



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DOTTORATO DI RICERCA IN
SCIENZE STORICHE E ARCHEOLOGICHE. MEMORIA, CIVILTÀ E
PATRIMONIO

Ciclo 37

Settore Concorsuale: 10/A1 - ARCHEOLOGIA

Settore Scientifico Disciplinare: L-ANT/10 - METODOLOGIE DELLA RICERCA
ARCHEOLOGIA

L'ARCHEOZOOLOGIA E LO STUDIO DELLE RAZZE AUTOCTONE: CONTESTI
INSULARI A CONFRONTO CON L'ITALIA CENTRALE

Presentata da: Fabio Fiori

Coordinatore Dottorato

Andrea Augenti

Supervisore

Antonio Curci

Esame finale anno 2025

*Borsa di dottorato del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020
(CCI 2014IT16M2OP005), risorse FSE REACT-EU,
Azione IV.4 “Dottorati e contratti di ricerca su tematiche dell’innovazione”
e Azione IV.5 “Dottorati su tematiche Green.*

Codice borsa e n. DOT1703770-2

Codice CUP J35F21003460006

Sommario

SCHEMA DELLA TESI	6
INTRODUZIONE.....	7
STRUTTURA DELLA TESI	9
Capitolo I - METODOLOGIA ARCHEOZOOLOGICA.....	12
Cos'è l'archeozoologia.....	12
Metodologia	12
Le fasce d'età	13
Determinazione dell'età di morte.....	15
Distinzione tra capra e pecora	18
Determinazione del sesso.....	18
Quantificazione dei Resti Faunistici	19
Percentuali di uccisioni e curve di abbattimento.....	20
Database	21
Osteometria.....	22
Capitolo II - LA BIODIVERSITÀ	27
I BOVINI	28
La classificazione dei bovini e la storia degli studi.....	30
Fonti storiche	32
Possibilità di incroci nei bovini.....	34
Indagine sul DNA mitocondriale	35
Classificazione basata sul DNA e le razze italiane.....	39
Capitolo III - LE RAZZE AUTOCTONE BOVINE	40
LE RAZZE BOVINE AUTOCTONE DELLE ISOLE	42
CINISARA.....	42
MODICANA (olivastra modicana)	42
SICILIANA (Rossa Siciliana, Mezzalina, Montanina, Montanara sicula)	43
PANTESCA (razza estinta)	44
SARDA	45
SARDO-BRUNA.....	46
SARDO-MODICANA.....	47
LE RAZZA AUTOCTONE COSMOPOLITE	47
BRUNA ALPINA ORIGINALE.....	47
PEZZATA ROSSA ITALIANA	48
LE RAZZA AUTOCTONE DEL CENTRO ITALIA.....	49
CABANNINA	49

MODENESE (Bianca della Val Padana)	49
MUCCA PISANA (mucco nero pisano).....	50
REGGIANA (Formentina-Fromentina).....	50
PONTREMOLESE (Bettoliese-Bardigiana-Valtarese)	51
GARFAGNINA (Nostrana, Modenese di monte, Montanara, Grigia appenninica - Langhiranese grigia)	52
PODOLICA	52
MAREMMANA	53
CHIANINA.....	53
CALVANA	54
MARCHIGIANA.....	54
ROMAGNOLA.....	55
Capitolo IV - ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE IN AZIENDA.....	57
Criteri di selezione del ANABIC	57
ATTIVITÀ IN AZIENDA	58
Le misurazioni fisiche dei Bovini	59
Le misure osteologiche	61
Capitolo V - I CONTESTI E I CAMPIONI ARCHEOZOOLOGICI	63
ISOLA DI PANTELLERIA	64
Pantelleria, Mursia.....	64
Pantelleria, Acropoli	65
ARCIPELAGO EOLIANO	66
Lipari, Sito dell'Acropoli	66
Lipari, Contrada Diana	67
Lipari, Portinenti (Scavi 1995).....	67
Filicudi, Filo Braccio	67
Filicudi, Capo Graziano	68
Salina, Serro dei Cianfi e Portella.....	68
Panarea, Piano Quartara e Punta Milazzese (Scavi 1946)	68
SICILIA	69
Agrigento, Quartiere Ellenistico-Romano	69
SARDEGNA	70
Tharros, Area del Cardo massimo.....	70
Tharros, Istmo e Su Murru Mannu	71
ITALIA CENTRALE	71
Paduli, Villaggio protostorico.....	71
Vulci, Cisterna del settore A.....	72

Monte Rinaldo, La Cuma	72
Scanno, I Giardini	73
Zagonara, Il Castello.....	74
Rimini, Ex Leon Battista Alberti.....	74
Capito VI – I CASI STUDIO DI MURSIA E L’ACROPOLI DI LIPARI	76
MURSIA.....	76
ACROPOLI DI LIPARI	82
INDAGINE OSTEOMETRICA PRELIMINARE	86
Capitolo VII – L’ETNOARCHEOZOOLOGIA: INTERVISTE AGLI ALLEVATORI DELLE ISOLE	94
CASO STUDIO PANTELLERIA.....	95
Informatore 1.....	95
Informatore 2.....	97
Informatore 3.....	99
Informatore 4.....	100
CASO STUDIO ARCIPELAGO EOLIANO.....	100
Informatore 1.....	101
Informatore 2.....	102
SINTESI DELLE INTERVISTE	103
Discussione	105
Capitolo VIII – POTENZIALE ZOOTECNICO DELL’ISOLA DI PANTELLERIA	107
Fonti storiche, stime produttive e il dato archeozoologico	110
Capitolo IX – ALIMENTAZIONE E STRATEGIE DI SUSSISTENZA	113
Capitolo X – PROSPETTIVE FUTURE	117
CONSIDERAZIONI FINALI.....	120
BIBLIOGRAFIA	123
SITOGRAFIA.....	137
TAVOLE IMMAGINI.....	138
IMMAGINI CAPITOLO I.....	139
IMMAGINI CAPITOLO II.....	168
IMMAGINI CAPITOLO III	174
IMMAGINI CAPITOLO IV.....	182
IMMAGINI CAPITOLO V.....	188
IMMAGINI CAPITOLO VI.....	209
IMMAGINI CAPITOLO VII.....	236
IMMAGINI CAPITOLO VIII.....	241
IMMAGINI CAPITOLO IX.....	244

SCHEMA DELLA TESI

- Introduzione
- Struttura della tesi

Stato dell'Arte

- Cap. I – Metodologia archeozoologica
- Cap. II – I bovini
- Cap. III – Le razze autoctone bovine

Sperimentazione archeozoologica

- Cap. IV – Attività di ricerca svolte in azienda
- Cap. V – I contesti e campioni archeozoologici
- Cap. VI – I casi studio di Mursia e dell'Acropoli di Lipari

Contesti insulari e sostenibilità ambientale

- Cap. VII – L'etnoarcheozoologia: interviste agli allevatori delle isole
- Cap. VIII – Potenziale zootecnico dell'isola di Pantelleria
- Cap. IX – Alimentazione e gestione delle risorse nelle comunità del passato
- Cap. X – Prospettive future

- Considerazioni finali
- Bibliografia
- Tavole immagini

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, il settore zootecnico europeo sta registrando un progressivo declino in molte aree del suo territorio, a causa di complessi e molteplici fattori esterni. Questa condizione compromette irrimediabilmente il proprio patrimonio di biodiversità animale, poiché ogni anno si riduce il numero di varietà locali, a favore di razze cosmopolite, le quali dichiarano una maggiore produttività e per le dinamiche di un mercato globalizzato e troppo standardizzato.

In un'epoca in cui i cambiamenti climatici richiedono ormai dei ripensamenti dell'intera filiera produttiva, le razze autoctone adattate alle esigenze ambientali dei luoghi d'origine, potrebbero ricoprire un ruolo fondamentale per mitigare gli effetti di questi problemi. Inoltre, alcune pratiche d'allevamento tradizionali hanno sempre presentato, un minore costo e una maggiore sostenibilità ambientale, rispetto alle moderne e intensive pratiche d'allevamento.

Questo progetto di dottorato ha l'ambizioso scopo di confrontare le modalità d'allevamento tradizionali con alcuni dati archeologici riguardanti i medesimi territori, indagati tramite la disciplina dell'archeozoologia. Il parallelismo tra presente, tradizioni passate ed archeologia può essere uno stimolante esempio, di come alcuni territori sopravvivano con risorse limitate, senza emissioni di inquinamento e di ipersfruttamento del suolo.

Il progetto focalizza la sua attenzione su siti archeologici delle piccole isole confrontati con l'Italia centrale, coprendo un lungo periodo cronologico, che parte dalla protostoria fino al basso Medioevo. Oltre a descrivere aspetti ambientali, sociali ed economici dei contesti studiati, questa ricerca vuole descrivere le caratteristiche fisiche di alcuni animali domestici del passato, per confrontarle con le razze autoctone attuali, per comprendere se c'è una corrispondenza tra le attitudini di produzione e le peculiarità di questi animali. Per fare questo, il progetto sta svolgendo un'indagine osteometrica esplorativa su campioni archeozoologici, utilizzando come riferimento elementi moderni e da collezioni frequentate durante il periodo di studio. L'obiettivo è di individuare gli elementi osteologici più significativi per rappresentare la variabilità all'interno di una specie domestica. In campo archeologico questa finalità permetterebbe una selezione mirata di campioni su cui indirizzare le analisi isotopiche e del DNA in laboratorio, per rispondere a temi rilevanti come: la mobilità, la variabilità genetica e la gestione delle mandrie e dei greggi nel passato.

A causa del periodo limitato di questo progetto le ricerche si sono indirizzate prevalentemente sui bovini per l'indagine sulla fisicità degli animali e le caratteristiche legate agli scopi di produttività. Mentre le tematiche ambientali richieste dal progetto PON-Green hanno richiesto di focalizzare l'attenzione sui contesti insulari, poiché l'abbondanza dei campioni archeologici e conservazione di testimonianze sulle pratiche tradizionali dell'allevamento hanno permesso di ottenere un maggiore numero di informazioni documentate tramite interviste etnoantropologiche.

Collaborazioni: Tale progetto di dottorato è stato sviluppato all'interno delle attività del laboratorio *ArcheoLaBio* il Centro di ricerche bioarcheologiche del Dipartimento Storia Culture Civiltà, DISCI, *Alma Mater Studiorum*, Università di Bologna. Il laboratorio è sotto la responsabilità scientifica del prof. Antonio Curci, il quale è stato anche il supervisore del progetto.

L'indagine sulle caratteristiche fisiche del bestiame è strettamente collegata all'attuale salvaguardia della biodiversità animale. In questo progetto è stata fondamentale la collaborazione con l'associazione RARE (Razze Autoctone a Rischio Estinzione). Questa associazione è stata fondata nel 1996 con lo scopo di contrastare il declino del patrimonio genetico e culturale zootecnico, attraverso attività di sensibilizzazione, studi e programmi di riproduzione controllata. La sua missione

è di preservare e promuovere la biodiversità, intesa non solo come un serbatoio di variabilità genetica, ma anche come un valore intrinseco legato alle tradizioni agro-pastorali locali¹.

Un'altra importante collaborazione è stato il supporto dell'azienda zootecnica di Laura Cenni, a Riolo Terme (RA), in cui si allevano bovini di razza Romagnola seguendo gli standard di razza dichiarati dall'associazione ANABIC. L'Associazione Nazionale Allevatori Bovini Italiani da Carne si occupa dal 1966 della tutela delle principali razze bovine appartenenti al ceppo Podolico presenti nel territorio italiano. Le sue competenze riguardano il miglioramento genetico e la gestione del Libro Genealogico Nazionale delle razze: Podolica, Maremmana, Chianina, Marchigiana e Romagnola². In questo periodo di formazione di un anno si è acquisita un'esperienza diretta sull'allevamento bovino, utile per la documentazione della parte etnografica del progetto e per l'interpretazione dei dati archeozoologici.

Durante il periodo di studio all'estero di questo dottorato si è frequentata la collezione archeozoologica dell'*Institute for Archaeological Sciences WG: Zooarchaeology Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment (SHEP)* dell'Università di Tübingen in Germania. Questa collezione si è formata dall'esperienza di ricerca del prof. Hans-Peter Uerpmann, mentre oggi è sotto la responsabilità scientifica della prof.ssa Britt Starkovich³. Questa collezione è attualmente considerata la seconda più grande in Europa per la quantità di individui conservati, ed è stata un ottimo riferimento per comprendere le caratteristiche di una grande collezione ed aumentare la propria esperienza. Analogamente, per le analisi degli isotopi stabili i campioni sono stati pretrattati sotto la supervisione del prof. M. A. Mannino presso il laboratorio del Dipartimento di *Archaeology & Heritage Studies* dell'Università di Aarhus in Danimarca.

Le tematiche del progetto (PON-Green) per la promozione di uno sviluppo sostenibile ambientale e la valorizzazione del capitale umano.

Questo progetto vuole valorizzare la storicità di alcune forme d'allevamento e di stimolare la ripresa di attività agro-pastorali più sostenibili. La tutela della biodiversità ambientale e animale può essere un potente strumento per la ripresa economica di alcune aree marginali a rischio spopolamento. Le piccole isole sono il territorio ideale per comprendere la complessità di questi fenomeni, ma anche il luogo perfetto per innescare le prime azioni correttive, col fine di garantire una sostenibilità ambientale, culturale ed economica per le generazioni future.

¹ Per approfondimenti si rimanda la sito: <https://www.associazionerare.it/>

² Per qualsiasi informazione sulla associazione si rimanda al sito: <http://anabic.it>

³ Si ringrazia per la disponibilità e l'aiuto tutti i collaboratori di questo laboratorio, in particolar modo Dr. Blanco Lapaz, Ángel e Dr. Gabriele Russo.

<https://uni-tuebingen.de/fakultaeten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fakultaet/fachbereiche/geowissenschaften/arbeitsgruppen/urgeschichte-naturwissenschaftliche-archaeologie/ina/zooarchaeologie/>

STRUTTURA DELLA TESI

Questo elaborato si suddivide in tre sezioni e presenta nel complesso dieci capitoli.

- L'elaborato si apre con l'inquadramento dello stato dell'Arte dei principali argomenti affrontati nel progetto. Questo incipit riguarda la metodologia archeozoologica, l'origine dei bovini e la storia degli studi della loro classificazione. Tale prima parte viene completata da un approfondimento sulle attuali razze autoctone italiane di bovini, che sono il soggetto principale di questo progetto.
- La seconda parte espone le sperimentazioni intraprese durante il progetto, partendo dalle attività svolte in un'azienda zootecnica, arrivando ai dati raccolti nelle collezioni di anatomia. In questa sezione sono presentati vari campioni archeozoologici riguardanti diversi periodi cronologici e di due aree del territorio italiano: Italia centrale e isole. Questa sezione viene conclusa da un approfondimento sui casi studio di Mursia e dell'Acropoli di Lipari, i quali manifestano per il periodo dell'età del Bronzo i dati più promettenti sulle tematiche ambientali richiesti dal bando Green-PON.
- La terza parte presenta le caratteristiche dell'etnoarcheologia, la quale ha permesso di raccogliere molte informazioni attraverso le interviste agli ultimi allevatori delle piccole isole. Il caso studio di Pantelleria ha permesso di raccogliere preziosi dati tramite le fonti storiche e le ricognizioni del territorio, i quali sono stati poi sintetizzati in una mappa dell'isola, per realizzare simulazioni matematiche sull'occupazione dell'isola e sul potenziale zootecnico di Pantelleria. Il tema dell'alimentazione e della gestione delle mandrie e dei greggi nella protostoria sono gli argomenti centrali di questa ricerca, che richiedono analisi isotopiche del carbonio e azoto su un piccolo campione per trovare risposta.
- Le riflessioni conclusive di questo elaborato cercano di fornire un confronto tra l'ambiente insulare e il territorio dell'Italia centrale, creando un parallelismo tra l'attualità del settore zootecnico, con la tradizione storica e il dato archeologico.

Nello specifico il primo capitolo riguarda le caratteristiche e gli obiettivi della disciplina archeozoologica, insieme alle ricorrenti problematiche per l'identificazione dei resti faunistici in contesto archeologico. La collezione osteologica è lo strumento principale per la determinazione anatomica e di specie. Per questo motivo, il progetto dedica molta attenzione alle caratteristiche delle collezioni, insieme all'importanza di alcune informazioni aggiuntive associate agli individui conservati. Nel capitolo vengono presentate schede, per riassumere i parametri noti in letteratura per la stima dell'età di morte nelle principali specie domestiche. Inoltre, si propone un inquadramento delle fasce d'età archeozoologiche, cercando una migliore sovrapposizione con le terminologie zootecniche. Un altro aspetto rilevante del capitolo è l'utilizzo di dettagliate misure osteometriche per documentare la variabilità morfometrica dei vari elementi osteologici nelle specie domestiche.

Il secondo capitolo riguarda specificamente ai bovini, sui quali si è concentrata l'esperienza in azienda e l'indagine osteometrica. Nel capitolo si è descritta la loro origine, con un approfondimento sulla storia degli studi e la classificazione delle razze o dei diversi ceppi di provenienza. Inoltre, vengono menzionate una serie di fonti latine, che descrivono le caratteristiche dei bovini nell'allevamento dei

Romani. Un ulteriore argomento di questo capitolo è lo studio del DNA mitocondriale (mtDNA), che è uno strumento di ricerca fondamentale per i contesti archeologici e di classificazione per le moderne popolazioni. I casi studio presentati in questo elaborato riguardano contesti protostorici, mentre le moderne indagini riguardano il ceppo Podolico e il contesto insulare della Sardegna.

Attualmente, il mtDNA ha una maggiore possibilità di essere applicato in contesto archeologico, poiché il DNA nucleare ha ancora un costo elevato e limiti dovuti al grado di conservazione dei reperti.

Il terzo capitolo si apre con una introduzione sulla biodiversità e dell'importanza sulla biodiversità zootecnica. Successivamente, viene presentata una breve schedatura delle razze bovine italiane dei due territori presi in esame isole e Italia centrale. Ogni scheda riporta informazioni sull'origine della razza e riassume alcune caratteristiche fisiche e scheletriche. Queste schede terminano con dati sull'attitudine di produzione e dei sistemi d'allevamento, i quali sono gli aspetti fondamentali della selezione dell'uomo e degli scopi di produzione.

Il quarto capitolo riguarda tutte le attività svolte durante il periodo di formazione in azienda. La scelta di questa struttura e dello studio della razza bovina Romagnola è stata ideata per documentare le caratteristiche di una razza autoctona in comparazione ai suoi dati storici e i dati archeologici del medesimo territorio. L'*Herd Book* di Leopoldo Tosi si presenta come un ottimo esempio per le misurazioni fisiche dei capi Romagnoli nei primi del '900. In aggiunta, l'allevamento di questi animali è abbastanza diffuso sul territorio, permettendo così un recupero abbastanza veloce di capi idonei in questa fase iniziale del progetto. Il ceppo Podolico non ha nessuna prova materiale che testimoni il suo momento d'ingresso nel territorio italiano, tuttavia i campioni archeozoologici del centro Italia potrebbero fornire una risposta a questa tematica.

In questo progetto i campioni più rappresentativi per le tematiche ambientali provengono dai contesti insulari, i quali non hanno un legame diretto con il ceppo Podolico. Tuttavia, in questa fase iniziale di ricerca, sarebbe stato difficile reperire razze dai caratteri "primitivi" per la comparazione e collegabili alla storia del territorio, perché hanno una limitatissima diffusione e le informazioni storiche a disposizione sono quasi inesistenti.

Il quinto capitolo riguarda la descrizione dei contesti archeologici studiati con i loro lotti faunistici, all'interno dei quali sono stati selezionati precisi campioni archeozoologici, suddivisi per le diverse fasi cronologiche o i contesti indagati. Tali campioni presentano quantità e gradi studio differenti, a causa di condizioni mutevoli per ogni singolo sito. I resti faunistici vengono quantificati sempre attraverso il loro Numero Resti (NR) e rappresentata la loro composizione attraverso un grafico a torta. I mammiferi vengono suddivisi in resti determinabili e non determinabili, mentre con la terza voce "altro" identifica tutte le altre classi d'animali e i pochi resti fuori dell'inquadramento economico del sito.

Nel sesto capitolo vengono messi a confronto i casi studio dei siti protostorici di Mursia e dell'Acropoli di Lipari. L'inquadramento dei due lotti archeozoologici è stato affrontato tramite la stima del Numero Minimo di Individui (NMI), che ha portato successivamente alla realizzazione di istogrammi sulle percentuali di uccisioni e quando possibile le curve d'abbattimento. I due campioni della fase Capo Graziano dell'Acropoli di Lipari e della capanna B14 di Mursia risultano essere coevi dal punto di vista cronologico, ma presentano caratteristiche differenti nelle modalità di raccolta dei resti, che in qualche modo hanno condizionato lo studio.

L'economia di sussistenza in queste antiche comunità isolane permette di dimostrare la loro resilienza e capacità nel diversificare le risorse durante l'età del Bronzo. In questa sezione infine, vengono presentati alcuni dati preliminari sulle caratteristiche dimensionali dei bovini protostorici. L'indagine osteometrica permette di confrontare le caratteristiche di alcuni resti osteologici provenienti da siti insulari dell'età del Bronzo con contesti coevi dell'Italia centrale, ma anche di essere paragonati con individui moderni di cui sono note le caratteristiche di razza.

Il settimo capitolo si apre con un'introduzione sulle caratteristiche dell'etnoarcheologia. La volontà di formulare ipotesi verosimili sull'economia di sussistenza del contesto archeologico richiede differenti tipologie di informazioni, riguardanti la cultura materiale, le fonti storiche e gli aspetti territoriali. L'allevamento interagisce inevitabilmente con le condizioni ambientali, sociali e culturali circostanti. Perciò, in ambienti favorevoli come le piccole isole, il mantenimento di alcune tradizioni legate al paesaggio e alcuni aspetti sociali, rendono possibile recuperare molte più informazioni sulle strategie dell'allevamento del passato. Lo scopo di queste interviste agli ultimi allevatori delle isole è di documentare le strategie diversificate di gestione del bestiame, ma anche di fornire un resoconto sulla situazione attuale del settore zootecnico, che si sta rapidamente dissolvendosi in queste aree a rischio di spopolamento. Tali interviste documentano aspetti generali dell'allevamento e riguardanti tutte le specie domestiche. Inoltre, il fenomeno delle capre inselvatichite dell'isola di Alicudi ha permesso di raccogliere dati utili per le stime demografiche e di potenzialità zootecnica nelle isole vulcaniche.

L'ottavo capitolo è un approfondimento sul caso studio di Pantelleria, in cui tutta la documentazione ottenuta è stata sintetizzata in una mappa, contenente oltre ai luoghi di interesse archeologico anche i punti di carattere zootecnico dell'isola, ad esempio: le zone di pascolo stagionale, le zone di abbeveraggio tradizionali e le zone di riparo dei pastori come alcune grotte. Tutti questi dati possono essere utili da affiancare alla carta archeologica dell'isola, per indirizzare le future ricerche, ma anche per la comprensione di criticità del sistema zootecnico attuale. Inoltre in questo capitolo vengono presentate alcune stime matematiche con l'obiettivo di comprendere il potenziale zootecnico dell'isola e possibilmente anche la capacità demografica di queste antiche comunità.

Il capitolo nove presenta una sintesi sulle tematiche di mobilità dei capi e le strategie di gestione delle mandrie e dei greggi nelle comunità del passato. L'analisi archeozoologica sui campioni di Mursia e dell'Acropoli di Lipari ha permesso di formulare alcune ipotesi, che devono essere verificate attraverso alcune analisi in laboratorio. Per tale motivo, sono state già intraprese analisi isotopiche del carbonio e azoto per comprendere l'alimentazione di questi animali, che a loro volta possono fornire una risposta indiretta sulle strategie di gestione. I dati ottenuti dallo studio pilota su Mursia cercano di integrare i dati di altre discipline come l'archeobotanica e la documentazione etnografica.

Il decimo capitolo riguarda gli sviluppi futuri di questo progetto con il proseguimento delle analisi in laboratorio per l'ottenimento di dati statisticamente più solidi. Anche il proseguire delle collaborazioni avviate permettono di migliorare la collezione archeozoologica di confronto *ArcheoLaBio*. In conclusione, questo progetto cerca di mettere in relazione attraverso un parallelismo il presente, la tradizione e il dato archeologico, al fine di fornire una consapevolezza su alcune tematiche ambientali e culturali richieste da questo particolare progetto PON-Green.

Capitolo I - METODOLOGIA ARCHEOZOOLOGICA

Cos'è l'archeozoologia

L'archeozoologia è una disciplina del ramo delle bioarcheologie che si occupa dello studio di tutti i tipi di resti archeologici di origine animale. Il suo scopo è indagare le relazioni intercorse tra uomo e animale nel corso della storia (Davis 1987; Cornwall 1974; De Grossi 2008).

Tutti i materiali faunistici rinvenuti in un contesto archeologico rappresentano la possibilità di un inquadramento socio-culturale ed economico delle comunità prese in esame. La presenza di animali nei contesti archeologici è direttamente collegabile a diverse attività svolte dall'uomo, che possono riguardare la caccia e l'allevamento, ma anche attività integrative come lo sfruttamento delle risorse marine, la pesca, l'uccellazione e la raccolta di molluschi (De Grossi *et al.* 2013).

L'inquadramento di tutti i dati raccolti permette di ricostruire l'economia e le tecniche di sussistenza delle antiche comunità, oltre a fornire una migliore comprensione paleoambientale e dello sfruttamento delle risorse. L'archeozoologia si concentra anche sulle tecniche di macellazione che riguardano il depezzamento della carcassa animale e lo smaltimento dei rifiuti; tutto ciò avviene attraverso lo studio delle tracce di taglio sulle superfici dei resti ossei. L'individuazione di eventuali patologie o malformazioni sugli elementi ossei può fornire ulteriori indicazioni sulle dinamiche di morte o su come l'uomo interagiva con questi animali. Un ultimo scopo della disciplina riguarda lo studio degli oggetti e utensili realizzati con materiali duri di origine animale, come ossa, denti, avorio, palchi e corna (Lyman 1994; Chaix, Méniel 2001; Reitz, Wing 2008).

Metodologia

L'attività dell'archeozoologo inizia nelle prime fasi di rinvenimento in contesto archeologico, proseguendo poi in laboratori specializzati dove avvengono le successive fasi di studio. La setacciatura a secco e la flottazione sono strategie fondamentali per avvicinarsi il più possibile a raccogliere la totalità del deposito archeologico. Infatti, una maggiore visibilità del materiale osteologico all'interno del sedimento permette una raccolta più omogenea, evitando di affidarsi esclusivamente alla soggettività e preparazione dell'operatore. Dopo le operazioni di rinvenimento e documentazione sul campo, si può passare alla fase di studio dei materiali faunistici in laboratorio. Le prime fasi di questo lavoro comprendono il lavaggio e il consolidamento di questi resti osteologici, i quali vengono studiati per identificare la specie, l'elemento anatomico, la lateralità, l'età di morte e quando possibile, il sesso d'appartenenza dell'individuo (Davis 1987; Cornwall 1974; O'Connor 2003; De Grossi 2008).

Non sempre è possibile rispondere a tutte queste domande, poiché si è fortemente limitati dallo stato di conservazione o dal grado di frammentazione dei reperti. Tutti i frammenti di cui non è possibile identificare né la specie né l'elemento anatomico vengono considerati indeterminabili. All'interno di questo gruppo sono considerati elementi come le vertebre e le coste, ma anche tutte le porzioni di diafisi non diagnostiche di ossa lunghe. Tuttavia, per molti di questi frammenti indeterminabili è possibile effettuare una suddivisione in base alla possibile taglia di appartenenza: piccola, media o grande.

Per effettuare l'identificazione anatomica e tassonomica dei reperti è essenziale avere a disposizione una collezione di confronto, ovvero campioni scheletrici di cui sono noti la specie di appartenenza, il sesso e l'età di morte.

Queste collezioni, oltre ad essere il principale strumento di lavoro della disciplina archeozoologica, sono uno degli argomenti chiave di questo progetto. Infatti, uno degli obiettivi del progetto era

migliorare la collezione di confronto archeozoologica del laboratorio *ArcheoLaBio* della sede operativa di Ravenna.

Quando non è possibile consultare direttamente una collezione osteologica di riferimento⁴, l'identificazione può essere effettuata in maniera preliminare tramite l'utilizzo di atlanti anatomici illustrati o fotografici (Schmid 1972; Barone 1976; Pales, Garcia 1981; Wilkens 2002; France 2009). Questi atlanti riguardano prevalentemente i resti osteologici dei mammiferi, ma possono anche essere degli approfondimenti su micromammiferi o altre classi d'animali come i pesci e gli uccelli (Cannon 1987; Cohen, Serejeantson 1996; Nappi 2001; Radu 2005; Bocheński, Tomek 2009; Tomek, Bocheński 2009; Davis *et al.* 2023).

In questo elaborato, il tema centrale verteva sui mammiferi domestici, tuttavia durante le fasi di studio dei vari campioni archeozoologici si è reso necessario affrontare delle preliminari identificazioni anche sulle altre classi d'animali. A seguire, vengono presentati dei dettagli su queste identificazioni. Lo studio dell'avifauna ha riguardato solo gli elementi anatomici meglio conservati, dove le parti diagnostiche integre permetteva una sicura identificazione tramite gli atlanti. Attualmente, la collezione di confronto *ArcheoLaBio* è fornita prevalentemente solo di specie domestiche, mentre risultano più problematiche le identificazioni delle numerose specie selvatiche, come quelle presenti nei contesti pre-protostorici insulari. Per tale motivo, queste preliminari identificazioni spesso si sono fermate alla sola Famiglia oppure all'Ordine di appartenenza, perché sono in attesa di verifica tramite una collezione molto più ampia come quella dell'Università di Tübingen.

Invece, le identificazioni preliminari sull'ittiofauna attuate durante questo elaborato hanno riguardato solo i principali elementi craniali diagnostici, che hanno permesso l'identificazione di specie, mentre per alcuni pezzi ed elementi frequenti come le vertebre è stato possibile solo identificare la Famiglia di appartenenza. Ovviamente, le diverse cronologie e i contesti geografici dei siti indagati hanno fornito la possibilità di identificare sia specie marine, sia d'acqua dolce. Per l'identificazione dell'ittiofauna è stato possibile utilizzare anche cataloghi online come: OsteoBase⁵ e FishBone.Nottingham⁶. Su questo argomento negli ultimi anni la collezione *ArcheoLaBio* sta ampliando il suo repertorio, per permettere una più precisa identificazione di queste specie di pesci. Lo studio della malacofauna ha riguardato l'identificazione sia le conchiglie di molluschi marini e dulcicoli, ma anche delle chioccioline terrestri⁷. La nomenclatura tassonomica per le specie marine è sempre stata verificata attraverso il catalogo online WoRMS (World Register of Marine Species)⁸. Mentre per la nomenclatura delle chioccioline terrestri e d'acqua dolce si è consultato l'atlante fotografico di Welter-Schultes, anche per confermare l'areale di distribuzione (Welter-Schultes 2012). Infine, lo studio preliminare dei micromammiferi ha riguardato gli ordini Insectivora e Rodentia, con la suddivisione nelle cinque Famiglie di Soricidae, Talpidae, Sciuridae, Gliridae, Microtidae, Muridae, per il riconoscimento morfologico dei denti ed elementi del cranio e mandibole.

Le fasce d'età

Ogni animale domestico nel corso della sua vita rientra convenzionalmente in terminologie zootecniche, che indicano indirettamente gli scopi produttivi a cui sono destinati. Ogni specie

⁴ Durante l'attività sul campo come gli scavi archeologici è difficile avere una collezione a disposizione.

⁵ <https://osteobase.mnhn.fr/index.php?lang=en>

⁶ <http://fishbone.nottingham.ac.uk/>

⁷ Per i molluschi è stato utilizzato anche l'atlante malacologico di Barbara Wilkens nella versione aggiornata del 2023.

⁸ <https://www.marinespecies.org/>

presenta delle variazioni in queste divisioni, a causa delle sue specificità biologiche e per le differenti attitudini produttive. Le indicazioni zootecniche non hanno un utilizzo univoco, perché vengono spesso utilizzate anche dai non esperti del settore zootecnico, creando a volte anche una certa confusione con termini di scopo commerciale⁹. I termini zootecnici sono influenzati da parametri come l'età, il peso raggiunto dell'animale, il sesso e altre variabili dovute alle modalità d'allevamento e alla selezione di razza (Baldelli 1999).

Nella disciplina archeozoologica gli animali domestici vengono suddivisi in varie fasce d'età, esclusivamente sulla base della loro età di morte. Gli autori utilizzano diversi intervalli temporali per identificare un individuo. Il criterio più utilizzato è sicuramente la suddivisione di Payne per gli ovicapri, che suddivide la vita dell'animale in nove fasi denominate con una lettera dalla A alla I (Payne 1982; Payne 1973).

In questo elaborato, le fasce d'età degli animali domestici utilizzate seguono principalmente le indicazioni di Payne, ma sono stati proposti dei piccoli accorgimenti che ha cercato di ottenere una migliore integrazione con la terminologia del settore zootecnico. In questa operazione si è tenuto conto delle specificità di ogni animale domestico, come le caratteristiche biologiche e gli scopi di produzione. Come è facile intuire, le terminologie delle due discipline non sono esattamente sovrapponibili, poiché l'influenza di diversi fattori. Tuttavia, in questo elaborato di tesi si è cercato un compromesso, creando delle fasce d'età condivise, che rappresentassero aspetti economici sul modello di un contesto meno industrializzato e intensivo possibile¹⁰ (Baldelli 1999).

Nel settore zootecnico il termine vitello indica l'animale dalla sua fase d'allattamento al suo completo svezzamento¹¹. Lo svezzamento dei vitelli è un processo graduale che inizia generalmente dai 3 mesi fino a esaurirsi intorno ai 10 mesi, ovviamente con differenza per le diverse attitudini d'allevamento. Successivamente, si possono utilizzare termini intermedi come manza-manzetta e torello fino alla maturazione completa delle caratteristiche sessuali, quando iniziano a essere usati i termini di vacca e toro. L'evento caratterizzante per le vacche¹² è il primo parto, che avviene solitamente alla fine dei 3 anni¹³. La maturità sessuale dei tori avviene precocemente, ma solo pochi esemplari sono destinati alla riproduzione della mandria e solitamente sono utilizzati per coprire 50-60 vacche. Infine, l'aspettativa di vita biologica dei bovini raggiunge i 20 anni, se non avvengono complicanze o condizioni di ipersfruttamento¹⁴ (Baldelli 1999; Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

Le fasce d'età archeozoologiche dei bovini utilizzate in questo elaborato sono: neonato (N) meno di 3 mesi, giovanissimo (GG) tra 3-8 mesi, giovane (G) tra 8-18 mesi, giovane-adulto (GA1) tra 18-24

⁹ Per esempio, il termine commerciale vitellone indica il bovino maschio che non ha raggiunto l'età adulta, mentre rispettivamente, la scottona indica una femmina che non ha mai partorito. Questi termini sono utilizzati perché nella percezione del consumatore sono più accattivanti dei termini zootecnici di torello o vacca.

¹⁰ Ovviamente, anche questa è solo una delle tante proposte di lavoro, che possono essere sempre migliorate e implementate, soprattutto nel caso dei suini che in questo progetto sono stati affrontati solo marginalmente.

¹¹ All'interno di questa fase ci sono anche termini di uso comune: il baliotto, che indica il vitello scolostrato fino a 20-25 giorni. Il vitello grasso è alimentato con latte fino al peso di 250 kg circa per la macellazione; il vitello da ristallo è destinato ad ampliare l'allevamento.

¹² Le vacche vengono suddivise in primipare, quelle che partoriscono per la prima volta e pluripare che hanno già partorito più volte.

¹³ La prima monta avviene solitamente intorno ai 20 mesi, mentre la gestazione è di circa 10 mesi (284 giorni).

¹⁴ I bovini subiscono differenziazioni per i diversi scopi produttivi.

<https://www.agraria.org/razzebovinecarne/classificazione.htm>

mesi e (GA2) tra 24-36 mesi. Gli adulti vengono suddivisi in tre fasce d'età (A1) dai 3-4 anni, (A2) tra 4-8 anni, (A3) tra 8-10 anni, mentre più di 10 anni viene considerato senile (S).

In zootecnia il termine lattonzolo indica il maialino in fase di allattamento, che generalmente protrae fino ai 2-3 mesi. Mentre il termine lattone viene usato dallo svezzamento al raggiungimento del peso di 20-25kg. Successivamente, si possono usare i termini intermedi di scrofetta o verretto fino al raggiungimento della maturità sessuale completa, che anche in questo caso, nell'individuo femminile rappresenta il primo parto¹⁵. La presenza del verro è destinata esclusivamente alla riproduzione della mandria e solitamente ha una copertura su circa 40-45 femmine. Infine, l'aspettativa di vita massima di un suino è di 10-12 anni¹⁶ (Baldelli 1999; Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

Le fasce d'età dei suini utilizzate in questo elaborato sono: neonato (N) meno di 3 mesi, giovanissimo (GG) tra 3-6 mesi, Giovane (G) tra 6-12 mesi, Giovane-Adulto (GA1) tra 12-16 mesi, (GA2) tra 17-24 mesi, Adulto (A) tra 2-4 anni e senile (S) più di 4 anni.

Le terminologie utilizzate per gli ovicapri sono agnello o capretto per gli individui da latte o appena svezzati. Successivamente, si utilizzano i termini di agnellone o caprettone al raggiungimento di un determinato peso per il macello¹⁷, ma sempre entro il primo anno di vita. Con il raggiungimento della maturità sessuale¹⁸ tra il primo e secondo anno è giusto riferirsi rispettivamente con i termini di capra e pecora o becco e montone. Le zone di pascolo sono diverse, le pecore sfruttano maggiormente lo strato erbaceo del pascolo, mentre la capra integra con diversi elementi vegetali come arbusti ed erbe a diverse altezze. I rispettivi individui maschili becco o montone solitamente coprono un centinaio di individui femminili. Infine, l'aspettativa di vita biologica è tra i 12-15 anni, anche se a scopi produttivi soprattutto la pecora a 6 anni non è più considerata idonea (Baldelli 1999; Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

Le fasce d'età utilizzate degli ovicapri sono: neonato (N) tra i 0-2 mesi, giovanissimo (GG) tra 2-6 mesi, giovane (G) 6-12 mesi, giovane-adulto (GA) 1-2 anni. Gli adulti si dividono in tre fasce (A1) tra 2-3 anni, (A2) tra 3-4 anni, (A3) tra 4-6 anni, mentre lo stadio senile si divide in due fasce (S1) tra 6-8 anni e (S2) tra 8-10 anni.

Determinazione dell'età di morte

Dai resti faunistici rinvenuti all'interno di un sito archeologico è possibile stimare l'età di morte degli animali. Questo elemento è fondamentale per ricostruire il quadro economico delle comunità del passato e per comprendere le fasce d'età selezionate per l'abbattimento. Tale condizione in un allevamento indica gli scopi e le strategie di consumo degli animali da parte degli abitanti della comunità. Le osservazioni sui resti osteologici riguardano principalmente la fusione delle epifisi, lo stato di eruzione e usura dei denti, lo sviluppo delle cavicchie cornee e dei palchi (Davis 1987; Cornwall 1974; De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008).

Le ossa lunghe presentano tre centri di ossificazione: la diafisi è la parte centrale dell'osso, le epifisi corrispondono alle due estremità di un osso lungo. Durante la crescita dell'animale, le zone

¹⁵ La prima monta avviene generalmente intorno ai 12 mesi e grazie a una gestazione di circa 3 mesi (115 giorni) la maggior parte degli individui partorisce intorno ai 15-16 mesi salvo condizioni particolari.

¹⁶ <https://www.agraria.org/suini/denominazionesuini.htm>

¹⁷ Poi vengono fatte anche delle distinzioni al raggiungimento di un determinato peso. L'agnello leggero è tra 8-13 kg; l'agnello pesante dai 13-20 kg.

¹⁸ La prima monta avviene generalmente tra i 10-12 mesi e la gestazione è di circa 5 mesi (150-154 giorni).

Ovviamente, alcune differenziazioni legate a condizioni ambientali e organizzative, possono permettere a queste due specie di riprodursi da 1 a 2 volte all'anno.

cartilaginee tra metafisi ed epifisi si ossificano gradualmente fino alla completa saldatura delle diverse parti che compongono l'osso lungo. La saldatura delle ossa lunghe è un processo graduale il cui stato permette di determinare il termine *post quem* o *ante quem* della morte dell'animale. Questo metodo permette di ottenere una stima indicativa dell'età di morte, poiché la saldatura delle epifisi è un processo che richiede un preciso intervallo di tempo. Infatti, il processo varia in base alla specie, all'elemento e alla porzione in questione, sia essa prossimale o distale. In questo modo, le epifisi delle ossa lunghe possono essere divise in: fuse (F), appena fuse (Ap) quando il processo non è completo, e non fuse (NF). Le caratteristiche del contesto archeologico portano a poche informazioni dal singolo elemento anatomico, ma se sono presenti più resti osteologici attribuibili allo stesso individuo, la stima sarà più circoscritta (Davis 1987; Cornwall 1974; De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008). I parametri di riferimento per la saldatura dell'epifisi di ogni osso lungo sono stati studiati e pubblicati da diversi autori (Silver 1969, Barone 1976, Habermehl 1961).

In questo elaborato, i parametri utilizzati sono stati organizzati in schede riassuntive sulle tre principali specie domestiche. La tabella mette a confronto le proposte dei diversi autori, ordinandoli in ordine cronologico, seguendo la terminologia zootecnica e la suddivisione delle fasce d'età¹⁹.

Queste schede, nascono come un supporto per l'attività didattica con gli studenti del laboratorio *ArcheoLaBio*. Nella prima colonna dei parametri ci sono i dati utilizzati in questo elaborato, i quali sono la sintesi di lavori citati in letteratura, ma anche qualche aggiustamento di dati appresi durante l'esperienza nelle collezioni archeozoologiche di Tübingen e durante l'esperienza in azienda zootecnica (Fig.I.1-3). Per esempio, nella scheda dei bovini sono stati aggiornati i dati sulla saldatura dell'omero distale e della sinfisi mandibolare.

Un altro metodo in archeozoologia per stimare l'età di morte si basa sull'analisi dell'eruzione, sostituzione e usura dei denti. La valutazione dello stato dentale è essenziale per determinare l'età di morte degli animali. In alcune specie, l'analisi delle linee di crescita e usura dei denti offre una stima più precisa rispetto alla fusione dell'epifisi. Per gli animali giovani si può notare sia il rimpiazzamento dei denti decidui sia l'eruzione dei molari, mentre per gli individui adulti con dentizione completa l'usura rimane l'unica indicazione. Sempre gli stessi autori hanno fornito i dati per l'eruzione dei denti nei principali animali domestici (Silver 1969, Barone 1976, Habermehl 1961). Questi dati sono sempre stati inserite nelle tabelle *ArcheoLaBio*, e la loro organizzazione segue lo sviluppo dei vari animali domestici con le diverse fasce d'età (Fig.I.1-3).

Grant e Payne hanno sviluppato due metodi per determinare il grado di usura dentaria nelle principali specie domestiche, classificando lo stato di denti decidui, premolari e molari, i quali a loro volta permettono di stimare un'età di riferimento dell'individuo (Payne 1973; Grant 1982; Bull, Payne 1982). Il metodo di Payne riguarda esclusivamente gli ovicapri, indicando con un complesso sistema grafico il grado di usura di ogni dente. Mentre il metodo di Grant ha il vantaggio di riguardare le tre principali specie domestiche, indicando in questo caso il grado di usura con una semplice lettera dell'alfabeto minuscola. Questa lettera è associata un valore numerico che annota il *Tooth Wear Stage* (TWS), tuttavia l'età dell'individuo viene stimata sommando tutti i valori, ottenuti per ogni singolo dente della mandibola, calcolando così il *Mandible Wear Stage* (MWS)²⁰ (Grant 1982).

Questi due metodi non sono facilmente sovrapponibili, poiché sugli ovicapri il metodo di Payne risulta essere più dettagliato rispetto a quello di Grant (Hambleton 1998).

¹⁹ L'organizzazione di queste tabelle ha lo scopo di essere facilmente comprensibile dagli studenti, cercando di unire le terminologie più note del settore zootecnico a quelle più specifiche della disciplina archeozoologica.

²⁰ Inevitabilmente, lo stato di conservazione del reperto condiziona questa stima.

Per tale motivo, durante questo progetto di dottorato sono state elaborate delle schede riassuntive sull'usura dentaria, in modo da omogenizzare i dati e semplificare l'uso nelle attività di didattica (Fig.I.4-6). Queste schede riassumono i dati già presenti, utilizzando come riferimento principale Grant, servendosi dei riferimenti delle lettere per annotare il grado di usura. A questo sistema misto proposto vede applicati anche riferimenti di Payne per gli individui senili, come ad esempio nel caso degli M3 di bovini. In queste tabelle la disposizione dei gradi di usura è già organizzata sulla base alla frequenza più ricorrente seguendo l'ordine delle fasce d'età. Questo elaborato tiene sempre presenti i limiti metodologici legati all'usura dentaria dei mammiferi domestici, come patologie, diversi tipi di alimentazione e gestione nelle diverse aree geografiche nei vari periodi cronologici (Salvagno *et al.* 2021). Però, questa proposta di lavoro, vuole essere un modo veloce per dichiarare i parametri utilizzati, ed essere facilmente convertibile da altri studiosi che usano altri criteri. Inoltre, questo schema nasce per essere facilmente aggiornabile, soprattutto per le fasce d'età senili, di cui abbiamo ancora oggi poche informazioni in letteratura, come nel caso dei bovini²¹.

Un altro elemento utile per valutare l'età dei bovini è l'usura degli incisivi inferiori, che è un metodo ancora oggi utilizzato nel contesto zootecnico dai veterinari (Fig.I.7-9). Questo elaborato ha riutilizzato le tavole grafiche proposte dal Barone²², aggiungendo progressivamente una valutazione dell'usura con una lettera dell'alfabeto per ogni dente (Barone 1976). Per la prima volta, si è cercato di uniformare tutti i dati al metodo misto precedentemente esposto, indicando anche la rispettiva fascia d'età.

Le criticità di questo sistema sono che non tutti i gradi di usura mantengono una velocità costante, alcuni si manifestano in un arco di tempo relativamente breve – come ad esempio nel D4 – mentre altri in tempi molto più lunghi, come lo stadio g nei molari (Grant 1982). Inoltre, la maggiore ambiguità risulta essere il M1 e M2 nei momenti di passaggio tra due fasce d'età, risultando difficile e forviante valutare i denti sciolti dal contesto della loro mandibola (Grant 1982). Per impostare queste schede sono stati considerati i dati noti in letteratura, perfezionati con l'esperienza nella collezione di confronto di Tübingen²³, dall'esperienza in azienda e dai siti archeologici studiati in questo progetto. Si presenta qui una tabella riassuntiva per alcune mandibole di bovino, che sintetizzano i *pattern* ricorrenti nel grado di usura (Fig.I.10).

La commistione di dati così eterogenei aveva lo scopo di dare una panoramica generale, prevalentemente utile per i contesti protostorici di questo progetto. Tuttavia, il mutamento delle caratteristiche di gestione degli animali nei diversi contesti geografici e cronologici dei siti archeologici, comportano delle modifiche in questo schema.

²¹ La carenza delle informazioni degli individui senili è dovuta al sistema produttivo moderno, che non porta le mandrie o greggi a raggiungere età senili. Questo fenomeno inevitabilmente limita i confronti utilizzabili.

²² Vol.3 Splancnologia, Fig. 69-71 a pp.145-147 (Barone 1976).

²³ In questa collezione è stata fatta una valutazione di media su animali domestici sia archeologici e moderni, mentre per gli ovicapri sono stati considerati anche i dati su specie selvatici, che hanno vissuto sia in libertà, sia in condizioni di contenimento come lo zoo.

Distinzione tra capra e pecora

In contesto archeologico, è particolarmente importante la tematica della distinzione tra pecora e capra, per poter comprendere meglio la gestione del bestiame e le pratiche economiche delle società antiche. Per la distinzione osteologica tra capra e pecora i soli criteri morfologici hanno spesso dimostrato di non essere sufficienti. Molti autori hanno lavorato sull'individuazione di caratteri distintivi tra le due specie, per esempio: Bossneck sulle ossa lunghe e Halstead sui denti (Bossneck *et al.* 1964; Bossneck 1969; Halstead *et al.* 2002). Altri studiosi hanno introdotto approcci biometrici per stabilire parametri più oggettivi, poiché i criteri morfologici risentono maggiormente della soggettività dell'operatore. Il metodo biometrico si basa sulla misurazione di caratteristiche morfometriche specifiche delle ossa che portano alla loro identificazione. Tuttavia, queste indicazioni spesso continuano a lasciare un ampio margine di sovrapposizione tra le due specie (Albarella, Salvagno 2017; Salvagno 2002). Una possibile soluzione al problema possono essere le indagini molecolari, come quelle legate alla proteina del collagene. La metodologia *Zooarchaeology by Mass Spectrometry* (ZooMS) attraverso il prelievo di pochi grammi di osso, riesce ad identificare le caratteristiche proteiche del collagene a livello di genere (Demarchi 2024). Questo metodo è un possibile strumento di verifica sia per i precedenti metodi morfologici sia per sistemi più sofisticati come la morfometria geometrica, che unisce in chiave matematica parametri metrici (Jeanjean *et al.* 2022; Jeanjean *et al.* 2024).

Determinazione del sesso

In archeozoologia, la determinazione del sesso di un animale generalmente si basa sulla presenza o assenza di alcuni elementi osteologici, oppure sulla forma e dimensione di alcuni resti. Ad esempio, nei maiali la morfologia dei canini varia per grandezza e forma a seconda del sesso dell'individuo. Nel maschio sono a crescita continua, mentre nelle femmine presentano la radice nella fase adulta (Bull, Payne 1982; Rowley-Conwy *et al.* 2012).

Nei bovini, il soggetto principale di questo progetto, la determinazione del sesso risulta essere più difficile, perché non sono presenti elementi diagnostici così evidenti e il dimorfismo sessuale potrebbe essere occultato dalla presenza di possibili individui castrati. Tuttavia, la castrazione anche se comporta delle variazioni nel tasso di accrescimento dei buoi, come una maggiore snellezza rispetto ai tori, è in realtà molto difficile da individuare a livello archeologico (De Grossi Mazzorin 1996; Albarella 1997). Gli autori Nobis e Howard hanno provato a stabilire il sesso dei bovini attraverso il rapporto matematico tra lunghezza e snellezza dei metapodiali (Nobis 1954; Howard 1963). Il primo autore utilizza solo le misure dei metacarpi e applicando la formula $Bp \cdot 100/GL$ stabilisce degli indici di riferimento per la determinazione del sesso (Nobis 1954). Il secondo autore invece, utilizza misure sia del metacarpo e del metatarso, stabilendo un doppio indice con due formule: la prima $Bd \cdot 100/GL$, la seconda $SD \cdot 100/GL$ (Howard 1963). Questi due metodi lasciano però ampi parametri sovrapponibili tra i sessi e la possibile castrazione, senza considerare la variabilità interna alla stessa specie, rappresentata dalle diverse razze intercorse nel tempo²⁴. Tuttavia, in assenza di un approccio alternativo e per la frequenza di metacarpi e metatarsi rinvenuti integri nel contesto archeologico, rimane il metodo più usato per comparare le caratteristiche sessuali dei bovini all'interno di un campione archeozoologico²⁵.

²⁴ Per la realizzazione di questi parametri gli autori non specificano che razze moderne di bovini hanno utilizzato come riferimento (De Grossi Mazzorin 1996; Albarella 1997).

²⁵ Vedere Capitolo VI Indagine osteometrica preliminare.

Per quanto riguarda i bovini, in letteratura altri elementi citati per la determinazione del sesso sono la forma, l'andamento e le dimensioni delle cavicchie ossee. Gli autori identificano i tori grazie a cavicchie ossee robuste e relativamente corte; la base è generalmente a sezione circolare, mentre la sezione mediale può assumere una forma ovale. Le vacche presentano cavicchie più lunghe e relativamente meno robuste; la base è a sezione ovale mentre la sezione mediale può essere circolare (Armitage, Clutton-Brock 1976; Riedel 1979). Mentre il bue è molto più simile alla vacca, ma con lunghezza e dimensione della base maggiore²⁶ (Grigson 1982). Inoltre, anche la porosità di questi elementi sembrerebbe essere in relazione all'età di questi animali (Armitage 1982). Tuttavia, l'identificazione di tutte queste caratteristiche richiede necessariamente un campione archeologico sufficientemente ampio e ben conservato. Inoltre, alcune caratteristiche delle cavicchie cornee sono soggette a una certa variabilità anche all'interno della stessa popolazione²⁷. Per tale motivo, alcuni caratteri riscontrabili nelle popolazioni nord europee e su cui si sono basati questi studi, potrebbero non essere pienamente riscontrabili in altri contesti. Questo tipo di indagine è molto bene rappresentata dal deposito di Aquileia, riferibile al periodo romano del nord Italia (Riedel 1979).

L'elemento più significativo per la determinazione del sesso nel bovino, come in tutte le altre specie, rimane sempre il bacino. Gli individui femminili per permettere il parto presentano un diametro trasversale maggiore e un profilo più circolare, il collo dell'ileo risulta essere più allungato e sottile, mentre l'arcata ischiatica è più larga (Barone 1976). Il pube del toro è sempre più spesso con una sezione quasi circolare; inoltre, presenta un forte rilievo nella zona del tubercolo sinfisario. Contrariamente, la vacca ha un pube più appiattito e la faccia endopelvica risulta sempre più incavata con il suo margine craniale più o meno tagliente in relazione all'età e al numero di parti²⁸. Tuttavia, la castrazione precoce produrrà caratteri intermedi dei due sessi (Barone 1976). Inoltre, in corrispondenza dell'acetabolo la fascia pelvica – zona ileo-pubica – risulterà molto più bassa e appiattita nella vacca rispetto al toro (Fig.I.11-12) (Grigson 1982).

In contesto archeologico, è molto raro rinvenire un bacino integro su cui visualizzare tutte queste caratteristiche, rendendo complicata l'identificazione del sesso. Tuttavia, anche dai singoli frammenti è possibile riscontrare questi caratteri morfologici e confrontarli tra loro.

Quantificazione dei Resti Faunistici

Esistono diversi metodi per quantificare i resti faunistici presenti in un contesto archeologico. I più utilizzati sono la stima del Numero dei Resti Identificati (NR) e del Numero Minimo di Individui (NMI). Questi conteggi sono elementi chiave nell'interpretazione dei dati archeozoologici, poiché il NR riflette il numero di frammenti ossei, mentre il NMI cerca di stimare il numero degli individui rappresentati. In questo elaborato, per comparare il quantitativo dei diversi campioni è sempre espresso il numero complessivo degli elementi faunistici²⁹ Numero Resti Totali (NR Tot.).

Questo quantitativo viene poi suddiviso in tre raggruppamenti, i primi due riguardano i resti di mammiferi: determinabili (NR Det.) e non determinabili a livello anatomico e di specie (NR Ind.). Il terzo valore invece, riguarda tutte le altre classi d'animali utilizzate nell'economia del sito, ad esempio: avifauna, ittiofauna, malacofauna, strumenti in osso e resti antropologici.

²⁶ Su questo carattere influisce anche la fascia d'età in cui avviene la castrazione.

²⁷ Un esempio possono essere le 5 classi presenti negli standard di razza Romagnola dell'ANABIC. Vedere Fig.IV.2.

²⁸ Fig.324-329, pp.557-566, vol.1, Barone 1976.

²⁹ In questo valore sono compresi tutti i resti osteologici di mammiferi e di altre classi, insieme alle conchiglie dei molluschi.

Questi ultimi, ovviamente, sono sempre una minima parte che riguarda particolari condizioni del contesto archeologico al di fuori dell'economia di sussistenza. Il numero NR si basa sul conteggio dei singoli frammenti come una singola unità. Inoltre, dove possibile, è molto importante la ricerca di attacchi al fine di non sovrastimare eccessivamente un campione che presente un alto grado di frammentazione. Questo conteggio è di tipo additivo rendendo possibile un'integrazione dei dati con l'ampliamento del campione. Tuttavia, questo conteggio risente di problemi di rappresentatività tra le diverse specie, poiché alcune specie presentano un numero più cospicuo di ossa rispetto ad altre. Inoltre, l'eccessiva frammentazione di uno stesso elemento potrebbe aumentare in maniera esponenziale il quantitativo sia dei resti determinabili e sia indeterminabili.

Per mitigare l'influenza di questi effetti, ci si avvale della stima dell'NMI, che è il più piccolo numero di individui presenti nel campione in base ai reperti rinvenuti. Questa stima presenta alcuni vantaggi che lo rendono complementare al precedente; infatti, con l'NMI si eliminano i problemi di rappresentatività tra le diverse specie. Il metodo prevede di considerare tutti i dati a disposizione: lateralità e porzione degli elementi anatomici, stato di fusione dell'epifisi, fasce d'età stimabili dalla condizione dentaria. Però questo metodo non è additivo, rendendo impossibile l'accorpamento con l'ampliamento del campione. Quanto detto è anche strettamente correlato all'identificabilità dei reperti, al loro stato di conservazione e alle modalità di recupero utilizzate (Davis 1987; Cornwall 1974; De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008).

Percentuali di uccisioni e curve di abbattimento

La stima del NMI all'interno del campione archeologico e la frequenza delle loro fasce d'età rappresentano un importante elemento di analisi del dato materiale archeozoologico, utile per ipotizzare scopi di produzione e attitudini d'allevamento in queste comunità del passato (De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008).

Per fare una valutazione sul ciclo riproduttivo, dalla nascita, crescita e morte degli animali all'interno di un contesto archeologico, si possono realizzare dei grafici per visualizzare le strategie di mantenimento in vita nel corso del tempo. Solitamente, questo grafico viene applicato alle specie domestiche, per comprenderne il loro tasso di mortalità nel sistema economico dell'allevamento. I valori vengono rappresentati su un piano cartesiano, in cui sull'asse delle ascisse (x) viene scansionato il tempo in anni, mentre sull'asse delle ordinate (y) viene registrato il tasso di sopravvivenza. Il grafico realizzato nel primo quadrante con entrambi i valori degli assi positivi, mostra quasi sempre una curva di una funzione convessa, per la mortalità ricorrente tra le fasce d'età giovanili e adulte di questi animali³⁰. Per visualizzare la frequenza degli abbattimenti è consigliabile associare a questo grafico un istogramma, che evidenzia le fasce d'età più ricorrenti in cui avvengono gli abbattimenti. In questo modo, si possono apprezzare in questi grafici i momenti che hanno inciso maggiormente nel decadimento della popolazione (De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008).

In questo elaborato, tali grafici sono stati rappresentati per il caso studio di Mursia e dell'Acropoli di Lipari (Fig.VI.6-49). Uno dei primi archeozoologici ad utilizzare questi grafici fu Payne su popolazioni di ovicapri del Vicino Oriente (Payne 1973; Payne 1987). In quella occasione, l'autore utilizzò il NR dei denti, a cui aveva associato le fasce d'età tramite i parametri di eruzione e usura dentaria. In questa maniera, si possono visualizzare le fasce d'età principali utilizzate nell'economia del sito (Payne 1973; Payne 1987).

³⁰ Questo grafico rappresenta tutta la popolazione stimata del campione archeologico che nasce e gradualmente viene abbattuta nel corso del tempo.

Dalle tabelle di sintesi sul conteggio del NMI dei contesti di Pantelleria e Lipari, i dati riferibili alle mandibole possono essere molto differenti da quelli riscontrabili con la stima del NMI³¹. Questo fenomeno è dovuto dalle caratteristiche del contesto archeologico. Gli scarti di macellazione – come elementi del cranio e le estremità dei metapodiali – possono andare incontro, soprattutto all'interno di un abitato, a differenti processi di smaltimento, rispetto ai resti di pasto che comprendono i distretti anatomici principali (De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008). Perciò, in questo elaborato si è optato per rappresentare una doppia curva d'abbattimento e un doppio istogramma, utilizzando i valori percentuali del NR dei denti della mandibola e della stima del NMI. La realizzazione di quest'ultima stima comporta degli accorgimenti, poiché i denti rappresentano dettagliatamente ogni fascia d'età, le ossa lunghe invece indicano più fasi di vita dell'animale, eccetto quando lo stadio di fusione dell'epifisi è in corso. Per tale motivo, nella stima del NMI una volta esclusi gli individui già rappresentati dai dati denti, i rimanenti soggetti vengono arbitrariamente suddivisi nelle fasce d'età di riferimento³².

Il vantaggio della rappresentazione di una doppia curva, realizzata con due strategie permette maggiori riflessioni sulle caratteristiche del campione archeologico e degli scopi dell'allevamento. In blu sono sempre rappresentati i dati relativi al NR% dei denti, mentre in rosso il NMI% (Fig.VI.6-49). La scelta di rappresentare entrambi i sistemi permette molte volte di visualizzare la convergenza dei dati e confermare la stessa interpretazione, mentre altre volte il risultato può deviare per le dinamiche del contesto archeologico.

Il limite di questo approccio, rimane sempre la quantità del campione studiato. In questo elaborato, quando il campione presenta un gregge o una mandria inferiore ai 20 individui è stato scelto arbitrariamente di non presentare le curve d'abbattimento, ma solo l'istogramma delle percentuali d'abbattimento, per visualizzare ugualmente alcune delle caratteristiche del campione

Database

Tutti i dati raccolti nel corso dell'indagine archeozoologica di questo elaborato sono stati registrati preliminarmente in tabelle di Microsoft Excel®, in cui è stato possibile effettuare sempre il conteggio del NR. Successivamente, solo per i resti determinabili è stato possibile elaborare un database in Microsoft Access®. L'uso del database è una componente essenziale per l'analisi dei dati faunistici, registrando in modo permanente e sistematico tutte le informazioni disponibili. Inoltre, l'interrogazione del database può portare anche alla stima del NMI, quando le condizioni logistiche di scavo e laboratorio non permettono una stesura completa del materiale archeologico.

Il database utilizzato per i resti determinabili è composto da una serie di tabelle. La principale riguarda la fauna – prevalentemente mammiferi domestici e selvatici – seguita da tabelle specifiche sull'avifauna, ittiofauna, malacofauna e micromammiferi (Fig.I.13). A volte, le caratteristiche del contesto possono richiedere la realizzazione di tabelle aggiuntive, come per esempio su altre classi d'animali come i rettili, ma anche schede specifiche su resti antropologici e strumenti in osso. Ogni tabella è composta nella sua prima parte da informazioni sul contesto archeologico. Il primo campo è il nome del sito, seguito dalla data di scavo, saggio, settore, US, quadrato, e infine altre informazioni aggiuntive utili per il posizionamento dei reperti rinvenuti.

³¹ Vedere capitolo VI sui casi studio di Mursia e dell'Acropoli di Lipari (Fig.VI.6-49).

³² Per esempio, nel caso di bovini in cui l'omero distale abbia stimato 5 individui GA2/S e i denti solo un A3, l'esito finale sarà sintetizzato in: 1GA2, 1A1, 1A2, 2A3.

La seconda parte del database riguarda tutte le informazioni osteologiche del reperto, partendo dall'identificazione dell'elemento anatomico e tassonomica, che solitamente riguarda genere e specie, ma a volte si possono fermare alla famiglia o persino all'ordine. Nello stesso record possono essere inseriti elementi ripetitivi, perciò è necessario inserire un valore di quantità³³. Sempre in questa seconda parte vengono inserite le indicazioni sulla lateralità dell'elemento e sulla sua porzione conservata³⁴ con le indicazioni sullo stato di saldatura dell'epifisi prossimale e distale di un osso lungo³⁵. Questa seconda parte del database termina con le indicazioni sulla fascia d'età dell'individuo con eventuali specifiche, seguite dalle annotazioni sul grado di usura dei denti e il sesso d'appartenenza dell'individuo. L'ultima parte del database riguarda i processi tafonomici a cui sono andati incontro i resti archeologici, come la combustione, calcinazione, il roscchiamento di carnivori o roditori, oppure qualsiasi altro tipo di alterazione riscontrabile. Sempre in questa parte del database vengono annotate anche tutte le informazioni legate alla macellazione dei resti come tagli sulla superficie o delle troncature nette dell'osso. Concludono il database i campi sulle misure osteologiche ed eventuali indicazioni se il reperto è stato campionato per analisi in laboratorio e se è stato fotografato.

Osteometria

Nelle ricerche archeozoologiche è importante confrontare gli elementi osteologici rinvenuti, tramite le loro dimensioni. Questo approccio permette di distinguere specie "osteologicamente" vicine, differenziare individui domestici da quelli selvatici³⁶ e di determinare le dimensioni delle popolazioni animali del passato. Generalmente le misurazioni effettuate dagli archeozoologi seguono la proposta metodologia di von den Driesch (Driesch von den 1976).

Misurare le ossa lunghe degli individui adulti – le quali presentano la saldatura dell'epifisi completa – permette di calcolare le altezze al garrese delle specie rinvenute nel contesto archeologico. Diversi autori hanno stimato dei coefficienti per la restituzione di queste altezze riguardanti specie domestiche e alcune selvatiche. Nello studio dei suini si utilizzano i coefficienti proposti da Teichert, mentre per gli ovicapri si utilizzano i valori proposti da Schramm per le capre e di Teichert per le pecore (Teichert 1969; Teichert 1975; Schramm 1967). L'altezza al garrese dei bovini invece è stimata applicando i coefficienti di Matolcsi per le ossa lunghe, mentre per i metapodiali è necessario prima calcolare il sesso tramite gli indici di Howard e di Nobis (Nobis 1954; Howard 1963; Matolcsi 1970). L'uso dell'osteometria ha lo scopo anche di documentare informazioni dimensionali delle specie rinvenute, per confrontarli attraverso alcuni sistemi comparativi. Queste dimensioni riguardano anche le caratteristiche fenotipiche di queste antiche popolazioni e sui cui possono influire fattori come l'età, il sesso, la castrazione e variabili legate alla selezione (Davis 1987; De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008).

³³ Solitamente, questo avviene per elementi ripetitivi come le falangi, le quali se non è necessario misurare vengono inserite con un unico record.

³⁴ Questo sistema indica l'epifisi prossimale è indicata con 1, la distale con 5 e la diafisi 3. In questo modo un osso, intero è indicato con 1-5. Inoltre la successiva specifica indica se è solo un frammento o comprende tutta la porzione.

³⁵ Le indicazioni usate sono (F) fusa, (Ap) appena fusa e (NF) non fusa.

³⁶ Un esempio in contesto archeologico può essere la distinzione tra individui adulti di maiale domestico e individui adulti del cinghiale. Il progenitore selvatico ha tendenzialmente dimensioni più grandi rispetto all'animale domestico, tuttavia la discriminazione può avvenire solo sugli individui pienamente maturi e non si possono identificare episodi di ibridazione (Albarella *et al.* 2006; Tecce 2020).

In questo progetto, uno degli scopi era indagare le caratteristiche dei ceppi bovini. Per fare questo studio, si sono rese necessarie misurazioni osteometriche dettagliate per cogliere maggiori particolari anatomici di questi bovini archeologici, e anche a causa del compromesso conservativo dei loro resti³⁷. Questa sperimentazione ha portato alla realizzazione di tavole grafiche, utilizzando come riferimento i bovini della collezione archeozoologica dell'Università di Tübingen e dell'Azienda zootecnica Cenni³⁸. Le caratteristiche osteologiche di una specie o di una sottofamiglia comportano inevitabilmente delle modifiche nel protocollo di misurazione, poiché alcuni caratteri morfologici cambiano dei punti di riferimento per la misurazione. Per tale motivo, in questo progetto è stata fatta una sperimentazione osteometrica solo su bovini e individui vicini come zebù, bufali e bisonti. Le tavole presentate in questo elaborato utilizzano come riferimenti le ossa di una vacca Romagnola, su cui sono state disegnate graficamente le misurazioni effettuate e alcuni accorgimenti tecnici per uniformare il protocollo di misurazione (Fig.I.14-30).

Queste misure seguendo principalmente la proposta metodologica della von den Driesch, con qualche accorgimento suggerito dal lavoro della V. Eisenmann sugli equidi e della L. Salvagno e colleghi sugli ovicapri (Davis 1992, 2000; Eisenmann 1986; Salvagno, Albarella 2017; Salvagno 2020).

A seguire, viene presentata una lista di tutte le misure effettuate con la sigla identificativa, il riferimento bibliografico e una breve descrizione in inglese. In questo elenco, oltre alle misure proposte sono state inserite una serie di misurazioni aggiuntive pensate in questa occasione, che allungano il protocollo di misurazione, ma aumentavano la descrizione delle caratteristiche osteologiche. I primi due elementi presentati nelle schede sono l'atlante e l'epistrofeo, a cui sono state aggiunte molte misurazioni, che descrivono le caratteristiche di questi elementi. Su questi due elementi influiscono caratteri morfologici legati all'età, al sesso e alla razza, ma molte delle misure dipendono dallo stato conservativo del reperto³⁹. La scapola non ha subito modifiche rispetto alla proposta metodologica della von den Driesch, anche perché è molto rara trovarla integra oltre alla porzione distale. Sull'omero sono state prese delle misure aggiuntive nella porzione distale, perché è la più ricorrente nei contesti archeologici, anche per la sua saldatura precoce⁴⁰. Il radio-ulna ha subito delle modifiche nelle misure della lunghezza massime del radio e nelle caratteristiche della sua epifisi distale. Il bacino presenta delle misurazioni che seguono la proposta metodologica della von den Driesch con delle aggiunte riguardo alle caratteristiche della fascia pelvica (Barone 1976; Grigson 1982). Il femore invece, ha subito modifiche per documentare l'epifisi distale, seguendo la proposta metodologica della Eisenman sugli equidi. Diversamente, la tibia nella sua parte prossimale ha richiesto nuove misure per documentare le sue caratteristiche morfologiche, mentre nella sua parte distale si è seguito il protocollo di Salvagno e colleghi sugli ovicapri. Sempre a quest'ultimi studi ci si è ispirati per le misure aggiuntive sul calcagno, astragalo e metapodiali.

³⁷ Spesso i reperti conservano solo una parte dei punti di interesse.

³⁸ Vedere capitolo sull'esperienza di formazione in azienda zootecnica di Laura Cenni.

³⁹ Per esempio, la GB è la GL dell'atlante sono difficili da ottenere se l'elemento non è completamente integro. Per questo motivo, alcune delle misure aggiuntive sono state pensate ottenibili con la conservazione di poco di più della metà dell'elemento.

⁴⁰ Vedere paragrafo sui parametri di fusione delle ossa lunghe.

ATLANTE (Fig.I.14-15)

GB: Greatest breadth over the wings (Driesch von den 1976).

GL: Greatest length (Driesch von den 1976).

GLF: Greatest length from the facies articularis cranialis (Driesch von den 1976).

LAd: Length of the arcus dorsalis (Driesch von den 1976).

LAd2: Length of the arcus dorsalis 2

Df1: Distance fora 1

Df2: Distance fora 2

GV: Greatest ventralis

LAv: Length of the arcus ventralis

BFcr: Greatest breadth of the facies articularis cranialis (Driesch von den 1976).

BFcr2: Greatest breadth of the facies articularis cranialis 2

BFcr3: Greatest breadth of the facies articularis cranialis 3

Hcr: Hight cranialis

Hcr2: Hights cranialis 2

Scr: Thickness

Td: Tubercolo craniale

BFcd: Greatest breadth of the facies terminalis caudalis

Hcd: Hights caudalis, it is simalar to H (Driesch von den 1976).

Scd: Substance caudalis

Scd2: Substance caudalis

Dcd: Diameter of the facies terminalis caudalis

EPISTROFEO (Fig.I.16-17)

LCDe: Length in the region of the corpus (Driesch von den 1976).

LCv: Length of the ventral corpus (Driesch von den 1976).

SBV: Smallest breadth of the vertebra (Driesch von den 1976).

BFcr: Greatest breadth of the facies articularis cranialis (Driesch von den 1976).

Hcr: Hight cranial face

BCcr: Greatest breadth of the cranial fora

HCcr: Hight Cranial fora

BPacd: Greatest breadth of the facies articularis caudales (Driesch von den 1976).

BPtr: Greatest breadth across the processus transversal (Driesch von den 1976).

LAPa: Greatest length of the arch including the processus articulares caudales (Driesch von den 1976).

LAC: Length spinous process

LBC: Breadth spinous process

HC: Hight spinous process

BFcd: Greatest breadth of the facies terminalis caudalis (Driesch von den 1976).

H: Height (Driesch von den 1976).

SCAPOLA (Fig.I.18)

HS: Height (Driesch von den 1976).

DHA: Diagonal height (Driesch von den 1976).

Ld: Greatest dorsal length (Driesch von den 1976).

SLC: Smallest length of the collum scapulae (Driesch von den 1976).

GLP: Greatest length of the processus articularis (Driesch von den 1976).

LG: Length of the glenoid cavity (Driesch von den 1976).

BG: Breadth of the glenoid cavity (Driesch von den 1976).

OMERO (Fig.I.19-20)

GL: Greatest length (Driesch von den 1976).

GLC: Posterior length (Driesch von den 1976).

Bp: Greatest breadth of the proximal end (Driesch von den 1976).

Dp: Proximal depth

SD: Smallest breadth (Driesch von den 1976).

Bd: Distal breadth (Driesch von den 1976).

Dd: Distal medial depth (Driesch von den 1976).

HTC: Smallest height of trochlea (Eisenmann 1986; Salvagno, Albarella 2017).
BT: Distal articular breadth (Driesch von den 1976).
HT: Greatest height of the trochlea (Eisenmann 1986; Salvagno, Albarella 2017).

RADIO-ULNA (Fig.I.21-22)

GL: Greatest length ulna (Driesch von den 1976).
GLI: Greatest lateral length radius
GLm: Greatest lateral length radius
Bp: Breadth of the proximal end (Driesch von den 1976).
BFp: breadth of the facies articularis proximalis (Driesch von den 1976).
Dp: proximal articular depth (Eisenmann 1986).
SD: Smallest breadth (Driesch von den 1976).
Bd: Breadth of the distal end (Driesch von den 1976).
Dd1,2,3: greatest distal articular length
LO: Length of the olecranon (Driesch von den 1976).
DPA: Depth across the processus anconaeus (Driesch von den 1976).
SDO: Smallest depth of the olecranon (Driesch von den 1976).
BPC: Breadth across the coronoid process ulna (Driesch von den 1976).

BACINO (Fig.I.23)

GL: Greatest length of one half (Driesch von den 1976).
LS: Length of the symphysis (Driesch von den 1976).
SH: Smallest height of the shaft of ilium (Driesch von den 1976).
SB: Smallest breadth of the shaft of ilium (Driesch von den 1976).
LA: Length of the acetabulum including the lip (Driesch von den 1976).
LA2: Length of the acetabulum including the lip 2
Lfo: Inner length of the foramen obturatum (Driesch von den 1976).
Gfo: Greatest of the foramen obturatum
Lil: Ilium length
PH: Pubic height
PB: Pubis width
Hfp: Height of pelvic range (Grigson 1982).

FEMORE (Fig.I.24-25)

GL: Greatest length (Driesch von den 1976).
GLC: Medial length (Driesch von den 1976).
SD: Smallest breadth (Driesch von den 1976).
Bp: Proximal breadth (Driesch von den 1976).
Dp: proximal depth
DC: Depth of caput femoris (Driesch von den 1976).
Bd: Distal breadth (Driesch von den 1976).
Bda: Distal articular breadth (Eisenmann 1986).
Ddm: Distal medial breadth (Eisenmann 1986).
Ddl: Distal lateral breadth (Eisenmann 1986).

TIBIA (Fig.I.26-27)

GL: Greatest length (Driesch von den 1976).
GLI: Lateral length
Bp: Proximal breadth (Driesch von den 1976).
Dp: Proximal depth
Dpm: Proximal medial depth
Dpl: Proximal smallest lateral depth
Dpl2: Proximal lateral depth
Btt: Bread of the tibial tuberosity
Htt: Height of the tibial tuberosity
SD: Smallest breadth (Driesch von den 1976).
Bd: Distal breadth (Driesch von den 1976).

Dda: Depth of the distal end on the medial side (Salvagno, Albarella 2017).

Ddb: Depth of the distal end on the lateral side (Salvagno, Albarella 2017).

CALCAGNO (Fig.I.28)

GL: Greatest length (Driesch von den 1976).

GB: Greatest breadth (Driesch von den 1976).

SD: Smallest breadth (Eisenmann 1986).

Bp: Proximal breadth (Eisenmann 1986; Salvagno, Albarella 2017)

DS: Greatest depth of the sustentaculum talus (Salvagno, Albarella 2017).

c: Length of the articular facet (Salvagno, Albarella 2017).

d: Length from the articular facet to the articulation free part of the process (Salvagno, Albarella 2017).

Gd: Greatest breadth of the distal part (Salvagno, Albarella 2017).

ASTRGALO (Fig.I.29)

GLl: Greatest length of the lateral half (Driesch von den 1976).

GLm: Greatest length of the medial half (Driesch von den 1976).

Bd: Greatest breadth of the distal end (Driesch von den 1976).

DI: Greatest depth of the lateral half (Driesch von den 1976).

H: Height at the central constriction (Salvagno, Albarella 2017).

BpT: Smallest breadth of the plantar trochlea (Salvagno, Albarella 2017).

METAPODIALI (Fig.I.30)

GL: Greatest length (Driesch von den 1976).

Bp: Greatest breadth (Driesch von den 1976).

Dp: Proximal depth (Driesch von den 1976).

SD: Smallest breadth (Driesch von den 1976).

BatF: Breadth of the distal end in the point of fusion with the diaphysis (Salvagno, Albarella 2017).

Bd: Breadth of the distal articulation (Driesch von den 1976).

a: medio-lateral width of the medial condyle (Salvagno, Albarella 2017).

b: medio-lateral width of the lateral condyle (Salvagno, Albarella 2017).

1: Diameter of the external trochlea of the medial condyle (Salvagno, Albarella 2017).

2: Diameter of the verticillus on the medial condyle (Salvagno, Albarella 2017).

4: Diameter of the external trochlea of the lateral condyle (Salvagno, Albarella 2017).

5: diameter of the verticillus of the lateral condyle (Salvagno, Albarella 2017).

In questo elaborato di tesi il protocollo di misurazione prevede l'uso di strumenti semplici come un calibro a corsoio e una semplice fettuccia metrica su un tavolo per le misure di lunghezza. Lo scopo era creare un protocollo che limitasse la soggettività dell'operatore, facile da replicare con semplici strumenti in situazioni come le missioni archeologiche. La necessità di misurare elementi anatomici molto grandi e senza il supporto di strumentazione da laboratorio ha richiesto precise attenzioni. Infatti, la problematica di tenere l'osso in posizione ortogonale rispetto alla misurazione per limitare l'errore è stata volutamente evitata sfruttando l'appoggio naturale di un piano come un tavolo, su cui è stata tracciata la misura della fettuccia metrica. Questa azione è facilmente e velocemente replicabile e limita gli errori su questo tipo di misure, ma per rappresentare questa azione graficamente nelle tavole viene utilizzata la linea tratteggiata per rappresentare il piano d'appoggio su cui stendere l'elemento anatomico (Fig.I.25). Mentre le linee tratte punto rappresentano gli assi mediali da tenere come riferimento per mantenere l'elemento perpendicolare durante la misurazione (Fig.I.18). Infine, le linee bianche continue sono le misure da prendere ortogonali, mentre le frecce nere o bianche sono distanze da rilevare senza necessariamente mantenere la perpendicolarità dell'elemento durante l'azione di misurazione osteometrica.

Capitolo II - LA BIODIVERSITÀ

Il termine biodiversità descrive l'insieme della varietà di forme di vita presenti sulla Terra, includendo la diversità genetica, di specie e di tutti gli ecosistemi. Questa molteplicità non riguarda solo il numero di specie diverse, ma anche la complessità e l'interazione tra gli ecosistemi. Il concetto di biodiversità è cruciale per la stabilità e il funzionamento degli ecosistemi. Una maggiore diversità tende a incrementare la resilienza dei sistemi naturali di fronte a: cambiamenti climatici, alla perdita di habitat e altre pressioni ambientali che derivano dalle attività umane (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

La **biodiversità animale** rappresenta la varietà di specie animali esistenti sul pianeta e la loro interazione con l'ambiente e con altre forme di vita. Ogni specie occupa una nicchia ecologica specifica, svolgendo un ruolo essenziale nella rete di interazioni che contribuiscono al mantenimento dell'equilibrio degli ecosistemi. La biodiversità animale è importante non solo per garantire la stabilità degli ecosistemi, ma anche per fornire servizi fondamentali, come la regolazione delle popolazioni di altre specie, la dispersione di semi, la fertilizzazione del suolo e il controllo dei parassiti. In Italia, grazie alla varietà di condizioni ambientali, geografiche e climatiche, si è sviluppata una straordinaria biodiversità animale. Le razze delle specie domestiche rappresentano una risorsa fondamentale per la conservazione della biodiversità, poiché si sono adattate a specifiche condizioni ambientali, come le aree montane, le isole o le zone con scarsa disponibilità idrica. Questi animali, grazie alla loro diversità genetica, possiedono tratti distintivi che li rendono capaci di sopravvivere in condizioni ambientali estreme, rappresentando una risorsa preziosa per fronteggiare i cambiamenti climatici e le nuove sfide agricole (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

La **biodiversità zootecnica** è una componente specifica della biodiversità animale, che riguarda la variabilità genetica all'interno di una singola specie domestica. In Italia, la biodiversità zootecnica si è sviluppata grazie alla lunga tradizione agricola e zootecnica del Paese, che ha visto l'allevamento di numerose razze autoctone di bovini, suini, ovini e caprini. Queste razze hanno svolto un ruolo fondamentale nella vita rurale, contribuendo non solo alla produzione di carne, latte e lana, ma anche alla conservazione del paesaggio e delle tradizioni culturali locali. Tuttavia, negli ultimi decenni, la diffusione di razze commerciali ha messo a rischio la sopravvivenza di molte razze autoctone, portando a una riduzione della loro variabilità genetica. La biodiversità zootecnica ha un ruolo cruciale nel garantire la sicurezza alimentare e la sostenibilità dei sistemi agricoli, poiché le razze locali, grazie alla loro adattabilità a condizioni climatiche e ambientali specifiche, sono più resistenti e più adatte a sopravvivere in ambienti difficili rispetto alle razze cosmopolite selezionate per alti livelli di produttività (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

Questo elaborato sottolinea anche l'assenza di una definizione univoca sul significato di razza zootecnica. Solo a metà '800 Robert Bakewell iniziò a raggruppare le popolazioni animali simili dal punto di vista morfologico, ponendo le basi per la riproduzione di animali domestici seguendo dati genealogici. Nel 1999 la FAO ha identificato con il termine razza zootecnica un gruppo di animali domestici con caratteristiche fenotipiche identificabili e sufficientemente differenziate geograficamente e/o culturalmente da un'altra della stessa specie (Bigi, Zanon 2020). L'Italia è uno dei paesi più ricchi di biodiversità zootecnica, in quanto le numerose e varie condizioni ambientali nel territorio hanno favorito, nei secoli, la costituzione di diverse razze animali autoctone. Tuttavia, a metà del secolo scorso il settore zootecnico italiano ha abbandonato gli indirizzi poli-produttivi favorendo gli allevamenti intensivi e industrializzati mono-attitudinali. Tale fenomeno ha portato l'ingresso nel territorio di razze cosmopolite, che meglio si adattavano alla produttività su vasta scala

richiesta dalla filiera di mercato, ma ha causato inevitabilmente il depauperamento della biodiversità zootecnica italiana, con la scomparsa di alcune razze locali e rendendo a rischio di estinzione altre⁴¹. Negli ultimi anni, la Comunità Europea ha avviato numerosi programmi per la conservazione e la promozione della biodiversità zootecnica, incentivando gli allevatori al recupero di razze animali a rischio estinzione nelle diverse regioni italiane. Di notevole impatto fu la legge del 1° dicembre 2015 n. 194 “*Disposizioni per la tutela e valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare*.” La conservazione della biodiversità zootecnica è diventata una priorità per molte organizzazioni internazionali e associazioni locali come per esempio RARE⁴², che si occupa di progetti di recupero, conservazione e valorizzazione di queste risorse genetiche uniche.

Il mantenimento di questa biodiversità non solo assicura la protezione delle specie autoctone, ma contribuisce anche alla resilienza degli ecosistemi agricoli e alla sostenibilità delle attività zootecniche, in particolare in condizioni ambientali sempre più variabili e difficili da prevedere (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

I BOVINI

Tutti i rappresentanti della sottofamiglia Bovinae discendono da un progenitore ancestrale comune vissuto durante il Pliocene, oltre 2 milioni di anni fa. Tale taxon fu descritto da Rütimeyer nel 1878 sulla base di reperti provenienti dall'India. Tutti i bovini domestici odierni discendono dalla medesima specie selvatica l'uro (*Bos primigenius*)⁴³, il quale era ampiamente diffuso nella maggior parte dell'emisfero settentrionale tra il Pliocene e il Pleistocene. La sua popolazione iniziò a declinare a causa della pressione antropica intorno al II millennio a.C., ma l'ultimo esemplare fu abbattuto nel 1627 nelle foreste di Jaktorów, presso Varsavia in Polonia (Marcuzzi, Vannozzi 1981; Clutton-Brock 1999).

Nel 54 a.C. Cesare nel *De bello Gallico* descrive questi bovini come animali di indole selvatica: “*Gli uri sono grandi poco meno degli elefanti, simili a tori per forma e colore, molto robusti e veloci, aggressivi verso l'uomo. Sono uccisi facendoli cadere in apposite buche. Non si addomesticano e non si abituano a vivere con l'uomo, neppure se presi da piccoli.*”

L'uro pascolava in foreste e in spazi aperti. Questo animale presentava un accentuato dimorfismo sessuale e un'altezza al garrese compresa tra 150 e 200 cm. Il suo mantello doveva essere rossiccio alla nascita e grigio alla maturità, dotato di corna grandi a sezione circolare, a forma di semiluna nel maschio e di lira nella femmina. Nei maschi il diametro alla base delle corna era tra i 13-18 cm con una circonferenza di 25-30 cm. La forma dell'uro doveva avere delle varianti geografiche, una possibile prova può essere vista nelle rappresentazioni di alcune pitture rupestri del Paleolitico, come ad esempio Lascaux in Dordogna. La variante più settentrionale doveva avere il pelo più pesante e lanoso, associata a una taglia più massiccia, mentre la tipologia più meridionali avevano arti più slanciate e un manto più chiaro. Anche il nord Africa aveva probabilmente la sua variante di uro⁴⁴ (Grinson 1991; Clutton-Brock 1999).

⁴¹ Tale fenomeno insieme ai suoi effetti è uno dei temi centrali di questo progetto PON-Green.

⁴² Per approfondimenti sui progetti dell'associazione visitare la pagina: https://www.associazionerare.it/https-www- associazionerare-it-wp-content-uploads-2024-09-lerazzelocalidellemiliaromagna_compressed-pdf/

⁴³ In questo elaborato i nomi tassonomici vengono espressi con la nomenclatura binominale, per rendere una lettura più agevole e limitare le ambiguità.

⁴⁴ Alcuni autori definiscono anche l'uro del nord Africa con il termine *Bos primigenius africanus*.

Nel secolo scorso, si è tentato di ricostruire l'uro tramite la selezione di precisi fenotipi in alcuni bovini domestici. Nel 1921 due zoologi tedeschi, Lutz e Heinz Heck, dirigenti rispettivamente dello zoo di Monaco e Berlino, cercarono in maniera indipendente di incrociare diverse razze di bovini ottenendo un risultato soddisfacente. Tuttavia, molti di questi animali morirono durante la Seconda guerra mondiale nei bombardamenti delle principali città tedesche. Oggi, l'uro ricostruito o il bovino di Heck rimane visibile solo in alcuni parchi allo stato brado⁴⁵.

Nell'800 lo studioso Rüttimeyer⁴⁶ esaminò molti fossili di bovini, identificando due specie di uro: *Bos primigenius* in Europa e *Bos namadicus* in India, da cui discendo tutti i bovini gibbosi domestici⁴⁷. L'immagine dello Zebù (*Bos indicus*) compare in sigilli della civiltà di Mohenjo-Daro e Harappa nella Valle dell'Indo tra 2500-1500 a.C., ma anche in Iraq meridionale con Sumeri e Babilonesi, per poi diffondersi in tutta l'Asia e poi in Africa. Le moderne analisi del DNA hanno dimostrato la vicinanza genetica tra i due generi, ma anche la teoria di Rüttimeyer sulla domesticazione separata di queste due specie (Loftus *et al.* 1994).

Gli zebù si adattano meglio a climi caldi e si distinguono morfologicamente per un cranio più allungato e stretto, una giogaia pesante e zampe lunghe, orecchie pendule e ovviamente una gibbosità adiposa posta in cima al garrese. Questa specie può essere identificata osteologicamente solo dalla presenza delle apofisi spinose bifide delle vertebre toraciche (Fig.II.1-2) (Clutton-Brock 1999). Tuttavia, queste caratteristiche oggi sono presenti anche in altre razze taurine, forse a causa anche degli incroci fertili tra le due specie avvenute nel tempo. La più antica attestazione di questo tipo di vertebra risale al 1400 a.C. in Giordania a Tell Deir Alla (Classon 1978).

La domesticazione dell'uro durante la rivoluzione neolitica portò alla nascita del bovino domestico (*Bos Taurus*), come testimoniato dai numerosi siti archeologici neolitici. Le prime attestazioni certe di bovini con dimensioni ridotte provengono dal sito di Catalhöyük in Turchia, databili al 6200 a.C. (Mellaart 1975). Gli altri siti del Neolitico Prececeramico come Gerico non hanno queste evidenze; perciò, sembrerebbe che la domesticazione dei bovini sia avvenuta successivamente a quella degli ovicapri⁴⁸. In questa prima fase della domesticazione dei bovini, sono ancora molti gli aspetti da comprendere, prima del raggiungimento di un nuovo assetto economico, sociale e culturale. Le prime fasi della domesticazione potrebbero aver incoraggiato animali allo stato brado a stanziarsi nei pressi dell'insediamento umano. Questa presenza potrebbe aver influenzato l'ambiente circostante al sito, pulendo le aree con fitta vegetazione e favorendo la coltivazione da parte dell'uomo. Successivamente, si creò il bisogno di isolarli dai terreni agricoli e proteggerli da eventuali attacchi di predatori (Clutton-Brock 1999).

Questo processo graduale è stato sintetizzato convenzionalmente in una serie di passaggi definiti: predazione randomizzata, predazione controllata, accompagnamento dei branchi, controllo a distanza, controllo ravvicinato, allevamento claustrale o in cattività (Jarman 1976).

⁴⁵ Per esempio, questi bovini sono in parchi come *Grubenfelder Leonie "Erzweg"* vicino a Norimberga, Germania. Il mantenimento di questi capi ha portato alla nascita di una filiera per la produzione di carne.
<https://bayerische-eisenstrasse.de/grubenfelder-leonie.html>

⁴⁶ Zoologo e paleontologo, che in parte si può definire anche il pioniere dell'archeozoologia.

⁴⁷ Questa identificazione è stata fatta da pochi crani fossili rinvenuti nel subcontinente indiano (Rüttimeyer 1861; Marcuzzi, Vannozzi 1981).

⁴⁸ Questa situazione potrebbe anche dipendere da una lacuna della documentazione archeologica.

La classificazione dei bovini e la storia degli studi

Negli ultimi due secoli, sono stati sviluppati diversi metodi di classificazione per le razze bovine attuali, tra cui: la forma del cranio, le dimensioni delle corna, il colore del mantello, la geografia, la presunta origine, lo scopo dell'allevamento o le combinazioni di tutti questi fattori. Questo fenomeno ha quasi sempre portato alla semplificazione di una realtà più complessa, molto spesso regolata da distinzioni arbitrarie, in base anche al livello scientifico del tempo. La definizione di una razza è in parte un processo discutibile, a causa di: differenze graduali, incroci, origini multiple, sviluppo di razze espatriate e mutevoli obiettivi d'allevamento. Anche se è utile la classificazione del bestiame, presenta numerose difficoltà. L'origine di molte razze si perde nella storia e solo l'ultimo periodo dell'allevamento sistematico è stato documentato (Felix *et al.* 2011).

Le prime identificazioni dei ceppi d'origine dei bovini sono state effettuate da paleontologi, che hanno iniziato a studiare le caratteristiche dei resti provenienti dai depositi archeologici. La tendenza degli scienziati del XIX e dell'inizio del XX secolo era di riassumere una realtà complessa in schemi semplificati, basati su idee personali non più accettate nella rigorosa pratica scientifica odierna.

Inizialmente, gli studiosi focalizzarono la loro attenzione sulle differenze morfologiche del cranio, come la lunghezza, la curvatura delle corna e la forma del sincipite. Tale situazione era collegata al rinvenimento da parte degli archeologi dei crani di bovini nei siti palafitticoli alpini svizzeri. A queste forme vennero attribuiti nomi latini, seguendo il modello gerarchico di Linneo⁴⁹. Tuttavia, la maggior parte dei fattori utilizzati, mal si applicava all'identificazione degli archetipi domestici (Marcuzzi, Vannozi 1981).

In questo capitolo, si presenta una sintesi delle classificazioni proposte sui diversi ceppi d'origine dei bovini:

- *Bos taurus* tipo *brachyceros/longifrons*: testa allungata e corna corte a sezione ellittica. È un animale di piccola taglia con arti sottili. Questo ceppo si riteneva il capostipite delle razze brune e grigie europee, come la Bruna Alpina, generalmente utilizzata per la sua attitudine nella produzione di latte. Questo ceppo è stato identificato da Rüttimeyer negli scavi palafitticoli svizzeri (Rüttimeyer 1861).
- *Bos taurus* tipo *frontosus*: fronte larga con corna corte e andamento orizzontale. Questo ceppo si indicava come il capostipite di tutte le razze pezzate-rosse del tipo Simmenthale o definite nel settore zootecnico europeo anche “giurassico” (Bigi, Zanon 2020).
- *Bos taurus* tipo *primigenius*: testa e corna lunghe, caratteristiche simili alla specie selvatica. Si credeva che questo ceppo fosse il capostipite del ceppo Podolico, diffuso nelle steppe euro-asiatiche e giunto in Italia tramite migrazioni indoeuropee. Secondo altri autori, anche le razze attuali definite di ceppo Iberico potrebbero provenire da questo gruppo diffuso nel Mediterraneo (Marcuzzi, Vannozi 1981).
- *Bos taurus* tipo *akeratos*: testa acorne e di piccola taglia. Questo ceppo si riteneva il capostipite principale di tutte le razze acorne provenienti dall'Europa settentrionale (Arenander 1898).
- *Bos taurus* tipo *brachycephalus*: testa e corna corte. Questo ceppo si ritiene il capostipite di alcune razze svizzere ed austriache di età romana (Marcuzzi, Vannozi 1981).

⁴⁹ In questo elaborato, i nomi latini riferibili ai ceppi d'origine vengono sempre anticipati dalla parola ceppo o tipo, per non confondere il lettore con una nomenclatura tassonomica di tipo trinominale, che indica invece la sottospecie.

Dalla fine del XVIII secolo, i primi studiosi che iniziarono a interessarsi all'origine del bestiame domestico, diedero una maggiore attenzione ai caratteri morfologici. Oggi, queste classificazioni dei bovini non sono più seguite o talvolta anche respinte⁵⁰ (Feliuss *et al.* 2011).

Youatt propose per primo una classificazione dei bovini britannici, basata sulla lunghezza delle corna, come la classificazione più conveniente: i bovini con le corna lunghe, i bovini con le corna medie, i bovini con le corna corte e quelli senza corna (Youatt 1834).

Nel 1843, Owen introdusse il termine *brachyceros* per i bovini neolitici dalle corna corte, che furono poi rinominati nel 1846 *longifrons*. Nel 1867 Rüttimeyer descrisse nel dettaglio questi bovini, sostenendo che rappresentassero la forma più antica e diffusa di bovino domestico nell'Europa Neolitica, la cui origine doveva essere ricercata in Asia (Rüttimeyer 1861; Rüttimeyer 1867). Nel corso del tempo divenne sempre più chiara a tutti l'origine orientale della domesticazione e di questo particolare fenotipo *brachyceros/longifrons*.

Nel 1849 alcuni crani rinvenuti in Norvegia furono inizialmente ed erroneamente attribuiti all'uro da Nilsson, il quale utilizzò il nome di *frontosus* per distinguerli (Nilsson 1849). Tuttavia, Rüttimeyer interpretò questi resti come una nuova forma domestica, mantenendo il termine *frontosus*. Questi crani allungati a parere dell'autore avevano similitudini con le razze di tipo "giurassico", come ad esempio la *Fleckvieh* svizzera (Rüttimeyer 1867). Nel 1866, Dawkins sottolineò che durante il periodo Neolitico, individui con caratteri intermedi *frontosus* e *brachyceros/longifrons* coesistevano.

Il lavoro di Rüttimeyer fu il primo ad applicare la teoria del cranico come strumento per la determinazione dell'origine evolutiva e la classificazione delle razze bovine. Tale metodo fu adottato in particolare dagli autori tedeschi, che svilupparono le loro classificazioni sulla base dei crani più caratteristici. Nel 1876, Wilckens propose la sua classificazione delle razze bovine sulle misurazioni dei crani in tabelle, inserendo anche un nuovo tipo rinvenuto in Italia e risalente al periodo romano. In questa occasione, utilizzò il termine *brachycephalo* per indicare questa variante. La sua indagine coprì solo razze centroeuropee e classificò i bovini in quattro tipi cranici (Fig.II.3-4) (Wilckens 1876). Nel 1898 venne rinvenuto un cranio senza corna e Arenander lo propose come un altro tipo ancestrale, denominato *akeratos*, probabilmente l'antenato dei bovini acorni, anche se il termine *akeratos* fu adottato pienamente solo nel 1931 (Arenander 1898).

Nel 1926, Dürst esaminò un gran numero di crani antichi e moderni provenienti dall'Europa, Egitto e Mesopotamia, aggiungendo alla classificazione di Wilckens il tipo *macroceros*. Questo bovino, dalle lunghe corna simile a quelle dello zebù africano era presente sia nell'Africa occidentale e orientale. Dürst ne distinse diversi tipi (Fig.II.5) e sottolineò che la variazione nella protuberanza intercornale e nel piano frontale era determinata dalla dimensione e dall'andamento delle corna. Le più lunghe e pesanti determinavano una linea piatta e allungata tra le corna, mentre quelle più corte e volute più o meno pronunciata presentavano una singola protuberanza nello spazio del sincipite, che risultava molto più accentuate nei bovini acorni (Dürst 1899).

Nel 1905, Keller combinò la tipologia del cranio e delle corna con il colore del mantello e con l'origine geografica di alcune razze attuali. Quest'ultimo, come Rüttimeyer, credeva che il tipo di bovino *primigenius* discendesse direttamente dall'uro europeo e che i bovini dalle corna corte avessero un'origine asiatica (Keller 1905; Rüttimeyer 1867).

Nel 1963, Zeuner sosteneva che le razze tipo *primigenius* e *longifrons* fossero relativamente ben conservate, mentre la maggior parte delle altre razze erano miste (Zeuner 1963).

⁵⁰ Per la realizzazione di questo paragrafo è stata fondamentale la sintesi di Feliuss, che riguarda molti degli autori qui presentati (Feliuss *et al.* 2011).

In Francia, la corrente di studi fu sviluppata in maniera diversa. Sanson nel 1884 e Diffloth nel 1914 classificarono i bovini in base al cranio: dalla forma della nuca, dalla lunghezza e forma delle corna⁵¹. Sia i gruppi dalla testa lunga che quelli dalla testa corta erano suddivisi in sei tribù, che a loro volta appartenevano a 12 tipi geografici (Diffloth 1914). Nel 1913, Dechambre combinava l'ipotesi di origine etnica di Sanson con una classificazione proposta da Baron: le cosiddette *coordonées baroniennes*. In questo sistema, le razze bovine venivano organizzate secondo tre criteri principali: morfologia (profilo corporeo, proporzioni, taglia), colore (mantello, muso, mucosa) e tipo di produzione. Dechambre ha riconosciuto tre sagome frontali di cranio con tre diverse dimensioni delle corna, divise in medie e lunghe, ma anche tre diversi tipi di curvatura. Questa classificazione è stata adottata dall'*Enciclopedia Larousse* (Dechambre 1913).

Nel 1995, Felius ha sviluppato una nuova classificazione delle razze bovine domestiche. Questa classificazione si basa su dati morfologici, geografici e storici, attribuendo un'importanza centrale alla geografia. Inizialmente, le razze sono state organizzate in regioni con climi, altitudini e/o sistemi agricoli diversi. Le indicazioni storiche relative alla razza potevano indicare un'origine comune o incroci con tori di altre regioni limitrofe. Infine, i caratteri morfologici erano identificati dal loro aspetto e dagli standard di razza. Se due o più tipi di razza si trovavano all'interno della stessa regione, lo scambio genetico rendeva spesso le loro differenze graduali (Felius *et al.* 2011).

Attualmente, non sono più utilizzati i termini *primigenius* per indicare bovini dalle corna lunghe e *brachyceros* per le razze con corna corte. Anche il termine *macroceros* della scuola tedesca, per indicare i bovini africani e iberici dalle lunghe corna, non ha trovato un ampio riconoscimento. Nel tempo, anche i nomi *frontosus*, *brachycephalus* e *akeratos* sono diventati meno popolari, poiché questi termini non possono essere utilizzati per razze presenti in regioni diverse e per periodi diversi. Oggi, l'indagine del DNA fornisce un nuovo strumento di classificazione sulla base di dati molecolari. Tuttavia, il DNA prova che le differenze genetiche tra le odierne razze bovine sono relativamente piccole. Il valore di una razza dipende principalmente dal suo ruolo nella tradizione e nella sua storia locale.

Fonti storiche

Nel panorama territoriale nazionale, si riscontrano numerosi incroci avvenuti nel corso della storia, mentre dei ceppi d'origine non si hanno molte testimonianze. Secondo gli autori latini, nel mondo romano esistevano solo due principali tipologie di bovini: a manto rossiccio e grigio. Su questo tema, risultano particolarmente significativi i trattati di agraria di Columella, risalenti al II secolo a.C., e di Varrone, datati al I secolo a.C. I Romani migliorarono principalmente i bovini grigi per aumentarne la forza da tiro. Varrone, menziona i requisiti che i bovini destinati all'aratura dovevano possedere, mentre Columella elenca le caratteristiche da valutare durante l'acquisto.

La descrizione di Columella è particolarmente interessante, poiché evidenzia la biodiversità zootecnica già sviluppata durante l'epoca romana nel territorio italico. La selezione umana, combinata con le peculiarità ambientali, aveva già portato alla nascita delle prime razze italiane⁵².

⁵¹ Sanson divideva in *brachicefalia* (cranio più largo che lungo) e *dolicocefalia* (cranio più lungo che largo), ma Poli e Magri nel loro trattato erano già consapevoli delle scarse prove scientifiche (Poli, Magri 1884).

⁵² Si ringrazia Letizia D'Andreoli (al tempo tirocinante dell'*ArcheoLaBio*) per il suo contributo nelle ricerche delle fonti letterarie.

“Bisogna prenderli allo stato brado, di non meno di tre e di non più di quattro anni di età; che siano assai forti e tutt'e due della medesima vigoria, perché nel lavoro in più forte non abbia a spossare il più debole; dalle corna ampie e piuttosto nere che di altro colore, dalla fonte larga, dal naso rincagnato, dal petto largo, dalle anche grosse.” (Varrone, De Agr. I, 20).

“Cosa si dovrebbe seguire e cosa si dovrebbe evitare nell'acquisto del bestiame, non lo direi facilmente, poiché il bestiame porta il colore della regione, lo stato del corpo e il temperamento della mente e del mantello. Alcune forme sono asiatiche, altre francesi, altre epirotiche. Non solo la diversità delle province, ma anche l'Italia stessa è divisa nelle sue parti. La Campania produce generalmente bovini bianchi e magri, ma non inadatti al solo lavoro e alla cultura del paese. Umbria enormi e bianchi; e gli stessi rossi, non meno probabili per le menti che per i corpi. Etruria e Lazio robusti, ma forti nel lavoro. Gli Appennini sono resistenti ad ogni difficoltà e tolleranti, e non sono belli da vedere.” (Columella, De Re Rust. VI, 1, 1-2).

“I buoi giovani devono essere preparati, quadrati, con arti grandi, corna alte e nere e robuste, fronte larga e ricciuta, orecchie lanose, occhi e labbra neri, nasi appuntiti, colli lunghi e grossi, colli grandi e quasi al ginocchio cappelli di paglia lunghi fino a tre quarti, con petto ampio, braccia larghe, capienti e come se riempissero un grembo, fianchi allungati, lombi larghi, schiena dritta e piatta o addirittura sfuggente, fianchi rotondi, gambe compatte e dritte, ma più corte che lunghe, e ginocchia non storte, zoccoli grandi, coda molto lunga e folta, il pelo del corpo è fitto e corto, di colore castano o bruno, e il tocco del corpo è molto morbido.” (Columella, De Re Rust. VI, 1, 3).

“Perché un buon toro non è diverso da uno castrato, tranne che questo ha una faccia truce, uno sguardo più feroce, corna più corte, un collo più grosso e così grande che è la parte più grande del corpo, un ventre un po' più stretto, che è più dritto e adatto al corteggiamento delle vacche.” (Columella, De Re Rust. VI, XX).

“Anche le mucche sono giudicate della forma più alta e lunga, con le mammelle più grandi, la fronte più ampia, gli occhi neri e aperti, le corna belle e chiare e annerite, le orecchie pelose, i peli compressi, giogaie e code grandi, piccoli zoccoli e piccole zampe. Anche il resto è più o meno lo stesso nelle femmine come nei maschi, e soprattutto nel fatto che debbano essere giovani, poiché, quando hanno superato i dieci anni, sono inutili per i feti.” (Columella, De Re Rust. VI, XXI).

Gli autori latini inoltre non menzionano mai la presenza di bovini pezzati. Probabilmente questi bovini sono stati introdotti successivamente forse con l'arrivo dei Burgundi – un popolo d'origine scandinava – che si stanziarono all'interno dei confini nell'Impero romano tra il V-VI secolo d.C. (Bigi, Zanon 2020). Nel mondo egizio la presenza dei bovini pezzati è ben documentata dalle numerose pitture parietali del II millennio a.C. Secondo Keller gli affreschi delle tombe descrivono almeno quattro razze di bovini. Le prime due sono riferibili al tipo *primigenius*: la prima segue l'iconografia del dio Api, la seconda più simile agli zebù; il terzo tipo è riferibile a *longifrons*, mentre l'ultimo è acorne (Keller 1905; Marcuzzi, Vannozzi 1981). Anche negli affreschi del palazzo di Cnosso compaiono bovini pezzati. Diversi autori associano a questi episodi di tauromachia la forma selvatica dell'uro, ma la sua pezzatura è una prova evidente di non purezza di razza (Clutton-Brock 1999; Masseti 2002).

Un altro quesito importante per il progetto è la tradizione di studi che vede il ceppo Podolico introdotto nel territorio italiano tra il IV o il VII secolo d.C., durante le incursioni nell'Impero Romano dei popoli dell'est o durante il regno longobardo del re Agilulfo (Lucifero *et al.* 1977).

Questa ipotesi non ha nessuna prova archeologica e voleva essere in questo progetto uno degli argomenti centrali su cui focalizzare la ricerca. Per questo motivo è stata scelta una razza del ceppo podolico per l'esperienza in azienda zootecnica⁵³. L'ipotesi dell'arrivo del bovino grigio podolico dall'Europa orientale come un prezioso dono del Khan degli Avari⁵⁴ al re Agilulfo del regno Longobardo è dovuta dall'interpretazione di un passo dell'opera *Historia Longobardorum* di Paolo Diacono (720-799 d.C.) in cui si menziona l'arrivo di bovini dalle lunghe corna dalla grandezza impressionante, sconosciuti fino ad allora alle genti italiane. Tuttavia, l'espressione utilizzata dall'autore altomedievale è *bubali*, che per alcuni commentatori è traducibile con bufalo, un'altra specie bovina (Masetti 2002).

“Proprio nei medesimi giorni, i Bavari, in numero di circa duemila, si avventarono sugli Slavi, ma furono tutti uccisi per il sopraggiungere di Cacano. Fu allora che vennero portati in Italia cavalli selvatici e bufali per la prima volta, e furono oggetto di grande meraviglia per queste popolazioni.” (Paolo Diacono, *Historia Longobardorum*, IV, 10).

In conclusione, attualmente è difficile sostenere l'ipotesi dell'arrivo del ceppo podolico nel periodo altomedievale, anche perché questo dato andrebbe in conflitto con le indicazioni fornite dal passo di Columella nel II secolo a.C.

Possibilità di incroci nei bovini

Prima di affrontare l'indagine genetica sui bovini occorre fornire un quadro sulle diverse possibilità di incroci, che possono definirsi ibridi interspecifici o intergenerici. Mentre la possibilità di incroci tra forma domestica e selvatica è possibile solo se si utilizza la femmina in forma domestica e maschio in selvaggia (Marcuzzi, Vannozzi 1981).

Una vacca si può accoppiare con un bisonte europeo (*Bison bonasus*). Questo è un accoppiamento fertile, anche se ha un'elevata mortalità dei vitelli e delle madri. Però i maschi di questi ibridi sono sterili e le femmine poco feconde.

Una vacca può essere accoppiata con un banteng (*Bos javanicus*) che è un bovino selvatico del sud est asiatico, ormai molto raro. L'accoppiamento è fertile, ma in questo caso i maschi sono sterili e le femmine fertili.

Una vacca si può accoppiare con un gayal (*Bos frontalis*) un bovino domestico asiatico. Questa forma domestica proviene dal gaur o bovino della giungla (*Bos gaurus*). L'accoppiamento è fertile, ma anche in questo caso i maschi sono sterili e le femmine fertili. Invece, l'accoppiamento diretto con la specie selvatica gaur (*Bos gaurus*) può creare ibridi occasionalmente fertili.

Una vacca può essere accoppiata con uno yak, (*Bos grunniens*) ma i maschi sono sterili e le femmine fertili.

L'accoppiamento di una vacca con uno zebù (*Bos indicus*) è illimitatamente fertile, poiché sia i maschi e le femmine possono riprodursi nelle successive generazioni. Anche l'accoppiamento inverso risulta fertile con zebù e toro.

L'accoppiamento con il bufalo (*Bubalus bubalis*) non è possibile, poiché il maschio si rifiuta di coprire la vacca e non si hanno notizie di fecondazione artificiale.

⁵³ Anche la vicinanza a Ravenna dell'azienda ha influito sulla fattibilità della sperimentazione.

⁵⁴ Gli Avari sono un'alleanza di gruppi nomadi eurasiatici vissuti tra la Tarda Antichità e l'Alto Medioevo, stabilitisi nella zona del Caucaso furono protagonisti di conflitti con il regno bizantino.

L'unico incrocio senza limiti è quello tra *Bos taurus* e *Bos indicus* diventando un vero caso di ibridazione. La principale differenza genetica tra le due specie è nel cromosoma Y, in cui nel primo è metacentrico, cioè in posizione mediana, e nell'altro acrocentrico in prossimità di una delle due estremità (Marcuzzi, Vannozzi 1981).

Indagine sul DNA mitocondriale

In questo elaborato ci sofferma maggiormente sulle analisi del DNA mitocondriale (mtDNA), perché a differenza delle indagini sul DNA nucleare (nDNA) che si effettuano su popolazioni moderne con campioni di sangue, possono essere facilmente applicate anche ai contesti archeologici. Tale applicazione ha scopo di comprendere meglio la diffusione delle popolazioni animali nel corso della storia. Infatti, il sequenziamento di mtDNA si è già dimostrato molto utile per dedurre le origini e la storia filogenetica di molte specie (Angelici *et al.* 2019; Koupadi *et al.* 2020; Hu *et al.* 2021; Molodtseva *et al.* 2022).

La possibilità di ricostruire il pool genetico mitocondriale dei bovini permette di ricostruire le varie linee materne di discendenza, con il vantaggio di isolare le pratiche di selezione tramite gli individui maschili. Tale situazione rafforza l'importanza dello *screening* del mtDNA per ricostruire l'ascendenza in maniera più ampia. Attualmente, i bovini presentano cinque aplogruppi: T, T1, T2, T3 e T4. Il T e T3 sono frequenti in Vicino Oriente, nonostante che l'aplogruppo T3 indichi prevalentemente razze bovine europee, mentre il T2 si rileva con maggiore frequenza nei Balcani, in Italia e sporadicamente nell'Asia occidentale. Una caratteristica molto importante è l'aplogruppo T1 che è dominante nelle razze bovine africane⁵⁵, mentre il T4 compare solo nelle razze dell'Asia orientale (Fig.II.6).

In Europa le razze bovine riconosciute odiernamente sono all'incirca 480 e molte di esse sono già state tipizzate e sembrano riflettere una stretta continuità genetica mitocondriale. Nessuna delle sequenze di uro britannico è stata rinvenuta nei bovini moderni e la divergenza presenta due cladi distinti di *Bos taurus* e *Bos primigenius*. I bovini europei appartengono prevalentemente all'aplogruppo T3, che a sua volta rappresenta un sottoinsieme delle variazioni osservate nel Vicino Oriente, dove sono presenti quattro aplogruppi principali, T, T1, T2 e T3. I marcatori sembrano anche mostrare una variabilità più elevata nel Vicino Oriente rispetto ad altre regioni⁵⁶.

Seguendo la teoria sulla diffusione culturale e demografica da sud-est a nord-ovest del nuovo stile di vita basato sull'agricoltura e la pastorizia, le razze bovine si sarebbero disperse nel continente senza alcun contatto genetico con gli uri locali⁵⁷. Tuttavia, gli uri selvatici hanno convissuto con i bovini domestici per millenni durante i quali l'incrocio era possibile, se avveniva un mantenimento allo stato brado o semi-brado degli animali domestici (Marcuzzi, Vannozzi 1981; Clutton-Brock 1999).

Nel 2006 Beja-Pereira ha tipizzato 4 resti di uro rinvenuti nell'Italia meridionale e datati tra 7000 e 17000 anni fa. I siti nucleotidici amplificati da ciascun campione vanno da 151 a 384 pb e hanno identificato tre sequenze Au-It1, Au-It4 e Au-It5 identiche all'aplogruppo moderno del T3. Perciò, gli uri britannici e italiani erano probabilmente popolazioni diverse e non può essere considerato quello britannico come la sequenza principale. Inoltre, il rinvenimento nel nord della Spagna di un uro di 4000 anni fa con una sequenza di mtDNA appartenente all'aplogruppo degli uri britannici, suggerisce

⁵⁵ Questo elemento è importante per gli sviluppi futuri del progetto. Vedere capitolo X.

⁵⁶ I marcatori del DNA i polimorfismi a singolo nucleotide (SNP) indicano la somiglianza genetica.

⁵⁷ Questo ipotesi si basava su un campionamento limitato del DNA di razze moderne provenienti dall'Europa meridionale e dall'Africa settentrionale (Beja-Pereira *et al.* 2006).

che questo aplogruppo non era limitato solo all'Europa settentrionale. Il dato importante è che questa regione di controllo del mtDNA non può essere considerato esplicitamente come sinonimo di domesticazione.

Questi dati sono basati sul confronto tra la regione altamente variabile del mtDNA di 116 pb di uro con 1197 sequenze moderne di *Bos taurus*⁵⁸. I risultati hanno confermato che l'aplotipo di uro italiano è nelle razze moderne in 12 regioni geografiche come un aplotipo comune. Nel complesso, l'aplotipo più frequente dell'uro è osservato nel 44,3% dei campioni moderni europei, mentre il 31,9% dei bovini mediorientali e anatolici. Tale evento esclude una rigida continuità diretta della domesticazione proveniente dal vicino Oriente, ma mostra la possibilità di vari eventi di contatto tra uri e bovini per l'origine delle attuali razze europee (Beja-Pereira *et al.* 2006).

La scoperta di Beja-Pereira prevede il flusso genico di femmine *Bos primigenius* nelle razze bovine europee, poiché probabilmente le mandrie dei primi bovini erano libere e i contatti con gli uri erano possibili e/o gli allevatori potrebbero aver favorito l'introggressione di genomi di animali selvatici adattati all'ambiente locale. La variazione del mtDNA degli uri del nord che è andata perduta durante le fasi della domesticazione, forse è a causa di strategie divergenti nella gestione della mandria⁵⁹ tra le popolazioni neolitiche nell'Europa meridionale e settentrionale (Beja-Pereira *et al.* 2006).

Nel Nord Africa il campionamento rivela che attualmente l'aplogruppo T1 è quello più diffuso, con 63 sequenze diverse, mentre gli aplotipi T1 sono molto più rari in Medio Oriente 1,65% e Anatolia 1,48%. L'origine delle razze africane con aplogruppo T1 sono chiaramente una caratteristica distintiva e la loro distribuzione al di fuori dell'Africa può essere utilizzata per comprendere le relazioni tra le razze bovine nel Mediterraneo⁶⁰. La presenza dell'aplogruppo T1 lungo le coste mediterranee dell'Europa, ma non nell'Europa centrale e settentrionale, è forse a causa dell'introduzione di bovini via mare dal Nord Africa nel corso della storia. Anche se attualmente 63 e 11 diversi aplotipi del T1 sono presenti rispettivamente in Africa e in Europa, solo due di essi sono presenti in entrambe le aree. Un dato archeologico importantissimo è la prima attestazione dell'aplogruppo T1 proveniente dal sito di Portalón⁶¹ in Spagna durante l'età del Bronzo (Colominas *et al.* 2015). Questa identificazione avvalorando l'ipotesi di una introduzione già antica di bovini africani nell'Europa meridionale. I processi di domesticazione e diffusione del bestiame nel mondo antico sicuramente erano più complessi di quanto suggerito in precedenza⁶² (Beja-Pereira *et al.* 2006).

In contesto archeologico gli studi di Meiri sono lavori importantissimi sul mtDNA (Meiri *et al.* 2017; Meiri *et al.* 2019). Il caso studio di Tirinto⁶³ ha permesso di indagare 35 resti di bovino provenienti da diverse aree di scavo del sito. Gli studi archeozoologici condotti si basano sull'analisi di 15.384 resti faunistici datati a LH IIIB e IIIC in tre scavi. I bovini venivano macellati quasi esclusivamente in età adulta e la preponderanza di individui adulti suggerisce, che venivano sfruttati per prodotti secondari ad esempio, latte e lavoro di trazione (Morgenstern 2016).

⁵⁸ Il sequenziando della regione di controllo del mtDNA ha riguardati 520 individui moderni, di 51 razze in 17 paesi.

⁵⁹ Questo potrebbe essere anche un dato molto importante nella lettura archeozootecnica.

⁶⁰ Convenzionalmente, l'influenza nordafricana sulle razze iberiche è associata a eventi storici come l'occupazione dei Mori, ma come sarà mostrato in seguito senza particolari dati materiali.

⁶¹ Il sito Portalón è nell'area Burgos e il campione è datato circa al 1740 a.C. Il campione archeozoologico analizzato comprendeva 16 resti di bovini su cui uno ha riportato l'aplogruppo T1.

⁶² Secondo l'autore e i dati sul mtDNA indicano l'origine multipla delle razze di bestiame moderno. I bovini neolitici provenienti dal Vicino Oriente e introdotti in Europa a più fasi si sono mescolate, almeno in alcune regioni, sia con gli esemplari selvatici locali e con bovini africani introdotti tramite le rotte marittime.

⁶³ Il sito di Tirinto nell'Argolide nel nord-est del Peloponneso, fu un importante centro della Grecia micenea durante il periodo palaziale (ca. 1400-1200 a.C.) e il periodo post-palaziale (ca. 1200-1050 a.C.).

A seconda dello stato di conservazione dei campioni, per l'estrazione del mtDNA nei resti di bovini sono state utilizzate diverse coppie di primer per amplificare la regione CR variabile del mtDNA tra le basi 16022 e 16262 e in caso di scarsa conservazione, altri primer sono stati disegnati per amplificare specificamente le posizioni che definiscono i quattro aplotipi principali. Tuttavia, solo 5 dei 35 campioni selezionati è stato possibile estrarre: 4 dal LH IIIB e 1 dal LH IIIC. I campioni hanno attestato in Grecia la presenza di due aplogruppi T e T3⁶⁴ (Fig.II.7). Anche se, la cattiva conservazione dei reperti non ha permesso di analizzare più di 5 campioni, si è notato che il T3 era più diversificato, con aplotipi che oggi si sono estinti.

Nel 2017 Meiri ha sequenziato il mtDNA di bovini provenienti sia da Israele e la Grecia (Fig.II.8). In quella occasione furono sequenziati 25 dei 136 campioni antichi: 10 provenivano dai siti di Megiddo e Azekah in Israele e 15 da Asine e Tirinto in Grecia. Per l'età del Bronzo, anche in quella occasione i bovini della Grecia presentarono gli aplogruppi T e T3. Questi aplogruppi erano già stati sequenziati con successo in importanti siti del Vicino Oriente come Çatalhöyük e Tell Back (Edwards *et al.* 2004). Diversamente, i cinque campioni da Israele presentarono 4 aplogruppi differenti T, T1, T2, T3. Mentre, nei campioni di Israele dell'età del ferro è stato rinvenuto l'aplogruppo T1. I due campioni dell'Israele dell'età del Ferro, con aplogruppo T1 sono classificati anche come aplotipo T1c, poiché presentano una mutazione nella posizione 16122 pb, il quale è un sottogruppo abbondante nell'Egitto moderno. Per testare l'ipotesi di ibridazione tra *Bos taurus* e *Bos indicus* sono state progettate tre coppie di primer per amplificare gli SNPs in tre geni del cromosoma Y: DBY1, DBY7, ZFY4. Il primo campione da Asine, in Grecia 3100-2000 a.C. è stato identificato come *Bos taurus*, l'altro Megiddo in Israele ca. 900 a.C. è risultato essere zebù *Bos indicus*, indicando la discendenza paterna dello zebù (Meiri *et al.* 2017).

In questo caso studio sui bovini di Israele sono state fatte anche delle analisi morfometriche, utilizzando la trasformazione logaritmica⁶⁵ delle due misure di lunghezza massima (GL) e larghezza distale (Bd) dei metapodiali. Le misurazioni indicano che questi bovini si collocano tra popolazioni taurine e zebuine. Gli allevatori dell'antichità probabilmente erano consapevoli dei vantaggi dall'incrocio tra bovini e zebù. Particolarmente nota è la migliore tolleranza ai climi caldi, dovuta a bassi tassi metabolici, numerose grandi ghiandole sudoripare e ampia superficie cutanea, nonché una migliore resistenza a insetti e parassiti. Oggi appare anche ovvio che gli zebù e i loro incroci dominino nelle regioni aride, come il subcontinente indiano e gran parte dell'Africa. Il miglioramento del bestiame mediante l'incrocio doveva essere vantaggioso, poiché poteva facilitare l'espansione dell'agricoltura anche in occasione di gravi episodi di siccità che possono essersi presentarsi tra la fine età del Bronzo ca. 1.250-1.100 a.C. Tuttavia, appare per il momento impossibile affermare con certezza quando il primo incrocio taurino-zebù si sia verificato (Meiri *et al.* 2017).

Lo studio del mtDNA può essere applicato anche a casi studio sulle popolazioni moderne, come ad esempio sul ceppo podolico e i bovini sardi. Nel 2018, Di Lorenzo e colleghi hanno pubblicato uno studio sul sequenziamento del mtDNA di 18 razze bovine podoliche, confrontandole con 9 razze non podoliche. L'analisi molecolare di 221 pb della regione di controllo del mitocondrio tra 16042 a 16262 bp su un intero set di dati di 1957 campioni ha rivelato un totale di 247 aplotipi distinti da 4 a 70 aplotipi per razza e 91 siti polimorfici SNPs (Fig.II.9-10).

⁶⁴ Attualmente, in Grecia sono presenti i quattro principali aplogruppi: T, T1, T2 e T3.

⁶⁵ L'utilizzo del metodo della *Long Size Index* (LSI) permette una veloce comparazione con le dimensioni di diversi reperti.

L'aplogruppo T3 è il più comune 83% in tutte le razze, con il valore più alto nel Mucco Pisano e Podolsko entrambi 100%, seguito dalla Piemontese 96%. A seguire, il T1 e T2 sono gli aplogruppi più comuni entrambi al 7%. L'aplogruppo T1 è stato trovato prevalentemente tra le razze dell'Italia centrale e meridionale, sia nei gruppi podolici al 10% e non podolici a 19%. L'aplogruppo T5 è stato trovato esclusivamente nelle razze non podoliche, mentre gli aplogruppi Q e R hanno mostrato incidenze molto basse sia in razze italiane podoliche e non.

La bassa diversità del mtDNA potrebbe essere una combinazione di fattori: uno scarso campionamento per la bassa consistenza delle mandrie attuali; un effetto a collo di bottiglia causato dalla forte riduzione della popolazione negli ultimi decenni. La presenza di Q e R all'interno del gruppo podolico è limitata a tre razze italiane: Romagnola, Chianina e Marchigiana, probabilmente derivata dall'incrocio di quest'ultima con le prime due nei primi anni del XX secolo⁶⁶.

Per l'autore Di Lorenzo questi dati lasciano spazio all'ipotesi di una doppia introduzione del ceppo podolico attraverso linea matriarcale nel territorio italiano nel corso della storia.

Il primo gruppo, provenienti dall'Europa Orientale presentando un pool mitocondriale simile, che si attesta maggiormente nell'Italia settentrionale. Questo evento potrebbe anche coincidere con lo spostamento di popoli durante la Tardantichità e l'Alto Medioevo. Il secondo gruppo invece, include i bovini Podolici strettamente imparentati con il gruppo dell'Anatolia. Quest'ultimo evento non inquadrabile cronologicamente, potrebbe essere anche riferibile alle varie rotte marittime che attraversavano il Mar Mediterraneo nel corso della sua storia (Di Lorenzo *et al.* 2018).

Un altro lavoro interessante sul mtDNA di bovini moderni è stato condotto da Petretto nel contesto della Sardegna. Tale lavoro ha indagato la diversità genetica delle razze sarde con lo scopo di identificare una potenziale firma di introgressione africana. Lo studio ha indagato una regione ipervariabile del mtDNA di circa 616 bp (GenBank V00654) intrapresa con successo su 201 bovini femminili sardi (Fig.II.11).

L'allineamento di 200 sequenze corrispondenti a bovini di razza Sarda, Sardo-Bruna e Sarda-Modicana ha rivelato la presenza di 34 siti polimorfici e 32 aplotipi. Il numero più elevato di aplotipi è stato osservato nella razza Sarda, con 22 aplotipi su 131 animali campionati, ed era simile alla razza Sarda-Bruna, che aveva 15 aplotipi su 43 animali campionati. Nei bovini Sardo-Modicana sono stati trovati solo 5 aplotipi su 26 sequenze, ma tutti gli individui provenivano dallo stesso sito di campionamento.

Circa l'80% delle sequenze dei bovini di razza Sarda apparteneva all'aplogruppo T3 e il 15,8% delle sequenze condivideva un aplotipo specifico appartenente a Hg T1. Tutte le sequenze bovine Sarda-Bruna appartenevano a Hg T3, eccetto un aplotipo appartenente a Hg T1 e Hg T1'2'3, mentre tutti gli aplotipi Sardo-Modicana appartenevano a Hg T3. Perciò, l'aplotipo T1 è ristretto ai bovini di razza Sarda e Sarda-Bruna. Questo evento può essere coerente con l'introgressione di bovini africani, poiché Hg T1 è rappresentativo principalmente dei bovini taurini africani (Petretto *et al.* 2022).

Per il momento, non è ancora noto l'inquadramento cronologico dell'ingresso di questo lignaggio nell'isola. Sono state fatte varie ipotesi seguendo diverse indicazioni storiografiche, ma sono prive di prove oggettive. Tuttavia, questo dato è coerente anche con il lavoro di Decker⁶⁷ sui bovini iberici, in cui si attesta in maniera analoga la partecipazione di linee materne con sangue africano nelle razze bovine di ceppo iberico (Decker *et al.* 2012).

⁶⁶ Per il bovino Romagnolo questa ipotesi è confermata anche dai dati storici (Barducci 2022).

⁶⁷ In questo studio sono stati genotipizzati 1543 bovini di 134 razze con una distribuzione mondiale.

Classificazione basata sul DNA e le razze italiane

Il rapido sviluppo della tecnologia per lo studio del DNA ha avuto un impatto anche sull'analisi delle razze bovine, che vengono ora confrontate a livello di nDNA tramite diversi tipi di marcatori genetici. Questi studi hanno rivelato la complessità del processo di domesticazione nelle moderne razze bovine, prelevando dei campioni di sangue dalle attuali popolazioni bovine. Lo sforzo collettivo dei diversi laboratori ha portato alla compilazione di un set di dati delle principali razze bovine europee. L'analisi intrapresa ha indicato quattro ceppi principali, rispettivamente bovini settentrionali, centrali, iberici e podolici, con i bovini taurini balcanici e anatolici che rappresentano le popolazioni ancestrali meno sviluppate (Fig.II.12). Un'ulteriore suddivisione ha prodotto anche 16 gruppi geografici. Le analisi hanno anche mantenuto una divisione tra i bovini del Nord che trasportano prevalentemente i cromosomi Y di tipo Y1, da quelli dell'Europa centrale e meridionale, che trasportano principalmente i cromosomi Y2. Tale evento significa un'origine antica di questa separazione (Groeneveld *et al.* 2010; Felius *et al.* 2011).

Nel territorio italiano le analisi genetiche sulle razze bovine hanno avuto un notevole sviluppo con il lavoro di Mastrangelo e colleghi del 2018. Questo studio ha previsto 814 prelievi di sangue provenienti da 32 razze bovine, di cui 30 razze autoctone italiane e 2 cosmopolite (Mastrangelo *et al.* 2018).

In passato, le razze bovine italiane venivano utilizzate come animali a triplice attitudine, poi a seconda della regione, le caratteristiche dell'animale hanno iniziato a divergere nelle razze odierne. Oggigiorno, la maggior parte di queste razze locali è completamente adattata a un habitat o sistema di produzione specifico e rappresenta una risorsa significativa per soddisfare le richieste di produzione.

Nonostante i complessi eventi di incroci tra le razze bovine italiane, la maggior parte hanno conservato caratteristiche distintive e possono essere differenziate, che è probabilmente dovuto al loro isolamento genetico e geografico. I dati dimostrano episodi di forte consanguineità in alcune razze nel medesimo areale, come per esempio le razze Garfagnina, Mucca Pisana e la Pontremolese. Questo evento può essere riferibile alla loro forte riduzione numerica nel territorio. Inoltre, i modelli di differenziazione genetica suggeriscono la presenza di un unico ceppo d'origine per le razze isolate (Fig.II.13-14) (Mastrangelo *et al.* 2018).

Capitolo III - LE RAZZE AUTOCTONE BOVINE

Negli anni '50 il territorio italiano esibiva circa 42 razze bovine; oggi una parte di quelle razze sono già scomparse, mentre altre si trovano fortemente compromesse. Attualmente, poco più di una trentina sono le razze bovine italiane autoctone, di cui la loro storia è nota solo per i periodi più recenti.

Nel territorio italiano è probabile che fossero presenti diversi i ceppi, ma oggi ne rimane solo una pallida traccia, a causa del mutamento di dinamiche economiche, sociali e ambientali dei diversi territori (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

Si riconoscono generalmente quattro ceppi:

Il primo è nominato ceppo Iberico-Italico, che accomuna alcune razze diffuse in Spagna, Africa e Italia. Gli zoologi dell'800 definivano questo ceppo solo italico *bos italicus*, oppure usavano anche il termine di *trococeros* per bovini con corna ad arco (Poli, Magri 1884). Questi bovini sono generalmente di media statura e dal manto rosso con corna poco sviluppate.

Il secondo ceppo è quello Podolico, che riguarda prevalentemente bovini di grande taglia con corna mediamente lunghe, dal manto grigio e con gradazioni nere nelle parti anteriori e dal colore fromentino nel vitello.

Il terzo ceppo comprende alcuni bovini alpini, di cui fa parte la Bruna Alpina, presentano una piccola taglia, arti sottili con una spiccata attitudine alla produzione del latte. I dati archeozoologici sembrano anche confermare un'apparente analogia con i resti protostorici di siti palafitticoli svizzeri e dell'Italia settentrionale (Rütmeyer 1861).

Il quarto ceppo riguarda i bovini pezzati europei, definiti col termine Simmenthale, che corrispondono a bovini di grandi dimensioni, ossatura robusta, fronte alta e corna brevi. Quest'ultimo gruppo è stato un ampio argomento di dibattito tra gli studiosi, poiché la provenienza sembra essere il nord Europa, ma più difficile è comprendere il momento d'arrivo nel territorio italiano. Le fonti letterarie dichiarano tra il V-VI secolo d.C. con l'arrivano all'interno dell'impero romano popoli germanici denominati Burgundi. Tuttavia, gli studi dei siti palafitticoli svizzeri sostengono che dalla singola presenza di *brachyceros/longifrons* del Neolitico, si passa all'introduzione di un bovino di grandi dimensioni *frontosus* durante l'età del Bronzo (Rütmeyer 1861; Marcuzzi, Vannozzi 1981).

Questi argomenti sono ancora oggi oggetto di discussione fra gli studiosi e molte di queste divisioni continuano a non essere accettate per la carenza di prove.

Il contributo dell'archeozoologia a questi temi è stato fino ad ora marginale, i primi studiosi hanno solo indicato alcune somiglianze – prevalentemente basate sulla forma cranio – tra i bovini protostorici dei siti palafitticoli ad alcuni discendenti attuali. Successivamente, questi studi si sono arenati per l'impossibilità di identificare a sufficienza le caratteristiche fisiche e fenotipiche delle razze del passato (Feliuss *et al.* 2011). Tale situazione ha causato il proseguimento degli studi archeozoologici e zootecnici su due binari distinti, senza uno stretto dialogo tra le due discipline.

Il proseguire della ricerca archeologica e l'avanzamento delle metodologie potrebbero dare nuovi spunti di ricerca e testare anche le precedenti ipotesi. Per questo motivo, lo studio archeozoologico è molto importante che comprenda le caratteristiche della biodiversità zootecnica, selezionando le razze dai tratti definiti "primitivi" per il confronto, in modo da fare luce su alcuni tratti della storia dell'allevamento. Per esempio, i momenti di introduzione dei diversi ceppi bovini non sono mai supportati da prove archeologiche, ma solo da fonti letterarie.

Per tale motivo, lo scopo iniziale del progetto era di identificare le caratteristiche di un ceppo sulla base dei pochi elementi osteologici più ricorrenti nei diversi campioni archeozoologici.

In questo elaborato è presente una schedatura delle razze bovine autoctone dei due territori italiani presi in esame: Italia centrale e Isole. Le schede seguono le caratteristiche impostate dall'atlante della biodiversità zootecnica, realizzato da membri dell'associazione RARE (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022). Dopo un breve accenno alla loro storia, vengono descritte le caratteristiche fisiche e fenotipiche, sulle attitudini di produzione e le modalità di allevamento più ricorrenti.

Il nome proprio di una razza viene sempre espresso tramite la lettera maiuscola, poiché identifica tutte le caratteristiche ad esse associate e iscritte nei libri genealogici nazionali. Il LGN mira alla conservazione della biodiversità: ciò richiede conoscenza dell'andamento demografico delle singole razze e della loro variabilità genetica⁶⁸.

La finalità di questo capitolo è di fornire un inquadramento generale dei due territori indagati, ma con un maggiore approfondimento sulla razza Romagnola e la razza Pantesca. Quest'ultima si è estinta nel secolo scorso, ma per la sua importanza e connessione al caso studio dell'isola di Pantelleria, si è resa necessaria un'indagine storica adeguata per recuperare le poche informazioni ancora disponibili. La razza Romagnola ha richiesto un approfondimento invece, per comprendere i dettagli del tirocinio svolto nell'azienda zootecnica di Laura Cenni.

⁶⁸ Il LGN per la razza bovina Romagnola è gestito direttamente dall'associazione ANABIC.
https://www.anabic.it/libro_genealogico/apa/autentica.htm

LE RAZZE BOVINE AUTOCTONE DELLE ISOLE

CINISARA

Origine: Secondo i moderni studi di genetica molecolare appartiene al ceppo Podolico. Il nome deriva da Cinisi, un paese costiero in provincia di Palermo. Dopo il 1860, in seguito ad una forte epizoozia “peste bovina”, in cui perirono moltissimi animali nella zona di Messina e Palermo, furono introdotti numerosi bovini dalla Calabria per poter rapidamente ripopolare le campagne. Tutto ciò andò ad imprimere una forte differenziazione rispetto al restante bestiame isolano.

Diffusione: Diffusa principalmente nella provincia di Palermo, specialmente a Cinisi. Allevata in piccole quantità nelle province di Trapani, Messina ed Enna. Popolazione in declino: da 7.400 capi a 4.887 negli ultimi vent'anni.

Caratteri morfologici: È una razza di **media taglia**, in cui i tori raggiungono i 140-150 cm di altezza al garrese e le vacche tra i 130-140 cm. Il suo mantello nero è uniforme, con pezzature bianche occasionali chiamate "agghio". La testa ha un profilo rettilineo, ma più robusta nei tori. Le corna sono a lira con punte all'indietro nelle vacche, e mezzaluna con punte all'in su nei tori, in entrambi i sessi la colorazione è biancastra alla base e nere alla punta⁶⁹. Il tronco è di moderata lunghezza; il dorso e la groppa presentano una spina scapolare e sacrale ben sviluppata. Gli arti sono poco muscolosi, con ossatura fine ma robusta, adatti ai terreni impervi. Le unghie sono robuste e di colore nero, ben serrati e di medie dimensioni (Fig.III.1).

Attitudini e produzioni: Razza a **singola attitudine**; allevata prevalentemente per la produzione di latte. Produce circa 25-30 quintali per lattazione, con due picchi di produzione: il primo fisiologico dopo le 5-6 settimane dal parto, il secondo in primavera con la maggiore disponibilità di foraggi. Il latte è utilizzato per produrre formaggi tipici come il "Caciocavallo Palermitano" prodotto DOP e le “provole/vastedde”.

Sistema di allevamento: È definita una razza **rustica** e viene allevata prevalentemente allo stato brado o semi-brado sfruttando foraggi grossolani in terreni impervi e pietrosi. Si adatta a condizioni estreme, come le calde estati siciliane e le piogge autunnali. Infine, possiede anche una grande longevità e resistenza alle malattie.

MODICANA (olivastra modicana)

Origine: Secondo alcuni studiosi la razza Modicana potrebbe derivare dal ceppo Iberico-Italico, arrivata in Sicilia attraverso contatti storici e scambi nel Mediterraneo⁷⁰. Prende il nome dalla contea di Modica nella provincia di Ragusa.

Diffusione: La razza Modicana è diffusa principalmente in Sicilia, con particolare concentrazione nella provincia di Ragusa. Nel 1950 si stimavano circa 125.000 capi, ma il Registro Anagrafico (RA) ne conta oggi circa 5209 esemplari.

Caratteri morfologici: È una razza di **media taglia**, in cui i tori raggiungono i 150 cm di altezza al garrese e le vacche 140 cm. Il mantello è rosso vinoso con sfumature nere sulla testa, collo, petto e arti più appariscenti nei tori adulti. La testa è piramidale con profilo quasi rettilineo, relativamente piccola nei tori e più allunga nelle vacche. Le corna sono a mezzaluna nei tori e piuttosto sottili. Nelle

⁶⁹ Questo tipo di colorazione nelle corna è quasi una costante, perciò nell'elenco a seguire specificherò solo se ci sono delle evidenti differenze.

⁷⁰ La sua origine in realtà presenta delle incertezze, infatti potrebbe essere stata introdotta in Sicilia dall'Europa continentale a seguito delle dominazioni Normanne e Angioine. Però, è esclusa una discendenza dal ceppo Podolico.

vacche invece possono presentare diverse forme, le più apprezzate sono a lira, ma anche a semiluna o dritte all'in fuori, ma sono generalmente più lunghe e sottili del maschio. Il tronco è un parallelepipedo con una linea dorso-lombare orizzontale e una buona proporzione tra le parti anteriori e posteriori. Gli arti nei tori sono corti e robusti, mentre nelle vacche più fini (Fig.III.2).

Attitudini e produzioni: In passato era considerata tra le migliori razze a **triplice attitudine**, apprezzata per il suo rendimento nel lavoro agricolo. La produzione di latte si aggira tra i 1800 ai 4200 kg nelle primipare e 2400-4200 kg nelle pluripare. Il suo latte è ideale per la produzione di formaggi come il "Ragusano" prodotto DOP e altri caciocavalli di qualità. La produzione di carne è considerata di alta qualità, ma di difficile piazzamento sul mercato per il suo colore rosso intenso e il giallognolo nelle sue parti grasse data la presenza di carotene, ottenuto dalle erbe del pascolo. Purtroppo, questa razza ha una bassa resa al macello: 46-48% nelle vacche, 50-52% nei tori e 53-56% nel bestiame giovane.

Sistema di allevamento: È definita una razza **rustica** e viene allevata prevalentemente allo stato brado o semi-brado durante tutto l'anno, ricoverata in stalla solo per la mungitura. Si adatta bene alle condizioni climatiche siciliane, alimentandosi su stoppie di cereali, con integrazioni in stalla nei periodi di scarsità del pascolo.

SICILIANA (Rossa Siciliana, Mezzalina, Montanina, Montanara sicula)

Origine: È una razza di recente riconoscimento e deriva probabilmente dal ceppo Iberico-Italico. Importante è menzionare che nelle isole mediterranee come Malta e Cipro ci sono razze bovine simili. Oggi convergono in questa razza tre varianti distinte per statura legate alla Modicana con i termini di Mezzalina e la Montanara/Bufalina.

Diffusione: Maggior frequenza a Caltanissetta, Girgenti, Trapani e parte della provincia di Catania. Diffusa nelle catene montuose più impervie come Peloritani, Nebrodi e Madonie. Attualmente la razza è incrociata con tori modicani, compromettendo inevitabilmente le sue peculiarità antiche. La sua consistenza numerica è ridotta a poche centinaia di capi e le possibilità di recupero sono molto basse.

Caratteri morfologici: È una razza di **media-piccola taglia**, con generalmente un'altezza al garrese tra 125 e 130 cm. Il mantello varia dal fromentino al rosso scuro, con sfumature verso il vinoso e il nero. Nei tori la testa è piramidale con fronte larga e profilo rettilineo; le corna piccole sono a mezzaluna con sezione circolare. Nelle vacche la testa è piccola, ma più allungata rispetto ai maschi, le corna sono lunghe e sottili, generalmente a lira o dritte in avanti. Il garrese è muscoloso nei tori, mentre più sottile nelle vacche; la linea dorso-lombare moderatamente lunga con un leggero avvallamento. Gli arti sono robusti e lunghi con unghie forti, che gli permettono di muoversi sui terreni accidentati (Fig.III.3).

Attitudini e produzioni: Questa razza è di **duplice attitudine**: carne e latte. La buona produzione di latte viene utilizzata per realizzare provole e formaggio canestrato. La carne ha buone caratteristiche, ma con una produzione limitata.

Sistema di allevamento: È una delle razze **rustiche** per eccellenza allevata allo stato brado o semibrado in contesti difficili, con una fornitura di foraggera e concentrati in periodi siccitosi. Solo raramente viene praticato l'allevamento stallino durante i periodi di gravidanza e lattazione.

PANTESCA (razza estinta)

Origine: Molti studiosi hanno cercato di ricostruire la storia della razza bovina Pantasca, fornendo anche diverse ipotesi sulla sua origine. Secondo Rouse, questa popolazione deriva dallo steso ceppo della razza Bruna dell'Atlante Libico (*Libyan Brown Atlas*), di cui ancora oggi esistono mandrie di piccole dimensioni lungo la catena dell'Atlante fra Marocco, Algeria e Tunisia. Questi progenitori sarebbero stati importati sull'isola di Pantelleria in epoca molto antica, originando così la razza locale⁷¹ (Rouse 1972). Anche per Calcara e Tucci il bovino Pantasco è di provenienza africana, per analogie con i bovini della Tunisia e della Tripolitania. Questa razza locale di piccola taglia è caratterizzata da un peso vivo di circa 350 kg, colore fromentino chiaro con testa piccola e corna corte e dritte (Calcara 1853; Tucci 1925; Sammartano 1955).

Però a inizio del '900 viene registrato un cambiamento di tendenza nell'economia dell'isola; da esportatrice di capi verso la Tunisia, l'isola inizia – per qualche motivo economico – a importare vacche e tori dalla Tunisia, procurando un danno irreparabile nelle sue caratteristiche. Soprattutto ne risente maggiormente la sua attitudine lattifera, che era una caratteristica molto apprezzata in tutta la Sicilia. Alla luce di questi fatti, Belfonte divide i bovini di Pantelleria in 2 tipi (antico e moderno) a seconda dell'origine anteriore o posteriore ai fatti di inizio '900. A suo parere, il ceppo antico proviene dallo stesso ceppo d'origine della Mezzalina siciliana, ma con forme meno angolose, scheletro meno sviluppato, garrese meno prominente e la linea dorso-lombare corta, risultando così evidentemente più piccolo dei bovini siciliani contemporanei. La testa di questo bovino era relativamente piccola di dimensione, ma con un profilo frontale allungato e con corna ridotte disposte generalmente a lira. Il mantello era generalmente rosso, olivastro oppure fromentino, groppa breve e poco spiovente. La taglia oscillava tra i 125 e 135 cm al garrese. La produzione lattifera si aggirava tra 1200-1400 litri per lattazione.

In quel periodo i bovini importati dalla Tunisia erano assimilabili alle razze dell'Alta Savoia e dal Cantone d'Abondance, con caratteri tipici della razza Simmenthale e dei bovini della Giura francese; con questi animali si sono avviati i primi meticcamenti a inizio del '900. Il colpo fatale fu nel 1928, quando l'istituto zootecnico di Palermo donò al comune di Pantelleria un torello di razza Bruna-Alpina allo scopo di miglioramento. Poi nel 1954, nella stazione di monta comunale fu porato un torello di razza Simmenthale per il volere del consorzio degli allevatori di Trapani (Belfonte 1931; Sammartano 1955). Secondo Sammartano e molti altri studiosi, questi sono tutti tentativi di un incrocio di sostituzione, con lo scopo di una lenta e graduale sostituzione delle popolazioni zootecniche locali con una razza cosmopolita ed economicamente più redditizia. Tuttavia, nel caso di Pantelleria questo non avvenne, poiché gli allevatori ritornarono a preferire i tori meticciati, forse con la speranza di correggere gli scellerati errori commessi (Tucci 1925; Belfonte 1931; Calcara 1853; Sammartano 1955; Rouse, 1972; La Mantia 2018).

Caratteri morfologici: Il meticcamento nella prima metà del '900 ha prodotto un bovino di medie dimensioni con un'altezza al garrese tra i 132-135 cm, ma con una ricorrente altezza maggiore nel sacro. Sammartano ha avuto modo di ispezionare numerosi capi provenienti da Pantelleria, allevati nelle stalle vicine ai grossi centri urbani di Trapani, Marsala, Mazzara del Vallo, per il rifornimento di latte alimentare. L'apparato mammario è ben sviluppato con una rete sanguigna turgida e ben evidente.

⁷¹ Si ringrazia il prof. Marco Masseti e Dott. Veterinario Alessio Zanon per l'aiuto nel reperire queste informazioni.

I mantelli possono comprendere diverse variazioni cromatiche e difficilmente inquadrabili con una definizione: bianchi pezzati rossi, fromentini chiarissimi con qualche pezzatura bianca, sorcini⁷², o bianchi con qualche picchiettatura rosso chiaro. La depigmentazione degli orli e delle cavità naturale sono frequenti. La testa è allungata con un profilo fronte-nasale leggermente concavo, corna portate lateralmente o in alto di colore ardesia oppure giallognole con punta nera. Infine, presentano sempre un'indole mite e mansueta, ma lo stato mediocre di nutrizione in cui vengono tenute, le fa apparire con una morfologia poco armonica e corretta nel complesso, che dimostra l'unilateralità del processo selettivo verso solo il potenziamento funzionale (Fig.III.4-7) (Sammartano 1955).

Attitudini e produzioni: La produzione di latte della vacca Pantasca è utilizzata per attività casearie, come la preparazione della Tùmma. Tuttavia, non essendoci storicamente dei caseifici sull'isola, la produzione è solo a scopo locale. La vacca Pantasca produceva abbastanza latte da mantenere intere famiglie, ricoprendo in passato un importante ruolo sociale ed economico. A questa vacca gli era riconosciuta una certa preferenza nella vendita, tanto da godere di un prezzo maggioritario, se la provenienza della vacca era di un determinato allevatore di Pantelleria e l'elevata produzione di latte era comprovata dalla "prove di mungitura" che anticipava l'atto di vendita (Sammartano 1955).

Calcara afferma che le carni sono ottime, anche di più di quelle della costa del mezzogiorno.

Inoltre, questo bovino veniva sfruttato per la forza lavoro nei campi, poiché veniva messo in coppia per tirare l'aratro, nel dialetto locale noto con il termine di "*parìccia*" cioè pariglia. Questa condizione doveva essere stata anche visibile da Nicolò De Nicolai, che intorno al 1550 afferma su Pantelleria "*...Non hanno alcuni cavalli, ma si bene buoi in gran copia con i quali il terreno lavorano...*" (D'Aietti 1978; La Mantia 2018).

Sistema di allevamento: Secondo le indicazioni di Belfonte e Sammartano nel secolo scorso l'allevamento bovino di Pantelleria era esclusivamente stallino, poiché non c'erano pascoli ampi. Era persino necessario raccogliere erbe spontanee ai margini delle strade o nelle zone non coltivate per alimentare gli animali. Tutto questo avveniva a causa dell'eccessivo frazionamento dei terreni, che portò già in passato alla 'polverizzazione' della proprietà privata. Tale fenomeno era così marcato, che già nel 1757 Carlo Antonio Broggia definiva i contadini locali "*poveri pulcinelli*" (Sammartano 1955; D'Aietti 1978). Tuttavia, le interviste effettuate in questo progetto con gli allevatori locali fanno ipotizzare che potevano esserci zone più ampie utilizzate come pascolo, ma probabilmente non erano note da questi autori del secolo scorso, perché concentrate nelle parti più interne e protette dell'isola. Infatti, la stima del patrimonio bovino di 250 capi potrebbe essere molto sottostimata: è plausibile che Sammartano disponesse solo dei dati relativi alle zone limitrofe del paese e non delle aree più interne dell'isola.

SARDA

Origine: La razza Sarda è considerata una razza "primitiva" del ceppo Iberico-Italico. Probabilmente, il suo isolamento nell'entroterra sardo ha permesso di conservare questi tratti. Per questa razza sono menzionate anche delle varianti locali sulla base del colore del mantello e statura: Istringata, Pettiaztza, Bertigazza, Sorgolina, Planaria e Montagnola.

Diffusione: Presente in Sardegna, con popolazioni frammentate in regioni come Cagliari, agropoli di Oristano, Gallura, altipiani di Nuoro, Fonni, Orgosolo, e Aritzo.

⁷² Non è chiaro a cosa si riferisce con questo aggettivo Sammartano.

La razza è a rischio di erosione genetica, a causa di importazioni di bovini dal continente avvenute dal 1800. Al di fuori della Sardegna, la consistenza numerica è limitata, con alcune mandrie mantenute per scopi scientifici. In Sardegna sono indicabili circa 25315 come razza Sarda, ma del tipo Pettiazzta con striature sul mantello, contano solo 300 individui, lasciando un certo scetticismo sulle sue reali possibilità di conservazione.

Caratteri morfologici: È una razza di **piccola taglia**, di cui l'altezza al garrese si aggira tra i 119-121 cm con possibili eccezioni. Il mantello è spesso fromentino con variazioni di tonalità, nero con riga mulina rossiccia, o grigio con riga mulina chiara. La testa ha un profilo quasi rettilineo con concavità infraorbitale. Le corna possono essere di varie forme, prevalentemente sono a lira raccolta nelle vacche e mezzaluna nei tori. In passato, i soggetti di questa razza presentavano una lunghezza delle corna più sviluppata anche di 40 50 cm. Il garrese è più rilevato nei maschi e la linea dorsale è rettilinea, mentre la groppa è leggermente spiovente. Gli arti sono lunghi e snelli con unghioni duri (Fig.III.8).

Attitudini e produzioni: In passato doveva essere una razza a **duplice attitudine**: carne e lavoro. Nell'800 alcuni documenti menzionano bovini di taglia ridotta con corna sviluppate utilizzati per il lavoro nei campi, ma poco produttivi per carne e latte. Oggi la razza Sarda è allevata prevalentemente per la carne, anche se ha una bassa resa della carcassa del 45%. Questo tipo di carne è di alta qualità, con poco grasso e con un sapore gradevole dovuto ai pascoli ricchi di erbe aromatiche. Invece, la produzione di latte è scarsa, limitata a circa 5 litri al giorno circa totalmente utilizzata dal vitello.

Sistema di allevamento: È una delle razze **rustiche** per eccellenza. Tradizionalmente l'allevamento avviene in completa libertà nella macchia, effettuando il raduno della mandria solo per la vendita dei vitelli e dei soggetti a fine carriera. Purtroppo, c'è la tendenza di usare tori specializzati per migliorare la produzione e la resa della carne.

SARDO-BRUNA

Origine: Nella seconda metà dell'800 con lo scopo di migliorare la produzione di latte sono stati incrociati alla popolazione bovina locale dei tori di razza Bruna importati dalla Svizzera. Le fasi di selezione e incrocio si protrassero fino al 1975 con il raggiungimento del risultato sperato.

Diffusione: La popolazione di questi bovini si concentra prevalentemente nella provincia di Sassari. Nel 2018 gli esemplari iscritti al RA raggiungono i 33662 capi.

Caratteri morfologici: È una razza di **media taglia**, in cui l'altezza al garrese dei tori raggiunge i 140 cm mentre le femmine si aggirano tra i 120-123 cm. Il colore del manto è grigio, più scuro nei maschi e più chiaro nelle femmine. Il tronco presenta il garrese più elevato nei maschi, la linea dorso-lombare è quasi rettilinea come la groppa. La testa ha il profilo rettilineo; le corna sono grandi e rettilinee nei tori e a lira nelle vacche. Gli arti sono robusti e asciutti con appiombi regolari (Fig.III.9).

Attitudini e produzioni: è una razza a **duplice attitudine**: latte e carne. Il latte ideale per la produzione casearia.

Sistema di allevamento: Il sistema è variabile a seconda dell'indirizzo produttivo dell'azienda. Questa razza si adatta a un allevamento di tipo intensivo per la produzione di latte in stalla durante tutto l'anno. Oppure, a uno di tipo semi estensivo, come quello praticato nelle zone collinari, in cui avviene una singola mungitura al giorno per 4-6 mesi all'anno per la produzione di formaggi di pregio. Mentre l'allevamento estensivo per la produzione di carne viene praticato nelle zone montuose e spesso viene associato all'allevamento ovino.

SARDO-MODICANA

Origine: È un incrocio della popolazione bovina Sarda con tori di razza Modicana importati in Sardegna con il fine di migliorare l'attitudine dinamica al lavoro agricolo della razza. Questo scopo della decade nel secolo scorso quando si sviluppo la meccanizzazione in agricoltura.

Diffusione: Si alleva in quasi tutta la Sardegna, specialmente nel Montiferro. Attualmente è stata quantificata con circa 60.000 capi.

Caratteri morfologici: È una razza di **media-grande taglia**, di cui l'altezza al garrese raggiunge i 160 cm nei tori e 145 cm nelle vacche. Il mantello va dal fromentino carico al mogano e più scuro nei tori. La testa sempre con profilo rettilineo ha corna a lira nelle femmine e semiluna nei maschi. Il garrese è leggermente marcato nelle femmine e più marcato nei maschi. Gli arti sono robusti e slanciati con unghioni forti (Fig.III.10).

Attitudini e produzioni: In origine doveva essere una razza a **duplice attitudine**: lavoro e carne. Oggi l'unico indirizzo produttivo è la produzione di carne.

Sistema di allevamento: Il sistema in uso è generalmente quello allo stato semibrado con integrazioni di foraggio nei periodi più avversi.

LE RAZZA AUTOCTONE COSMOPOLITE

BRUNA ALPINA ORIGINALE

Origine: Il luogo d'origine noto per questa razza bovina è il cantone svizzero Schwyz, dove intorno all'anno 1000 d.C. i monaci benedettini dell'abbazia di Einsiedeln selezionarono bovini a triplice attitudine. Tuttavia, per alcuni studiosi questa razza potrebbe avere un'origine ancora più antica, come diretta discendente del ceppo *longifrons* (Rütimeyer 1867).

Nel XVI secolo d.C. venne avviato un piano di miglioramento, portando l'esportazione di questa varietà anche al difuori del loro territorio. Il processo iniziato portò a uniformare il colore del mantello, che prima variava dal rosso al bruno o dal nero al grigio sorcino. Tale processo si può definire completo alla fine dell'800 con la diffusione di questa razza in gran parte del territorio italiano. Per questi motivi, non rappresenta una vera razza autoctona, ma più una razza cosmopolita del territorio italiano, tanto che nel 1981 è stata abbandonata la denominazione Alpina, per indicare sia la sua versatilità e diffusione, ma anche per le modifiche ormai sostanziali dall'originale svizzera. Dal 1950 la razza Bruna rappresenta il più importante bovino d'Italia per la produzione di latte.

Diffusione: Oggi la razza Bruna Alpina Originale è presente solo nelle regioni del nord Italia, con un numero di sole poche centinaia di capi. Mentre i rappresentanti di razza Bruna migliorata sono diffusi in tutto il territorio italiano e anche all'estero.

Caratteri morfologici: È una razza di **taglia media-grande**, in cui i tori sono alti al garrese circa 142 cm, mentre le vacche 125-135 cm. Il colore del mantello è marrone uniforme con toni chiari o scuri, con una linea dorsale più chiara tollerata.

La testa è corta nel toro, mentre nella vacca è più allungata e fine. In entrambi i sessi il sincipite è arrotondato e fronte concava. Le corna sono corte nei tori, mentre nelle vacche sono mediamente lunghe e sottili, solitamente arcuate in avanti o in alto.

La porzione anteriore ha un garrese ben serrato e pronunciato, con linea dorsale rettilinea. La groppa è lunga e larga con l'ischio leggermente più basso dell'ileo e spina sacrale leggermente rilevata. Gli arti hanno un'ossatura forte e asciutta, con gartti piatti e larghi, tallone alto, unghie ben serrate e forti (Fig.III.11).

Attitudini e produzioni: Questa razza è tipicamente a **duplice attitudine**. Il principale scopo è la produzione di latte, che si aggira tra i 2200 kg nelle primipare e di 2700 kg nelle pluripare, raggiungendo anche una percentuale media di proteine di 3,69%. La combinazione di fattori genetici e la sua adattabilità a diverse condizioni hanno permesso alla razza Bruna odierna di essere una delle più diffuse nel mondo. La produzione di carne è di buona qualità con una resa al macello tra il 56-59%, anche se la razza migliorata ne fornisce una quantità maggiore per l'incremento della taglia.

Alla razza Bruna Alpina si attribuiscono principalmente tre carenze rispetto alla razza migliorata: una scarsa precocità, una ridotta produzione nelle primipare e una carenza di tori per trasmettere una costanza nella produzione lattifera.

Sistema di allevamento: La razza Bruna Alpina grazie alla sua versatilità si adatta molto bene a diversi sistemi d'allevamento. Le sue caratteristiche fisiche la rendono molto adatta al pascolo in alpeggio, ma anche al mantenimento stallivo.

PEZZATA ROSSA ITALIANA

Origine: Anche questa razza cosmopolita ha un'origine antichissima, accumulando tutte le razze europee Simmenthale o definite anche di tipo "giurassico". Secondo alcuni autori questi bovini provengono dal ceppo *frontosus*, mentre secondo altri potrebbero essersi stati incrociati con il ceppo iberico-italico (Marcuzzi, Vannozzi 1981). La zona d'origine di questa razza bovina è il Friuli, dove originariamente a metà dell'800 era diffusa una razza primitiva a triplice attitudine, nota con il nome di Pezzata Rossa Friulana. Questo animale rustico aveva uno scheletro e arti molto robusti, che lo portarono a essere denominato dai locali anche "bue-cavallo". A fine del secolo scorso, fu avviato un piano di miglioramento che raggiunse un ampio successo. Questa varietà fu esportata fuori dei suoi confini e quasi in tutto il territorio nazionale, arrivando nel 1986 alla modifica del nome in Pezzata Rossa Italiana.

Diffusione: Questa razza è diffusa su tutto il territorio nazionale a eccezione della valle d'Aosta. Il numero dei capi censiti si aggira intorno ai 50000 e non è a rischio di diminuzione.

Caratteri morfologici: È una razza di taglia media-grande, in cui i tori sono alti al garrese circa 152-156 cm, mentre le vacche 142-144 cm. Il colore del mantello è pezzato rosso con la prevalenza del bianco sul rosso. La testa è lunga con una fronte larga con una leggera depressione verso la linea mediana e un sincipite poco pronunciato. Le corna sono piuttosto corte a sezione ovale, nella vacca dritte lateralmente, verso l'avanti o in alto, mentre nel toro sono dritte orizzontalmente o ricurve in avanti. Il garrese è largo con una linea dorso sacrale orizzontale e una groppa ampia.

Gli arti sono robusti e di media lunghezza, nell'arto anteriore la spalla è lunga e larga, mentre negli arti posteriori gli stinchi sono asciutti e spessi (Fig.III.12).

Attitudini e produzioni: Questa razza è prevalentemente a **duplice attitudine**: latte e carne. Nell'ultimo periodo è aumentata la sua attitudine alla produzione di latte, poiché raggiunge una buona quantità e qualità con circa 6000 Kg all'anno e dei picchi di 3,9% di grasso e 3,4% di proteine.

La produzione di carne è di buona qualità e con una buona resa al macello. Inoltre, i vitelli registrano un'ottima attitudine all'ingrasso, raggiungendo anche degli incrementi giornalieri di 1300-1400g.

Sistema di allevamento: Grazie alla versatilità di questa razza, si adatta molto bene a diversi sistemi di allevamento. I loro forti arti gli permettono di raggiungere le zone più impervie di pascolo e in ambienti difficili. Nelle aree montane si adatta all'alpeggio estivo, ma tollerano bene anche climi più caldi, come le zone del sud Italia. Viene mantenuta sia in sistemi allo stato brado e semibrado, ma anche al mantenimento stallino.

LE RAZZA AUTOCTONE DEL CENTRO ITALIA

CABANNINA

Origine: Sembra una popolazione meticcica tra ceppo Iberico e Podolico, poi fortemente incrociata con tori di razza Bruna svizzeri, importati dal 1940 per migliorare le produzioni lattifere.

Diffusione: È presente principalmente in Liguria e toscana, ma è originaria della piana di Cabanne in Val d'Aveto Genova. La popolazione è a rischio estinzione, poiché presenta solo 390 capi distribuiti in 70 allevamenti.

Caratteri morfologici: È una razza di **piccola taglia**, in cui i tori sono alti al garrese circa 125 cm, mentre le vacche 118 cm. Il colore del mantello è castano scuro o bruno chiaro, con una riga mulina molto chiara sulla linea dorso-lombare. La testa è piccola con corna di media lunghezza e sottili, a forma di lira all'indietro nelle vacche, mentre sono più corte e tozze nei tori. La porzione anteriore è armonica nell'insieme con un garrese ben serrato, mentre la groppa è leggermente spiovente. Gli arti hanno un'ossatura fine, ma con piedi ben serrati e unghie durissime (Fig.III.13).

Attitudini e produzioni: In origine doveva essere una razza a **triplice attitudine**. Fortemente selezionata per vivere nei terreni impervi e montuosi. Oggi si alleva principalmente per il latte, con una produzione media di 26 quintali di latte per lattazione, ideale per la produzione casearia. Il formaggio di razza Cabannina è considerato un prodotto di nicchia della Liguria.

Sistema di allevamento: Il sistema tradizionalmente di allevamento prevede la stabulazione fissa con il pascolo primaverile-estivo. Gli animali vengono portati nelle aree più impervie per il pascolo, con taglio annuale del fieno. L'alimentazione è a base di foraggi con integrazione di farine di cereali e crusca, senza uso di mangimi.

MODENESE (Bianca della Val Padana)

Origine: La Modenese è una popolazione meticcica tra ceppo Iberico e Podolico. È conosciuta anche con il nome di Modenese di pianura o Carpigiana. Nell'800 gli allevatori selezionarono maggiormente capi dal mantello bianco per incrementare le tre attitudini.

Diffusione: Diffusa originariamente nella provincia di Modena e in aree circostanti come Reggio Emilia, Mantova, Bologna, Ferrara. Raggiunge la sua massima diffusione tra il 1927 e il 1940. Attualmente, la popolazione è molto ridotta rispetto al passato, con circa 1000 capi iscritti al registro anagrafico.

Caratteri morfologici: È una razza di **medie taglia**, in cui i tori raggiungono un'altezza al garrese di 150 cm e le vacche di 145 cm. Il mantello delle femmine è bianco latte; tori bianchi con sfumature grigie. La testa ha un profilo rettilineo o leggermente concavo fra le orbite sulla fronte e un sincipite poco rilevato. Le corna piuttosto corte soprattutto nei tori sporgenti lateralmente o in avanti con

sezione ellittica. Il suo tronco è muscoloso e armonico, con dorso e lombi larghi. Gli arti sono ben dritti e lunghi con articolazioni ampie e piedi forti (Fig.III.14).

Attitudini e produzioni: Originariamente era una razza a **triplice attitudine**. Ma oggi viene allevata per la produzione di latte e di carne. In passato è stata utilizzata nei lavori nei campi grazie alla sua docilità e forza. La produzione di latte si aggira tra i 15 a 35 kg di latte al giorno per le primipare, ma le vacche migliori inseguite arrivano in seguito a produrre anche 30-35 kg. Il loro latte è particolarmente adatto alla caseificazione, con un rapporto equilibrato tra grasso e proteine e utilizzato anche per la produzione di Parmigiano-Reggiano. Le carni della Modenese sono di ottima qualità, con resa al macello del 58-60%.

Sistema di allevamento: È una razza molto adattabile e in passato era allevata sia in stalla e allo stato semibrado. Può utilizzare alimenti grossolani e poveri, con la capacità di riprendersi da un cattivo stato di nutrizione dovute ad annate siccitose o a lunghi inverni. Attualmente, viene allevata prevalentemente nelle aree montane appenniniche.

MUCCA PISANA (mucco nero pisano)

Origine: Questa razza deriva da un incrocio tra una popolazione locale podolica con bovini di razza Bruna Alpina insieme al contributo della Chianina. La stabilizzazione dei suoi caratteri avviene solo la fine del XVIII secolo.

Diffusione: Originaria della bassa Valle del Serchio in provincia di Pisa, poi diffusa anche in altre province come Lucca, Livorno. Negli ultimi trent'anni ha visto un recupero, con 421 capi distribuiti in 21 aziende.

Caratteri Morfologici: È una razza di **grande taglia**, in cui i tori raggiungono un'altezza di 160-165 cm di altezza al garrese e le vacche 145-150 cm di altezza. Il mantello delle femmine è castano con sfumature dal chiaro allo scuro e riga dorsale rossiccia. I tori sono generalmente più scuri tendenti al nero. Il profilo della testa è diritto con fronte ampia e sincipite leggermente convesso. Le corna sono piccole e sezione ellittica, dritte in avanti o leggermente in basso. Il tronco è lungo con un garrese muscoloso e groppa larga. Gli arti sono robusti e lunghi con unghioni neri e ben sviluppati (Fig.III.15).

Attitudini e Produzioni: Attualmente, questa razza è preferita per la produzione di carne. Può raggiungere anche notevoli incrementi giornalieri prossimi a un 1 Kg con alimentazione di tipo tradizionale, ma possono raggiungere anche 1,2 kg con alimentazioni bilanciate. La resa alla macellazione è variabile tra il 55% e il 60%. Tale razza presenta uno sviluppo scheletrico notevole e buona parte del peso è tra gli stinchi e la testa.

Sistema di Allevamento: L'allevamento di questa razza segue generalmente tecniche tradizionali, in cui si pratica la stabulazione fissa. Tuttavia, buoni risultati sono ottenibili anche con allevamento semibrado, grazie all'alta adattabilità e rusticità di questa razza.

REGGIANA (Formentina-Fromentina)

Origine: La razza bovina Reggiana sembra avere origini complesse e riferibili al ceppo Iberico-Italico con influenze podoliche, riflettendo così una fusione delle diverse linee⁷³.

⁷³ Alcuni autori sostengono che i bovini caratterizzati dal manto rosso come quello della Reggiana, provengano dai ceppi più antichi in Italia.

Diffusione: Tradizionalmente presente nella Pianura Padana, soprattutto tra il Panaro, il Po e l'Appennino. Attualmente concentrata nella provincia di Reggio Emilia, con espansione verso Parma. Attualmente, la popolazione è di circa 3.000 capi.

Caratteri morfologici: È una razza di **media-grande taglia**: con un'altezza al garrese tra i 145-155 cm nei tori e 140-145 cm nelle vacche. Il mantello è di colore fromentino uniforme, variabile dal chiaro allo scuro, più attenuato negli arti inferiori. La testa col profilo rettilineo ha una fronte spaziosa e lievemente concava, mentre il sincipite ha profilo schiacciato. Le corna sono di media grandezza con sezione ellittica, dritte in fuori e poi in alto nelle vacche, mentre più grosse e dritte nei tori. Il garrese è poco pronunciato rispetto al dorso, la linea dorso sacrale è dritta, mentre la groppa larga e definita trapezoidale e leggermente spiovente. Gli arti sono lunghi e relativamente asciutti e gli stinchi corti e robusti (Fig.III.16).

Attitudini e produzioni: In passato la Reggiana era una razza a **triplice attitudine**. Attualmente orientata sulla produzione di latte, per la realizzazione del Parmigiano Reggiano. Il latte di queste vacche è particolarmente adatto alla produzione casearia e producono circa 2.800-3.600 kg di latte all'anno.

Sistema di allevamento: Tradizionalmente viene allevata in stalle con una posta fissa. Oggi è allevata principalmente in stalle moderne a stabulazione libera, ma si adatta bene al pascolo integrando fieno e mangimi.

PONTREMOLESE (Bettollese-Bardigiana-Valtarese)

Origine: La popolazione di bovini Pontremolesi appartiene al ceppo Iberico-Italico. L'insediamento di questo tipo di bovini nelle zone collinari e montane dell'Appennino è ritenuto antichissimo.

Diffusione: La razza era diffusa sui monti appenninici e preappenninici, ma anche nelle valli dei fiumi Magra e Vara, corrispondenti alle attuali province di La Spezia e Massa Carrara. La razza ha subito un drastico calo nel numero di capi arrivando a solo 26 capi nel 2007. Attualmente, la popolazione conta circa 70 capi e la razza è iscritta al registro AIA delle razze bovine autoctone a rischio estinzione.

Caratteri morfologici: È una razza di **media-piccola taglia**: in cui l'altezza al garrese dei tori raggiunge i 135-140 cm e 115-131 cm nelle vacche. Il mantello dei tori è fromentino carico con gradazioni scure alla testa e linee chiare lungo il dorso. Nelle vacche è fromentino chiaro con lievi gradazioni scure. La testa ha un profilo rettilineo con fronte breve e quadrata con una leggera depressione fra le arcate orbitali. Le corna nel toro sono a sezione ellittica dritte in alto o in avanti, mentre nelle vacche le corna sono più sottili dritte in avanti o a forma di lira raccorciata. Il tronco è piuttosto corto e il garrese è poco più sviluppato del dorso, mentre la groppa è stretta e spiovente nella maggioranza dei soggetti. Gli arti sono corti e robusti, ma con stinchi leggeri e piedi ben serrati (Fig.III.17).

Attitudini e produzioni: La razza era utilizzata per la **triplice attitudine**: lavoro, carne e latte. Era apprezzata soprattutto per il lavoro, come il trasporto di marmi dalla zona di cava Carrara al mare. La produzione di latte è modesta circa 10-15 quintali all'anno. Per la produzione di carne, le rese al macello erano del 55-63% nei vitelli di 3-4 mesi, 45-60% nei buoi e del 40-55% nelle vacche.

Sistema di allevamento: È una forte razza rustica, che si adatterebbe bene al sistema di allevamento vacca-vitello per l'ingrasso in zone marginali e montane.

Nel 1978 questa razza si trova in Garfagnana dove è stata reintrodotta grazie a progetti di recupero ex-situ, limitando così un vero recupero culturale e produttivo.

GARFAGNINA (Nostrana, Modenese di monte, Montanara, Grigia appenninica - Langhiranese grigia)

Origine: È una razza del **ceppo Podolico** e secondo alcuni autori può essere considerata anche una razza primitiva. Inoltre, rappresenta la popolazione di questo ceppo più settentrionale ancora esistente, ma spesso frammista a bovini del ceppo Iberico-Italico.

Diffusione: In passato era diffusa in Lunigiana, Lucchesia e Apuania, con aree storiche nelle province di Reggio Emilia e Modena. Attualmente limitata principalmente alla dorsale appenninica delle province di Lucca, Modena, Massa Carrara e Reggio Emilia. La popolazione è notevolmente diminuita nel corso del tempo, arrivando a 124 capi nel 2018.

Caratteri morfologici: È una razza di **media-piccola taglia**, in cui i tori raggiungono un'altezza al garrese tra 145-135 cm, mentre le vacche si aggirano intorno ai 130 cm. Il mantello è grigio con variazioni più chiaro e scure. La testa è di media lunghezza, leggera e fine nelle vacche, più corta e larga nei tori. Nelle vacche le corna sono con torsione all'indietro in alto e abbastanza lunghe. Nei tori le corna sono più corte e grosse dritte lateralmente o in avanti. Il tronco è robusto, il garrese non molto dominante sul dorso e la groppa è larga. Gli arti anteriori e posteriori sono corti e robusti (Fig.III.18).

Attitudini e produzioni: Originariamente è una razza a **triplice attitudine**: lavoro, carne e latte. Principalmente sfruttata per la produzione di latte, con quantità giornaliere che posso variare dagli 11 ai 6 litri al giorno. Apprezzata soprattutto per la carne dei vitelli macellati intono ai 6 mesi, e raramente a 14 mesi, ricercata per il colore molto chiaro e il sapore eccellente. Dal 1999 è attivo un marchio di origine geografica per valorizzare le carni bovine della Garfagnana e della Valle del Serchio.

Sistema di allevamento: Si può definire una razza rustica, perché si adatta al sistema economico-agrario della montagna, allevandola principalmente allo stato semibrado. Durante l'estate gli animali sono condotti all'alpeggio e vi rimangono fino alla fine di settembre o inizio ottobre. In inverno vengono ricoverati in stalla.

PODOLICA

Origine: Diretta discendente dal ceppo Podolico, un bovino dalla grande mole e dalle corna lunghe. Un tempo erano presenti diverse varianti regionali sul territorio: Istria, Veneto, Abruzzo, Puglia, Murge, Calabria.

Diffusione: Attualmente diffusa principalmente nelle aree interne dell'Italia centrale e meridionale (Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise e Puglia). In passato diffusa in tutto il Meridione, parte dell'Abruzzo, Veneto e Istria. Consistenza attuale di circa 100.000 capi, di cui 25.000 iscritti al Libro Genealogico.

Caratteri morfologici: È una razza di **media-grande taglia**: con un'altezza al garrese tra i 125-150 cm nelle vacche e di poco superiore nei tori. Il mantello tendente al grigio scuro nei maschi e più chiaro, nelle femmine. Inoltre è evidente dimorfismo sessuale nella colorazione del mantello. Testa con profilo rettilineo e più corta nei maschi. Le corna sono lunghe e leggere, a forma di mezzaluna nei tori e lira nelle vacche. Soprattutto il toro ha un garrese muscoloso, mentre il dorso e la groppa sono lunghi e larghi. Gli arti sono relativamente lunghi e snelli con articolazioni asciutte, con stinchi e piedi asciutti e forti (Fig.III.19).

Attitudini e produzioni: Tradizionalmente era una razza a **triplice attitudine**. Apprezzata inizialmente per il suo lavoro nei campi e per la sua produzione di carne, solo successivamente viene selezionata per la produzione del latte. I vitelli vengono svezzati dopo i 4 mesi e macellati a 15-16 mesi con un peso tra i 300-350 kg, mentre i torelli possono raggiungere anche i 500 kg. Il suo latte viene utilizzato per la produzione del Caciocavallo Podolico del Gargano, solitamente stagionato da 1 a 4 mesi.

Sistema di allevamento: È una razza rustica per eccellenza, con una straordinaria capacità di adattarsi a condizioni ambientali difficili. Può utilizzare anche risorse alimentari marginali come pascoli cespugliati, stoppie. In inverno, la mandria viene raccolta in stalle o sotto porticati e viene alimentata con l'integrazione di fieno e paglia, mentre in estate e autunno pascolano su prati naturali.

MAREMMANA

Origine: La razza Maremmana proviene dal ceppo Podolico. Per molto tempo le loro mandrie hanno colonizzato gli ambienti paludosi e malarici della Maremma Toscana e Laziale. Per alcuni studiosi questa razza rappresenta anche il tipo di bovino domestico più vicino al progenitore selvatico nel territorio italiano (Lucifero *et al.* 1977; Masseti 2002).

Diffusione: È diffusa principalmente nelle province di Grosseto, Pisa, Viterbo, Terni. Negli ultimi anni, la razza si è riaffermata colonizzando aree che in passato le erano precluse. Nel 2017 il numero dei capi si aggirava sui 11.000 circa.

Caratteri morfologici. È una razza di **grande taglia**, in cui i tori si aggirano sui 155 cm di altezza al garrese e le vacche a 150 cm. Il mantello è di colore grigio, più scuro nei maschi e più chiaro nelle femmine. La testa ha un notevole dimorfismo sessuale, le corna sono lunghe e forma di lira nelle vacche e mezzaluna nei tori. Ha una forte robustezza scheletrica generale, con un garrese sviluppato rispetto al dorso e una groppa larga. Gli arti robusti e lunghi con stinchi e piedi forti (Fig.III.20).

Attitudini e produzioni: È una razza a **singola attitudine**, selezionata principalmente per la produzione di carne. Le vacche hanno una buona attitudine materna e longevità, producono circa 10-12 litri di latte, interamente destinato all'allattamento del vitello. I vitelli hanno un incremento giornaliero di circa 800-900 g per le femmine e fino a 1 kg per i maschi.

Sistema di allevamento: Viene considerata una razza **rustica** adatta a un allevamento di tipo brado o semi brado, in ambienti difficili e con risorse foraggere scarse o discontinue. Questi bovini vivono all'aperto tutto l'anno, riparandosi nella macchia durante l'inverno e nutrendosi di pascoli erbosi e arbustivi, con una minima integrazione di paglia. Questo tipo di allevamento prevede pochi investimenti nelle infrastrutture, ma molti spazi aperti.

CHIANINA

Origine: La Chianina appartiene al **ceppo Podolico**, ma le fasi della sua origine sono incerte⁷⁴.

Diffusione: Prevalentemente nelle province toscane di Arezzo, Siena, Firenze, Grosseto, Livorno, Pisa e Pistoia, ma presente anche in Umbria e Lazio. Nel 2017 erano censiti 27.000 capi di questa razza.

Caratteri morfologici: è una razza di **grande taglia**, con un'altezza al garrese tra i 160-170 cm nei tori e tra i 155-165 nelle vacche. Il mantello è bianco porcellana, con possibili sfumature grigie nelle

⁷⁴ Alcuni autori sostengono che Columella si riferisca proprio a questa razza podolica con il termine "*bos magnus et albus*" quando si riferisce alla consuetudine di sacrificare bovini enormi dal manto bianco nella zona Umbro-Sabina.

occhiaie e nelle parti anteriori dei tori. La testa è più corta e robusta nei tori. Le corna nelle vacche sono relativamente corte e sottili con sezione ellittica, mentre nei tori sono corte e dritte orizzontalmente. Il tronco è largo e lungo, con il garrese più alto del dorso e la groppa larga. Gli arti sono muscolosi, con una struttura ossea lunga e robusta, con piedi forti (Fig.III.21).

Attitudini e produzioni: è una razza specializzata a **singola attitudine** per la produzione della carne. Ottimi incrementi giornalieri in peso vivo. I tori possono superare i 1600 kg, mentre le vacche oltre i 1000 kg. Il prodotto principale è la famosa "bistecca Fiorentina", parte della tradizione toscana, e rientra nella produzione del "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale" (IGP), una carne di alta qualità.

Sistema di allevamento: Questa razza viene allevata tradizionalmente in regime stallino a posta fissa. Negli ultimi anni si sono sviluppati sistemi di stabulazione libera con ampi recinti all'aperto o allevamenti semibradi nei mesi primaverili.

CALVANA

Origine: La razza Calvana ha origini dal **ceppo Podolico**. Deriva da un incrocio di bovini locali podolici e tori Chianini introdotti a fine XIX secolo. Inizialmente, questa razza era considerata parte o variazione della Chianina.

Diffusione: L'area di origine di questa razza sono i monti della Calvana, in provincia di Prato, ma si alleva anche nelle province toscane di Firenze, Prato, Pistoia e Siena. Attualmente, la consistenza numerica è di circa 448 capi.

Caratteri morfologici: è una razza di **media-grande taglia**, in cui l'altezza al garrese dei tori si aggira sui 155 cm, mentre le vacche intorno ai 145 cm. Il mantello è bianco porcellana, sia nelle vacche e nei tori con sfumature grigie nelle occhiaie e parti anteriori dei tori. La testa nei tori è corta e robusta. Le corna sono corte con sezione ovoidale, ricurve in alto o frontalmente. Il garrese è leggermente più alto del dorso, con una groppa larga. Gli arti sono regolari con ossa robuste, piedi ben diretti e ungioni neri resistenti (Fig.III.22).

Attitudini e produzioni: In passato la razza era a **doppia attitudine**: lavoro e carne. Attualmente viene allevata per la produzione di carne di alta qualità. Le rese al macello variano tra il 61% e il 66% per i maschi e tra il 52% e il 62% per le femmine.

Sistema di allevamento: Tradizionalmente allevata in montagna, oggi è diffusa anche in aziende di media e alta collina. Il sistema di allevamento più utilizzato è il semibrado, con stabulazione nei mesi invernali. Le mandrie hanno una dimensione media di 24 capi.

Prospettive: Negli ultimi anni si è osservato un aumento del numero di capi, a testimonianza di un crescente interesse per la razza e paesaggistico degli insediamenti zootecnici di montagna.

MARCHIGIANA

Origine: La razza bovina Marchigiana è di **ceppo Podolico**. Si riconoscevano tre tipi: Marchigiana gentile bianca di pianura, Marchigiana Brina o Marina della zona collinare, e Marchigiana Montanara grigia. In particolare, la Marchigiana Montanara grigia conserva tratti podolici ancestrali. Tuttavia, la razza Marchigiana ha subito nel corso del tempo incroci e selezioni con le vicine razze Chianina e Romagnola, che hanno modificato alcune caratteristiche originarie.

Diffusione: Diffusa principalmente nelle Marche, ma non solo. Anche questa razza rientra nelle carni IGP "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale" include province lungo la dorsale appenninica del Centro Italia. Nel 2018 il numero i capi allevati è di 37.000 circa.

Caratteri morfologici: È una razza di **grande taglia**; in cui i tori raggiungono un'altezza al garrese tra i 165-160 cm, mentre le vacche si aggirano tra 143-150 cm. Possiede un manto bianco con gradazioni grige sulle parti anteriori del corpo. La testa con profilo rettilineo ha una fronte piana. Le corna sono brevi a sezione ellittica, dritte lateralmente o in alto. Il tronco è lungo linea, con la linea dorso-lombare rettilinea. Il garrese è muscoloso con la groppa sviluppata in larghezza e altezza. Gli arti hanno una ossatura snella e allungata, lo stico è robusto (Fig.III.23).

Attitudini e produzioni: È una razza a **doppia attitudine** in origine: lavoro e carne. Oggi ne rimane la singola produzione di carne, poiché ha un'ottima capacità di accrescimento e precocità, con punte di crescita di 2 kg al giorno nei soggetti migliori. Gli individui raggiungono il peso ideale per la macellazione tra i 12 e i 24 mesi, con una resa attorno al 66-67%. La carne è rosata, con giusto grado di infiltrazione di grasso, e particolarmente apprezzata per qualità organolettiche.

Sistema di allevamento: Il sistema di allevamento è piuttosto vario, può essere allevata sia in stalle e in pascolo. Tendenzialmente si prediligono foraggi e pascolo, limitando l'uso di mangimi.

ROMAGNOLA

Origine: La razza Romagnola deriva presumibilmente da razze bovine ancestrali delle steppe dell'Europa centro-orientale, appartenenti al **ceppo Podolico**. Originariamente comprendeva diverse varianti: la Bolognese, la Ferrarese, e la Gentile di pianura (Fig.III.24). Per secoli lo scopo principale d'allevamento di questa razza è stato la forza lavoro. Le vaste e tenaci terre alluvionali necessitavano di un bovino con un anteriore ben sviluppato, struttura solida e arti robusti. Successivamente, la meccanizzazione e l'evoluzione delle tecniche agricole fecero tralasciare questa caratteristica, a partire dalla seconda metà del secolo. In questo modo, la razza subì una selezione più indirizzata alla produzione della carne, aumentandone l'attitudine nel tempo e ad oggi il suo unico scopo (Fig.III.25-28).

Diffusione: Prevalentemente diffusa nelle province romagnole, ma anche in Emilia, Toscana, Veneto e Marche. La razza ha trovato un ambiente favorevole in Romagna e si è diffusa nelle province di Forlì-Cesena, Rimini, Ravenna, Bologna, Ferrara e Pesaro.

Caratteri morfologici: Il Mantello è di colore bianco avorio con gradazioni di grigio, più intenso nei tori sul treno anteriore: occhiaie, collo e orecchie. Devono presentare pigmentazione nera le seguenti parti: cavità orale, zona perivulvare e perianale, fiocco della coda e del pisciolare, musello, unghioni, punta delle corna e fondo dello scroto. La persistenza di peli rossi limitatamente alla regione del sincipite, la coda grigia e la depigmentazione parziale delle mucose orali possono essere tollerate. L'aspetto del mantello cambia a seconda delle stagioni. La Romagnola può affrontare inverni rigidi ed estati caldo-umide. D'inverno, il pelame si infoltisce molto, assumendo un aspetto quasi lanoso e un colore più scuro, mentre d'estate il pelo diviene più corto e chiaro. Il colore del mantello varia anche in funzione del tipo di allevamento a cui il bestiame è assoggettato, essendo solitamente più chiaro nei soggetti stallini rispetto a quelli allo stato semi-brado.

Le dimensioni della testa, rapportate a quelle generali del corpo, devono denotare leggerezza ed evidenziare i caratteri sessuali. Il profilo fronte-nasale deve essere rettilineo o leggermente concavo; la fronte ampia e occhi vivaci, il musello deve essere ampio e masseteri potenti. Anche le corna devono essere leggere, a lira nella vacca e a semiluna nei tori; nere nei giovani, mentre negli adulti

bianco-giallastre alla base e nere in punta. Il collo è potente e muscoloso con la giogaia leggera nella regione della gola e ricca di pliche, garantendo un'ampia azione termoregolatrice nell'animale. Le spalle devono essere ampie, coperte da una abbondante coltre muscolare. Il corpo è robusto e muscoloso, con spalle larghe e ben aderenti al tronco. Il suo garrese manifesta una muscolosità generale diffusa e armoniosa, in parallelo alla sua attitudine produttiva. Il petto e torace sono ampi e muscoli, con la linea dorso-lombare rettilinea o solo lievemente inclinata nei maschi adulti. La muscolosità della groppa deve essere larga ed è di primaria importanza per produrre tagli di prima qualità. Le natiche sono particolarmente sviluppate nei soggetti romagnoli di ambo i sessi e devono essere marcatamente convesse per ottenere buoni tagli di carne. La coda è lunga almeno fino al garretto. La Romagnola è una razza apprezzata per la sua solidità degli arti e dei piedi. Gli anteriori presentano articolazioni robuste e nette, bene in appiombo, mentre i posteriori hanno una gamba molto muscolosa e garretto asciutto.

Tutte queste caratteristiche denotano un vigore strutturale generale, il quale si unisce al suo sorprendente temperamento vivace ma docile⁷⁵.

Attitudini e produzioni: In origine era una razza a **duplice attitudine**: carne e lavoro. Attualmente è specializzata nella produzione di carne. La Romagnola è in grado di allevare il vitello fino allo svezzamento anche in condizioni alimentari non favorevoli. La sua carne fa parte della Indicazione Geografica Protetta (IGP) "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale". Questo bovino ha una capacità di accrescimento molto elevata, simile a quella della Chianina e della Marchigiana. La produzione di carne si concentra con una macellazione tra 16-18 mesi, con un peso di 6,5-7 quintali e una resa media del 62-63%.

Sistema di allevamento: Tradizionalmente era allevata in stabulazione, ma oggi il sistema di allevamento è prevalentemente **semi-brado** nelle aree collinari. Tuttavia, questo bovino è estremamente versatile e si adatta facilmente agli ambienti difficili.

⁷⁵ Tutti i criteri distintivi e le valutazioni degli standard di razza sono disponibili sul sito dell'ANABIC.
https://www.anabic.it/servizio_tecnico/st54it.htm

Capitolo IV - ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTE IN AZIENDA

Criteri di selezione del ANABIC

Il centro genetico dell'associazione ANABIC ha avviato per la razza Romagnola un piano selettivo del bestiame. I riproduttori vengono selezionati attraverso le prove di *performance*, secondo i seguenti criteri: capacità di accrescimento, muscolosità, stima di alte rese alla macellazione e il rispetto delle caratteristiche tipiche della razza stessa. La scelta delle femmine, invece, avviene sia in base a criteri morfologici e all'attitudine materna, ovvero la capacità di far crescere i propri figli nella fase di allattamento. Lo schema di selezione si avvale inoltre di accoppiamenti programmati, dei migliori tori provati sulle migliori vacche indicizzate per la capacità materna.

Nella valutazione di un riproduttore tre sono i parametri da considerare: produttività, genealogia e morfologia. Nei bovini da carne la morfologia è direttamente collegata alla loro funzione.

In passato, si dava maggiore attenzione a particolarità estetiche, trascurando il vero valore funzionale dell'animale. L'associazione ANABIC ha cambiato il metodo di valutazione sostituendo il concetto di "bellezza esteriore" con "bellezza funzionale", finalizzata all'individuazione di animali con le caratteristiche più performanti. La prima e sostanziale modifica è avvenuta nel 1986 quando l'ANABIC ha introdotto una nuova scheda di valutazione morfologica, nella quale si attribuisce un peso preponderante ai caratteri di sviluppo muscolare rispetto agli altri gruppi di caratteri.

Nel 1993 è stato adottato anche il metodo lineare per le valutazioni morfologiche, realizzata con la scheda tecnica. Oltre a definire i campi di variabilità dei diversi tratti sono state introdotte le classi da 1 a 5, aumentando in maniera sostanziale l'oggettività dei rilievi e consentendo l'elaborazione di indici genetici per la morfologia. A partire dal 2017 la precedente scheda è stata sostituita con quella di Caratterizzazione Fenotipica. Anche se meno descrittiva della precedente, è più dettagliata nel rilievo dei caratteri etnici ed introduce alcuni nuovi tratti: la valutazione della condizione corporea (*Body Condition Score* o BCS), della capacità locomotoria (*Locomotion Score* o LS) oltre a quella dell'attitudine materna (Fig.IV.1).

Questa graduale evoluzione delle schede di valutazione ha fatto seguito alla revisione dei loro rispettivi standard di razza. Tale situazione ha permesso di indirizzare la selezione verso animali più adatti alle esigenze del mercato e di avere una maggiore tolleranza verso difetti di solo ordine estetico, in passato oggetto di un rigore formale. Inoltre, ha eliminato vecchi concetti di zoognostica, al fine di evitare interpretazioni soggettive e poco precise.

Gli standard della razza Romagnola forniti dall'associazione ANABIC prevedono anche una serie di dati biometrici che definiscono i requisiti per i capi attribuibili alla razza in questione (Fig.IV.3). Queste misure fisiche o dimensionali dei bovini hanno tendenzialmente l'obiettivo di valutare l'attitudine all'ingrasso di questi animali attraverso il peso e la resa della carcassa al macello.

I censimenti gestiti dall'ANABIC su vari capi di razza romagnola utilizzano misurazioni indirette ottenute tramite l'apparecchiatura *Zoometer*. Tale strumento permette di rilevare solo l'altezza al garrese, la lunghezza del tronco, l'altezza del torace e la lunghezza della groppa tramite un rilevatore fotogrammetrico (Fig.IV.4). Tuttavia, queste misurazioni descrivono solo in parte le caratteristiche dell'animale, poiché l'obiettivo principale per le finalità di mercato è la produzione di carne.

ATTIVITÀ IN AZIENDA

Il secondo anno di dottorato sono state svolte attività di studio presso l'azienda zootecnica di Laura Cenni a Riolo Terme (RA). Tale collaborazione, prevista dalle modalità del bando PON-Green ha consentito di seguire nell'arco dell'anno solare, tutte le attività stagionali all'interno di un allevamento di bovini Romagnoli.

L'azienda Cenni è una piccola attività a conduzione familiare, all'avanguardia per l'adozione di principi di benessere animale, sostenibilità ambientale ed economia circolare. Inoltre, questo periodo di formazione ha consentito di acquisire una consapevolezza pratica nella gestione della mandria secondo le moderne pratiche zootecniche. Quest'ultima condizione è stata fondamentale per la parte etnoantropologica⁷⁶, che verrà in seguito presentata. La collaborazione ha reso possibile un ampliamento della collezione osteologica di *ArcheoLaBio*, attraverso il recupero dei materiali osteologici e di dati osteometrici.

In occasione di questo stage formativo, il progetto si è focalizzato maggiormente sulle caratteristiche fisiche dei bovini di razza Romagnola e gli elementi collegabili alle loro attitudini di produzione. La fase iniziale del progetto è stata una ricerca sull'origine di questa razza, che viene identificata con l'attività della storica azienda "La Torre" Torlonia a San Mauro Pascoli, condotta dall'ingegnere Leopoldo Tosi nei primi anni del '900 (Tosi, Sbrozzi 1906; Ridolfi 2018).

Il lavoro di selezione e miglioramento portato avanti da Tosi sui suoi capi, gli permise di ottenere il primo premio come migliore razza da carne – in *ex aequo* alla Hereford inglese – nell'esposizione mondiale di Parigi del 1900. Il successo di Tosi fu il momento effettivo che portò alla nascita e il riconoscimento della razza bovina Romagnola a livello mondiale. Il lavoro di Tosi causò un profondo mutamento nei bovini rustici di questo territorio, trasformandosi da una razza a duplice attitudine, alla singola per la produzione di carne (Barducci 2022).

In questa ricerca, di fondamentale importanza è stato consultare il testo *Herd Book* di Tosi, dove l'autore annotava meticolosamente una serie di dati e di misurazioni fisiche dei suoi bovini con lo scopo di migliorare la sua mandria⁷⁷ (Fig.IV.5-7).

Il manoscritto che è giunto sino ai nostri tempi è stato recentemente donato dai fratelli Cesare e Giovanni Briolini, discendenti di Leopoldo Tosi, al Museo Casa Pascoli di San Mauro Pascoli. Si tratta di un volume di grande formato, composto da un totale di 500 carte. La prefazione porta la data del 20 novembre 1900 ed è firmata e sottoscritta dal prof. Dino Sbrozzi e dal dott. Giovanni Tonini, veterinario. Il nucleo del manoscritto è riservato alla descrizione dei singoli animali, con le pagine di destra riservate ai tori e quelle di sinistra alle vacche. In capo ad ogni pagina è riportato il nome dell'animale; seguono: la stalla dove dimoravano, il nome dei genitori, il giorno e il luogo di nascita o di acquisto. In quest'ultimo caso anche il nome del venditore e il luogo in cui era avvenuta la compravendita. Il peso veniva generalmente registrato a diverse età, a partire dai due anni, insieme alla registrazione di tratti come l'altezza al garrese, la lunghezza del corpo e altre caratteristiche dell'animale. Infine, eventuali premi vinti e la data di morte o quella di vendita. Per le vacche veniva inoltre annotato quando e da quale toro erano state coperte, nonché i vitelli partoriti (Barducci 2022).

⁷⁶ Vedere capitolo VII Etnoarcheozoologia.

⁷⁷ Si ringrazia il dott. veterinario Luca Barducci per il suo aiuto come esperto dell'opera di Tosi.

Dalle misurazioni di Tosi e dei suoi mezzadri è documentato un piccolo campione di 7 vacche, che mostra più variabilità rispetto ai capi attuali. Infatti, come avviene anche oggi nei centri genealogici dell'ANABIC, la selezione dei tratti fisici migliori avviene prevalentemente sui tori. Questa condizione permetteva, soprattutto in passato, ai caratteri femminili di essere meno standardizzati rispetto a quelli maschili. Le misure storiche assieme all'esperienza in azienda dimostrano che l'altezza della groppa poteva essere anche di qualche centimetro superiore al garrese. In questo progetto, il confronto con i dati storici ha portato a riflettere su quali siano le misure fisiche più utili e utilizzabili per le finalità archeozoologiche. Purtroppo, le grandi campagne di misurazione gestite dall'ANABIC non erano idonee agli obiettivi del progetto, poiché rilevano solo una parte degli elementi (Fig.IV.4).

Le misurazioni fisiche dei Bovini

A causa dei motivi sovraesposti, questo progetto durante lo stage in azienda, ha optato per l'elaborazione di un nuovo protocollo di misurazioni fisiche dirette, basato sul modello storico utilizzato all'epoca di Tosi. Questa scelta è stata motivata dalla necessità di avere riferimenti utili e utilizzabili per il confronto archeozoologico.

All'interno dell'azienda sono stati misurati una serie di bovini utilizzando una fettuccia metrica⁷⁸ e raccogliendo misurazioni su alcuni capi destinati al macello entro l'anno. Il risultato ha prodotto una serie di misurazioni rappresentate nella figura 8, che descrivono le caratteristiche fisiche generali di questi animali, composte da: forma della testa, lunghezza del corpo, altezze del garrese e della groppa in rapporto agli arti anteriori e posteriori (Fig.IV.8).

Nella figura 8 l'altezza al garrese corrisponde alla linea rossa, mentre l'altezza della groppa è rappresentata dalla linea gialla. L'altezza dell'arto anteriore è rappresentata dalla linea blu, mentre l'arto posteriore dalla linea verde. Oltre a queste misure di altezza, sono state annotate anche la lunghezza del corpo dell'animale con la linea marrone e le dimensioni generali della testa, come la lunghezza della fronte e della mandibola, ma anche lo spazio intercornale⁷⁹.

Per quanto riguarda l'altezza del garrese, non presenta particolari accorgimenti, poiché è una misura facile da prendere, ampiamente rappresentata sia in letteratura che nei moderni censimenti. Diversamente, la groppa è più difficile da misurare, poiché, come notato durante l'esperienza in azienda, vi è una certa variabilità individuale, poiché questa misura è influenzata da caratteri morfologici come l'attaccatura della coda e la linea sacrale. Per tale motivo, in questo lavoro si è preferito prendere come riferimento univoco la zona più alta dell'ileo, essendo il punto più rappresentativo e facilmente accessibile con una misurazione diretta. L'altezza dell'arto anteriore viene misurata sull'articolazione del gomito, che corrisponde all'estremità dell'ulna, ovvero l'olecrano. Mentre l'arto posteriore viene registrato prendendo l'altezza dell'articolazione tra tibia e femore, che solitamente è situata qualche centimetro più in alto della zona definita grasciola o grassella. Ovviamente, durante queste misurazioni si è cercato di prendere come riferimento l'articolazione del ginocchio, ma per uniformare i dati con quelli del Tosi si è scelto di mantenere il nome grassella⁸⁰. La lunghezza del corpo è stata presa dalla punta della spalla all'estremità del bacino, che corrisponde osteologicamente dalla testa dell'omero alla tuberosità ischiatica.

⁷⁸ Non è stata utilizzata l'asta metrica, perché non era disponibile in azienda.

⁷⁹ Queste misurazioni sono riscontrabili e confrontabili con i dati storici documentati da Leopoldo Tosi.

⁸⁰ Ovviamente, non possiamo sapere esattamente come siano state prese le misure del Tosi, forse erano prese alla base della grassella, mentre durante l'esperienza in azienda si è scelto di prenderle alte.

Questa lunghezza non ha una finalità specifica in questo progetto; tuttavia, potrebbe essere un dato utile in un contesto archeologico quando si rinvencono deposizioni di animali. Oltre a queste misurazioni, per fare riferimento ai dati storici relativi alla testa di questi animali è stata presa la lunghezza della fronte, che va dal sincipite alla punta del naso, mentre lo spazio intercornale è molto semplice da misurare e sembra essere una costante in questa razza. Inoltre, è stata rilevata anche la lunghezza della mandibola, questa misura non è prevista nel sistema tradizionale di Tosi per i primi bovini Romagnoli, tuttavia ha un possibile collegamento con la finalità archeozoologica. Oltre a queste misure, sono state prese anche misure generiche dei singoli elementi anatomici, per confronto e verifica con le successive misure osteologiche.

Questo protocollo di misurazioni potrebbe essere applicato in contesto archeologico, per esempio in occasione del rinvenimento di una deposizione animale in connessione anatomica. Queste misure dirette potrebbero fornire un utile confronto nello studio archeozoologico. In molte occasioni, se non attuate strategie di consolidamento prima del prelievo in sito, queste misure potrebbero essere non riproducibili in seguito.

All'interno dell'azienda Cenni il progetto ha scelto di focalizzare l'attenzione solo su individui con un'età superiore ai quattro anni, poiché le caratteristiche fisiche sono mature e le epifisi delle ossa lunghe sono fuse. Perciò sono state misurate ripetutamente con questo protocollo quattro vacche e un torello⁸¹ (Fig.IV.9).

L'azienda Cenni è un piccolo allevamento a conduzione familiare con circa 100 capi e ogni anno sono pochi gli individui adulti a fine carriera destinati al macello. La maggior parte degli individui macellati sono manze e torelli sotto l'età necessaria alle finalità del progetto. La filiera produttiva dell'azienda si basa sulle fattrici, ma appena sono riscontrati problemi di sterilità vengono messe all'ingrasso in stalla e destinate al macello. Proprio su questi individui più accessibili rispetto a quelli al pascolo si è concentrata l'attività di misurazione.

Le vacche misurate sono state quattro, identificate con un doppio numero di inventario per la collezione *ArcheoLaBio*. Il primo codice riguarda la collezione osteologica del laboratorio, il secondo riferibile all'azienda di provenienza dell'animale⁸². Gli individui scelti per queste misurazioni hanno rispettivamente un'età di 11, 8, 7 e 6 anni. Però, il soggetto di 8 anni è rimasta inaspettatamente gravida durante l'anno, perciò si hanno solo le misure fisiche, ma non quelle osteologiche.

Le caratteristiche del settore zootecnico moderno rende difficile reperire tori che abbiano superato questa fascia d'età, sia per il basso numero di capi e per il loro alto costo. Per questo motivo, il progetto ha scelto di misurare solo un torello di età inferiore ai due anni, come unico rappresentante di caratteri maschili. Questo torello non avendo caratteristiche idonee per la riproduzione era destinato al macello prima dei 24 mesi, l'età massima per rientrare nei parametri commerciali. Non tutte le ossa di questo individuo sono misurabili per la sua giovane età, ma è stato comunque inserito nella collezione di confronto dell'*ArcheoLaBio* per i suoi caratteri morfologici maschili.

⁸¹ Solo il giovane individuo maschile non è stato possibile misurare completamente, perché non era abituato al contatto con l'operatore, mentre le vacche adulte non si riscontrava questo problema.

⁸² Esempio: il primo soggetto numerato era BO1 si riferisce alla famiglia Bovidae e numero di individuo 1, mentre CC1 è la sintesi di *Cenni's Cow* numero 1.

Questo piccolo campione per il momento vede solo tre vacche misurate fisicamente e osteologicamente, ed è un quantitativo ancora molto basso per avere un'attendibilità statistica. Tuttavia, rappresenta l'inizio di un nuovo sistema di raccolta dati, che può essere esteso ad altre tipologie di animali, per la realizzazione di una nuova collezione di confronto archeozoologica. Un grafico riassuntivo delle misurazioni fisiche è stato fatto confrontando con la media dei bovini di Tosi suddivisi per il sesso di appartenenza (Fig.IV.10). Il grafico dimostra che le altezze di questi animali non sono cambiate molto nell'ultimo secolo, piuttosto è aumentata solo la loro robustezza.

Le misure osteologiche

L'ultima parte di questa collaborazione riguarda il recupero delle ossa degli esemplari misurati in azienda. La partecipazione di "Macelleria Indipendente" di Ferrara⁸³ a questo progetto ha reso possibile il recupero delle ossa provenienti dall'intera mezzena di questi animali.

La prassi della macellazione in mattatoio ha limitato notevolmente il progetto, perché le attuali procedure sui bovini non consentono l'uscita del cranio dal mattatoio per controlli sanitari⁸⁴. Questa condizione ha vanificato tutti i dati relativi alla misurazione dei crani e la possibilità di comprendere e testare i vecchi criteri morfologici⁸⁵. Anche la mancanza dei metapodiali ha limitato notevolmente il progetto⁸⁶, perché non ha reso possibile valutazione i coefficienti per la stima delle altezze al garrese o gli indici biometrici per la determinazione del sesso (Matolcsi 1970; Howard 1962; Nobis 1954). Solo dagli ultimi due individui BO3 e BO4 si è riusciti ad ottenere anche l'atlante e l'epistrofeo. Mentre, l'astragalo è stato escluso dallo studio in questo elaborato, perché in contesto archeologico non è mai possibile attribuirgli una specifica fascia d'età.

Questo progetto di dottorato è solo il primo passo per affrontare alcuni aspetti interdisciplinari tra il settore zootecnico e la disciplina archeozoologica. Per esempio, una collaborazione più stretta con il dipartimento di veterinaria, potrebbe facilitare con qualche deroga il recupero sicuro di questi scarti come nel caso dei metapodiali e della mandibola.

Dopo la macellazione le ossa recuperate sono state forate⁸⁷ e sottoposte a una bollitura e poi seppellite per qualche mese per velocizzare le operazioni di pulizia. In seguito, le ossa sono state lavate, asciugate al sole e marcate con il codice identificativo. Concluse queste operazioni di preparazione è stato possibile effettuare una serie di misurazioni osteometriche su tutti gli elementi recuperati.

Le misure rilevate durante questo progetto seguono principalmente la metodologia di A. von den Driesch, con qualche perfezionamento suggerito da altri autori e rappresentate in un'apposita scheda di lavoro nel capitolo metodologico, utilizzando le foto degli elementi osteologici recuperati in azienda⁸⁸ (Driesch von den 1976; Eisenmann 1986; Eisenmann, Beckouche 1986; Salvagno 2020).

In una tabella sono state sintetizzate tutte le misurazioni effettuate individui dell'azienda con il protocollo stabilito (Fig.IV.11). Le misure riguardano gli arti completi, quello anteriore dalla scapola al radio ulna, quello posteriore dal bacino al calcagno. Questi elementi singolarmente riescono a fornire un inquadramento della fascia d'età tramite lo stadio dell'epifisi.

⁸³ Si ringrazia Mirco Brina di Macelleria Indipendente di Ferrara, che ha donato le ossa al laboratorio *ArcheoLaBio*.

⁸⁴ Questa condizione si è sviluppata dopo l'epidemia in Italia della mucca pazza.

⁸⁵ Purtroppo questa condizione è stata palese già dalle prime fasi del progetto.

⁸⁶ Anche se i metapodiali non erano vincolati dall'obbligo di controlli sanitari, la gestione interna del mattatoio non ha mai garantito la consegna dei metapodiali dell'animale selezionato.

⁸⁷ L'operazione di foratura in corrispondenza dell'epifisi prossimale e distale agevola il processo di estrazione del midollo durante la bollitura.

⁸⁸ Vedere capitolo I osteometria.

Inseguito, sono stati confrontati anche i dati delle altezze fisiche con quelli stimati attraverso l'applicazione dei coefficienti di Matolcsi (Fig.IV.12) (Matolcsi 1970). Il risultato prodotto vede un difetto di misurazione che raggiunge anche i 12 cm nel caso dell'omero, mentre il femore risulta essere il più affidabile con uno scarto di solo 1 cm. Questo sistema dà per scontato l'equivalenza della groppa al garrese, ma i dati dimostrano che non sempre questa equivalenza fosse la norma. Perciò, tale lavoro ritiene più realistico calcolare l'altezza al garrese di questi animali tramite gli arti anteriori e l'altezza della groppa attraverso gli arti posteriori. Tale ipotesi di lavoro sarà uno degli sviluppi futuri di questo progetto. La valutazione del rapporto fra le altezze del garrese e della groppa in relazione alla lunghezza degli arti pensata in questo progetto ha preso ispirazione dalle rappresentazioni di bovini sulle pitture parietali egizie di Antico e Medio Regno, dove le maestranze rappresentavano le corrette proporzioni di questi animali utilizzando quadretti. Questo stratagemma di rappresentazione aveva l'obiettivo di evidenziare le caratteristiche fisiche dei bovini per diversi scopi di allevamento (Fig.IV.13). I grandi bovini con arti slanciati e lunghe corna erano idonei al lavoro nei campi, mentre gli individui bassi e con arti tozzi e acorni erano allevati per l'ingrasso, lasciando intuire diversi rapporti tra le altezze e la robustezza degli arti nelle razze rustiche del passato (Leary 2021).

Oltre ai bovini di razza Romagnola discendenti del ceppo Podolico antico, il progetto in futuro dovrebbe anche indagare con la stessa procedura i bovini provenienti da altri ceppi d'origine. Inoltre, questa procedura di studio ha permesso di raccogliere informazioni più precise sul periodo della fusione delle ossa lunghe, l'usura dei denti e di altre caratteristiche morfologiche. Sebbene il campione sia ancora troppo piccolo per avere un valore statistico significativo, il metodo ha posto l'attenzione sulla necessità di descrivere meglio le caratteristiche fisiche e morfologiche di questi animali. All'inizio del capitolo è stato spiegato come l'identificazione di una razza zootecnica comprende caratteri fenotipici, economici e geografici, perciò i soli parametri osteologici potrebbero non essere sufficienti a cogliere questa variabilità. Tuttavia, l'indagine archeozoologica deve avere anche il compito di selezionare gli elementi più rappresentativi per le successive analisi, come isotopi stabili e mtDNA.

L'esperienza maturata durante lo studio all'estero nella collezione archeozoologica dell'Università di Tübingen in Germania⁸⁹, ha permesso di comprendere i pregi e difetti delle grandi collezioni. Anche le grandi collezioni di anatomia comparata hanno scarse informazioni associate agli individui collezionati, come le indicazioni della razza, il sesso, l'età, le misure fisiche dell'animale in vita. Questo è un limite soprattutto per le collezioni storiche, poiché quando si sono formate hanno dato maggiormente attenzione alla variabilità tra specie. Questa condizione permane anche nelle collezioni di veterinaria, poiché è estremamente raro trovare una serie di dati tecnici, come è riscontrabile nel catalogo online SMA dell'Università di Bologna⁹⁰.

In conclusione, il progetto si auspica che il protocollo avviato per la realizzazione di una nuova collezione di anatomia possa interessare anche altri enti come il dipartimento di veterinaria, con il quale si spera di collaborare per incrementare la qualità dei dati raccolti e per agevolare sviluppi futuri per entrambe le discipline.

⁸⁹ Questa collezione zooarcheologica è considerata la seconda più grande in Europa per la quantità degli individui conservati.

⁹⁰ Durante questo progetto si è visitato il museo di anatomia degli animali domestici, nel Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università di Bologna, gestito dal Prof. Paolo Clavenzani, che ringrazio tantissimo per la sua disponibilità. <https://catalogo.sma.unibo.it/it/29/ricerca/iccd/?search=domestici>

Capitolo V - I CONTESTI E I CAMPIONI ARCHEOZOOLOGICI

Tutte le attività di studio svolte in questo progetto di dottorato sono state portate avanti presso il laboratorio *ArcheoLaBio* del (DISCI) nel Campus di Ravenna. In questa sede operativa, oltre all'allestimento della nuova collezione di confronto archeozoologica e laboratori didattici per gli studenti sono state portate avanti le principali fasi di studio dei materiali osteologici. Lo studio dei materiali archeozoologici è stato preceduto da attività sul campo durante le varie missioni archeologiche organizzate dall'Università di Bologna o da collaborazioni appositamente attivate.

Il progetto coinvolge diversi siti archeologici, nei quali sono stati selezionati appositi lotti archeozoologici. La selezione dei siti è stata influenzata dalla disponibilità e dalla possibilità di indagare personalmente i siti scavati direttamente da missioni archeologiche dell'Università di Bologna. Successivamente, la selezione dei campioni è stata concordata con i dirigenti di scavo, considerando le caratteristiche del contesto archeologico e le diverse procedure di raccolta del materiale faunistico. Inevitabilmente si è data una certa priorità ai contesti chiusi, come cisterne e capanne, ma anche ai contesti dove sono state effettuate operazioni di setacciatura e flottazione. Tuttavia, non essendo sempre riscontrabili queste caratteristiche, soprattutto per i contesti non indagati recentemente, si è selezionato ugualmente un campione che potesse fornire informazioni importanti per le tematiche del progetto (Fig.V.1).

L'intento del progetto è stato di indagare soprattutto i contesti delle piccole isole come Pantelleria e Lipari, per tentare un confronto con le grandi isole e la zona dell'Italia centrale. Tuttavia, la non omogeneità spaziale e cronologica dei contesti disponibili ha condizionato la ricerca. La scelta di tenere ampio inizialmente l'inquadramento cronologico – dall'età del Bronzo al basso Medioevo – era voluto per individuare le caratteristiche economiche mutevoli, avvenute nel corso del tempo nelle isole, a causa di cambiamenti degli scopi produttivi. Purtroppo, in questa occasione, non è stato possibile approfondire tutti questi aspetti, a causa della frammentarietà dei dati. Perciò, si rimanda agli sviluppi futuri tutti i temi riguardanti il periodo classico e medievale.

Dai siti presentati provengono diversi lotti faunistici, che a loro volta contengono vari campioni archeozoologici suddivisi seguendo le indicazioni cronologiche e spaziali del contesto archeologico. Ovviamente, i vari campioni presentano un differente livello di studio, a causa del susseguirsi delle diverse missioni archeologiche ancora in corso e da altri fattori. Per confrontare il quantitativo dei diversi campioni all'interno di un lotto, nel progetto è sempre stato espresso il numero complessivo dei frammenti osteologici attraverso il Numero Resti totali (NR Tot.). Questo quantitativo viene poi suddiviso in tre percentuali: le prime due riguardano i resti di mammiferi determinabili (NR Det.) e i resti non determinabili a livello anatomico e di specie (NR Ind.). La terza percentuale riguarda invece, tutte le altre classi di animali utilizzate nell'economia del sito, ma anche altri resti osteologici rinvenuti all'interno del campione, come ad esempio strumenti in osso e resti antropologici. Questo sistema permette di confrontare in una prima fase di tale studio tutti i numerosi campioni rinvenuti. All'interno di ogni lotto è spesso stato necessario escludere un certo numero di materiali studiati, poiché provenienti da unità stratigrafiche intaccate da azioni moderne o con forti episodi di residualità dei materiali. Per tale motivo, si sono concentrate maggiormente le indagini sui campioni archeozoologici più abbondanti e con un'attendibilità statistica elevata.

ISOLA DI PANTELLERIA

Pantelleria, Mursia

L'Università di Bologna dal 2001 sotto la guida scientifica del Prof. Maurizio Cattani, si dedica allo scavo archeologico del sito protostorico di Mursia sull'isola di Pantelleria (TP). Tra le campagne di scavo del 2008 e 2011 è stata indagata la capanna 14 del settore B dell'abitato, sotto la responsabilità della Dott.ssa Florencia Debandi. Il susseguirsi delle numerose indagini archeologiche ha chiarito la sequenza cronologica del villaggio: Mursia rimane attivo per un arco di circa tre secoli, dalla metà del XVIII alla metà del XV secolo a.C.⁹¹ suddiviso convenzionalmente in tre macro-fasi⁹² (Ardesia *et al.* 2006; Ardesia 2014; Cattani 2015; Cattani *et al.* 2015; Magri 2015; Nicoletti 2009, 2020).

La capanna B14 occupa, con le sue prime quattro fasi di vita, tutta la prima macro-fase del villaggio, mentre le ultime due fasi dell'abitazione V e VI possono essere considerate parte della seconda macro-fase dell'abitato (Debandi 2015; Cattani, Debandi 2020).

Tutti questi nuovi dati di fase hanno fornito l'opportunità di un'analisi archeozoologica dettagliata e una maggiore comprensione del deposito archeologico, che non era possibile durante i precedenti studi faunistici. In primo luogo, lo studio archeozoologico del villaggio protostorico di Mursia ha lo scopo di comprendere se ci sono variazioni nell'economia animale durante i tre secoli di vita del sito. A tal fine, si sta studiando l'intera sequenza stratigrafica dell'area nord del settore B e, più precisamente, nel versante est, dove la stratigrafia è composta dalle capanne B14, B10 e B7 (Fig.V.5). Lo studio dei resti archeozoologici della capanna B14 è iniziato durante la tesi di laurea magistrale del candidato (Fiori 2017). Le capanne B10 e B7, che riguardano la terza macro-fase del villaggio, sono attualmente in fase di studio.

Il primo campione selezionato per questo elaborato riguarda la prima macro-fase del sito, rappresentata dalle prime quattro fasi abitative della capanna B14 (Fig.V.2). Questo campione è composto da 38708 NR Tot., di cui il 24% riguarda NR Det. e il 70% è costituito da elementi non determinabili, mentre il 6% riguarda resti di altre classi di animali e altri oggetti rinvenuti nel campione.

Il secondo campione del lotto riguarda la seconda macro-fase del villaggio, rappresentata dalle ultime due fasi di vita della capanna B14, cioè la V e la VI (Fig.V.3). Il quantitativo di questo campione è molto simile al precedente, raggiungendo i 38051 NR Tot. Le percentuali interne sono 23% per i resti determinabili e 71% per i resti non determinabili. A questo secondo campione, in futuro, si potranno aggiungere i materiali delle strutture limitrofe B17 e B18, che completeranno l'intera indagine spaziale e cronologica dell'area nord del settore B⁹³. Tuttavia, questo campione è ancora in fase preliminare di studio, perciò il quantitativo è destinato ad aumentare.

⁹¹ Possono esserci dubbi sull'attribuzione della fase abitativa iniziale nel settore B del villaggio, infatti alcune datazioni assolute al C¹⁴ propongono come inizio il XVII secolo a.C. Diversamente, le datazioni assolute e gli indicatori tipologici concordano nell'identificare il XV secolo come momento finale della vita del sito (Cattani 2015).

⁹² In questo testo per non creare equivoci si indica col termine "macro-fase" i tre momenti della vita dell'abitato, mentre col termine "sotto-fase" abbreviato a "fase" si indicano i diversi momenti abitativi della capanna. La III macro-fase di questa porzione indagata del settore B corrisponde alle precedenti capanne B7 e B10.

⁹³ La difficoltà nello studio archeozoologico dell'intera Area Nord del settore B è che le diverse strutture abitative non coincidono con il loro spazio occupato nelle diverse macrofasi del villaggio. Per questo motivo, per avere un'indagine coerente sia per cronologica e spaziale, saranno da indagare in futuro le capanne B13 e B15 per la prima macrofase e la B12 della terza macrofase.

Il terzo campione selezionato riguarda la terza macro-fase del villaggio e comprende le strutture abitative più recenti, B10 e B7 (Fig.V.4). Questo campione è ancora in fase di studio, ma completo nella sua indagine preliminare⁹⁴. Aggiunge all'indagine del villaggio di Mursia altri 14061 resti totali. Il campione presenta il 27% di resti di mammiferi determinabili e il 70% di resti non determinabili, lasciando solo il 3% alle altre classi di animali, come avifauna, ittiofauna, molluschi marini e altre risorse marine.

Pantelleria, Acropoli

L'isola di Pantelleria è il sito della città punico-romana di Cossyra, fondata da gruppi cartaginesi nella metà dell'VIII secolo a.C. L'Acropoli della città, situata sui colli di S. Marco e S. Teresa, è oggetto di indagine archeologica dal 2000 da parte dell'Università di Tübingen in Germania (Schäfer *et al.* 2015). Le indagini sul colle di S. Teresa hanno rivelato le prime fasi edilizie intorno al VI secolo a.C., fino all'abbandono dell'insediamento tra il IV e il V secolo d.C., probabilmente anche a seguito di un evento sismico. Negli ultimi anni, le indagini archeologiche si sono concentrate nell'area denominata Sella, che collega i due colli con gli spazi pubblici e di rappresentanza della città, come il foro e il comizio (Schön *et al.* 2020).

Il lotto archeozoologico proveniente dall'acropoli di Pantelleria comprende 12.908 resti osteologici, escludendo 287 elementi provenienti da unità stratigrafiche (US) intaccate da fattori moderni. I campioni selezionati dalla zona della Sella provengono dai saggi di scavo V, XV, XVI e XX (Fig.V.12). Il primo campione riguarda l'età punico-repubblicana e comprende un quantitativo di 1.429 NR Tot. (Fig.V.6). Questo campione presenta solo il 9% NR Det., mentre l'85% riguarda resti non determinabili di mammiferi. Solo il 6% è costituito da resti di altre classi di animali, come pesci, uccelli, rettili e molluschi. Il secondo campione, riferibile all'età imperiale, è più consistente, comprendendo 7.459 NR Tot. (Fig.V.7). In questo campione, il 10% è costituito da mammiferi determinabili e il 79% da elementi non determinabili, mentre l'11% riguarda resti riferibili a risorse integrative provenienti da altre classi di animali. Completano l'inquadramento dell'area della Sella due piccoli campioni: il primo, di 691 NR Tot., presenta materiali ceramici repubblicani residuali in strati di fase imperiale, mentre il secondo, riferibile alla fase di abbandono del sito, è composto solo da 151 NR Tot.

Per completare l'indagine archeozoologica del sito, si è deciso di esaminare anche contesti chiusi e in giacitura primaria, come le cisterne, poiché sono ottimi elementi di confronto con i materiali rinvenuti nella zona della Sella. In questa fase di lavoro sono state studiate quattro cisterne, che hanno subito diversi protocolli di raccolta dei materiali⁹⁵. Le cisterne 1 e 2 sono state rinvenute nei primi anni di scavo e il contenuto archeozoologico era ancora inedito, mentre nella cisterna 10 è stata rinvenuta una testa in marmo raffigurante Cesare; i materiali archeozoologici di questa cisterna erano già stati studiati preliminarmente (Steckel 2015). Infine, la cisterna numero 56, apparentemente vuota, è stata scavata utilizzando moderni protocolli di indagine per recuperare anche dati archeobotanici. La cisterna 1 presenta un campione di 167 NR Tot., di cui il 35% è risultato determinabile e il 59% indeterminabile, lasciando il 6% alle altre classi di animali (Fig.V.8).

⁹⁴ La divisione preliminare del campione permette il suo inquadramento generale per gli aspetti quantitativi del NR, ma per la realizzazione del NMI il lavoro è ancora in corso.

⁹⁵ Il protocollo di scavo dell'acropoli ha previsto sempre una completa raccolta a vista di tutti i materiali archeologici, ad eccezione della cisterna numero 56. La quale oltre alla raccolta a vista è stata sottoposta a una campionatura dei sedimenti per la flottazione eseguita durante la campagna di scavo del 2023 e i risultati ancora in fase di studio.

Analogamente, la cisterna numero 2 ha restituito un quantitativo di 374 NR Tot., di cui il 33% è riferibile a mammiferi determinabili e il 54% a resti non determinabili, mentre le altre classi raggiungono il 13% (Fig.V.9). La cisterna 10 conteneva al suo interno 494 NR Tot., di cui il 33% sono NR Det. e il 54% NR Ind., mentre le altre classi raggiungono il 13% (Fig.V.10).

Infine, la cisterna 56 è composta da 2.143 NR Tot., ma meno dell'1% è attribuibile a resti di mammiferi, mentre il 76% riguarda NR Ind. In questa particolare situazione, le altre tipologie di resti raggiungono il 24% (Fig.V.11). Questa percentuale include resti di uccelli, pesci, roditori, chiocchie di terra, molluschi marini, crostacei e ricci di mare, nonché elementi particolari come squame di pesce e frammenti di gusci d'uovo, recuperati grazie al metodo della flottazione e al vaglio del residuo.

ARCIPELAGO EOLIANO

Lipari, Sito dell'Acropoli

Il sito dell'Acropoli di Lipari è un sito pluristratificato che testimonia la frequentazione dell'isola dal periodo Neolitico fino all'età Classica. Il sito è stato oggetto di indagini da parte del prof. Luigi Bernabò Brea dagli anni '50, portando anche alla creazione del centro museale delle Isole Eolie. Le diverse indagini archeologiche hanno messo in luce un abitato, in cui le capanne hanno generalmente una pianta ovale e muri di pietra a secco (Bernabò Brea, Cavalier 1980). In quell'epoca, la lungimiranza di tali studiosi ha portato alla conservazione presso il Museo Archeologico Regionale Eoliano di Lipari di una parte dei materiali archeozoologici recuperati durante i primi scavi del sito, molti dei quali sono rimasti inediti fino ad oggi⁹⁶. Durante i mesi di marzo 2023 e aprile 2024, insieme al collega archeozoologo e al tempo dottorando dell'Università di Padova, Vito Giuseppe Prillo, sono stati eseguiti una serie di studi preliminari su tutti i contesti pre-protostorici delle Isole Eolie conservati ancora all'interno dei magazzini del Museo.

Il campione archeozoologico dell'Acropoli di Lipari presenta un totale di 4.941 resti faunistici, suddivisi nelle diverse fasi cronologiche, dalla fase della Ceramica Tricromica all'Ausonio II (Fig.V.17). Da questo campione sono stati esclusi 564 resti provenienti da contesti multifase o di dubbio inquadramento cronologico, secondo le indicazioni di scavo (Bernabò Brea, Cavalier 1980). Parte del materiale faunistico era stato precedentemente visionato da Cardini e Villari, ma si è resa necessaria una verifica completa di tutti i reperti faunistici conservati presso i magazzini del Museo, anche attraverso l'utilizzo di metodologie di indagine aggiornate (Villari 1957). Durante questo riesame del materiale, alcune indicazioni dello studio precedente sono state verificate e corrette, e quando possibile, ricollocate a livello cronologico. La visione complessiva del lotto studiato mostra che i resti determinabili di mammiferi raggiungono il 50% NR Det., mentre il 48% è risultato indeterminabile NR Ind., lasciando solo il 2% di questo campione alle altre classi di animali, come avifauna, ittiofauna e molluschi marini (Fig.V.13). L'importanza di questo lotto deriva dalla storicità di questo scavo, che rappresenta un riferimento per la protostoria italiana; tuttavia, è necessario essere consapevoli che i materiali recuperati in museo rappresentano solo una piccola parte del nucleo originale⁹⁷.

⁹⁶ Si ringrazia il Parco Archeologico delle Isole Eolie - Museo Luigi Bernabò Brea, con il direttore architetto Rosario Vilardo e la funzionaria archeologa dott.ssa Maria Clara Martinelli, che hanno reso possibile l'accesso ai materiali all'interno del magazzino del museo in questa fase di studio.

⁹⁷ Probabilmente una parte dei materiali sono andati perduti in diverse fasi di sistemazione dei magazzini. Inoltre, la raccolta di questi materiali in quei anni non era sistematica.

I campioni più rappresentativi di questo lotto sono riferibili alla fase Capo Graziano e Ausonio II (Fig.V.14-15). Il primo campione riguarda 1784 NR Tot., di cui il 56% è risultato determinabile e il 44% di mammiferi non determinabili, con pochissimi resti di pesce. Il secondo campione, invece, è composto da un totale di 2310 resti, di cui il 45% sono resti determinabili e il 52% sono resti di mammiferi non determinabili. Le altre classi di animali in questo campione raggiungono il 3%, comprendendo uccelli, pesci, rettili e molluschi marini.

Lipari, Contrada Diana

Lo scavo nella zona di contrada Diana di Lipari ha rivelato, oltre alla necropoli di epoca classica, anche una frequentazione neolitica. Lo scavo, effettuato tramite grandi trincee, ha messo in luce una situazione stratigrafica molto complessa risalente al V millennio a.C., con zone di focolari e materiali ceramici della omonima facies ceramica. Anche in questo caso, alcuni materiali archeozoologici inediti sono stati conservati presso i magazzini del museo fino ad oggi. Il campione archeozoologico proviene principalmente dalla Trincea XVII (scavata nel 1953) e solo in alcuni rari casi sono presenti riferimenti a specifici quadrati di scavo. Solo una minima parte dei materiali studiati proviene dalle trincee XXI e XXVI (Bernabò Brea, Cavalier 1960).

Il campione archeozoologico di Contrada Diana si presenta in buono stato di conservazione ed è composto da un quantitativo di 1892 NR Tot. (Fig.V.18). Il campione comprende il 37% di resti di mammiferi determinabili, il 58% di resti non determinabili e il 5% è riferibile alle altre classi di animali, come avifauna, ittiofauna e malacofauna (Fig.V.16).

Lipari, Portinenti (Scavi 1995)

Il sito in località Portinenti, sull'isola di Lipari, è databile tra il II e il III secolo d.C. e riguarda un centro produttivo con fornaci per anfore (Campagna 2000).

Il piccolo campione archeozoologico è composto da soli 135 NR Tot., ma è importante per la sua testimonianza della fase imperiale dell'isola di Lipari. Il 50% del campione riguarda resti osteologici di mammiferi, mentre il 36% sono resti non determinabili e il 14% del campione è riferibile esclusivamente a molluschi marini (Fig.V.19).

I lotti faunistici studiati – dei contesti eoliani presentati in seguito – rappresentano un importante confronto per gli studi delle isole minori siciliane, come Pantelleria e Ustica. Il caso studio di Lipari risulta essere particolarmente significativo, perché comprende tre lotti faunistici divisi in tre siti, che cronologicamente spaziano dal Neolitico fino al II secolo d.C.

Filicudi, Filo Braccio

Nell'isola di Filicudi, il sito di Filo Braccio è un abitato della facies di Capo Graziano, databile tra il 2200 e il 1700 a.C. Questo villaggio occupa la fascia costiera dell'istmo di Piano del Porto, il quale collega il sito alla vicina montagna di Capo Graziano. La planimetria dell'abitato presenta capanne in pietra a pianta ovale, suddivise in diversi ambienti per organizzare le varie attività agricole che dovevano essere presenti nell'abitato. L'ultima campagna di scavo del sito di Filo Braccio risale al 2013. Pertanto, a differenza degli altri lotti archeozoologici eoliani, questo è stato recuperato utilizzando le moderne strategie archeologiche⁹⁸ (Martinelli *et al.* 2023).

I resti faunistici del sito di Filo Braccio si presentano in pessimo stato di conservazione e hanno richiesto un lavaggio con particolari accorgimenti per lo studio dei materiali.

⁹⁸ Questo contesto presenta una lettura stratigrafica articolata, mentre gli altri contesti eoliani degli anni '50 erano indagati solo per tagli.

Il campione archeozoologico è composto da 2160 resti osteologici totali, ma solo il 9% dei resti di mammiferi è risultato determinabile, mentre il 78% del campione comprende resti non determinabili e il 13% include le classi di uccelli, pesci, molluschi e crostacei (Fig.V.20). Per questo contesto archeologico è stato possibile suddividere anche i materiali del lotto per le diverse fasi cronologiche e gli spazi abitativi. Tuttavia, non trattandosi di un quantitativo elevato, per non compromettere l'attendibilità statistica del campione, è più ragionevole considerare il lotto nella sua integrità (Fig.V.21).

Filicudi, Capo Graziano

L'insediamento di Capo Graziano dell'isola di Filicudi è stato indagato a più riprese dagli anni '50 dal professore Luigi Bernabò Brea. Il villaggio si posiziona su una terrazza dell'omonimo colle e viene datato dal 1700 al 1300 a.C. circa (Bernabò Brea, Cavalier 1991).

Anche in questo caso, i reperti archeozoologici sono stati conservati presso i magazzini del Museo eoliano, e si presentano in un discreto stato conservativo. Una parte di questo lotto è stato anche precedentemente studiato dal professore Cardini e l'archeologo Villari, perciò in questo caso è stata necessaria una riclassificazione del materiale con le moderne metodologie della disciplina archeozoologica e le informazioni aggiuntive dello scavo (Villari 1995). Il lotto archeozoologico di Capo Graziano è divisibile in due campioni per le due fasi cronologiche del sito, ossia la fase Capo Graziano (nominata anche A durante lo scavo) e la fase Milazzese (nominata anche B) (Tab.V.23).

Il campione faunistico maggiore è quello riferibile alla fase A con 1141 NR totali, di cui il 19% è riferibile ai resti di mammiferi determinabili e il 22% a loro resti non determinabili. Le altre classi d'animali raggiungono il 59% a causa del rinvenimento di una concentrazione di molluschi marini (667 frammenti tra patelle e cornetto comune) probabilmente a causa del rinvenimento di uno scarico di chiocciolo legato al consumo di risorse marine, ma che in questo caso influisce sulla rappresentatività statistica del campione (Fig.V.21). Diversamente il campione faunistico della fase B è decisamente più ridotto 132 NR totali. Nel quale i resti di mammiferi determinabili sono il 25%, mentre tutto il resto risultano essere frammenti indeterminabili di mammiferi (Fig.V.22).

Salina, Serro dei Cianfi e Portella

Dall'isola di Salina sono stati studiati due lotti archeozoologici, il primo proveniente dal sito di Serro dei Cianfi e il secondo da Portella. Entrambi inquadrabili tra la fase Capo Graziano e Milazzese i siti furono indagati da Luigi Bernabò Brea, mentre i materiali faunistici sono stati conservati nei magazzini del museo archeologico eoliano. Il campione più rilevante è quello di Serro dei Cianfi, il quale si riferisce a un pozzo riempito da diversi materiali, ma in parte tagliato dalla frana della collina (Bernabò Brea, Cavalier 1969).

Il campione di Serro dei Cianfi presenta 288 NR totali in discrete condizioni conservative (Fig.V.24). Il 40% dei resti determinabili si riferisce alle principali specie domestiche. Solamente il 9% del campione è riferibile a frammenti non determinabili, mentre il 51% è rappresentato da conchiglie marine.

Infine, il campione del sito di Portella è rappresentato solamente da 26 conchiglie marine, anch'esse riconducibili a patelle e al cornetto comune.

Panarea, Piano Quartara e Punta Milazzese (Scavi 1946)

Sempre riferibili ai primi scavi di Bernabò Brea è stato possibile studiare anche un numero esiguo di reperti ossei riferibili all'isola di Panarea. Questi esigui campioni provengono dal villaggio eneolitico di Piano Quartara e dal villaggio dell'età del Bronzo medio di Punta Milazzese, entrambi scavati nel 1946 (Bernabò Brea, Cavalier 1969).

Il campione di Piano Quartara è rappresentato da soli 87 resti faunistici, dei quali 48 risultano riferibili alle principali specie domestiche – tra cui dominano gli ovicapri – ed a cui vanno aggiunti resti di avifauna e malacofauna. Il campione di Punta Milazzese invece è composto solamente da 16 resti ossei, di cui solo 9 sono riferibili a ovicapri (Fig.V.24).

SICILIA

Agrigento, Quartiere Ellenistico-Romano

L'insula III del quartiere ellenistico-romano dell'abitato di Agrigento è oggetto di indagini archeologiche da parte dell'Università di Bologna dal 2016. Le ricerche condotte sotto la responsabilità scientifica del prof. Giuseppe Lepore si sono concentrate nella zona delle case III A e III M (Lepore *et al.* 2019). L'analisi archeozoologica ha visto lo studio di un primo lotto di materiali riguardanti le campagne di scavo tra il 2016-2018 (Maini 2019). Invece, questo progetto di dottorato ha studiato le faune riguardanti gli anni di scavo tra il 2019 e il 2022 (Fig.V.27).

Il primo piccolo campione riguarda la Casa III A, la quale ha restituito solo 170 NR Tot. Questo lotto è composto per il 33% da elementi determinabili, mentre il 62% sono resti di mammiferi indeterminabili, lasciando al 7% le altre tipologie di resti (Fig.V.25).

Il secondo campione archeozoologico riguarda la Casa III M, che ha restituito un discreto campione di 1444 NR totali, provenienti da due saggi di scavo, A e B. Anche questo campione è determinabile per il 33%, mentre l'indeterminabile risulta essere al 58% e il 9% riguarda le altre classi di animali e le altre tipologie di materiale archeologico (Fig.V.26). Sempre dalla medesima abitazione è stato studiato un terzo campione dal saggio A, il quale è stato indagato con un protocollo di raccolta di materiale bioarcheologico più rigido. Per questi motivi, si è scelto di mantenere distinti questi due campioni, per permettere una lettura diversificata in base ai protocolli di raccolta attuati. Questo campione, denominato "ex rampa", è composto da 370 NR Tot., di cui il 19% è riferibile a resti di mammiferi determinabili e il 72% a elementi non determinabili, mentre il 9% riguarda le altre classi faunistiche (Fig.V.28).

Nel campione della Casa III A, le specie domestiche identificate sono gli ovicapri, qualche bovino e un elemento di un equide imprecisato. A questi resti si deve aggiungere un possibile elemento cervo e un frammento attribuibile alla famiglia Leporidae, senza la possibilità di distinguere lepre o coniglio. Dal campione della Casa III M, gli animali più attestati sono sicuramente il maiale e gli ovicapri, seguiti da un buon numero di bovini. Altri animali domestici identificati all'interno del campione archeologico sono il cane e gli equidi, rappresentati sia da resti di cavallo che di asino. Tra le specie selvatiche, sono attestati il cervo, il cinghiale e la lepre.

Nel campione denominato "ex rampa" sono attestati esclusivamente resti di specie domestiche, come maiali, ovicapri e bovini, ad eccezione di tre frammenti di scapole di cervo, che potrebbero essere stati utilizzati come utensili durante l'attività del focolare presente nel contesto di scavo⁹⁹.

Per quanto concerne lo studio preliminare dell'avifauna, oltre alla sicura attestazione del pollo domestico, è presente sicuramente anche un colombiforme. Tra le risorse marine, oltre alla raccolta di vari molluschi, si attestano, attraverso pochi resti, la pesca dell'orata e della cernia.

Dal campione corrispondente al settore "ex rampa" sono stati rinvenuti 6 elementi attribuibili a micromammiferi, come per esempio roditori della famiglia Muridae.

⁹⁹ Questo contesto di scavo è in corso di pubblicazione da parte del dottorando Michael Benfatti.

In conclusione, questo primo inquadramento faunistico suggerisce la presenza di un'economia animale presumibilmente dedicata alla produzione di carne con le specie dei suini e ovicapri. Mentre, meno rilevante sembra essere il contributo dei bovini. Inoltre, sembrano essere ben attestate le pratiche venatorie sia a grandi animali come cervo e cinghiale, sia a piccoli animali come la lepre. Nel campione, oltre alla presenza del pollo domestico, sono presenti anche possibili resti di uccelli selvatici ancora non bene identificati. Infine, il campione fornisce importanti informazioni sull'attività della pesca e sulla raccolta di molluschi marini.

SARDEGNA

Tharros, Area del Cardo massimo

Lo studio archeozoologico preliminare del sito di Tharros riguarda un'area adiacente al Cardo Massimo, che l'Università di Bologna sta continuando a indagare dal 2018 sotto la responsabilità scientifica della professoressa Fariselli. Il saggio di scavo presenta una stratificazione che va dal periodo medievale fino a strati di riporto con materiali tardo-punici e repubblicani (Fariselli 2022).

Il lotto archeozoologico studiato comprende un quantitativo di 7736 resti osteologici, con l'esclusione di 1074 frammenti in questa fase di studio, poiché provenienti dalle US più superficiali e più disturbate in epoca recente (Fig.V.31). In questa fase di studio, il lotto faunistico viene suddiviso in tre campioni per le diverse fasi cronologiche identificate durante l'analisi dei materiali ceramici.

Il primo, piccolissimo campione di soli 53 NR totali riguarda due fosse di spoliatura US 2 e 3 inerenti al periodo alto medievale, che è relativamente la fase più recente del sito ma poco rappresentata. Il campione più cospicuo, che corrisponde alla grande maggioranza delle US indagate, è relativo alla fase tardoantica, inquadrabile cronologicamente fra il IV e il V sec. d.C. Tale campione comprende 6909 NR totali, di cui il 20% risulta essere di mammiferi determinabili a livello anatomico e tassonomico, mentre il 57% degli elementi osteologici non è determinabile. Il restante 23% del campione riguarda le altre classi di animali, come uccelli, pesci e, in particolar modo, i molluschi marini (Fig.V.30).

L'ultimo campione indagato riguarda un grande strato di riporto, che verosimilmente riguardava un terrapieno realizzato sempre durante la fase tardoantica del sito. I materiali ceramici presenti all'interno di questo strato di riporto sono da considerare in giacitura secondaria, ma inerenti solo al II secolo a.C. Il campione archeozoologico presenta un quantitativo discreto di 769 NR totali, composto per il 25% da mammiferi determinabili, mentre il 59% risulta non determinabile. Il restante 16% del campione riguarda le altre classi di animali, come uccelli, pesci e molluschi marini (Fig.V.29).

La composizione faunistica presenta come principale specie domestica gli ovicapri, seguiti da un quantitativo minore di suini e bovini. Sono presenti in entrambi i campioni animali domestici come equidi e cane, mentre tra gli animali selvatici sono attestati il cervo, la volpe, il riccio e un piccolo lagomorfo¹⁰⁰. Le altre classi di animali attestati nel sito vedono un ampio utilizzo delle risorse marine, come pesci, molluschi marini e crostacei, ma anche un abbondante utilizzo di uccelli, rettili e anfibi.

¹⁰⁰ Da verificare l'identificazione se sia una piccola lepre o un prolago sardo.

Tharros, Istmo e Su Murru Mannu

Sempre dal sito di Tharros provengono altri due campioni di materiali archeozoologici studiati solo preliminarmente. Il primo campione riguarda la zona dell'Istmo del sito, dove dal 2018 l'Università di Bologna sta indagando un'area produttiva con diverse fornaci e strutture (Fariselli 2022).

Questo piccolo campione è composto da 414 NR totali, di cui solo il 5% risulta essere determinabile, mentre il restante 66% non è determinabile e il 29% riguarda frammenti di conchiglie marine (Fig.V.34). Questo campione archeologico si presenta in pessimo stato di conservazione, dovuto all'elevato grado di frammentarietà dei resti, probabilmente a causa dell'azione distruttiva del fuoco. Infatti, sono moltissimi gli elementi con segni di combustione o di calcinazione.

Un ultimo campione del sito di Tharros riguarda la zona collinare di Su Murru Mannu, che è adiacente alle mura nord della città e al Tofet, ma anche al precedente villaggio protostorico (Acquaro, Finzi 1986; Farello 2000). In particolare, il piccolissimo campione di materiali studiato riguarda solo qualche taglio¹⁰¹ di scavo condotto in quest'area nel 1989 dal professor E. Acquaro dell'Università di Bologna.

Attualmente, il campione di Su Murru Mannu comprende un totale di 802 NR, di cui il 58% è risultato determinabile e il 40% costituito da resti di mammiferi non determinabili. Inoltre, il 2% riguarda resti di altre classi di animali, come uccelli e molluschi marini (Fig.V.33).

ITALIA CENTRALE

Paduli, Villaggio protostorico

L'indagine archeologica del sito di Paduli, nel comune di Colli sul Velino (RI) ha messo in luce strutture protostoriche inquadrabili cronologicamente tra il Bronzo finale 3 e il Ferro 1A, che testimoniano l'implementazione di un piano di bonifica per contrastare l'umidità di risalita. La strategia di scavo ha permesso il recupero di un elevato quantitativo di resti organici, tra cui legno impregnato, carboni, carporesi, resti osteologici, conchiglie e coproliti (Jaia *et al.* 2020).

Lo studio archeozoologico del sito di Paduli si è dedicato alla comprensione di due lotti di materiale, provenienti da due aree di scavo vicine, indagate nel 2015 e tra il 2017 e il 2019, con due strategie di indagine e di raccolta dei materiali archeozoologici completamente differenti (Fig.V.37).

Il primo piccolo campione di 572 NR totali è stato recuperato in situazione di emergenza con una raccolta a vista del materiale archeozoologico: il 71% si riferisce a mammiferi determinabili e solo il 28% a resti indeterminabili (Fig.V.35).

Il secondo campione archeozoologico è stato recuperato tra il 2017 e il 2019, durante le campagne di scavo dell'Università La Sapienza di Roma condotte sotto la responsabilità scientifica del prof. Alessandro M. Jaia. Questo secondo lotto riguarda gli strati più recenti del sito individuato e presenta 7616 NR Tot. (Fig.V.36). In questo caso, solo il 18% è risultato determinabile, mentre l'80% dei resti è non determinabile.

In queste analisi sono state identificate le principali specie di animali domestici: ovicapri, suini e bovini, seguiti da cani e qualche elemento attribuibile a equidi. Inoltre, sono state identificate specie selvatiche come cervi, caprioli, cinghiali, piccoli animali come lepri e ricci, e anche carnivori come orsi e mustelidi. Tali specie selvatiche descrivono un ambiente boschivo e modalità di caccia diversificate. Inoltre, alcune specie di micromammiferi e di molluschi d'acqua dolce e terrestri, non

¹⁰¹ Momentaneamente è stato possibile solo recuperare qualche taglio di scavo per alcune difficoltà d'accesso al magazzino.

riferibili all'uso alimentare, hanno fornito preziose informazioni ambientali e una migliore conoscenza dei processi tafonomici avvenuti nelle fasi di abbandono del sito. La presenza dell'ittiofauna e dell'avifauna completa il quadro ambientale e le potenzialità di sostentamento sfruttabili dagli abitanti del sito.

Vulci, Cisterna del settore A

All'interno del parco archeologico di Vulci e lungo il decumano della città, è stata aperta una nuova area di scavo tra la zona del Tempio Grande e la Domus del Criptoportico. Il progetto di ricerca Vulci 3000, condotto dalla Duke University, ha messo in luce una particolare cisterna per la captazione delle acque nel settore A dell'area di scavo¹⁰². Questa cisterna, con il profilo a campana e un volume di circa 30 m³, è stata abbandonata e colmata da un riempimento durante il II secolo d.C., prima di essere sigillata con la successiva fase edilizia che ha modificato l'intera area. La collaborazione iniziata nel 2021 con l'Università di Bologna ha messo in atto un attento protocollo di raccolta dei materiali, attraverso una setacciatura con maglie di 3 mm, si è raggiunto un campione di 14490 NR Tot., suddivisi in 15 unità stratigrafiche e attribuibili a due eventi distinti di riempimento (Fig.V.38). Il campione è composto per il 29% da resti di mammiferi determinabili, mentre il 63% è costituito da frammenti non determinabili e il restante 18% riguarda altre classi di animali e altri elementi che completano il lotto faunistico (Fig.V.39). La quantificazione tramite il NR presenta il maiale come la specie più attestata, con 1282 resti osteologici, seguito dagli ovicapri con 963 frammenti e dai bovini con 248 elementi. Completano il quadro degli animali domestici diversi resti osteologici attribuibili a cani e pochi elementi riferibili a gatti e a un equide.

Tra gli animali selvatici identificati si segnala la presenza di 23 elementi osteologici di cervo, alcuni dei quali sono stati rinvenuti anche in stato parziale di connessione anatomica. Sette frammenti sono riconducibili al cinghiale e 11 piccoli frammenti sono riferibili alla famiglia Leporidae. A questo campione si aggiungono due resti di testuggine palustre e un frammento di chela di una granceola.

Lo studio malacologico ha identificato preliminarmente 431 conchiglie di mare e 40 chioccioline di terra, a cui si devono aggiungere 108 conchiglie bivalvi, prevalentemente *Glycimeris* sp., che sono state forate intenzionalmente nella zona dell'umbone.

Infine, lo studio archeozoologico ha permesso l'identificazione preliminare di 464 resti di uccelli, che comprendono sia piccole specie selvatiche sia il pollo domestico. I 368 resti di pesci includono sia specie d'acqua dolce che di mare. Completano il lotto faunistico 1175 resti di micromammiferi, prevalentemente attribuibili a roditori della famiglia Muridae.

Monte Rinaldo, La Cuma

Lo studio dell'area del santuario "La Cuma" di Monte Rinaldo (FM) riguarda i materiali archeozoologici recuperati durante le campagne di scavo dell'Università di Bologna, svoltesi dal 2018 al 2022. Questo complesso monumentale è noto per i resti di un tempio tuscanico, un'area porticata con planimetria a "L" e un piccolo sacello a ovest del tempio (Pizzimenti, Belfiori 2023; Belfiori, Giorgi 2024).

L'intero lotto studiato raggiunge quasi 3000 resti osteologici, tuttavia è stato necessario escludere 721 resti per la provenienza da US intaccate e stravolte da eventi più recenti (Fig.V.40).

¹⁰² Il progetto è sotto la responsabilità scientifica del prof. Maurizio Forte della Duke University, Durham, North Carolina, USA.

Tale lavoro ha permesso di dividere il lotto principalmente in due campioni per le aree di scavo 4, 6 e 9. Il primo è inquadrabile nell'età Repubblicana, che comprende anche due sottofasi molto brevi riferibili alla distruzione del primo santuario (Fase I: 175-150 a.C. ca.) e alla ricostruzione del santuario (Fase II: 150-90 a.C.). Trattandosi di un periodo di tempo relativamente breve e per questioni metodologiche, al momento si è scelto di considerare questo campione unitariamente¹⁰³. Il secondo campione riguarda l'età augustea o primo imperiale ed è relativo a un edificio rustico a scopo produttivo costruito sopra al santuario dopo il suo crollo definitivo verso la metà del I sec. a.C. Sempre relativa alla fase imperiale è presente un terzo e piccolo campione, che riguarda le aree di scavo 7 e 8, denominate anche Pendio Sud. Questo contesto, lontano dalla zona del precedente santuario, è stato interpretato come una struttura produttiva e di forgia.

L'inquadramento preliminare archeozoologico vede il campione della fase Repubblicana come il più abbondante, con 1711 NR totali, mentre la fase Augustea conta 473 NR totali e il campione del Pendio Sud solo 57 NR totali. Il campione della fase Repubblicana è composto per il 36% da mammiferi domestici: ovicapri, suini, bovini e un cane (Fig.V.41). Il 63% di questo campione riguarda NR Ind., mentre l'1% riguarda le altre classi di animali, come uccelli, molluschi marini e chioccioline di terra.

Il modesto campione della fase imperiale, invece, presenta il 38% di NR Det., con attestazione delle tre specie domestiche principali: ovicapri, suini e bovini, mentre il 58% sono NR Ind. e il restante 4% riguarda altre classi di animali (Fig.V.42). Molto simile a quest'ultimo è il campione del Pendio Sud, ma il suo quantitativo esiguo lo rende meno affidabile dal punto di vista statistico per la lettura dei dati.

In entrambi i periodi, attraverso la quantificazione del NR, il santuario mostra una presenza abbondante di ovicapri, suggerendo forse un'attitudine di queste zone alla pastorizia, seguita da un buon quantitativo di suini e bovini, che richiedono un equilibrio di pascoli e boschi. Per le altre classi di animali è importante segnalare la presenza del pollo domestico in entrambe le fasi del santuario, insieme alla presenza di molluschi marini, che rappresentano la prova del contatto con la zona costiera.

Scanno, I Giardini

L'indagine archeologica a Scanno (AQ) ha visto la collaborazione tra l'Università di Bologna¹⁰⁴ e la cooperativa Matrix96 dal 2011 al 2015. Durante questo periodo, sono state effettuate numerose ricognizioni del territorio e saggi di scavo nei siti noti e individuati. Nella località I Giardini, più precisamente nell'area nota come Palazzo della Regina, nel 2011 è stato aperto un primo saggio esplorativo, che ha messo in luce una pavimentazione in *opus spicatum* di un edificio, sebbene in parte manomesso da lavori moderni e scavi clandestini (Alessandri *et al.* 2011). Negli anni successivi, l'area di scavo è stata ampliata in zone dove la stratigrafia era meglio conservata, per comprendere la planimetria dell'edificio in relazione alla poderosa terrazza artificiale costruita sul versante della collina. Il settore 1 è l'allargamento della prima area, mentre il settore 2 è una zona più esterna. La datazione proposta per questo edificio, basata sui materiali ceramici rinvenuti al suo interno, è compresa tra il III secolo a.C. e il VI secolo d.C. Nel 2015 è stato aperto un terzo settore di scavo in

¹⁰³ Si spera con l'aggiunta dei materiali archeozoologici non studiati, ma recuperati durante la campagna di scavo del 2023 di incrementare il quantitativo statistico del campione, in modo da permettere anche una lettura separata di queste due sottofasi.

¹⁰⁴ La collaborazione è stata portata avanti dal prof. Antonio Curci del Dipartimento di Storia Culture e Civiltà (DISCI) *Alma Mater Studiorum* dell'Università di Bologna.

corrispondenza di una necropoli con tombe a inumazione in grotticella, risalenti al II-I secolo a.C. (Del Fattore *et al.* 2022).

L'inquadramento preliminare del lotto archeozoologico proveniente dal sito mostra un quantitativo totale di 731 resti, suddivisi in diversi campioni per le varie aree di scavo (Fig.IV.43). La prima indagine del 2011 ha restituito un piccolo campione di 76 NR totali, ma a causa della situazione compromessa dello scavo, si è scelto di mantenere il campione separato. Dal campione della necropoli provengono pochissimi resti animali, di cui sono stati identificati solo 3 resti di ovicapri.

Dai settori di scavo 1 e 2 sono stati esclusi 67 NR totali provenienti dalla US 1, poiché disturbata da eventi recenti. Tuttavia, il campione del settore 2 risulta essere molto piccolo, con solo 69 NR totali, lasciando solo il settore 1 con un certo grado di attendibilità statistica, poiché raggiunge i 502 NR totali (Fig.V.44). Tale campione è composto per il 23% da NR Det. riferibili alle principali specie domestiche, ad eccezione del cane e degli equidi, che sono attestati esclusivamente nel settore 2. Sempre in quest'ultima percentuale sono compresi anche pochissimi resti di mammiferi selvatici come il cervo e la lepre. Il 75% del campione del settore 1 riguarda resti non determinabili, mentre il restante 2% riguarda altre classi di animali, come uccelli, chiocchie terrestri e microfauna.

Zagonara, Il Castello

Il sito di Zagonara è stato indagato in modo sistematico nell'ambito del progetto Bassa Romandiola. L'Università di Bologna, sotto la direzione scientifica del professor Andrea Augenti, ha intrapreso la prima ricognizione archeologica nel 2009, mentre le prime operazioni di scavo sono iniziate nel 2017. In questo progetto è emersa, nel comune di Lugo (RA), la rocca di Zagonara. I materiali ceramici rinvenuti durante lo scavo collocano il sito tra il XIII e il XIV secolo (Cavalazzi *et al.* 2013).

Dal castello di Zagonara è stato studiato un piccolo campione archeozoologico di 372 resti totali per comprendere l'economia animale durante le fasi di abbandono del castello (Fig.V.45). Questi resti osteologici, provenienti dal settore di scavo 3000, riguardano prevalentemente l'abbandono di una vasca in laterizi (US 3003, 3015, 3019, 3021, 3025), fosse utilizzate per lo smaltimento dei rifiuti (US 3007, 3008, 3029, 3037, 3045, 3062, 3064) e piani di frequentazione con relativi crolli (US 3005, 3020, 3024), tutte situate nel medesimo settore di scavo (Nalin 2020).

Il campione è composto per il 40% da resti di mammiferi determinabili, mentre il restante 35% comprende elementi non determinabili (Fig.IV.46). I mammiferi identificati includono i principali animali domestici: bovini, suini, ovicapri e cani. Sono presenti anche due resti di volpe e cinque resti di gatto, per i quali è impossibile, al momento, determinare se siano domestici o selvatici. La parte rimanente del campione è composta per il 25% da altre classi di animali, prevalentemente uccelli, tra cui pollo domestico, oche e anatre, e infine un piccolissimo numero di pesci e rettili.

Rimini, Ex Leon Battista Alberti

L'indagine archeologica, avviata in occasione della riqualificazione del vecchio complesso Leon Battista Alberti in via Cattaneo, nel centro storico di Rimini, ha permesso di mettere in luce una sequenza stratigrafica che spazia dal V secolo d.C. fino al secolo scorso. La complessa planimetria dello scavo è il risultato del palinsesto accumulato nelle varie epoche, che ha modificato più volte una porzione del quartiere urbano a ridosso delle mura difensive della città (Bondini *et al.* 2020). Lo studio archeozoologico dell'ex convento Leon Battista Alberti di Rimini ha incluso anche la selezione di 6 contesti chiusi, come pozzetti, cantine e strutture interrato, su cui indirizzare l'analisi archeozoologica (Fiori, Maini 2020).

Il lotto completo comprende un totale di 1375 resti archeozoologici, suddivisi in tre periodi cronologici, insieme alla selezione di una deposizione quasi completa di bovino (Fig.V.50).

Il primo campione, relativo al periodo cronologico tra l'XI e il XIII secolo d.C., è composto da 515 resti totali, rinvenuti in due pozzetti (US 946, US 948) e nella struttura interrata numero 16 (Fig.V.47). Il 66% di questo campione riguarda resti di mammiferi determinabili, mentre il 29% è costituito da resti di mammiferi non determinabili, lasciando solo il 5% alle altre classi di animali e ad altre tipologie di resti.

Il secondo campione proviene dalla struttura interrata numero 6, interpretata come cantina e riferibile al periodo compreso tra il XIV e il XV secolo (Fig.V.48). Questo campione comprende 319 resti totali, di cui il 25% riguarda elementi determinabili di mammiferi e il 26% è costituito da resti non determinabili. Il 49% di questo campione riguarda le altre classi di animali, prevalentemente pollo domestico e conchiglie marine, ma include anche altri elementi archeologici come 4 strumenti in osso.

Il terzo campione archeozoologico di 335 resti totali proviene dalla struttura interrata numero 22, anch'essa interpretata come cantina, ma il suo riempimento è inquadrabile cronologicamente tra il XV e il XVII secolo (Fig.V.49). Questo campione comprende il 35% di elementi determinabili e il 34% di elementi non determinabili di mammiferi. Il restante 31% riguarda le restanti categorie, prevalentemente resti di pollo e molluschi marini. Una particolarità di questo campione è che, tra gli animali domestici, sono presenti anche animali da compagnia come cani e gatti, oltre a una vertebra di delfino, che indica lo sfruttamento di risorse marine.

Capito VI – I CASI STUDIO DI MURSIA E L'ACROPOLI DI LIPARI

In questo quinto capitolo, i campioni archeozoologici del sito di Mursia e dell'Acropoli di Lipari, presentati già nel capitolo precedente, vengono approfonditi attraverso l'indagine archeozoologica, con lo scopo di fornire informazioni sull'economia di sussistenza di queste antiche comunità. La realizzazione di tabelle riguardanti la stima del NMI nelle diverse fasi insediative, come anche i grafici sulle percentuali di uccisioni e le curve d'abbattimento, contribuiscono a comprendere alcuni aspetti produttivi e le attitudini dell'allevamento in questi due contesti insulari dell'età del Bronzo.

L'abbondante quantitativo dei resti faunistici nei due campioni ha permesso di ottenere un elevato numero di informazioni, che sono il motivo dell'approfondimento di questo capitolo.

Il caso studio di Mursia presenta un enorme quantitativo di materiali, ottenuti anche all'associazione di un rigoroso protocollo di raccolta di tutti i resti bioarcheologici, attraverso setacciatura a maglie di 3 mm e in alcuni casi con la flottazione di campioni del sedimento (Fiori *et al.* 2025). Diversamente, il contesto dell'Acropoli di Lipari e il suo materiale archeozoologico associato sono il risultato degli scavi condotti negli anni '50, che hanno garantito poi la conservazione dei materiali archeologici nei magazzini del Museo archeologico delle isole Eolie.

Questi due contesti archeologici anche se hanno avuto due differenti protocolli di raccolta, descrivono due economie d'allevamento in due piccole isole in posizione geografica opposta alla Sicilia. Inoltre, questi campioni archeozoologici hanno il vantaggio di presentare molti elementi osteologici integri misurabili, utilizzabili per documentare le caratteristiche fisiche di questi animali insulari del passato, come richiesto dalle caratteristiche e gli obiettivi di questo progetto.

MURSIA

Sono passati più di trent'anni dagli ultimi dati archaeozoologici pubblicati del sito protostorico di Mursia. Dopo le "note preliminari" da parte della dott.ssa Wilkens, pochissimi altri studi sono stati condotti su questo abitato dell'età del Bronzo medio nell'isola di Pantelleria. La pubblicazione del 1987 sui resti faunistici di Mursia riguardava 22326 elementi determinabili. Queste faune provenivano da undici capanne di diversi settori del sito¹⁰⁵, ed erano state recuperate durante gli scavi archeologici dell'Università di Pisa tra il 1966 e il 1971 sotto la guida del prof. Carlo Tozzi (Tozzi 1968, 1978; Wilkens 1987).

La Dott.ssa Wilkens pubblicò anche un approfondimento sull'ittiofauna del sito, nel quale analizzò un campione di 487 resti e identificò ben cinque specie di pesci (Wilkens 1986). Successivamente, un altro contributo sull'ittiofauna e la malacofauna del sito è stato pubblicato dalla Dott.ssa Antonella Tolve. In quest'ultimo lavoro è stato analizzato un campione di circa 377 resti di pesce e circa 350 conchiglie, che provengono principalmente dal settore D, ma anche da B e A. (Tolve, Tusa 2014). Tra gli studi rimasti inediti nel 2002 c'è una relazione archeozoologica del Prof. Antonio Curci¹⁰⁶, la quale riguarda un lotto di circa 15600 resti faunistici totali provenienti dai settori ¹⁰⁷ e D.

¹⁰⁵ La Dott.ssa Wilkens non specifica quali e quanti resti provengono da ogni capanna. Tuttavia, sappiamo che le capanne indagate dal Prof. Tozzi sono: due nel settore B, sei nel settore A e tre nel settore C.

¹⁰⁶ Curci A., *Relazione sulla fauna del sito di Mursia (Pantelleria) settori B e D – Scavi 2001 e 2002* (Inedito).

¹⁰⁷ Le US del settore B nella relazione sono attribuibili alle capanne B4, B5 e B8, che sono tutte inerenti alla terza macrofase del villaggio.

Altri contributi sull'avifauna di Mursia sono stati portati avanti da diversi studiosi¹⁰⁸, ma solo recentemente è uscita una sintesi dei dati attualmente disponibili (Nicoletti 2020).

Oggi, il proseguire delle indagini archeologiche sul sito e lo studio nuovi campioni faunistici, permettendo di ottenere informazioni molto più dettagliate per i diversi periodi cronologici del villaggio, realizzando ricostruzioni economiche più attendibili, grazie anche alle moderne metodologie della disciplina archeozoologica.

Questo elaborato vuole riportare l'attenzione su tale abitato dell'età del Bronzo medio, datato dalla metà del XVIII secolo a.C. alla metà del XV secolo a.C., che le recenti datazioni¹⁰⁹ effettuate proprio sul materiale faunistico della capanna B14 sembrano confermare l'originale inquadramento cronologico proposto dallo studio tipologico ceramico (Ardesia 2014; Cattani 2015; Zurzulo 2025).

In questa occasione, si presentano i nuovi dati archeozoologici della capanna B14, riferibili alle sue 6 fasi abitative e relative alle prime due macro-fasi del villaggio, come precedentemente menzionato nel capitolo IV (Debandi 2015; Magrì 2015). L'analisi archeozoologica della B14 comprende un intero lotto faunistico di 76759 frammenti osteologici, di cui è stato possibile identificare a livello anatomico e tassonomico circa il 23% a mammiferi, che corrispondono a 22505 NR Det. (Fig.VI.1). Il restante 71% percento riguarda a resti di mammiferi non determinabili, di cui la maggior parte corrisponde a specie di taglia medio piccola. Il restante 6% riguarda le altre classi di animali come: avifauna, ittiofauna, malacofauna, micromammiferi e altre risorse marine.

La frequenza quantitativa dell'intero lotto faunistico non è omogenea nelle varie fasi abitative della capanna B14 (Fig.VI.2). Durante la prima macrofase del villaggio le prime tre fasi della capanna possiedono un quantitativo esiguo di resti, mentre la quarta presenta un abbondante accumulo, a causa del primo momento d'abbandono della struttura (Debandi 2015). La tecnica edilizia semi-interrata della B14 e la sua posizione nel terrazzamento del settore B hanno permesso la conservazione dell'elevato della capanna di oltre un metro, il quale a sua volta ha garantito il massiccio accumulo di rifiuti durante la fase d'abbandono della struttura.

La successiva seconda macrofase del villaggio è rappresentata in questo lotto dalla fase abitativa V e VI della B14. Quest'ultima fase corrisponde a un secondo episodio d'abbandono della struttura, caratterizzato da un abbondante accumulo di deposito archeologico (Debandi 2015).

Anche in questo caso, la V fase è caratterizzata da pochi resti archeozoologici, mentre la VI fase presenta un quantitativo abbondante e di poco inferiore al precedente periodo d'abbandono. La composizione dei diversi campioni della B14 vede sempre il quantitativo dei NR Det. di mammiferi oscillare dal 20 al 25%, mentre i NR Ind. variano dal 50 al 70% circa (Fig.VI.3). Nei campioni il quantitativo delle altre classi d'animali è più variabile, che decade dal 27% della prima fase, a circa il 23% nelle ultime fasi della capanna. La presenza di un chiocciolaio all'interno della capanna durante la prima fase, condiziona questa valutazione quantitativa. Il consumo di molluschi marini è un'attività frequente nel villaggio di Mursia, perciò non sorprende il rinvenimento di numerosi frammenti di conchiglie marine attribuiti prevalentemente alla specie *Phorcus turbinatus* (Wilkens 1987; Fiori 2017; Fiori *et al.* 2025).

¹⁰⁸ La tesi di laurea di Daniela Rebecchi dell'Università Suor Orsola Benincasa di Napoli, riguarda l'avifauna del sito di Mursia. Tuttavia, solo alcune informazioni sono note dal poster: Rebecchi D., Chilardi S., Tusa S., *New climatological data for the II millenium b.C.: the avifaunal remains from the Mursia settlement on the island of Pantelleria (Central Mediterranean, Italy)* (Inedito).

¹⁰⁹ Le recenti datazioni sono state presentate nella tesi di Scuola di Specializzazione in Beni Culturali di Alice Zurzolo, e sono state realizzate presso il laboratorio di radiocarbonio BRAVHO (Bologna Radiocarbon laboratory devoted to Human Evolution) sotto la supervisione della Prof.ssa Sahra Talamo.

La stima del NMI delle specie domestiche è l'elemento fondamentale per la comprensione delle caratteristiche del campione. La sequenza di fasi e i loro campioni archeozoologici mostrano un alto numero di individui stimati nella IV e VI fase (Fig.VI.4-5). Per la prima macrofase del villaggio le prime tre fasi presentano rispettivamente 17, 19, 25 individui, mentre la quarta fase raggiunge 91 specie domestiche attestate. Analogamente, nella seconda macrofase la V fase presenta 36 individui, mentre la VI fase arriva a stimare 111 specie domestiche. Inoltre, anche il rapporto tra il NR% e NMI% in ogni fase abitativa della B14 non presenta particolari variazioni, eccetto nella VI fase, in cui c'è una maggiore attestazione del valore delle capre rispetto alle altre specie domestiche.

La stima del NMI per il contesto di Mursia è avvenuta necessariamente solo tramite l'interrogazione del database, poiché non è stato possibile effettuare mai una stesura completa del materiale. Poiché, l'abbondanza del contesto e la cadenza limitata delle singole campagne di scavo a Pantelleria hanno condizionato le modalità di studio del lotto. Tuttavia, la mole del campione ha richiesto più volte la valutazione del NMI¹¹⁰, ma in questa occasione, per sintetizzare al meglio la complessità del dato archeologico, si è utilizzato il metodo delle parti diagnostiche (Münzel 1988). In quest'ultima stima si è dato maggiore risalto alle mandibole, in particolare i denti D4 e M3, mentre per le ossa lunghe si è focalizzata l'attenzione sugli omeri e le tibie distali, che sono sempre i più frequenti nei vari campioni e rappresentano sia l'arto anteriore e posteriore. L'omero comprende con la sua avvenuta fusione dell'epifisi individui con una fascia d'età GA/S, mentre la tibia distale individui A/S¹¹¹.

Questa strategia di stima del NMI si applica molto bene al grande quantitativo degli ovicapri del contesto, mentre le altre due specie domestiche potrebbero essere in parte sottostimate, soprattutto in quelle fasi in cui il loro quantitativo è più limitato.

La realizzazione di una tabella di sintesi sui dati del NMI evidenzia anche le differenze tra le stime delle mandibole e delle ossa lunghe. In questo modo, si fornisce una visione completa della composizione del contesto e di quali sono gli elementi più utilizzati per la stima del NMI generale per ogni specie domestica. Successivamente, i dati per ogni fascia d'età vengono rappresentati graficamente da un istogramma sulle percentuali di uccisioni. Il grafico a barre in rosso mostra le percentuali del NMI, mentre in blu la quantificazione del NR dei denti suddivisi nelle relative fasce d'età. Il vantaggio di questa doppia scelta rappresentativa è di rappresentare dettagliatamente la composizione del campione indagato. Inoltre, questi valori sono stati immediatamente utilizzati per la restituzione delle curve di abbattimento¹¹².

La rappresentazione di una doppia curva d'abbattimento, realizzata con due diverse metodologie, permette maggiori riflessioni sulle caratteristiche del campione e del significato in termini di economia di sussistenza e di scopi dell'allevamento. Ovviamente, in caso di un campione troppo esiguo, come inferiore ai 20 individui, si è scelto arbitrariamente di non rappresentare queste curve per scarsa validità rappresentativa e statistica.

La stima del NMI per il sito di Mursia riguarda le tre specie domestiche principali: ovicapri, suini e bovini. In questo contesto, il conteggio presentato si riferisce nello specifico alla singola IV fase della capanna B14, e l'unione delle prime quattro fasi abitative per rappresentare la prima macrofase del villaggio. Successivamente, è stato realizzato il conteggio della singola VI fase, ma anche la somma con la V fase per rappresentanza della seconda macrofase dell'abitato.

¹¹⁰ La prima stima del NMI è stata effettuata durante la tesi di Laurea Magistrale del candidato, utilizzando tutti gli elementi determinabili del campione (Fiori 2017).

¹¹¹ Per il dettaglio delle fasce d'età vedere capitolo I Metodologia.

¹¹² Vedere capitolo I Metodologia: realizzazione delle curve di abbattimento (Payne 1987).

I suini nella IV fase della B14 sono rappresentati da 25 NMI, di cui 4 sono maschi e 4 femmine. Le fasce d'età rappresentate sono: 4N, 5GG, 3G; 2GA1, 1GA2, 5A e altri 5 individui imprecisati tra lo stadio GA/S¹¹³ (Fig.VI.6). L'istogramma di confronto tra NMI% e il NR% dei denti; evidenzia una maggiore frequenza di individui giovanissimi per il numero dei denti, mentre gli individui adulti sembrano essere maggiormente rappresentati attraverso la stima del NMI%. Le due curve d'abbattimento prodotte per questa fase presentano un decadimento molto veloce della mandria di suini, in cui in entrambe le linee – ottenute con i due metodi – gli adulti a oltrepassano i due anni di vita sono di poco di più del 20% (Fig.VI.7-8).

Nella rappresentazione dei valori riferibili alla prima macrofase del villaggio, i suini non alterano significativamente il loro numero rispetto alla singola IV fase. In queste prime quattro fasi della B14 il loro numero raggiunge i 27 individui stimati, di cui 6 sono maschi e 5 femmine. Gli individui e le fasce d'età rappresentate sono: 4N, 5GG, 5G, 3GA1, 1GA2, 5A, 1AS e 3 individui non precisati GA/S (Fig.VI.9). L'istogramma dei valori percentuali mostra valori molto simili alla singola quarta fase, mantenendo la stessa discrepanza nella frequenza dei denti di giovani rispetto a quelli di individui adulti. Anche le due curve d'abbattimento continuano a mostrare un analogo andamento con gli adulti oltre i due anni vita a circa il 20% (Fig.VI.10-11).

Diversamente, i suini della VI fase della B14 sono solamente 13 individui, di cui 3 sono maschi e 3 femmine. Le fasce d'età degli individui attestati sono: 1N, 1GG, 1G; 2GA1, 2GA2; 4A e 2S (Fig.VI.12). L'istogramma delle percentuali di uccisioni presenta valori simili per entrambi i metodi di quantificazione, ma la fascia d'età GA1 è attestata solo dal NMI per il rinvenimento di due omeri distali con la sutura dell'epifisi non completa e attribuibili a questa fascia d'età¹¹⁴ (Fig.VI.13).

Le discrepanze all'interno del campione tra parti del cranio e ossa lunghe può essere causa anche di una diversa gestione del depezzamento della carcassa dell'animale all'interno del contesto archeologico. La stima dei suini della seconda macrofase del villaggio invece, equivale a 16 individui, con sempre l'attestazione di 3 maschi e 3 femmine. L'unione con i resti della V fase della capanna hanno aggiunto solo 1N, 1G, 1GA1 (Fig.VI.14). L'istogramma sulle percentuali d'uccisioni dei suini mostra una certa assomiglianza con quello della VI fase, ma sono leggermente aumentate le percentuali di individui neonati, giovani e giovani-adulti (Fig.VI.15). Come precedentemente menzionato, per questi ultimi due campioni non è stato possibile realizzare le curve d'abbattimento, perché il NMI stimato era troppo basso.

La stima del NMI degli ovicapri nella IV fase ha conteggiato 66 individui, di cui 5 sono state identificate come pecore e 27 capre. Gli individui e le fasce d'età stimate comprendono: 2N, 5GG, 17G, 21GA, 6A1, 4A2, 5A3, 1S, e 4 individui imprecisati nella fascia d'età A/S (Fig.VI.16).

L'istogramma delle percentuali di uccisioni mostra dei picchi delle attestazioni nelle fasce d'età G e GA (Fig.VI.17). Nella fascia G il valore del NR% dei denti è maggiore rispetto a quello del NMI%, contrariamente nella fascia GA sono maggiori le attestazioni del NMI. Le curve d'abbattimento prodotte rappresentano un declino abbastanza veloce della popolazione di questo gregge, in cui dopo un anno la popolazione si è ridotta tra il 50-60%, arrivando al terzo anno il 20% circa, e superando il quarto anno solo il 10% (Fig.VI.18).

¹¹³ Vedere capitolo I Metodologia: per la definizione delle fasce d'età utilizzate.

¹¹⁴ Vedere capitolo I Metodologia: parametri di sutura delle ossa lunghe per ogni specie.

La prima macrofase è rappresentata dalla stima di un totale di 81 ovicapri, di cui sono state identificate 6 pecore e 33 capre. Gli individui e le fasce d'età rappresentate in questa prima macrofase sono: 2N, 7GG, 21G, 25GA, 7A1, 4A2, 6A3, 1S e 8 individui non specificati A/S (Fig.VI.19). Anche in questo caso, l'istogramma prodotto sulle percentuali di uccisioni presenta dei valori percentuali simili alla singola IV fase (Fig.VI.20). Le curve d'abbattimento prodotte presentano allo stesso modo un andamento simile, dal 50-60% del primo anno, la percentuale decade progressivamente dal 30% nel secondo anno, al 10% intorno ai quattro anni (Fig.VI.21).

Il NMI stimato degli ovicapri nella VI fase è di 98 individui, di cui 7 sono state determinate come pecore e 49 capre. Gli individui e le fasce d'età rappresentate sono: 2N, 16GG, 27G, 32GA, 6A1, 8A2, 4A3, 2S e un solo individuo A/S non è specificato (Fig.VI.22). L'istogramma sulle percentuali di uccisioni mostra una frequenza maggiore degli abbattimenti tra le fasce d'età GG e GA. Però, i valori del NR% dei denti accentuano le fasce G e GG, mentre il NMI% enfatizzano le fasce GA e G (Fig.VI.23). Le curve di mortalità prodotte presentano un particolare intreccio tra uno e due anni, a causa della situazione sopra descritta. Il gregge si aggira attorno a un anno tra il 40-55%, arrivando al 20-30% al secondo anno e arrivando ai quattro anni meno del 10% (Fig.VI.24).

In questo contesto della B14 gli ovicapri raggiungono il più alto numero stimato proprio nella seconda macrofase del villaggio. La somma della V e VI fase ha permesso di stimare nel suo complesso 118 ovicapri, di cui 8 sono state identificate come pecore e 55 capre. Gli individui e le fasce d'età identificate sono: 3N, 18GG, 30G, 40GA, 7A1, 10A2, 6A3, 2S e 2 individui tra la fascia A/S (Fig.VI.25). Anche in questo caso, l'istogramma evidenzia una frequenza maggiore degli abbattimenti tra le fasce d'età GG e GA. Inoltre, permane la maggiore frequenza del NR% dei denti nella fascia d'età GG e G, mentre il NMI% presenta un picco nella fascia d'età GA (Fig.VI.26). Le curve d'abbattimento restituite da questi valori presentano sempre l'intreccio delle due linee tra uno e due anni. La popolazione del gregge si aggira intorno al primo anno tra il 45-55%, arrivando al secondo anno tra il 20-30% circa, mentre a superare i quattro anni resta meno del 10% del gregge (Fig.VI.27).

Molto più ridotta risulta essere la stima del NMI dei bovini nella IV fase della B14 con soli 9 individui. Gli individui e le fasce d'età identificate sono: 1GG, 2G, 1GA1, 1GA2, 1A1 e 3 individui adulti imprecisati A/S (Fig.VI.28). Ovviamente, il numero molto basso dei bovini stimati in tutte le fasi e nelle due macrofasi non permette la realizzazione delle curve d'abbattimento significative. A volte, anche la realizzazione dell'istogramma sulle percentuali di uccisioni risulta essere poco significativo. Tuttavia, l'istogramma rende subito percepibile che le mandibole di bovini sono poche attestate nel campione e riguardano solo le fasce d'età GA2 e A1, mentre il NMI attesta tutte le fasce d'età più uniformemente (Fig.VI.29).

Analogamente, la stima del NMI dei bovini della prima macrofase del villaggio risulta essere di soli 10 individui. La somma delle fasi aggiunge solo un individuo A/S alla precedente stima. Inoltre, il grafico a barre non presenta grandi variazioni rispetto al precedente (Fig.VI.30-31).

Leggermente diversa è la stima del NMI dei bovini della VI fase, che comprende 12 individui. Gli individui e le fasce d'età identificate sono: 1N, 2GG, 3G, 1GA1, 2GA2, 1A1 e 2 adulti imprecisati A/S (Fig.VI.32). L'istogramma evidenzia subito una presenza più omogenea tra mandibole e ossa lunghe rispetto alle fasi precedenti. Il NR% dei denti presenta un picco delle attestazioni nella fascia GA2, seguito a scalare dalla GG. Mentre il NMI% presenta un picco nella fascia d'età G (Fig.VI.33). Infine, la stima del NMI dei bovini nella seconda macrofase conta 15 individui. Agli individui precedentemente menzionati si aggiungono 2GG e 1 individuo A/S (Fig.VI.34).

L'istogramma realizzato sulle percentuali del NR dei denti e del NMI è molto simile a quello della singola VI fase, tuttavia la maggiore attestazione degli individui di fascia d'età G è data dal NMI (Fig.VI.35).

Il dato archeozoologico del sito di Mursia, per il momento, è limitato a una singola capanna del sito. Difficilmente, l'intera economia di sussistenza e le strategie dell'allevamento del villaggio può essere rappresentata da questo singolo episodio, tuttavia, è possibile riassumere una serie di informazioni ottenute da questa analisi. Primo, non c'è mai una sostanziale differenza tra le singole fasi d'abbandono e le relative macrofasi del villaggio.

Il quadro economico dedotto dal contesto della B14 è di un allevamento incentrato sugli ovicapri, con la netta predominanza delle capre rispetto alle pecore. I dati elaborati da quest'analisi archeozoologica vedono un allevamento dedicato principalmente alla produzione di carne, con anche tagli pregiati per la presenza di animali molto giovani, inoltre è possibile lo sfruttamento di prodotti ottenuti in vita dell'animale come il latte e la forza lavoro. I suini sembrano essere maggiormente allevati nella prima macrofase, quando sono presenti soprattutto individui neonati, giovanissimi e giovani, mentre nella seconda macrofase gli individui attestati maggiormente risultano essere i giovani-adulti, adulti e senili. Questa condizione potrebbe riflettere anche un cambiamento degli scopi produttivi dell'allevamento del villaggio, probabilmente a causa delle necessità alimentari e di gestione richieste da questa specie.

Gli animali maggiormente allevati sull'isola durante tutte le macrofasi del villaggio sono le capre. La loro capacità di adattamento nelle piccole isole vulcaniche gli permette di proliferare, anche con un minimo controllo da parte degli abitanti (Masseti 2002; Masseti 2009). Su questo animale si devono basare la maggioranza delle risorse presenti nel sito di Mursia, dal consumo della carne, l'utilizzo del latte e di altri prodotti ottenuti a fine vita dell'animale come la pelle e le ossa, utilizzate soprattutto come supporto per realizzare utensili da lavoro, ampiamente attestata nel sito (Di Gennaro 2010; Fiori 2017). Le poche pecore attestate nel sito probabilmente erano destinate oltre alla produzione di carne e latte, verosimilmente a una piccola produzione di lana. La presenza di queste attività artigianali a Mursia è confermata da elementi della cultura materiale come le fusaiole e colatoi (Debandi 2015; Ardesia *et al.* 2006). I bovini sono sicuramente un'importante risorsa di carne, come indicano gli abbattimenti nella fascia d'età giovane-adulta e adulta, quando la maggiore resa produttiva è ottenuta nel minore tempo. Il numero ridotto di questi individui nella prima macrofase purtroppo non permette di fornire molte informazioni, mentre nella seconda macrofase è segnata da un leggero incremento di neonati, giovanissimi e giovani. Questa condizione potrebbe non rispecchiare necessariamente un cambiamento di produzione tra le due macrofasi. Tuttavia, non è escludibile una tendenza al consumo di latte vaccino, anche se i dati sono ancora troppo deboli per affermarlo con certezza. Inoltre, questa visione continua ad avvalorare i precedenti studi del contesto di Mursia (Wilkens 1987).

ACROPOLI DI LIPARI

Lo studio archeozoologico del sito protostorico dell'Acropoli dell'isola di Lipari, presentato in questo progetto, si inserisce con l'obiettivo di effettuare una rivalutazione degli studi pregressi iniziati nel 1984 da Pietro Villari e da un precedente inquadramento sull'Ausonio II del prof. Cardini negli anni '60 (Villari 1995). Questo materiale faunistico è il risultato degli scavi condotti dal prof. Luigi Bernabò Brea nella zona alta della città, intercorsi a più riprese dal 1952 fino al 1983 (Bernabò Brea, Cavalier, 1980). Il modesto quantitativo dei resti faunistici conservati oggi presso il museo archeologico eoliano, sembra essere inevitabilmente il risultato del campionamento selettivo effettuato durante le fasi di rinvenimento e dal compromesso per la conservazione all'interno degli spazi museali per oltre 70 anni. Oggi, questi fattori hanno condizionato e limitato l'inquadramento economico e di sussistenza del sito, tuttavia, le moderne metodologie di ricerca tengono più presente tali limiti ed è possibile effettuare valutazioni più oggettive sull'economia di sussistenza di questo villaggio.

Nei mesi di marzo del 2023 e aprile del 2024 sono stati effettuati gli studi di verifica di questo materiale archeozoologico¹¹⁵. Parte dei resti comprendevano i precedenti studi di Villari e Cardini, mentre una parte del materiale riguardavano trincee e tagli ancora rimasti inediti dagli anni '50. Un limite dei precedenti studi è che i resti osteologici avevano perso la corrispondenza diretta di trincea e taglio di provenienza, lasciando solo l'indicazione della fase cronologica come elemento valido. Mentre per i materiali ancora inediti, grazie all'aiuto della dott.ssa Maria Clara Martinelli è stato possibile un attento lavoro di messa in fase¹¹⁶, seguendo la documentazione di scavo (Bernabò Brea, Cavalier, 1980). In questa occasione, si sono selezionati i materiali inquadrabili con una singola fase cronologica, mentre si è necessariamente escluso i livelli multifase o di dubbio inquadramento cronologico.

Il lotto faunistico proveniente dall'Acropoli di Lipari è suddiviso in diverse fasi cronologiche, che partono da Neolitico medio descritto dalla ceramica di tipo Tricromica e riferibile alla fine del VI millennio a.C., arrivando poi all'età del Bronzo finale tra 1150 e 900 a.C. con l'Ausonio II (Martinelli 2020). Come menzionato nel capitolo precedente il lotto faunistico dell'Acropoli di Lipari presenta un totale di 4941 NR Tot., ma con l'esclusione di 564 resti provenienti da contesti multifase o di dubbio inquadramento cronologico. Anche in questo caso, il quantitativo dei vari campioni archeozoologici non è omogeneo per le varie fasi cronologiche. I quantitativi maggiori risultano essere nella fase all'Ausonio II e nella fase Capo Graziano (Fig.VI.36). Quest'ultima fase è riferibile al Bronzo medio 1-2 dal 1700 al 1500 a.C. circa¹¹⁷, contemporanea al villaggio di Mursia della facies Rodi-Tindari-Vallelunga RTV. Gli altri campioni Ausonio I, Milazzese e Tricromica sono meno cospicui, mentre i campioni delle fasi Pianoconte, Diana e Serra d'Alto risultano essere poco consistenti.

¹¹⁵ In questa occasione è stata fondamentale la collaborazione con il collega dottorando Vito Giuseppe Prillo dell'Università di Padova.

¹¹⁶ Il problema maggiore è stato comprendere le indicazioni dei cartellini originali degli operai, perché erano diverse dalle indicazioni di scavo pubblicate. Ad esempio, le capanne erano indicate con i nomi degli operai.

¹¹⁷ La facies Capo Graziano è divisibile tradizionalmente in due fasi: fase I dal 2200 al 1700 a.C. Bronzo Antico; fase II dal 1700 al 1500 a.C. Bronzo medio 1-2. Tuttavia, l'occupazione dell'Acropoli di Lipari sembra essere riferibile a questa seconda fase, un momento di espansione in cui gli insediamenti si spostano in alture facilmente difendibili (Martinelli 2020).

La composizione interna dei singoli campioni vede in quelli più piccoli un elevato NR Det. di mammiferi, che raggiunge 80%, probabilmente a causa della selezione avvenuta durante la fase di raccolta del materiale (Fig.VI.37). I campioni di Capo Graziano e Ausonio II invece hanno una percentuale che oscilla tra il 45-57% del NR Det., mentre i resti indeterminabili variano tra 42-52% lasciando le attestazioni delle altre classi di animali tra il 3-6%.

Questo studio ha focalizzato l'attenzione sui campioni dell'Ausonio II e di Capo Graziano per la loro quantità rilevante, ma anche per la contemporaneità della fase Capo Graziano al sito di Mursia. Anche in questo caso, un elemento fondamentale per la comprensione delle caratteristiche del campione archeozoologico è stata la stima del NMI, il quale è avvenuto tramite l'interrogazione del database. Il numero resti più contenuto dei due campioni rispetto al lotto di Mursia, ha permesso di non ricorrere al conteggio solo delle parti diagnostiche, ma di considerare tutti gli elementi disponibili. Ovviamente maggiore attenzione è stata data ai denti delle mandibole e all'epifisi delle ossa lunghe.

La fase Capo Graziano dell'Acropoli di Lipari vede attestati 13 suini, di cui solo per un 1GA2 è stato possibile stimare il sesso femminile per la forma dei canini inferiori. Nel complesso gli individui e le fasce d'età stimate sono: 2N, 4GG, 1G, 2GA2, 1A e 3 individui adulti non specificati nella fascia d'età A/S (Fig.VI.38). L'istogramma delle percentuali di uccisioni mostra tramite il NR% dei denti una maggiore attestazione della fascia d'età GG seguiti dalla N e dalla GA2. Mentre il NMI oltre a confermare il picco delle attestazioni per la fascia GG è seguito dalle fasce d'età GA2 e A (Fig.VI.39). Ovviamente, per questi contesti non è possibile presentare delle curve d'abbattimento soddisfacenti, perciò ci si è limitati alla rappresentazione solo dell'istogramma.

Nella fase Ausonio II i suini sono 12 individui, di cui solo un adulto è stato possibile identificarlo come maschio. Gli individui e le fasce d'età rappresentate in questo contesto sono: 1N, 3GG, 1G, 1GA2, 4A e 2GA non specificati (Fig.VI.40). L'istogramma delle percentuali di uccisioni mostra i picchi delle uccisioni tramite nelle fasce d'età A e GG con percentuali identiche nei due metodi di quantificazione (Fig.VI.41).

Il NMI degli ovicapri stimati nella fase Capo Graziano è 19, di cui 5 sono attribuibili a pecore e 8 capre. Gli individui e le fasce d'età identificate sono: 1N, 2G, 11GA, 2A2, 2A3, lasciando un individuo imprecisato tra la fascia d'età GG/G e una capra adulta A/S (Fig.VI.42).

L'istogramma delle percentuali di uccisioni evidenzia un picco delle attestazioni nella fascia d'età A2 con il NR% dei denti. Mentre il NMI% mostra un evidente picco per la fascia d'età GA non visibile dagli elementi della mandibola (Fig.VI.43).

Analogamente, nella fase Ausonio II gli ovicapri stimati sono solo 15, di cui 6 pecore e solo 5 capre. Gli individui e le fasce d'età presenti sono: 2G, 7GA, 2A2, 3A3 e un individuo imprecisato tra N/G (Fig.VI.44). Il grafico a barre mostra tramite il NR% dei denti il picco nella fase adulta A3, seguito dalla fascia d'età G. Lo stesso grafico invece con il NMI% vede il picco massimo registrato per la fascia GA, che in questo caso era scarsamente rappresentata dai denti (Fig.VI.45).

Nella fase Capo Graziano i bovini stimati sono 14. Gli individui e le fasce d'età attestate sono: 1GG, 1GA1, A1, mentre restano indefiniti 3 individui tra le fasce d'età N/G, 4 tra lo stato GA2/S e altri 4 tra A2/S (Fig.VI.46). L'istogramma delle percentuali di uccisioni attesta solo tre fasce d'età attraverso il NR% dei denti, tuttavia il picco maggiore risulta essere la fascia GA1 perché presenta più elementi dello stesso individuo (Fig.VI.47). Analogamente, i denti adulti non perfettamente inquadrabili con l'età per il loro stato di conservazione, vengono suddivisi nel grafico nelle tre fasce adulte.

Invece, i valori del NMI% dei tre individui N/G vengono suddivisi nelle tre fasce d'età giovanili, mentre quelli dei giovani-adulti e adulti vengono suddivisi in maniera analoga lasciando un piccolo picco nella fascia d'età A2.

Nella fase Ausonio II i bovini stimati sono 10. Gli individui e le fasce d'età identificate sono 1G, 1GA2, 1A1, 2A2, mentre restano indefiniti 1N/G, 1GA e 3A/S (Fig.VI.48). Nell'istogramma delle percentuali di uccisioni il NR% dei denti mostra un primo picco dei valori nella fascia d'età A2 e un secondo picco nella GA2 (Fig.VI.49). Infine, anche i valori del NMI% mostra un picco nella fase A2, ma i valori sono più equamente distribuite su tutte le fasce d'età.

Questa nuova analisi archeozoologica effettuata sui due campioni dell'Acropoli presenta evidenti limiti, dovuti alla natura dei contesti o dalle modalità di raccolta dei resti osteologici. Il quantitativo esiguo degli individui stimati non permette la realizzazione di curve d'abbattimento attendibili, ed anche la rappresentazione grafica delle percentuali di uccisioni risente dell'assenza di denti nel campione o la loro sottorappresentazione rispetto alle ossa lunghe. Purtroppo, è difficile stabilire, quanto sia il riflesso della condizione interna al villaggio e delle sue aree di macellazione, o causato dai limiti sopra indicati. Tuttavia, l'attestazione di alcune fasce d'età nelle diverse fasce d'età di animali potrebbe dare dei suggerimenti sugli scopi produttivi dell'abitato.

Nella fase Capo Graziano i suini presentano come consueto un utilizzo esclusivo per la produzione di carne con individui giovane-adulti e adulti, ma anche con tagli di carne pregiati per la presenza di molti giovanissimi nel campione. Analogamente, la fase Ausonio II non sembra deviare troppo dagli scopi produttivi dalla fase cronologica precedentemente menzionata.

Gli ovicapri della fase Capo Graziano anche loro possono rappresentare un allevamento per la produzione di carne, in cui l'attestazione maggiore risulta la fascia d'età giovane-adulta. Tuttavia, l'assenza di denti attribuibili a questa fascia d'età potrebbe dipendere anche dal processamento della carcassa, che era differente da quelli pienamente adulti o giovani. Quest'ultime fasce potrebbero rappresentare lo sfruttamento di prodotti secondari, come la lana delle pecore o il latte per attività caseari. Il rapporto tra le capre e pecore in questo contesto sembra essere ancora a vantaggio delle capre rispetto alle pecore. Nella fase Ausonio II invece, per la prima volta le pecore sembrano essere maggiormente rappresentate rispetto le capre, anche se non è sufficiente per testimoniare un cambio negli scopi produttivi. Inoltre, in questa fase gli ovicapri continuano a presentare lo stesso pattern di uccisioni.

I bovini nella fase Capo Graziano presentano attestazioni nella fascia d'età adulta, giovani-adulta e giovanissimi. Questa tendenza mista potrebbe confermare sia lo sfruttamento di prodotti secondari, sia il consumo di carne. Leggermente diversa sembra essere la fase Ausonio II, in cui i bovini identificati sono prevalentemente adulti. Questo dato potrebbe suggerire un'attitudine per la produzione di carne e della forza lavoro. Tuttavia, per le questioni precedentemente esposte, il metodo di raccolta di questi resti bovini potrebbero aver maggiormente rappresentato gli individui adulti rispetto i giovani.

Il quantitativo dei lotti faunistici di Mursia e dell'Acropoli di Lipari non è facilmente paragonabile. La straordinaria qualità di conservazione del sito di Mursia e il rigoroso protocollo di raccolta dei materiali ha permesso di ottenere un dettagliato inquadramento per le diverse fasi insediative del sito (Cattani 2015). Mentre il contesto dell'Acropoli di Lipari risente inevitabilmente dei limiti di uno scavo risalente agli anni '50. Tuttavia, il confronto tra i due contesti appare interessante, perché permette di comparare due comunità coeve delle isole minori siciliane, in due areali geografici opposti: il primo a sud-ovest nel canale di Sicilia verso la Tunisia, il secondo a nord-est verso la

Calabria. Inoltre, l'origine vulcanica di queste due isole comporta delle analogie anche sul punto di vista ambientale. Il confronto principale focalizza l'attenzione sul campione di Mursia con la fase Capo Graziano dell'Acropoli di Lipari. Una lettura generale dei dati sulle specie domestiche evidenzia un allevamento dedicato principalmente alla produzione di carne e solo una minima parte allo sfruttamento di prodotti secondari. Questa condizione è generalmente vincolata alla tendenza di queste comunità ad avere un allevamento dalle molteplici attitudini e scopi produttivi. Il dato archeozoologico ricostruibile è riferibile solo alle specificità del campione studiato. In questo caso, trattandosi di due campioni provenienti da contesti d'abitato si collega direttamente al consumo alimentare delle specie allevate sull'isola. Il successo di queste comunità per l'occupazione delle piccole isole è stato garantito dalla capacità di diversificare le risorse. Il caso studio di Mursia e in parte anche quello dell'Acropoli di Lipari hanno dimostrato la presenza costante dell'attività di pesca costiera, cattura di uccelli selvatici e la raccolta di molluschi marini e di altre risorse marine che integravano l'alimentazione di questi abitanti senza aggravare il peso sull'allevamento (Fiori *et al.* 2025). L'assenza di animali selvatici durante le fasi insediative del Bronzo medio hanno condizionato le dinamiche organizzative e di gestione dell'allevamento in queste piccole isole vulcaniche. L'impraticabilità della caccia ai grandi mammiferi selvatici ha portato a puntare gli sforzi degli abitanti su un grande allevamento e sulle risorse integrative. Sempre in questa chiave di lettura potrebbe essere interpretabile l'assenza del cane all'interno di questi villaggi dell'età del Bronzo medio, poiché la sua presenza era necessaria nelle zone di pascolo esterne all'abitato (Wilkens 1987; Villari 1995; Fiori 2017). Un nuovo assetto economico invece sembra essere visibile nella fase Ausonio II dell'Acropoli di Lipari, in cui vengono confermati i rinvenimenti di cervo (*Cervus elaphus*) dei precedenti studi, sia con elementi del palco per la realizzazione di utensili, ma anche con porzioni anatomiche delle ossa lunghe e di ossa brevi come le falangi (Villari 1995). In questa fase insediativa, inoltre, ritorna ad essere attestato all'interno dell'abitato il cane, il quale era presente nel contesto Neolitico dell'isola di Contrada Diana (Fig.V.18) e nella fase Pianoconte dell'Acropoli (Fig.V.17). Questi dati potrebbero lasciare posto alla suggestiva ipotesi della ripresa di attività venatorie in questi contesti insulari della fase finale dell'età del Bronzo. Gli animali selvatici introdotti nelle piccole isole del Mediterraneo è un fenomeno molto diffuso in antichità e in più occasioni le popolazioni isolate hanno cercato di sfruttare questi "serragli" più o meno organizzati (Masetti 2002; Masetti 2009).

Diversamente, gli scopi produttivi dell'allevamento non sembrano presentare variazioni significative dei dati. Tuttavia, un'organizzazione più forte dell'allevamento potrebbe aver mutato alcuni scopi produttivi come l'aumento del numero delle pecore rispetto alle capre e dei bovini confronto ai suini¹¹⁸. A tale proposito, il futuro di questi studi cercherà ulteriori approfondimenti e verifica delle ipotesi, tramite la lettura di dati delle analisi isotopiche per comprendere le strategie di gestione delle mandrie e dei greggi¹¹⁹.

In conclusione, anche se non si hanno dati per l'isola di Pantelleria sul Bronzo finale con cui confrontare direttamente i dati dell'Ausonio II, questo studio inizia a fornire un primo quadro plausibile degli elementi di sussistenza in queste comunità delle piccole isole durante l'età del Bronzo.

¹¹⁸ Questo cambiamento a Lipari è appena percepibile dalla fase Capo Graziano ad Ausonio II, mentre a Pantelleria questo dato è molto più evidente con i dati del periodo classico dell'Acropoli (Fig.IV.12). Ovviamente, servirà il continuo degli studi per confermare questa prima ipotesi.

¹¹⁹ Vedere capitolo VIII Analisi isotopiche.

La potenzialità di questi due contesti e il loro elevato grado di conservazione dei resti ha permesso di misurare molti elementi osteologici integri. Tale condizione, ha permesso di comprendere alcune caratteristiche osteologiche delle razze domestiche e alcuni caratteri fenotipici. Questa comparazione anche attraverso l'uso dell'osteometria cerca di comprendere se in questi due contesti possono esserci elementi di diversità, che siano verosimilmente riferibili o rappresentativi di razze antiche.

INDAGINE OSTEOMETRICA PRELIMINARE

Questo progetto di ricerca ha previsto anche uno studio osteometrico, dedicato esclusivamente alle caratteristiche dimensionali dei bovini protostorici. Questa specie domestica rappresenta l'argomento principale su cui si sono sviluppate alcune delle caratteristiche originali di questo progetto, partendo dall'esperienza nell'azienda zootecnica di Laura Cenni e dalle successive ricerche sulle razze autoctone del territorio italiano, con particolare attenzione a quelle definite dai caratteri "primitivi". L'osteometria è sicuramente uno studio importante per la comparazione dei vari resti archeologici, però l'influenza di fattori come l'età dell'individuo, il sesso, azioni come la castrazione e i lavori prolungati nel tempo di questi individui, possono complicare enormemente la lettura dei dati prima di arrivare all'identificazione dei caratteri di una razza. Ogni elemento anatomico in concomitanza di una di queste singole variabili, può subire e presentare delle alterazioni sia di carattere morfologico e dimensionale, che possono ripercuotersi a loro volta nell'analisi osteometrica con diverse specificità per ogni singolo elemento, ancora difficili da definire (Driesch von den 1976; Davis 1987; De Grossi 2008; Reitz, Wing 2008). Come già affrontato nel capitolo sulla biodiversità, la definizione di una razza domestica è un concetto convenzionale e mutevole nel tempo, che raggruppa caratteri fenotipici, differenziazioni geografiche e sociali¹²⁰ (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022).

L'esperienza maturata in un allevamento di bovini Romagnoli ha permesso di sviluppare l'idea di questa indagine osteometrica preliminare, la quale utilizza come riferimento gli elementi osteologici recuperati, di cui si conoscono le misurazioni fisiche dal vivo, le variabili del sesso, l'età e anche la genealogia con la scheda di caratterizzazione fenotipica (Fig.IV.1)¹²¹. Questi dati riguardano le tre vacche di razza Romagnola e un torello della medesima razza (Fig.IV.9; Fig.IV.11).

Purtroppo, un obiettivo non raggiunto dal progetto è stato lo studio di alcune deposizioni bovine protostoriche, le quali potevano essere prezioso riferimento nell'indagine osteometrica, perché presentano tutti i caratteri del singolo individuo. Diversamente, nei vari depositi archeologici come quelli all'interno di un abitato gli individui presentano sempre caratteristiche parziali, dovuti al processamento della carcassa durante la macellazione o da altri fattori tafonomici. In Italia le deposizioni di animali in fosse o pozzetti sono ricorrenti dal tardo Neolitico fino all'età del Bronzo. Prevalentemente riguardano gli animali domestici come il cane ed equidi, più rare sono quelle dei bovini. Le deposizioni in connessione anatomica di bovini iniziano ad essere attestate nel Bronzo finale, come ad esempio nella necropoli di Olmo di Nogara, intensificandosi poi con l'età del Ferro, fino all'età romana (Riedel 1992; Tecchiati 2018). Purtroppo, durante questo studio, non è stato possibile studiare solo qualche parziale rinvenimento, come quella del contesto basso medievale dell'ex LBA di Rimini, una parziale deposizione dell'età del Ferro della città di Bologna¹²² e un

¹²⁰ Perciò, in alcuni casi, può anche non essere riscontrabile una differenziazione osteologica.

¹²¹ Vedere capitolo IV, Criteri di selezione dell'ANABIC.

¹²² Durante questi tre anni di progetto sono stati avviati accordi con la Soprintendenza Archeologica di Bologna per lo studio della deposizione di bovino di via Beroaldo (Curina *et al.* 2020) e di Piazza 8 Agosto, ma per questioni di tempistiche e logistiche non è stato possibile. Si spera negli sviluppi futuri di questo progetto di avviare questo studio.

pozzetto dell'Eneolitico del sito Cava Gazzuoli a Modena (Fiori, Maini 2020; Curina *et al.* 2020; Barchiesi *et al.* 2023). Sfortunatamente, i dati di queste deposizioni sono troppo esigui per essere inseriti in questa indagine osteometrica preliminare. Il primo scheletro completo a disposizione per il progetto è quello di una vacca di razza Bruna Alpina conservato presso la collezione osteologica di confronto *ArcheoLaBio*. Di questo individuo è noto il sesso, mentre l'età è stata stimata sui 4 anni per la linea dell'epifisi dell'omero prossimale ancora visibile¹²³. La razza Bruna Alpina è un bovino di medie dimensioni dalla forte attitudine per la produzione di latte¹²⁴. Le sue caratteristiche potrebbero avere un'origine antichissima, che alcuni studiosi sostengono direttamente collegabile al ceppo *longifrons* (Rütimeyer 1867). Un altro riferimento utilizzato in questa indagine è stato lo scheletro di uno zebù nano (Zwerg zebù) conservato presso la collezione archeozoologica dell'Università di Tübingen. Purtroppo, anche di questa vacca mancano i dati sulle dimensioni dal vivo e le misure di alcuni elementi come i metapodiali, ma è stata ugualmente un utile come confronto riguardo al tema del nanismo insulare. Nelle piccole isole si parla spesso di nanismo, come una risposta evolutiva di alcuni animali a questi contesti, tuttavia difficilmente si riesce a quantificarla nel dato archeologico (Masseti 2002, 2009). Infine, dagli strati superficiali dell'Acropoli di Pantelleria all'inizio degli scavi sono stati rinvenuti i resti di una vacca riferibile al secolo scorso, che potrebbe avere qualche collegamento con le caratteristiche della razza Pantescas¹²⁵. Tuttavia, questa razza estinta non ha lasciato una documentazione sufficiente per l'identificazione dei suoi caratteri, per questo motivo nell'elaborato, tale soggetto viene indicata più prudentemente solo come vacca pantescas¹²⁶.

In questa prima indagine si è studiato singoli distretti anatomici, che rappresentano rispettivamente caratteristiche dell'arto anteriore e posteriore dell'animale, indagando prevalentemente le caratteristiche dimensionali di questi bovini protostorici e valutando di volta in volta l'eventuale influenza di indicatori come l'età e del dimorfismo sessuale. Come già ricordato in precedenza, queste indagini osteometriche si sono concentrate sui campioni protostorici di Mursia e dell'Acropoli di Lipari, poiché si avvicinavano maggiormente alle tematiche ambientali richieste dal progetto PON-Green. I dati osteometrici sono stati confrontati con i dati disponibili per i contesti coevi dell'Italia centrale di questo progetto, come per esempio il sito di Paduli inquadrabile cronologicamente nel Bronzo finale. Tuttavia, per aumentare i dati di confronto si è reso necessario consultare lavori archeozoologici già pubblicati che comprendessero dati osteometrici. Particolare attenzione è stata dedicata ai contesti della Sicilia dell'età del Bronzo, ma la documentazione archeozoologica su questo argomento risulta essere spesso lacunosa. Le più recenti indagini sui siti di Casa Bastione (EN) e Vallone Inferno (PA) non hanno riportato materiale osteologico di bovini sufficientemente conservato da utilizzarne per il confronto osteometrico (Di Simone 2014; Giannitrapani 2014). Per il momento, per il contesto siciliano dell'età del Bronzo restano a disposizione soltanto le misure contenute nel lavoro di P. Villari, che seguono sempre la metodologia della A. von den Driesch e focalizzano l'attenzione su siti archeologici della Sicilia orientale. I resti bovini utilizzati per il confronto provengono dai siti: Valsavoia, Thapsos, Necropoli di Molinello, Cosimo S. Croci, Monte Casale, che sono tutti inquadrabili cronologicamente con il Bronzo medio (Villari 1995).

¹²³ Vedere capitolo I, Metodologia per la stima dell'età di morte (Fig.I.1).

¹²⁴ Vedere capitolo III, Caratteristiche della razza Bruna Alpina

¹²⁵ Vedere capitolo III, Caratteristiche della razza Pantescas.

¹²⁶ In questo caso, la lettera minuscola indica l'aggettivo e non le caratteristiche fenotipiche di razza, che vanno espresse con lettera maiuscola.

Analogamente, per il confronto con i siti coevi del centro Italia si sono utilizzati alcuni lavori archeozoologici di sintesi, che presentano anche i dati osteometrici di questo ampio territorio (Minniti 2012; De Grossi Mazzorin *et al.* 2013). Per agevolare il confronto con il sito di Mursia e la fase capo Graziano del sito dell'Acropoli di Lipari sono stati selezionati elementi provenienti da siti inquadrabili al Bronzo medio (BM): Lavagnone, Baggiovara, Noceto, Solarolo, Castiglione, Coccioli (Minniti 2012; De Grossi Mazzorin *et al.* 2013). In maniera analoga, per agevolare il confronto con la fase dell'Ausonio II del sito dell'Acropoli di Lipari sono stati selezionati siti riferibili al Bronzo finale (BF), come: Ficana zona 2, Madonna degli Angeli e Celano le Paludi (Minniti 2012). Infine, per aumentare il campione di riferimento sono stati selezionati anche elementi inquadrabili con il periodo intermedio del Bronzo recente (BR), come Roma-Campidoglio e Vejano Borgo (Minniti 2012). In questo elaborato, ogni elemento osteologico analizzato a seguire viene presentato in singole tabelle con associate tutte le misurazioni effettuate seguendo il protocollo presentato in questo progetto¹²⁷. Ad ogni elemento sono associate anche informazioni riguardo alla loro provenienza, come ad esempio il sito e cronologia. Il confronto dimensionale presentato riguarda grafici a dispersione su cui l'asse delle ascisse (x) viene riportata una misura di larghezza, mentre sull'asse delle ordinate (y) viene riportata una misura di lunghezza o di profondità. In questo studio preliminare le misure selezionate sono solo quelle che seguono pienamente la metodologia proposta della A. von den Driesch (Driesch von den 1976), questa scelta ha permesso di confrontare i campioni di questo progetto con i molti lavori pubblicati. Infine, le misure utilizzate per questi grafici sono state scelte arbitrariamente, cercando di selezionare soggettivamente le misure che risentono meno dell'individualità dell'operatore¹²⁸. I due campioni selezionati sui metapodiali hanno permesso anche di testare gli indici di Nobis e di Hoarwd su una popolazione di bovini protostorici, che sono molto differenti da quelli utilizzati dai due autori¹²⁹ (Nobis 1954; Howard 1963). Tuttavia, l'ambiguità riscontrata da questi indici, sia su elementi archeologici, sia sull'unico elemento di riferimento utilizzato – una vacca di razza Bruna Alpina – non permettono di fornire dati affidabili su questo piccolo campione. Per questo motivo, nei successivi grafici a dispersione i loro risultati non sono stati presi in considerazione, rinviando la loro trattazione a successivi studi più approfonditi. Purtroppo, per questo confronto non sono disponibili i dati sui metapodiali dei bovini Romagnoli¹³⁰. I loro dati sarebbero stati sicuramente utilissimi elementi di riferimento e valutazione, sia dell'identificazione del sesso tramite gli indici di Nobis ed Howard, sia per la restituzione delle altezze al garrese con i coefficienti di Matolcsi (Matolcsi 1970). I grafici a dispersione sui metapodiali riguardano esclusivamente le misure della lunghezza massima GL e la misura di snellezza della diafisi SD. Come unico elemento di comparazione purtroppo è stato possibile utilizzare i metapodiali di una vacca di razza Bruna Alpina della collezione *ArcheoLaBio*, ma di cui non è nota l'altezza al garrese o della groppa dal vivo. Anche in questo caso, le condizioni impediscono al progetto qualsiasi valutazione sui coefficienti di Matolcsi per la restituzione delle altezze al garrese dei bovini sui metapodiali, i quali da quanto è noto in letteratura sembrano riportare delle restituzioni in difetto rispetto alle stime sulle ossa lunghe (Matolcsi 1970; De Grossi Mazzorin 1996; Albarella 1997).

¹²⁷ Vedere capitolo I, Osteometria.

¹²⁸ Un esempio, la scelta della misura BT dell'omero distale è stata fatta rispetto alla Bd, perché è più complicata da rilevare, e con diversi operatori può subire molte variazioni.

¹²⁹ Vedere capitolo I, Determinazione del sesso.

¹³⁰ Purtroppo, non è stato possibile recuperarli dal macello, poiché sono un prodotto di scarto e viaggiano separatamente dal processamento della carcassa.

La prima tabella presentata riguarda il campione dei metacarpi, di cui l'epifisi distale salda nella fase giovane-adulta tra i 24-30 mesi¹³¹ (Fig.VI.50). I metacarpi presenti in questa tabella sono uno proveniente da Mursia e quattro dall'Acropoli di Lipari, altri quattro sono dei siti siciliani e una decina di siti del centro Italia. Nella tabella oltre a tutte le misure osteologiche sono riportati i vari indici per la determinazione del sesso¹³², ma anche se questo è un piccolo campione, appare difficile una concordanza tra i risultati e ci sono ampi margini di sovrapposizione dei risultati. Questo primo grafico mostra subito che due metacarpi provenienti dall'acropoli di Lipari sono molto vicini alle dimensioni della vacca di razza Bruna Alpina (Fig.VI.51). Questo dato però non implica necessariamente in questo elaborato l'identificazione del sesso, né tanto meno alle caratteristiche del ceppo d'origine. Tuttavia, questi due metacarpi risultano essere abbastanza distanti dal resto della popolazione, la quale è più piccola e si distribuisce in maniera piuttosto uniforme.

Inoltre, i metacarpi delle isole non sono i più piccoli del campione studiato, ma lo sono due del centro Italia riferibili al sito di Paduli di BF e di Roma-Campidoglio di BR. Il secondo grafico a dispersione sui metacarpi mette solo in risalto le differenze geografiche e cronologiche del campione (Fig.VI.52). Il secondo elemento confrontato in questa indagine è il metatarso, di cui l'epifisi distale salda nella fase finale giovane-adulta tra i 30-36 mesi¹³³. Nella tabella oltre a tutte le misure rilevate sono confrontati i due indici di Howard per la determinazione del sesso¹³⁴. In questo caso, il risultato dei due indici sembra concordare più frequentemente rispetto al metacarpo, ma si spera negli sviluppi futuri di questo progetto di fornire dati più attendibili. I metatarsi bovini presenti nella tabella sono quattro di Mursia e quattro dall'Acropoli di Lipari, solo uno proveniente dalla Sicilia e dodici da siti del centro Italia (Fig.VI.53).

Il grafico a dispersione mostra sempre due metatarsi molto vicini alle dimensioni della vacca di razza Bruna Alpina, ma in questo caso i due elementi provengono dal sito di Mursia (Fig.VI.54). Gli altri metatarsi si distanziano per lo spessore della diafisi minore, che posso essere anche differenziati anche in due possibili raggruppamenti nel grafico. I metatarsi più piccoli risultano essere due provenienti dalla vasca votiva di Noceto del BM e due dal sito coevo romagnolo di Solarolo. Il secondo grafico a dispersione mostra vicino ai metatarsi più piccoli di Mursia quello del sito di Molinello in Sicilia, mentre quelli dell'Acropoli di Lipari anche se hanno uno spessore analogo risultano essere quasi di un centimetro più lunghi, come alcuni siti del centro Italia (Fig.VI.55).

In questa indagine osteometrica preliminare oltre ai metapodiali sono stati selezionati due elementi osteologici sia per l'arto anteriore sia per quello posteriore. Il primo elemento analizzato per l'arto anteriore è il cinto scapolare, il quale è caratterizzato da una saldatura molto precoce, che avviene in età giovanile intorno ai 7-10 mesi¹³⁵. In contesto archeologico questo elemento può essere più frequente di altri elementi, perché comprende le caratteristiche di individui giovane-adulti fino a quelli senili, ma la problematica di questo distretto anatomico è che nella fase giovane-adulta

¹³¹ Vedere capitolo I, parametri di fusione delle ossa (Fig.I.1).

¹³² I tre indici presentati difficilmente concordano con il loro risultato: per Nobis le femmine si agirono tra valori di 26,5 – 29,7 i castrati tra 29,0 – 31,9 e i maschi tra 30,6 – 34,8; il primo indice di Howard invece le femmine sono comprese tra il 24,8 – 33,6 i castrati tra 29,3 – 32,9 i maschi tra 32,5 – 37,8; mentre nel secondo indice le femmine sono tra 12,9 – 19,5 i castrati tra 14 – 18,3 i maschi tra 18,6 – 24,5.

¹³³ Vedere capitolo I, parametri di fusione delle ossa (Fig.I.1).

¹³⁴ Il primo indice di Howard sui metatarsi indica le femmine tra il 22,1 – 28,6 i castrati tra 24,6 – 27,5 i maschi tra 24,8 – 30,3; mentre nel secondo indice le femmine sono tra 11,5 – 14,7 i castrati tra 12,7 – 15,8 i maschi tra 14,7 – 19,2.

¹³⁵ Vedere capitolo I, parametri di fusione delle ossa (Fig.I.1).

dell'individuo è soggetto a una sensibile crescita post-fusione¹³⁶ per stabilizzarsi poi nella fase adulta (De Grossi Mazzorin 1996; Albarella 1997). Per questo approccio preliminare, si ritiene sufficiente considerare sempre che gli individui più piccoli potrebbero non aver completato il loro sviluppo, ma la loro abbondanza in contesto archeologico permette già di affrontare delle prime considerazioni sulla mandria. La tabella riassuntiva della scapola continua a presentare come riferimento per la taglia media la vacca Bruna Alpina¹³⁷, ma per questo elemento e quelli a seguire vengono inseriti anche i dati di individui di grande taglia come i bovini di razza Romagnola¹³⁸ provenienti dall'azienda Cenni (Fig.VI.56). Questo piccolo gruppo di individui rappresenta caratteristiche fisiche del ceppo podolico specializzate con tre individui femminili pienamente adulti e un giovane toro che non ha ancora completato il suo sviluppo. Inoltre, in questa indagine sono stati inseriti dei dati osteometrici della vacca zebù nana, come riferimento al fenomeno del nanismo¹³⁹.

Il grafico a dispersione evidenzia subito la posizione della scapola di vacca Bruna Alpina a metà distanza tra le vacche Romagnole e la vacca zebù. In questo grafico inoltre è presente anche il riferimento della vacca pantasca, che risulta essere poco più grande della Bruna Alpina, ma ugualmente lontana dalle dimensioni della Romagnola.

Nel grafico sono stati considerati sei scapole provenienti dal sito di Mursia e solo una dal sito dell'Acropoli di Lipari, mentre quattro sono di siti siciliani e quattordici da siti del centro Italia (Fig.VI.57). Il grafico mostra una scapola di Mursia e due dei siti siciliani di M. Casale e Cosimo S. Croci sempre molto vicini alle dimensioni della vacca Bruna Alpina, mentre poco distanti sono presenti due elementi provenienti dal sito della vasca votiva di Noceto e dal sito palafitticolo di Lavagnone entrambi riferibili cronologicamente al Bronzo medio. Proprio quest'ultimo sito palafitticolo presenta la maggiore varietà delle dimensioni, ma per le problematiche sopraesposte, è plausibile che gli individui più piccoli potrebbero essere ancora non completi nello sviluppo.

Il secondo grafico focalizza l'attenzione solo sul gruppo delle isole, che compare molto raccolto in due gruppi (Fig.VI.58). Alle scapole di Mursia si sovrappongono nelle dimensioni le scapole dei siti siciliani come Valsavoia, M. Casale e Cosimo S. Croci, anche da altre piccole isole come il sito di Capo Graziano dell'isola di Filicudi e dal sito Thapsos. Infine, c'è solo una scapola dalla fase Ausonio II dell'Acropoli di Lipari, che si può considerare sempre vicina al gruppo più piccolo. La particolarità di quest'ultimo grafico è che sono stati evidenziati gli elementi campionati per le analisi isotopiche attualmente in corso¹⁴⁰ e le datazioni assolute al ¹⁴C riguardanti il sito di Mursia. Per il momento, per l'analisi degli isotopi è stata selezionata la scapola più grande, mentre per la datazione¹⁴¹ si è selezionata la scapola che era in associazione alla cista litica del focolare della capanna B14 durante la fine della IV fase abitativa (Debandi 2015; Fiori 2017).

Un altro elemento all'arto anteriore presentato in questo confronto è l'omero distale, di cui l'epifisi salda in età giovane-adulta dell'individuo tra 20-24 mesi¹⁴². Nel contesto archeologico questo elemento è abbastanza ricorrente e rappresenta tutti gli individui oltre i due anni di vita.

¹³⁶ Uno degli sviluppi futuri di questo progetto è di continuare ad allargare la collezione osteologica con questo approccio avviato nell'azienda Cenni, in modo da mappare queste caratteristiche nelle diverse fasi di sviluppo.

¹³⁷ L'altezza al garrese nelle vacche di Bruna Alpina si aggira tra i 125-135 cm

¹³⁸ Le vacche Romagnole provenienti dall'azienda Cenni hanno un'altezza al garrese tra i 143-153 cm, un'altezza della groppa tra i 141-150 cm, l'arto anteriore tra i 78-84 cm e la grasciola tra i 86-90 cm.

¹³⁹ Lo Zwerg Zebù ha un'altezza al garrese intorno ai 110 cm, che può raggiungere al massimo i 120 cm nei maschi.

¹⁴⁰ Vedere Capito IX, Analisi isotopiche (Fig.IX.2).

¹⁴¹ Per le datazioni si rimanda ai risultati della tesi di Alice Zurzolo (Zurzolo 2025).

¹⁴² Vedere capitolo I, parametri di fusione delle ossa (Fig.I.1).

Anche in questo caso, durante la piena maturazione dei caratteri sessuali del bovino possono verificarsi piccole variazioni in questo distretto osseo (De Grossi Mazzorin 1996; Albarella 1997). La tabella riassume tutte le misure rilevate su questi elementi per il confronto dimensionale, l'unica eccezione va fatta per il torello Romagnolo, che presenta la saldatura dell'epifisi ancora visibile, ma influente ai fini della lettura dei dati del grafico¹⁴³. In questo confronto vengono considerati otto omeri provenienti dal sito di Mursia, due dal sito dell'Acropoli di Lipari e sette provenienti dall'Italia centrale (Fig.VI.59).

Il grafico a dispersione evidenzia ancora le medie dimensioni della vacca Bruna Alpina, ma questa volta, vicino alle sue caratteristiche dimensionali compare un omero proveniente dal sito palafitticolo di Lavagnone (Fig.VI.60). I restanti elementi selezionati più piccoli sembrano essere molto bene raggruppati senza particolari dispersioni. Il secondo grafico invece, focalizza l'attenzione sugli omeri dei due siti insulari e riferibili tutti al medesimo periodo cronologico del Bronzo medio (Fig.VI.61). In questo caso, l'elemento più piccolo risulta essere dell'Acropoli di Lipari. Inoltre, per il sito di Mursia su questo elemento sono stati selezionati ben cinque campioni per svolgere analisi isotopiche del carbonio e azoto.

In questa indagine osteometrica preliminare sui bovini per la parte degli arti posteriori si è scelto di analizzare la tibia distale, la quale salda anche lei l'epifisi durante la fascia d'età giovane-adulta tra i 24-30 mesi¹⁴⁴. Questi elementi in contesto archeologico sono abbastanza ricorrenti, poiché riguardano individui che hanno oltrepassato i due anni e mezzo di vita. Nella tabella riassuntiva oltre ai sei individui femminili di riferimento sono presenti otto tibie distali provenienti dal sito di Mursia, sei dall'Acropoli di Lipari e due da siti Siciliani, mentre dai contesti dall'Italia centrale sono indicate ben ventitré tibie distali, che intercorrono dal Bronzo medio al finale (Fig.VI.62). Il grafico a dispersione mostra, per la prima volta, la tibia distale dell'individuo di razza Bruna Alpina più grande della vacca pantasca, ma entrambe sempre distanti dalle dimensioni delle vacche Romagnole (Fig.VI.63). In questo grafico le tibie archeologiche più grandi risultano essere quelle dall'Acropoli di Lipari, la prima della fase Capo Graziano è molto vicina alle dimensioni della vacca pantasca, mentre la seconda della fase Ausonio II è leggermente distaccata e molto vicina alla tibia del sito siciliano di Valsavoia. Le restanti tibie distali dei siti dell'Italia centrale e delle isole hanno dimensioni più piccole e si posizionano nel grafico in maniera piuttosto uniforme. Però, questa volta, gli elementi più piccoli risultano essere due tibie di Mursia. Il secondo grafico con solo gli elementi delle isole rendono visibile almeno tre raggruppamenti (Fig.VI.64). Le tibie più piccole provengono dalle due distinte macrofasi della B14 di Mursia, tuttavia uno di questi elementi anche se fusa l'epifisi è ancora visibile la linea della saldatura¹⁴⁵, facendo ipotizzare che questi elementi appartengono a individui non completi nello sviluppo. Il successivo raggruppamento è quello più cospicuo e comprende tibie sia di Mursia, dell'Acropoli di Lipari e di Valsavoia. Gli altri elementi risultano essere di dimensioni maggiori rispetto ai precedenti, ma inferiori al riferimento della vacca di razza Bruna Alpina. Inoltre, la loro dispersione potrebbe far pensare anche a due raggruppamenti, ma bisognerebbe avere un campione più cospicuo per affermarlo. Infine, dal sito di Mursia sono stati selezionati tre campioni per l'analisi degli isotopi, mentre uno è stato selezionato per le datazioni al ¹⁴C.

¹⁴³ Inserito nel grafico solo come unica rappresentanza di caratteri maschili, solo per avere delle indicazioni generiche su questa fase d'età dei tori. Perché per le dinamiche commerciali è impossibile reperire tori oltre a questa fascia d'età, che non siano destinati alla riproduzione della mandria.

¹⁴⁴ Vedere capitolo I, parametri di fusione delle ossa (Fig.I.1).

¹⁴⁵ Per questo motivo, la tibia è stata considerata prudentemente riferibile a un individuo della fascia d'età GA2.

L'ultimo confronto proposto in questa preliminare indagine osteometrica sui bovini riguarda il calcagno. Questo elemento salda la sua tuberosità tra i 36-42 mesi¹⁴⁶ quando l'individuo è nel suo primo stadio adulto. Sul calcagno si può concordare maggiormente sulla piena maturità dell'individuo ed è anche un elemento che ricorre integro nel deposito archeologico, ma per i bovini non sono disponibili dei coefficienti per la restituzione delle altezze su questo elemento (Matolcsi 1970). In quest'ultimo confronto si sono tenuti come riferimento dimensionale solo le tre vacche Romagnole e la Bruna Alpina, ai quali sono stati paragonati sei calcagni del sito di Mursia, due dell'Acropoli di Lipari, uno dal sito di Thapsos e otto da siti del centro Italia (Fig.VI.65).

Il grafico a dispersione mostra due calcagni di Mursia e quello di Thapsos vicini alle dimensioni della Bruna Alpina (Fig.VI.66). Mentre tutti i restanti elementi presentano dimensioni più ridotte e si posizionano in maniera analoga al grafico della tibia distale. Questa volta però, gli elementi con l'epifisi fusa, ma con la linea di sutura ancora visibile sono due degli elementi più grandi e vengono indicati nella tabella con la fascia d'età A1. I calcagni con le dimensioni più piccole risultano essere uno di Mursia, due del sito palafitticolo di lavagnone e uno del sito di Vejano Borgo nel centro Italia. Anche in questo caso, gli individui più piccoli sembrano essere leggermente distanziati dal gruppo intermedio. Il secondo grafico a dispersione sui contesti delle isole mostra che i due calcagni dell'Acropoli di Lipari rientrano nello stesso raggruppamento anche se sono di due periodi cronologici differenti (Fig.VI.67). Inoltre, il calcagno più piccolo del sito di Mursia è stato campionato per le analisi isotopiche che potranno comprendere il tipo di alimentazione di questi animali¹⁴⁷.

Altri elementi osteologici possono essere rappresentati con questo metodo di comparazione come l'ulna prossimale e il radio distale per l'arto anteriore, oppure il femore distale e la tibia prossimale per l'arto posteriore. Però, questi resti sono attestati in un numero troppo esiguo nel campione per essere presentati in questo di studio preliminare. La loro rarità può essere dovuta a diversi fattori come la saldatura dell'epifisi che avviene oltre ai quattro anni, ma soprattutto all'azione distruttiva della macellazione o dell'estrazione del midollo, che si concentra particolarmente su questi distretti ossei dei grandi animali (Lyman 1994).

Questa indagine preliminare vuole essere dichiaratamente introduttiva e preparativa ad analisi più dettagliate, che per questioni legate alla selezione del campione non è stato possibile presentare in questa occasione. Come ricordato all'inizio di questo paragrafo il divario dimensionale da solo non basta a indicare la variabilità interna a una specie domestica, poiché l'età, il sesso e la castrazione possono influire enormemente. Tuttavia, questo primo inquadramento sembra essere incoraggiante su alcuni aspetti, perché utile per selezionare gli elementi più promettenti che meritano di essere indagati anche con l'incrocio di analisi in laboratorio, come l'estrazione del mtDNA per l'identificazione dell'aplogruppo¹⁴⁸. Inoltre, l'uso di riferimenti noti aiuta enormemente la comprensione del divario dimensionale tra i vari individui e solo aumentando il campione di riferimento si potrà in futuro migliorare questo tipo di indagini. Altri studi proposti sono indagini osteometriche più dettagliate, che utilizzi il metodo della *Log Size Index* (LSI)¹⁴⁹ per comparare diversi elementi contemporaneamente e con un diverso rapporto dimensionale e utilizzando nella comparazione un unico riferimento noto (Eisenmann 1986; Meadow 1999; Albarella 2002; Pöllath,

¹⁴⁶ Vedere capitolo I, parametri di fusione delle ossa (Fig.I.1).

¹⁴⁷ Vedere capitolo IX Alimentazione e gestione delle risorse nelle comunità del passato.

¹⁴⁸ Vedere capitolo II Indagine sul DNA mitocondriale.

¹⁴⁹ La formula di riferimento è $\log 10x - \log 10x_{ref} = \log 10(x/x_{ref})$

Peters 2005). In alternativa, si possono utilizzare indici biometrici, che permettono di utilizzare graficamente più misure per il confronto, come avviene già per gli ovicapri, oppure come è stato recentemente presentato da uno studio sui metapodiali e le falangi di bovino (Salvagno, Albarella 2017; Liu *et al.* 2025). Gli elementi più promettenti per le finalità di ricerca, inoltre, potrebbero essere indagini attraverso il metodo della morfometria geometrica, che permette di documentare caratteristiche morfologiche e metriche insieme, ma che sono ancora poche applicate in campo archeozoologico (Jeanjean *et al.* 2023; Jeanjean *et al.* 2022).

In conclusione, questo primo inquadramento dimensionale dei bovini protostorici vede una popolazione definibile di taglia media-piccola. Tutti i resti osteologici qui presentati variano dimensionalmente: i più grandi si avvicinano alle dimensioni di una vacca Bruna Alpina, mentre i più piccoli sono sempre più grandi da quelli rappresentati in questo elaborato dallo zebù nano. Inoltre, non sembrano esserci evidenti differenziazioni tra le isole e la penisola italiana durante le diverse fasi cronologiche dell'età del Bronzo. In ultimo, alcuni elementi si avvicinano molto alle caratteristiche osteologiche della razza Bruna Alpina utilizzata come riferimento, quest'ultimi elementi forse sono i più interessanti da continuare a studiare e sui quali si concentreranno gli approfondimenti e gli sviluppi futuri di questo progetto.

Capitolo VII – L'ETNOARCHEOZOOLOGIA: INTERVISTE AGLI ALLEVATORI DELLE ISOLE

Una parte importante di questo progetto di dottorato è stata dedicata alla raccolta di informazioni del settore zootecnico attuale e del passato nelle piccole isole circumsiciliane. Attraverso i ricordi emersi durante le interviste effettuate con la gente locale sono state documentate le pratiche di gestione dell'allevamento dei loro genitori o addirittura dei loro nonni. Tale studio documenta le tradizioni e le varie sfide del settore zootecnico nei contesti di studio dell'isola di Pantelleria e l'arcipelago eoliano. Inoltre, si è indagato il loro punto di vista su temi come la perdita di biodiversità e l'assetto normativo, ma anche il loro grado di consapevolezza su argomenti più ampi, come la sostenibilità ambientale, che è l'elemento di connessione disciplinare richiesto dal progetto Green-PON.

Questo lavoro vuole quindi fornire un quadro generale delle trasformazioni in corso nelle piccole isole, con lo scopo è di trarre spunti significativi sulla storicità di alcune pratiche d'allevamento, ma anche di contribuire con una riflessione sulle pressioni esterne al settore zootecnico. La storicità di alcune pratiche zootecniche potrebbe corrispondere con il dato archeologico del medesimo territorio. Per questo motivo, tale studio cerca una migliore integrazione dei dati archeozoologici, zootecnici ed etnoantropologici per ricostruire un quadro più completo della società del passato, partendo dalla situazione attuale.

Il pregio della ricerca etnoarcheologica è di salvare una categoria di informazioni che vanno rapidamente dissolvendosi e generano possibili spiegazioni archeologiche, che consolidano e amplificano la capacità di interpretazione del passato (Hodder 1982; David, Krammer 2001; Vidale 2004). Studiare questi fenomeni di trasformazione in un contesto così definito come le piccole isole, rappresenta una straordinaria opportunità per comprendere dinamiche sociali e ambientali, che possono verificarsi in diversi periodi storici. Anche se l'analogia dei fatti non corrisponde a prove certe, il loro studio deve essere imprescindibile e integrato alla disciplina archeozoologica. In questo modo, si possono comprendere le reali potenzialità del contesto indagato, arrivando a uno studio più completo, definibile oggi anche etnoarcheozoologia (Albarella 2015).

Inizialmente, le interviste si sono concentrate sull'allevamento dei bovini; tuttavia, riconoscendo quasi immediatamente l'importanza dei dati acquisiti anche sulle altre specie domestiche si è volutamente ampliato il margine di ricerca. In questo modo, le discussioni prive di una struttura rigida, hanno consentito agli allevatori di esprimersi liberamente, rivelando anche aspetti inaspettati su tutto il bestiame delle piccole isole, ottenendo così il maggior numero di informazioni. Per motivi di riservatezza e per alcuni aspetti confidenziali, gli intervistati sono stati anonimizzati attraverso un numero sequenziale, mentre i dettagli sensibili che potevano in qualche modo identificarli sono stati volutamente omessi. Le conversazioni sono state tutte registrate, ma qui – per brevità e traduzione delle espressioni dialettali – vengono riportate sintetizzate. Non è stato sempre possibile verificare l'autenticità di alcune dichiarazioni, né comprendere esattamente l'origine di alcuni fatti menzionati, né a quale specifico episodio si riferissero. Tuttavia, si è sempre cercato di annotare le loro testimonianze e successivamente di verificarle quando possibile. In caso di forti dubbi alcuni temi sono stati necessariamente omessi, mentre altri sono state riportati con la specifica in nota di dati di difficile inquadramento.

La prima sfida di queste interviste è stata come presentarsi a questi allevatori e spiegare il motivo delle mie domande. Quasi sempre, amici in comune o conoscenti locali mi hanno introdotto a loro presentandomi solo come archeologo interessato agli aspetti storici dell'allevamento.

Questa condizione ha permesso agli intervistati di fidarsi maggiormente e di parlare liberamente. Molto spesso, infatti, in questi contesti insulari, le figure professionali legate al settore zootecnico sono viste con diffidenza¹⁵⁰. Ad esempio, la figura del veterinario è associata a chi si occupa dei controlli o eventualmente sanzioni. Questa sfiducia generalizzata comporta il paradosso che molti allevatori dell'isola – soprattutto i più anziani – abbiano una certa avversità nel parlare con qualsiasi figura del settore zootecnico.

I dati raccolti tramite queste interviste sono stati sintetizzati in tabelle, seguendo l'esempio metodologico proposto per le indagini dei pastori nelle valli veronesi (Migliavacca, 2004). Le tabelle raggruppano gli argomenti trattati per macro-temi, fornendo un inquadramento generale del settore e un rapido confronto tra i vari contesti (Fig.VI.1-4). Questo strumento di sintesi consente di riflettere sulla storicità di alcune pratiche di allevamento, permettendo infine un confronto con i dati archeozoologici disponibili per i medesimi territori. Le persone intervistate hanno tutte più di 60 anni e rappresentano la generazione dei figli di quelli del dopo guerra, quando il processo di dissolvimento dell'eredità zootecnica dell'isola era già avviato da tempo.

CASO STUDIO PANTELLERIA

Durante le missioni estive del 2023 e del 2024 sono state effettuate alcune interviste con i pochi allevatori ancora attivi sull'isola di Pantelleria. Per quanto riguarda i bovini sono stati identificati 5 mandriani, ma solo tre hanno accettato di farsi intervistare. Gli altri sono stati contattati, ma per varie ragioni non è stato possibile intervistarli. In questo elaborato, vengono riportati i dialoghi con gli allevatori maggiormente frequentati, poiché è stato possibile incontrare alcuni di loro più volte e fargli più domande, anche per verificare le informazioni precedenti.

Informatore 1

Il primo allevatore intervistato è un uomo di oltre 50 anni, con un'esperienza nell'allevamento acquisita sin dall'infanzia dal padre e dal nonno. La sua attività si è svolta seguendo tecniche tradizionali; solo negli ultimi anni ha introdotto alcune innovazioni e attrezzature, che risultano comunque molto semplici. La mungitura, ad esempio, che da ragazzo eseguiva manualmente insieme al padre, da alcuni anni viene svolta con una macchina mungitrice che funziona tramite un generatore a benzina situato nella zona dello stallo¹⁵¹.

Lo scopo principale del suo allevamento è la produzione casearia, utilizzando il latte delle sue 10 vacche. Il numero dei capi si è fortemente ridotto rispetto al passato; inizialmente allevava circa 30 bovini adulti, più alcune capre e pecore. A causa dell'aumento dei costi di produzione e dei cambiamenti climatici, ed in particolare della forte siccità che ha interessato l'isola negli ultimi anni, l'allevatore si è trovato costretto a ridimensionare fortemente il numero della sua mandria.

Gli animali sono allevati al pascolo; ogni mattina escono verso le 6:00 e rientrano nel recinto aziendale intorno alle 14:30, dove vengono abbeverati. Alla sera ricevono una piccola integrazione di fieno a seconda della disponibilità di erba fresca che hanno ingerito sui pascoli. Nel 2023, grazie a condizioni climatiche favorevoli caratterizzate da abbondanti piogge primaverili, l'allevatore è riuscito ad abbattere parzialmente i costi di produzione e a ottenere una buona produzione quantitativa di latte, che è risultato particolarmente aromatico grazie alla abbondante varietà di erbe

¹⁵⁰ Questa è una delle tante condizioni sociali del luogo con cui ci si è dovuti adattare.

¹⁵¹ Il costo della benzina nell'isola di Pantelleria è molto alto e sicuramente è una delle principali spese di queste attività. Però dal punto di vista ambientale anche l'energia elettrica sull'isola è prodotta da una centrale a gasolio.

consumate nelle zone di pascolo sull'isola¹⁵². Anche la qualità della Tùmma, il tipico formaggio locale di Pantelleria¹⁵³, è risultata particolarmente elevata. L'allevatore ha sottolineato più volte come una dieta a base di erba fresca e rametti di ulivo¹⁵⁴ conferisca un colore giallo intenso al formaggio, a differenza del bianco pallido di quello prodotto con latte da vacche alimentate a solo fieno.

Nella tradizione pantasca, il latte veniva cagliato con acqua di mare per ottenere prodotti tipici, tra cui la "ricotta con acqua di mare"¹⁵⁵. La normativa vigente vieta l'utilizzo dell'acqua di mare, e nel corso dell'intervista l'allevatore ha lamentato di essere vincolato dall'uso del caglio industriale, che sull'isola ha un costo sempre maggiore. L'intervistato non era a conoscenza della possibilità di utilizzare cagli di altra origine (vegetale o animale), non avendo mai avuto la possibilità di accedere a informazioni tecnico-scientifiche¹⁵⁶.

Gli allevatori di Pantelleria utilizzano il fieno nel periodo estivo, in corrispondenza del momento più arido e di scarsità di erba fresca delle zone di pascolo; la fienagione avviene durante la stagione primaverile. L'approvvigionamento del fieno di questo allevatore avviene tramite un accordo con una vicina, proprietaria di un campo abbandonato¹⁵⁷ che mantiene pulito in cambio del fieno.

Per abbeverare la mandria, l'allevatore utilizza acqua dell'acquedotto¹⁵⁸, trasportandola ogni giorno con il proprio camion e lasciandola decantare per eliminare l'odore del cloro. Al pascolo, finché la stagione lo permette, la mandria si può abbeverare con acqua piovana raccolta in cisterne sotterranee di vecchi *dammusi*¹⁵⁹. Durante l'intervista, l'allevatore ha detto che né lui né suo padre hanno mai utilizzato per l'abbeverata degli animali le *buvire*¹⁶⁰.

L'allevatore munge gli animali una volta al giorno, al mattino, per evitare di stressare troppo gli animali soprattutto durante la stagione estiva. A parere dell'allevatore, questo approccio permette agli animali di vivere a lungo, anche fino a 15 anni: una rarità nell'allevamento moderno, dove gli animali selezionati spesso non raggiungono i 5-6 anni di età.

L'allevatore gestisce la riproduzione con un toro di razza Marchigiana; in passato possedeva anche un toro di razza Limousine. La scelta di utilizzare tori di razze da carne è dettata dalla loro reperibilità e dalla necessità di avere animali più facilmente commercializzabili, i quali attraverso la loro fisicità permettono una resa maggiore al macello.

Questa scelta, diffusa presso tutti gli allevatori dell'isola da parecchi anni, ha progressivamente portato alla scomparsa di tori e di vacche della locale razza Pantasca, estintasi nel secolo scorso. L'allevatore ricorda che questi animali, posseduti dal padre, avevano un mantello pezzato ed erano caratterizzati da una grande longevità e capacità di adattamento. Oggi le vacche di questo allevatore

¹⁵² Da un altro punto di vista, le forti e intense piogge primaverili avevano messo in ginocchio le molte infrastrutture dell'isola, perché causarono il crollo di molti terrazzamenti abbandonati dell'isola.

¹⁵³ Formaggio fresco di tipo primo sale, che per la tradizione è ottenuto con il latte vaccino, diversamente dalla ricotta che utilizza prevalentemente la capra e la pecora (D'Aietti 1978).

¹⁵⁴ Potrebbe riferirsi anche al lentisco (*Pistacia lentiscus*), pianta endemica e infestante sull'isola, ma che causa un'ambiguità lessicale negli intervistati.

¹⁵⁵ Questo formaggio fresco chiamato impropriamente ricotta, sfruttava l'acqua salata del mare nella bollitura per cagliare il latte. Nel secolo scorso, l'utilizzo dell'acqua di mare sembra essere l'unica forma praticata per cagliare.

¹⁵⁶ La vendita e l'obbligo dell'uso di caglio industriale nell'isola, può essere soggetto a sgradevoli episodi di monopolio.

¹⁵⁷ La seria problematica dei campi incolti è il risultato dell'abbandono di pratiche agricole poco redditizie per le famiglie, molte volte soggette anche a speculazioni edilizie. Tuttavia, queste zone rappresentano un alto rischio per gli incendi che colpiscono l'isola ogni anno.

¹⁵⁸ L'acquedotto di Pantelleria è fornito da un impianto "dissalatore" collegato alla centrale elettrica, ma i punti di accesso sono limitati per evitare gli sprechi, e i costi per l'uso domestico sono sempre alti.

¹⁵⁹ Il *dammuso* è l'abitazione tipica dell'isola di Pantelleria, realizzata interamente in pietra vulcanica.

¹⁶⁰ Questo termine dialettale pantesco, indica risorgive d'acqua meteorica, che scendono dalla montagna nella falda verso il livello del mare, ma lungo la linea di costa tendono a risalire in superficie per minore densità.

sono frutto di incroci occasionali anche con altre razze cosmopolite, come la Frisona e la Bruna. Inoltre, questo e tutti gli altri allevatori intervistati, non sembrano essere a conoscenza dei sussidi disponibili per la legge n. 194 del 2015 per il mantenimento di capi riguardanti razze a rischio d'estinzione¹⁶¹.

Durante l'intervista, l'allevatore ha raccontato con disappunto la storia di un progetto, risultato fallimentare, riguardante il marchio "Túmma di Pantelleria". Questo progetto sembrava che dovesse prevedere l'adesione degli allevatori tramite il pagamento di un contributo, in cambio agli allevatori oltre la possibilità di mettere questo marchio sui propri prodotti ricevevano il permesso dell'occupazione temporanea di pascoli ricintati per i propri animali. Il fallimento di questi accordi ha lasciato questo allevatore in difficoltà economica, soprattutto per le spese sostenute per la messa a norma del caseificio. Tale situazione ha costretto molti allevatori ad abbandonare l'attività sull'isola¹⁶². Secondo l'allevatore, le istituzioni locali non hanno mai fornito un supporto concreto al settore e ciò ha generato, sia in lui che nei suoi colleghi, una sfiducia generalizzata che ha portato a uno sterile e cieco individualismo, oggi molto diffuso tra gli abitanti dell'isola.

Oltre ai bovini, nell'azienda sono presenti una ventina di capre; in passato erano allevate anche le pecore. Le capre sono principalmente di razza Camosciata, ma sono presenti anche individui meticcianti. La produzione di latte varia dai 2 e 3 litri al giorno ma è limitata nel tempo; inizia infatti a mungere solo a settembre, dopo lo svezzamento dei capretti. Fino a pochi anni fa, le capre pascolavano liberamente ma le ripetute multe per pascolo abusivo hanno costretto l'allevatore a confinarle in un recinto¹⁶³. Anche se le capre sono animali estremamente adattabili all'ambiente isolano, il loro allevamento non risulta economicamente sostenibile ai fini produttivi¹⁶⁴. Le capre del suo gregge vivono circa 10 anni, ovvero finché sono in grado di riprodursi¹⁶⁵. Le pecore, che a suo parere sono più esigenti, venivano sostituite intorno ai 5-6 anni.

L'intervista a questo allevatore ha fornito un quadro prezioso sulla resilienza delle pratiche zootecniche tradizionali di Pantelleria, come le strategie di pascolo nei diversi periodi stagionali, ma evidenzia anche le difficoltà economiche e normative che minacciano la sopravvivenza di queste attività.

Informatore 2

Anche l'allevatore 2 è un uomo che ha dedicato la sua vita all'allevamento, portando avanti la tradizione di famiglia. Questa persona lamenta la situazione attuale dell'allevamento sull'isola, dove l'aumento delle normative e delle regolamentazioni stanno progressivamente minando la possibilità di mantenere viva l'attività.

Una volta l'allevamento a Pantelleria era semplice, poiché ogni famiglia possedeva uno o due animali e la produzione casearia veniva venduta direttamente ai privati. Oggi, le regole e i numerosi controlli la portano ad essere un'attività estremamente complessa, soprattutto per i piccoli allevatori.

¹⁶¹ Vedere capitolo II Biodiversità zootecnica.

¹⁶² Non è stato possibile verificare tutti gli aspetti di questo episodio, poiché alcune indicazioni dell'allevatore erano generali e di parte. Tuttavia, episodi come questi sembrano essere purtroppo ricorrenti sull'isola.

¹⁶³ Sicuramente, questo è un tema molto delicato per gli allevatori dell'isola. Però non è stato possibile verificare l'autenticità dei fatti, né indagare esattamente la colpa tra le parti. Tuttavia, si ritiene ugualmente importante riportare in questo elaborato le affermazioni dell'allevatore.

¹⁶⁴ Purtroppo, questa situazione ha portato l'abbandono di tale sistema produttivo, confinando i loro animali in spazi ristretti, rendendoli meno vantaggiosi ai fini produttivi.

¹⁶⁵ La gestione del gregge di questo allevatore fa dubitare un reale controllo dell'età dei capi. È più probabile che si orienti con la sua percezione di benessere e la stima di 10 anni è una media generica su tutto il gregge.

La conduzione familiare di un caseificio risulta ormai inattuabile senza un numero adeguato di dipendenti, poiché anche la registrazione dei numeri di lotto per i prodotti caseari è diventata una procedura complicata.

Questo allevatore ha iniziato a lavorare nel settore fin da ragazzo e nel corso degli anni ha cercato di migliorare la gestione dell'allevamento passando dalla mungitura manuale di 10-11 vacche a quella meccanizzata. Inoltre, l'introduzione di abbeveratoi centralizzati con l'acqua dell'acquedotto ha migliorato le condizioni di vita degli animali rispetto al passato, quando l'acqua veniva prelevata con secchi dalle cisterne di acqua piovana.

Attualmente, l'allevatore ha 12-13 vacche in stalla: un numero inferiore rispetto ai 20-21 animali che possedeva un tempo. Il suo allevamento ha come scopo principale la produzione di latte e solo secondariamente della carne. Le vacche vengono macellate quando non sono più produttive, dopodiché vengono sostituite con animali provenienti prevalentemente dalla Sicilia. In passato vendeva anche dei vitelli, ma le normative attuali – che impediscono di farlo prima dei due mesi di vita – aumentano eccessivamente la gestione e i costi di produzione. La situazione è simile anche per l'allevamento dei maiali, poiché un tempo era tradizione diffusa di ogni famiglia dell'isola possedere un maiale. L'intervistato racconta anche che l'allevamento dei maiali era un'attività legata al caseificio, in quanto era prassi alimentare in parte gli animali con il siero del latte scartato dalla lavorazione. Possedeva maiali locali di colore nero¹⁶⁶, che producevano una carne particolarmente saporita; a suo parere, le restrizioni sull'allevamento suinicolo ne hanno causato la scomparsa dall'isola. Per quanto riguarda l'allevamento dei bovini, un tempo le vacche venivano mandate al pascolo con le "pastroie"¹⁶⁷, per evitare che saltassero i muri a secco. Ora, per evitare le multe, si tengono tutto l'anno in un'area recintata con il filo elettrificato¹⁶⁸.

La produzione di fieno, che è fondamentale per l'alimentazione degli animali soprattutto nel periodo estivo, è diventata un'altra seria difficoltà. Ogni anno, l'allevatore produce circa 1200-1300 balle piccole di fieno, che però non sono sufficienti per la stagione estiva. Acquista perciò del fieno dalla Sicilia, che viene portato in nave a costi di trasporto molto elevati e con polizze assicurative antincendio altrettanto onerose¹⁶⁹. Queste spese costringono gli allevatori ad acquistare mangimi a prezzi relativamente inferiori rispetto al fieno. Il disappunto dell'intervistato è che questi mangimi hanno sicuramente un impatto negativo rispetto a un prodotto naturale come il fieno, ma paradossalmente costano meno e si è quasi costretti a comprarli per tenere in piedi l'attività¹⁷⁰.

L'intervistato ha anche espresso il suo disappunto riguardo alla chiusura del macello sull'isola, che ha portato gli allevatori a manifestare fortemente per la sua riapertura. Oggi il macello è aperto una volta al mese, perché rientra nelle deroghe di legge comunitarie che identificano questi luoghi "centri a limitata capacità"¹⁷¹.

¹⁶⁶ Purtroppo non è stato possibile verificare se si trattassero di una razza locale pantasca o del suino Nero Siciliano.

¹⁶⁷ Fune che viene legata alle due zampe anteriori o una anteriore e una posteriore delle bestie al pascolo.

¹⁶⁸ Sull'isola qualche allevatore continua a usare le pastorie, perché non ci sono pascoli adeguati a questi animali. Inoltre, per ragioni esterne superando certi confini di proprietà, arrivano agli allevatori multe per pascolo abusivo con una certa facilità.

¹⁶⁹ L'intervistato ha dichiarato per il contenuto di un camion di 700€, può arrivare a costare per un allevatore di Pantelleria anche 1.400€, cioè circa 13-14 € per una singola balla di fieno.

¹⁷⁰ Questo tema si unisce anche ai problemi di tracciabilità dei luoghi d'origine delle materie prime, e del loro impatto sull'ambiente.

¹⁷¹ Per approfondimenti si rimanda al regolamento delegato (UE) 2019/624 della Commissione, dell'8 febbraio 2019, recante norme specifiche per l'esecuzione dei controlli ufficiali sulla produzione di carni e per le zone di produzione e di stabulazione dei molluschi bivalvi vivi in conformità al regolamento (UE) 2017/625 del Parlamento europeo e del Consiglio. Il quale è scaricabile al link: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2019/624/oj/ita

In sintesi, l'allevatore afferma che le restrizioni sulle macellazioni private rendono poco conveniente ai piccoli allevatori macellare gli animali per il consumo familiare¹⁷². Diversi sono gli episodi negativi riportati da tutti gli intervistati su macello dell'isola, ma per la loro difficile verificabilità si è scelto di non riportare in questo elaborato.

I bovini di questo allevatore sono sempre stati comprati da fuori dall'isola e appartengono a razze cosmopolite, come la Pezzata Rossa e la Bruna; solo un piccolo nucleo appartiene alla Cinisara, razza autoctona siciliana. L'allevamento è finalizzato alla produzione di latte, con una produzione giornaliera superiore ai 20 litri al giorno. Il latte viene utilizzato per la produzione di formaggi come la Tùmma. L'intervistato ricorda la razza Pantasca, una vacca pezzata rossa e bianca, un tempo diffusa su tutta l'isola, ma oggi scomparsa a causa dell'importazione di animali di altre razze.

Questo allevatore ha anche una decina di capre che utilizza prevalentemente per la produzione di latte, e in parte per la carne. Le capre anche in questo caso di razza Camosciata, vengono munte due volte al giorno, mantenute fisse in stalla ed alimentate con fieno o mangime.

In conclusione, questo allevatore ha evidenziato alcune difficoltà economiche e burocratiche dell'allevamento a Pantelleria, mettendo in luce come la continua evoluzione delle normative e l'introduzione di regolamenti sempre più complessi stiano spingendo molti piccoli allevatori a rinunciare alla loro attività.

Informatore 3

L'allevatore 3 è un uomo con un'esperienza di oltre 65 anni nell'allevamento di bovini. Questo allevatore ha iniziato a lavorare da bambino nella fattoria del padre. Da allora ha cercato di mantenere viva la tradizione familiare, anche se ha cambiato alcune modalità di gestione della mandria nel corso del tempo. Una volta la sua mandria contava 40-50 capi; oggi possiede un numero più ridotto, circa 30 bovini, in società con un amico. Il suo allevamento si è sempre focalizzato sulla produzione di carne, nonostante le difficoltà crescenti. Uno dei problemi principali che lamenta è l'assenza del veterinario sull'isola, che nella gestione di un macello creare seri problemi organizzativi. Un tempo a Pantelleria si macellavano più di 100 capi all'anno, ma ora il numero si è drasticamente ridotto e questo cambiamento rispecchia la devoluzione agricola dell'isola. L'opinione dell'intervistato è che le nuove normative stiano rendendo difficile proseguire attività di mandriano sull'isola. Nonostante le difficoltà, l'allevatore ha cercato di avviare una cooperativa per supportare tutti gli allevatori locali; l'iniziativa però non ha avuto successo a causa – sempre a parere dell'intervistato – della indifferenza della comunità locale, che ha minato la coesione necessaria per far funzionare il progetto.

L'allevatore ha parlato dei problemi legati alla gestione dell'acqua, affermando di aver sempre utilizzato le cisterne d'acqua piovana per abbeverare la mandria; solo in caso di necessità è costretto a ordinarne l'arrivo di un'autocisterna con acqua proveniente dal dissalatore dell'isola¹⁷³. Nel corso dell'intervista ha raccontato anche di un particolare fenomeno nella zona delle Favàre, in cui i bovini venivano lasciati liberi nel pascolo e si abbeveravano in completa autonomia in vasche artificiali nelle quali si raccoglieva l'acqua proveniente da vapori geotermici¹⁷⁴ condensati tramite l'ausilio di una copertura vegetale (Fig.VI.5-9). Durante l'intervista l'allevatore ha parlato più volte dell'utilizzo tradizionale delle vallate interne dell'isola, protette naturalmente dai forti venti, in cui si stanziano

¹⁷² La tassa comunale e la restrizione a sole due macellazioni all'anno per il singolo privato rendono insufficiente questo servizio.

¹⁷³ Dal costo sui 200-300 euro dipende dalle dimensioni.

¹⁷⁴ Questo fenomeno delle Favàre è noto già da molti autori, evento caratteristico di un'isola vulcanica, e utilizzato come sorgente naturale per abbeverare il bestiame (D'Aietti 1978).

gli animali durante il periodo invernale senza la necessità di dover costruire strutture protettive per il ricovero, per poi spostarsi successivamente sulla costa durante il periodo estivo¹⁷⁵.

L'allevatore possiede vacche di diverse razze, sia cosmopolite come la Pezzata Rossa e la Limousine, ma anche di provenienza siciliana come la Cinisara e la Modicana, comprate sempre da fuori Pantelleria. Anche in questo caso, non c'è selezione dei capi per la rimonta e sono frequenti gli episodi di meticciamiento fra queste razze. In passato, l'allevatore possedeva diversi capi della razza bovina Pantasca, ottima per la produzione di latte, ma da lui utilizzata come balia per alcuni vitelli all'ingrasso. Questa razza si è stata sostituita dai numerosi incroci avvenuti in modo non controllato. Nel corso dell'intervista, è stato chiesto esplicitamente un parere sul futuro della zootecnia e dell'attività agricola a Pantelleria. L'allevatore ha ribadito con fermezza come l'attuale normativa non tenga conto delle specificità isolate; insieme alla difficoltà di attrarre manodopera giovanile, ciò spinge i piccoli produttori ad abbandonare le loro attività. Anche la produzione di uva – il prodotto simbolo dell'isola – è in calo, e nei molti terreni abbandonati aumenta di anno in anno il pericolo di incendi. L'isola sta capitolando al suo declino, aggravato anche dai cambiamenti climatici e dalla crescente pressione turistica, che allontana le nuove generazioni dall'agricoltura e dall'allevamento non solo come fonti di reddito, ma anche di sussistenza.

Informatore 4

L'informatore 4 non è un allevatore di professione, ma è una persona in pensione che possiede sul proprio terreno una singola capra. A suo parere, questo animale appartiene alla razza locale di Pantelleria. Purtroppo, oggi non è ufficialmente riconosciuta questa razza, né esistono prove a sufficienza della sua definizione ed esistenza in passato (Fig.VI.10)¹⁷⁶. L'intervistato ha dichiarato che questa capra produce una grande quantità di latte, quasi 4 litri al giorno con due mungiture giornaliere. La capra viene fatta accoppiare ogni anno con il becco dell'allevatore 1 di razza Camosciata.

Il mantenimento di questo individuo è stallino, ma ogni giorno viene lasciata libera di pascolare alcune ore sui terreni di proprietà con funzione di servizio, per ripulirli dalle erbe infestanti. Oltre al pascolo, l'alimentazione di questa singola capra – occasionalmente anche del suo capretto – prevede l'aggiunta di fieno; l'acqua è quella di uso domestico, probabilmente cisterna e acquedotto insieme.

CASO STUDIO ARCIPELAGO EOLIANO

Nell'ambito di un progetto di ricerca dell'arcipelago eoliano durante la primavera del 2024 sono state condotte interviste seguendo il modello del caso studio di Pantelleria. In questo straordinario contesto insulare gli allevamenti sono ormai scomparsi, ad eccezione dell'isola di Vulcano in cui persiste un allevamento di ovicapri e bovino. Tuttavia, negli ultimi anni, queste isole sono state investite da un particolare fenomeno mediatico, che riguarda la presenza di capre inselvatichite affianco degli abitanti di queste isole (Fig.VI.11-13). Il clamore scatenato dagli effetti negativi scatenati da questo gregge vagante per l'isola ha portato molti giornali a parlarne, a volte senza documentarsi direttamente sull'isola.

¹⁷⁵ L'intervistato fa riferimento a un episodio della cronaca locale risalente al 2015, riguardante Peppe a'Fonza l'ultimo "grande" mandriano dell'isola. La morte di questo anziano mandriano causò l'abbandono di tutti i suoi capi nella zona delle Favàre. Questa mandria riuscì a sopravvivere per diversi anni senza particolare controllo, finché gli animali non manifestarono episodi di aggressività e di inselvatichimento. La situazione di pericolo per gli escursionisti di quella zona portò a un abbattimento sul posto di questi animali.

¹⁷⁶ Non compare nelle liste attuali del Libro Genealogico Nazionale dell'associazione Asso.Na.Pa, Associazione Nazionale della Pastorizia.

L'obiettivo di queste interviste era quello di raccogliere dati direttamente sul campo, senza dare credito a informazioni forvianti, cercando di approfondire e comprendere i motivi scatenanti di questo fenomeno.

Informatore 1

Il primo informatore è un abitante stabile dell'isola di Alicudi, la quale sembra essere il luogo più colpito da questo fenomeno. A parere dell'intervistato, le testimonianze orali dell'isola sostengono che il fenomeno è iniziato alla fine degli anni '90, quando tre anziani allevatori hanno interrotto la loro attività e abbandonato circa 30 capi sull'isola¹⁷⁷. Le capre si sono adattate perfettamente alle difficili condizioni ambientali dell'isola. Se originariamente erano individui di diverse razze, oggi il risultato prodotto è di una serie di incroci incontrollati¹⁷⁸. In passato, la comunità di Alicudi era maggiormente dedicata all'agricoltura e all'allevamento di bovini, mentre le capre erano animali marginali, solo recentemente la pesca ha assunto un ruolo più significativo nell'economia locale.

Il censimento delle autorità avvenuto su questo gregge errante è di circa 600 capi, tuttavia gli abitanti dell'isola sono convinti che si tratti di una stima troppo bassa, perché non tiene conto di tutte le aree frequentate da questi animali. Una stima plausibile per loro si aggira sui 800 capi. Il censimento e il monitoraggio di questi animali, intrapresi tra gennaio e agosto 2023, sono stati organizzati dall'assessorato regionale all'Agricoltura con una spesa di circa 50.000 euro gravante sull'amministrazione locale; la ricerca ma non ha però fornito indicazioni utili per la soluzione del problema, aumentando lo scontento generale della popolazione.

Secondo l'informatore, il comportamento delle capre non è cambiato nel corso degli anni; osservandole spesso durante le sue escursioni, conosce bene le loro abitudini giornaliere e stagionali, ma non essendo un esperto di etologia o zootecnia non riesce a spiegarsi alcuni comportamenti.

Le capre di Alicudi si nutrono delle piante dell'isola e grazie ai fichi d'India, che a volte mangiano sino alle radici, riescono a soddisfare anche i loro fabbisogni idrici. L'informatore, inoltre, conferma la convinzione locale che queste capre bevano anche acqua di mare: un comportamento che inizialmente riteneva impossibile, ma poi osservato personalmente¹⁷⁹. La conformazione naturale dell'isola di Alicudi è vulcanica, perciò è plausibile che anche in questo contesto si verifichino fenomeni simili alle *buvire* di Pantelleria e che questo la popolazione locale non sia consapevole del fenomeno in precisi archi temporali, che dipendono anche dalla stagionalità e dalle precipitazioni meteorologiche¹⁸⁰. Le capre tendono a pascolare in zone d'altura durante la stagione calda, ma durante l'inverno scendono verso l'abitato, causando danni alla flora dell'isola e occasionalmente entrando anche nei giardini delle case degli abitanti¹⁸¹. Le capre si dividono in vari gruppi, composti da pochi individui sino a oltre 30 capi e tendono a frequentare aree specifiche senza mescolarsi troppo tra di loro. Secondo il parere degli anziani dell'isola, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe, la taglia di queste capre non è diminuita nel tempo, anzi sembrerebbe essere aumentata.

¹⁷⁷ Questo evento dovrebbe risalire alle nuove normative comunitarie sulla gestione degli allevamenti e alla chiusura dei piccoli macelli nelle isole.

¹⁷⁸ Anche in questo caso non è possibile verificare l'informazione, tuttavia dalle informazioni disponibili si menzionano individui di razza Girgentana, Saanen e Nana Tibetana.

¹⁷⁹ L'intervistato e altri abitanti hanno affermato che le capre scendendo a mare e si abbeverano in pozze lungo la riva.

¹⁸⁰ Questa ipotesi è stata formulata durante la stesura del progetto, ma deve essere verificata con prelievi d'acqua nelle zone in cui bevano le capre. Probabilmente, questi animali sono più recettivi a percepire questi fenomeni di risalita d'acqua dolce, permettendogli di sopravvivere anche in queste condizioni difficili.

¹⁸¹ Questi dati oltre a essere molto importanti per l'impatto ambientale degli allevamenti sulle isole; concordano con la gestione tradizionale del gregge attuando minime forme di controllo e gestione come avviene per l'isola di Pantelleria.

Probabilmente dell'espansione continua gregge e la competitività interna ha favorito il diffondersi di individui sempre più grandi. Secondo l'intervistato, durante il periodo delle nascite dei capretti non sono percepibili cambiamenti significativi nel loro comportamento. Le madri partoriscono in anfratti abbandonati sul territorio, dove li lasciano intanto che sono al pascolo.

Un tempo, l'isola di Alicudi aveva oltre 1000 abitanti e il mantenimento di abitazioni e cisterne per la captazione delle acque piovane, permetteva anche un buon allevamento in queste condizioni difficili. Nel dopoguerra le famiglie hanno iniziato ad abbandonare l'isola, le infrastrutture caddero in disuso, causando gli effetti negativi sull'ambiente e la fine di attività agricole e artigianali sull'isola.

Gli abitanti del secolo scorso dell'isola erano abituati a sopravvivere con le risorse autoprodotte e l'allevamento era in questo caso l'attività principale per la produzione di carne. Tuttavia, la scomparsa degli allevatori sull'isola e dall'abbandono dei loro animali, ha permesso alle capre di proliferare grazie alla loro grande adattabilità, che le contraddistingue in questi contesti insulari vulcanici. Inoltre, le normative vigenti vietano l'abbattimento contenitivo di questa specie domestica, che insieme all'assenza di un mattatoio nell'arcipelago eoliano ha portato all'aspirazione di un problema, che inizialmente era una risorsa primaria per gli abitanti di quest'isola.

Informatore 2

L'informatore 2 è l'ultimo allevatore ancora attivo nell'arcipelago eoliano¹⁸². La sua attività da sempre si svolge sull'isola di Vulcano e la sua esperienza riguarda l'allevamento di capre e di bovini: un mestiere praticato fin dalla nascita, che prosegue una tradizione di famiglia. Attualmente gestisce un gregge di circa 280 capi di ovicapri, principalmente capre con qualche pecora, ma ha anche una stalla con 34 bovine da latte. Lo scopo primario del suo allevamento è la produzione del latte per la trasformazione casearia con la produzione di Primosale¹⁸³, ricotta e mozzarella. La mungitura avviene due volte al giorno, mattina e sera; durante il giorno l'allevatore si dedica alla lavorazione dei formaggi nel caseificio insieme ai famigliari. La gestione degli animali prevede il pascolo libero delle capre dopo la mungitura mattutina, lungo le pendici del vulcano dell'isola. Le vacche, invece, sono tenute in stalla tutto l'anno e alimentate con mangimi biologici provenienti dalla Sicilia. Tutti gli animali bevono acqua fornita dall'acquedotto locale, che fino ad ora è stato principalmente rifornito tramite nave cisterna provenienti dalla Sicilia¹⁸⁴.

Nonostante la passione per il suo lavoro, l'informatore ha sottolineato le difficoltà legate alle risorse limitate dell'isola. Tra i principali problemi ci sono i costi elevati per il trasporto via mare di materie prime e mangimi. Inoltre, gli allevatori locali sono stati obbligati dalla chiusura forzata dei macelli in tutto l'arcipelago eoliano a pagare elevati costi per imbarcare i propri capi verso Milazzo dove è presente il mattatoio più vicino. Questo complesso sistema di trasporti ha reso non più redditizia la produzione di carne per gli allevatori delle isole, poiché di fatto è impossibile un consumo di carne locale e il costo di un eventuale rientro dei capi vanifica qualsiasi guadagno per i produttori.

¹⁸² Il periodo trascorso nell'arcipelago eoliano ha permesso di constatare che l'unico allevatore attivo sia questo secondo informante. Tuttavia, non si può escludere la presenza nell'arcipelago di individui come l'informante 4 dell'isola di Pantelleria che sono difficili da rintracciare.

¹⁸³ In Sicilia questo nome indica una forma tipica di formaggio inserito nella lista dei prodotti agroalimentari tradizionali italiani (P.A.T.) del Ministero dell'agricoltura, essendo stato riconosciuto come prodotto tipico siciliano.

¹⁸⁴ La situazione di scarsità d'acqua nelle piccole isole vulcaniche comporta altissimi costi per la fornitura d'acqua e soprattutto dipendere da queste forme di monopolio. Solo negli ultimi anni il comune di Lipari sta aprendo impianti di desalinizzazione nelle isole Eolie.

In questo modo, il consumo di carne nell'arcipelago eoliano è proveniente esclusivamente da mercati esterni, i quali pagano un singolo trasporto e hanno il vantaggio di costi di produzione più bassi presentano così un prezzo più vantaggioso alla vendita.

Il futuro degli allevatori nelle piccole isole, come nelle Eolie, secondo l'informatore appare già già segnato. Il suo forte pessimismo, lo porta a dichiarare che quando smetterà di lavorare, non ci sarà più nessuno a continuare l'attività. La forte pressione turistica porterà sempre di più a trasformare le isole in un enorme villaggio vacanze, facendo morire così anche altre attività economiche locali e tradizionali che tenacemente fino ad ora hanno resistito.

SINTESI DELLE INTERVISTE

In questo progetto di dottorato, l'esperienza maturata nell'azienda zootecnica di bovini Romagnoli è stata fondamentale per focalizzare l'attenzione durante le interviste su alcune caratteristiche dell'allevamento bovino nell'isola, ma anche su tematiche generali del settore zootecnico. La conoscenza pratica di questi allevatori possono fornire importanti spunti di riflessione sulle modalità di gestione di una mandria in un contesto chiuso come l'isola di Pantelleria. Anche se le interviste non presentano una struttura rigida in questa sezione si è cercato di dare una schematizzazione per punti e la serie di dati ottenuti.

Gli argomenti trattati sono:

- La gestione della risorsa idrica e l'uso della *buvira*.
- La stagione della fienagione.
- La quantità necessaria di pasco per ogni bovino.
- Quanto numerose possono essere le mandrie al pascolo.
- L'utilizzo dei bovini come forza lavoro.
- La problematica dell'invecchiamento del toro.

Tutti gli allevatori intervistati hanno perso la memoria storica della *buvira*, al punto non riconoscere più il termine nel loro dialetto. A parere degli intervistati nemmeno i loro genitori o nonni le hanno mai usate per abbeverare i loro animali. Quindi le ultime generazioni dell'isola hanno sempre utilizzato le cisterne di acqua piovana. Probabilmente, la perdita d'uso di questo tipo di sorgente risale a molte generazioni prima di quella degli intervistati. Infatti, D'Aietti afferma che nel secolo scorso molte erano già in disuso e probabile ormai anche da diverse generazioni. La latitudine di queste isole comporta la stagione dell'utilizzo dei tagli di foraggio durante l'estate, quando la disponibilità di erba fresca è assente. Contrariamente a quanto avviene per le zone più temperate della penisola, questo periodo di somministrazione di fieno avviene grossomodo da giugno a settembre, con qualche variazione in base alla piovosità annuale. Questo significa che in queste piccole isole la fienagione avviene nei momenti primaverili, mentre durante l'inverno c'è sempre la disponibilità di erba fresca. Gli allevatori intervistati che effettuano ancora il pascolo, necessitano di un'area di circa 3 ettari all'anno per ogni UBA (unità di bestiame) senza incorrere danneggiare la capacità rigenerativa del terreno. Però, nel caso di terreni molto impervi e pietrosi, il valore può aumentare anche a 4 ettari per individuo. Gli allevatori ovviamente si riferiscono a bovini di taglia media, come quelli allevati odiernamente sull'isola. Tale carico – pari a 0,2 - 0,3 UBA/ha/anno – è notevolmente inferiore rispetto a quello delle zone più produttive a clima temperato 1-2 UBA/ha/anno¹⁸⁵.

¹⁸⁵ UBA/ha/anno significa Unità Bestiame Adulto ettaro anno.

Secondo agli allevatori intervistati, le mandrie al pascolo non devono superare i 20 individui, perché la gerarchia interna al gruppo può sfociare in forme violente di competizione, che sono molte pericolose negli stretti terrazzamenti dell'isola. Le zone di pascolo durante l'inverno devono essere protette dai forti venti e d'estate devono avere delle zone d'ombra, in cui gli animali si possono alternarsi nel corso della giornata. Tale bivalenza del pascolo sembra essere riscontrabile anche nella toponomastica dell'isola, che presenta luoghi sia all'interno dell'isola sia lungo la costa.

Un'altra domanda posta ricorrentemente agli allevatori riguarda l'utilizzo di buoi nei lavori agricoli. Come già dimostrano da studi etnozoologiche, l'utilizzo di bovini come forza lavoro non comporta necessariamente la castrazione, entrambi i sessi possono essere potenzialmente anche dalla fascia d'età giovane-adulta. Il loro addestramento avviene con relativa facilità e velocità, tanto per usarli anche per un breve periodo o fino a quando sono in grado di farlo (Johannsen 2015).

Gli allevatori del passato è probabile che utilizzassero i bovini più idonei in base alla disponibilità nella mandria. Il vantaggio della castrazione di un toro è il suo mantenimento in vita più allungo all'interno della mandria. Tuttavia, un'intesa attività agricola in un territorio difficile come quello di un'isola vulcanica, può vanificare altrettanto rapidamente questo scopo.

La risposta degli allevatori alla domanda sulla castrazione è sempre la stessa, nessuno sull'isola ha mai castrato torelli, né tanto meno i loro nonni. Secondo il volume di D'Aietti, la tradizione dell'isola è di sfruttare l'asino o il mulo per la soma e per l'aratro; inoltre è da preferire il singolo animale piuttosto della coppia, a causa dello spazio ristretto tra i filari di vigneto messi nella conca¹⁸⁶ (D'Aietti 1978; De Pasquale 2024). Contrariamente la fonte del XVI secolo Niccolò de' Nicolai¹⁸⁷ afferma che i Panteschi utilizzavano la coppia di buoi per il lavoro agricolo e non gli equidi.

Un'altra domanda posta a questi allevatori durante le interviste riguarda il mantenimento del toro e la gestione sul lungo periodo. Gli allevatori dell'isola non hanno mai praticato l'inseminazione artificiale, ma solo la monta naturale con i propri tori, favorendo inevitabilmente episodi di *inbreeding* e meticciamiento. A Pantelleria, come nel resto d'Italia, non esiste più la stazione di monta comunale, che un tempo veniva utilizzata dalle famiglie per fecondare la singola vacca. Tuttavia, durante le interviste gli allevatori hanno dichiarato che un tempo c'era maggiore disponibilità di torelli, i quali venivano utilizzati per la riproduzione in un breve periodo, per poi essere sostituiti frequentemente. Questa condizione in passato ha sicuramente favorito un ricambio genetico veloce anche per le piccole mandrie sparse anche nelle zone più impervie dell'isola.

Oggi, l'invecchiamento del toro sull'isola è un fenomeno ricorrente, perché sono quasi tutti individui comprati fuori l'isola e per compensare il loro costo vengono utilizzati il più lungo possibile. Lo scambio o la compravendita dei tori doveva essere sicuramente uno degli elementi chiave dell'allevamento bovino in tutte le fasi storiche dell'isola. Garantire il ricambio genetico alla propria mandria doveva essere sicuramente uno degli elementi chiave per garantire il successo dell'allevamento di questi capi sull'isola.

¹⁸⁶ Patrimonio Unesco che identifica il sistema di coltivazione dell'alberello di Zibibbo a Pantelleria.

¹⁸⁷ Nicolò de' Nicolai è un cameriere e geografo del Re di Francia, che descrisse intorno al 1550 la povertà di Pantelleria. *“Una popolazione di poveri diavoli che abitano in tane scavate nella terra a guisa di grotte; che utilizzano l'olio dei frutti di una pianta boschiva, sia come condimento del mangiare, sia come lozione per i capelli delle donne, che si sobbarcano una nuotata nella speranza di vendere della frutta a naviganti in sosta.”* Questa citazione è nella sua opera *“Le navigationi et viaggi nella Turchia”* capitolo XIII, Libro I (D'Aietti 1978).

Discussione

Dalle interviste emerge un quadro complesso e critico delle difficoltà che gli allevatori delle piccole isole del Mediterraneo, come Pantelleria e le Eolie, si trovano ad affrontare oggi. Le tradizioni dell'allevamento a gestione familiare delle piccole isole sono messe in ginocchio da costi sempre più elevati e da una legislazione molto stringente, pensata principalmente per le grandi aziende intensive; a ciò si aggiungono anche gli effetti dei cambiamenti climatici.

L'aridità del suolo sempre più opprimente a queste latitudini, porta l'abbandono delle attività poco remunerative e non ci sono giovani che subentrano nella filiera agro-zootecnica. Tuttavia, è da sottolineare che i cambiamenti climatici hanno accelerato un processo già avviato da tempo dalle normative vigenti, che porterà alla fine del settore zootecnico nelle piccole isole.

La riduzione del numero di capi o la chiusura dei macelli nelle isole sono elementi fatali per queste delicate economie. Come emerso dalle interviste, in questi contesti l'avvio di un allevamento intensivo è impraticabile, poiché il numero medio di capi per allevatore raramente supera i 30 individui, riducendo significativamente le possibilità di un reddito sostenibile. La mancata tutela della biodiversità zootecnica nelle isole ha fatto scomparire razze autoctone, più adatte al difficile ambiente insulare, favorendo così l'ingresso di razze cosmopolite, teoricamente più produttive, ma in realtà poco o per niente adatte alle condizioni ambientali delle isole (Bigi, Zanon 2020; Bigi *et al.* 2022). Il caso della razza bovina Pantasca è da questo punto di vista la rappresentazione di una secolare attività di selezione finita con una veloce estinzione (La Mantia 2018).

Dalle interviste emerge un generale pessimismo, che non sembra lasciare tempo e speranza per azioni correttive finalizzate a recuperare il settore zootecnico. I tre contesti analizzati rappresentano fasi differenti di una stessa dinamica, mostrando possibili scenari che potrebbero ripresentarsi con ripercussioni significative in contesti analoghi.

L'isola di Alicudi attesta la fine dell'allevamento da circa trent'anni; la conseguenza ha generato il dannoso fenomeno delle capre inselvatichite, un processo molto complesso in tutti i suoi aspetti, ma equiparabile a molti altri episodi di animali fuori controllo che si riscontrano nelle isole. In Italia, è noto il caso dei mufloni dell'isola del Giglio; all'estero, al caso dei polli nelle isole Hawai o dei cavalli selvatici in Australia¹⁸⁸. La situazione di Alicudi è un possibile scenario per molti altri contesti insulari del Mediterraneo, poiché questi animali sono estremamente adattabili alle locali condizioni ambientali come ci insegna la storia e l'archeozoologia (Masseti 2009; Plekhov *et al.* 2021; Leppard *et al.* 2021). Per esempio, se a Pantelleria il sistema zootecnico dovesse collassare improvvisamente, potrebbe riproporsi un'analoga situazione delle capre di Alicudi e le istituzioni non avrebbero la capacità e possibilità di intervenire a rimedio.

Dall'altro lato, c'è l'esempio dell'ultimo allevatore attivo a Vulcano, che pur adattandosi con le più moderne innovazioni tecnologiche, non riesce a sostenere la competitività del mercato, poiché i costi di produzione all'interno dell'isola sono inevitabilmente più elevati. Anche se il suo allevamento è di tipo intensivo, l'informatore trova costantemente difficoltà legate alle risorse limitate, ai costi di trasporto elevati e alla mancanza di infrastrutture locali, come i macelli: ciò lo priva di una possibile parte del reddito. Questa situazione ha effetti negativi anche sull'economia locale, perché anche il consumatore più responsabile non ha la possibilità di scegliere un prodotto del territorio. Per tutti questi motivi l'attività zootecnica sta volgendo al termine nelle piccole isole del Mediterraneo.

¹⁸⁸ Questi eventi sono noti anche da numerosi episodi di cronaca.

Gli allevatori hanno perso velocemente il loro patrimonio di biodiversità zootecnica e in maniera del tutto non consapevole. Negli ultimi cinquant'anni, la pressione competitiva dei grandi allevamenti e la diffusione di razze cosmopolite hanno stravolto le tradizioni isolate dell'allevamento a conduzione familiare.

D'altro canto, non sono mai state adottate politiche efficaci per sostenere il settore zootecnico, lasciando libero spazio alla penetrazione dei mercati e dei produttori esteri. Inoltre, la pressione turistica e l'elevata parcellizzazione dei terreni da non renderli più remunerativi per le famiglie hanno portato allo spopolamento dell'isola. Questi terreni abbandonati aumentano i rischi di incendi ogni anno sull'isola, invece di essere zone di pascolo condivise per gli allevatori. Inoltre, l'assenza di animali al pascolo ha ridotto notevolmente la fertilità dei terreni, obbligando gli agricoltori a ripiegare su fertilizzanti chimici. In passato, l'uso consapevole di queste risorse permetteva di non impoverire la capacità rigenerativa del suolo.

I dati archeozoologici presentati nel capitolo precedente dimostrano che la diversificazione delle risorse è la strategia migliore per adattarsi alle condizioni dell'isola e ai cambiamenti climatici. Ma, paradossalmente, le scelte economiche e vincoli normativi attuali, stanno cambiando le dinamiche che in origine hanno permesso di occupare le piccole isole del Mediterraneo (Masseti 2009; Plekhov *et al.* 2021; Leppard *et al.* 2021).

In futuro, si spera che questo studio pilota possa costituire un punto di partenza per lo sviluppo di progetti zootecnici sostenibili, sia per contesti difficili come le isole e non solo. Le isole sono laboratorio speciali, che permettono l'osservazione e lo studio dei fenomeni da un punto di vista privilegiato. Questi fattori potrebbero riguardare un territorio anche molto più ampio se si amplificheranno effetti del mercato globale e i cambiamenti climatici. Lo sfruttamento sostenibile e diversificato del territorio è l'unica risposta possibile per garantire la sopravvivenza in contesti difficili come le piccole isole circumsiciliane.

Capitolo VIII – POTENZIALE ZOOTECNICO DELL'ISOLA DI PANTELLERIA

L'allevamento tradizionale di Pantelleria può essere ricostruito attraverso le interviste con gli ultimi allevatori dell'isola. Un altro aspetto di questo progetto di dottorato ha riguardato delle ricognizioni sul territorio per verificare i luoghi legati alle attività zootecniche tradizionali, segnalati sia dalla letteratura, sia degli allevatori locali intervistati. Uno degli obiettivi era quello di realizzare una mappa¹⁸⁹, che comprendesse tutti i punti rappresentativi dell'allevamento (Fig.VII.1).

Questo strumento d'indagine vuole supportare la carta archeologica dell'isola di Pantelleria, poiché include il posizionamento delle zone di pascolo, i pianori più idonei a queste attività, i rifugi naturali come grotte o ripari sotto roccia, punti idrici come il torrente Serraglia e le *buvire*¹⁹⁰ (Cattani, Tosi 1998; Cattani *et al.* 2004; Cattani, Tusa 2012).

Questa mappa è ancora in fase di ampliamento, ma rappresenta già un ottimo supporto per comprendere la potenzialità zootecnica dell'isola, sia nel periodo storico e archeologico. Inoltre, questi dati permettono di affrontare riflessioni sulla situazione attuale dell'isola e di valutare l'impatto ambientale di varie forme d'allevamento. I dati zootecnici raccolti derivano dalle fonti scritte e dai dati etnoantropologici ottenuti durante le interviste con gli allevatori. Quest'ultima fonte cerca di preservare una categoria di informazioni che si stanno dissolvendosi, ma utili per la comprensione archeologica di un contesto ambientale complesso come quello dell'isola (Hodder 1982; David, Krammer 2001; Vidale 2004; Albarella 2015). Questo tentativo di ricerca vuole unire e correlare una mole di dati diversificati, ma utili al fine di una più corretta e verosimile interpretazione archeozoologica (Debandi, Maini 2021; Cattani 2021).

Nell'isola di Pantelleria i siti di interesse archeologico sono: il villaggio di Mursia per l'età del Bronzo e l'Acropoli dei colli San Marco e Santa Teresa per il periodo Punico-Romano, il complesso sacro del lago di Venere e il porto tardoantico di Scauri con diversi relitti sommersi lungo la linea di costa (Cattani, Tosi 1998; Abelli 2012)

Il libro del notaio Angelo D'Aietti del 1978 è un'importante fonte della toponomastica dell'isola. Tutti i toponimi noti e riferibili all'attività dell'allevamento sono stati posizionati sulla mappa. Alcuni toponimi caduti in disuso sono stati più difficili da posizionare, ma sono state consultate più fonti e i nomi sono stati incrociati su diverse carte¹⁹¹. La toponomastica più eloquente riferibile al pascolo è il vallone della Mandria e punta della Mandria¹⁹²; la prima corrisponde all'attuale contrada Tikirríki nel centro dell'isola, la seconda è tra Sataría e Marina di Suváki. Questo dato sembra concordare con le informazioni riportate dagli allevatori locali: il pascolo invernale all'interno dell'isola, mentre il pascolo estivo si svolge lungo la costa, dove il clima è più temperato e ci sono disponibili le *buvire* per abbeverare gli animali. Seguendo questo esempio, tantissime altre vallate interne potrebbero essere state utilizzate con tale scopo. Per esempio, la vallata di Kufurà e Cannachí è in parte ancora oggi usata come pascolo. Un altro luogo rilevante è la piana delle Favàre, dove visse l'ultimo "grande" mandriano di Pantelleria, Peppe a' Fonza (Fig.VI.6).

¹⁸⁹ La mappa è stata provvisoriamente impostata con *software* Google Earth con una serie di punti in formato .kmz. L'obiettivo successivo è di importarlo su piattaforma GIS da permettere un'elaborazione più adeguata dei dati.

¹⁹⁰ Questo termine dialettale, indica le risorgive d'acqua meteorica, che scendono nella falda dalla Montagna Grande (altezza massima 836 m s.l.m.) verso il livello del mare, ma lungo la linea di costa tendono a risalire in superficie per minore densità dell'acqua (Cattani 2015).

¹⁹¹ Il confronto con la toponomastica moderna è stato fatto con la carta del Parco Naturale dell'isola di Pantelleria scaricabile al link: <https://www.parconazionalepantelleria.it/mappa.php>

¹⁹² D'Aietti parla anche in questa zona di Grotta della Mandria.

Purtroppo, a questo luogo oltre a essere nota l'utilità di pascolo è collegata la triste vicenda dei bovini abbandonati noti da episodi della cronaca locale¹⁹³. Altre vallate simili che potrebbero essere state utilizzate in maniera analoga sono la piana del Monastero, la piana di Ghirlanda, la piana di Sibà, le zone di Muéggen e Bugéber. Le poche indicazioni storiche di questi luoghi indicano l'uso agrario, tuttavia non si hanno mai indicazioni precise e le indagini archeologiche in queste aree sono pochissime. Oltre ad avere le caratteristiche utili per l'allevamento – ampie zone circoscritte naturalmente per il pascolo e riparate dei forti venti invernali – questi luoghi sono spesso associati a zone di riparo, come grotte o cavità naturali, sfruttabili dall'uomo temporaneamente. Di particolare interesse sono le grotte di costa della Ghirlanda¹⁹⁴(Fig.VII.2-3), conosciute dalla carta archeologica dell'isola, ma mai indagate stratigraficamente (Cattani, Tosi 1998; Cattani *et al.* 2004).

Questo luogo presenta semi-recinti di pietre addossati alle pareti del riparo, probabilmente utilizzati da pastori del secolo scorso; ma la conformazione della piana sottostante e la posizione favorevole, potrebbe rendere plausibile uno sfruttamento analogo in antico (Mosca 2017; Sami 2006). Grotte e cavità naturali sono sparse un po' in tutta l'isola, tanto da risultare un'impresa assai ardua censirle tutte. Infine, un'altra piana che potrebbe essere stata utile per l'allevamento era la piana di contrada Márgana, andata distrutta con la costruzione della pista dell'aeroporto durante la seconda guerra mondiale (Fig.VII.4).

Più difficile è comprendere le zone di pascolo estivo lungo la linea di costa, perché le *buvíre* sono disseminate un po' su tutto il perimetro dell'isola. Tradizionalmente, prima del riversamento di queste acque in mare potevano essere intercettate tramite lo scavo di un piccolo pozzo, però in condizioni favorevoli, l'acqua poteva spargersi in mare rimanendo temporaneamente in sospensione. L'acqua può risultare salmastra, ma se prelevata in superficie è perfettamente potabile. Nella tradizione pantasca questo tipo di sorgente viene utilizzata per abbeverare gli animali e le persone, ma anche con particolari attenzioni per irrigare gli orti¹⁹⁵ (D'Aietti 1978). Oggi, sono pochissime le *buvíre* ancora visibili, come ad esempio Cala Cottone e Gadír. Nel secolo scorso, D'Aietti ne menziona tante altre utilizzando i palazzi e le strade come riferimento nella zona del paese. A suo avviso, il castello è già posizionato in quel punto dalla fase bizantina dell'isola per attingere l'acqua nei suoi sotterranei. Altre *buvíre* oggi sono note al lago di Venere verso il lato a mare, insieme al particolare fenomeno del "lago dentro al lago", che è una *buvíra* sul lato a monte del grande bacino idrico¹⁹⁶. Infine, D'Aietti riporta che la concentrazione maggiore di *buvíre* è tra la zona del paese e di Mursía. Sicuramente, quelle vicine al sito permettevano il sostentamento degli antichi abitanti del villaggio¹⁹⁷. D'Aietti menziona una *buvíra* a cala Móдика; due nella zona dell'albergo Mursia: la prima a mare, dove le lavandaie del secolo scorso andavano a fare il bucato, l'altra più a monte, ma già in disuso nel secolo scorso; un'altra nella zona Arenélla in corrispondenza della cantina sociale e due in relazione alla centrale elettrica (D'Aietti 1978).

¹⁹³ Si è già parlato di questo episodio nel capitolo precedente. Questi bovini abbandonati sopravvissero per lungo tempo con un minimo controllo fino a loro abbattimento.

¹⁹⁴ Si vuole ringraziare Peppe D'Aietti, figlio del notaio Angelo D'Aietti, per avermi fatto scoprire questo luogo e per le tante altre informazioni scambiateci durante questi anni di ricerca sull'isola.

¹⁹⁵ Il notaio D'Aietti nel suo libro utilizza anche il termine arabo *Sénia* per indicare gli orti irrigati dall'acqua di *buvíre*. Ne vengono posizionati due in paese, il primo vicino all'ex albergo Di Fresco, tra via Catania e Taranto; il secondo nel palazzo del Dott. Giuseppe Greco in via Manzoni (D'Aietti 1978).

¹⁹⁶ Il lago dentro al lago è una sorgente d'acqua dolce, che sgorga su un fianco del grande bacino in cui va diluendosi. Si ringrazia il dott. Andrea Biddittu del Parco Nazionale dell'isola di Pantelleria per averci indicato il luogo esatto di questa fonte, durante la visita escursionistica della *Summer school, An island Archaeobotany, with prospective from archaeobotany and paleoecology*, del 22-30 giugno 2024 a Pantelleria.

¹⁹⁷ Non ancora perfettamente posizionate in questo elaborato, ma note per la loro vicinanza al sito protostorico.

La principale risorsa idrica del paese di Pantelleria è stato il pozzo cittadino, che erogava circa 1700 m³ al giorno e rimase in servizio fino all'attivazione del dissalatore. Questo pozzo e gli altri sparsi nel territorio sono diversi dal fenomeno della *buvira*, perché quest'acqua oltre a essere fortemente mineralizzata¹⁹⁸ è soggetta a un forte riscaldamento dovuto all'attività vulcanica dell'isola. Nel 1756 Carlo Antonio Broggia¹⁹⁹ riferisce che i panteschi sono assenti da epidemie di tifo e altri malanni simili, forse grazie al beneficio di quest'acqua: "*I panteschi sono del tutto assenti dal morbo nefritico o sia mal di pietra, allorché fanno uso del Pozzo Comune*" (Sammartano 1955; D'Aietti 1978). Però, Sammartano riferisce esplicitamente, che l'acqua dei pozzi non poteva essere utilizzata per l'irrigazione agricola probabilmente per la sua composizione chimica.

Un'altra fonte importante d'acqua per tutta la storia dell'isola doveva essere il torrente stagionale Serràglia, che aveva una capacità limitata e seguiva criteri legati alla stagionalità. D'Aietti menziona tre *kharáce*²⁰⁰ in diverse direzioni in relazione a questo corso d'acqua, la prima a Niká, la seconda a Gadír, ancora oggi sono entrambe visibili, mentre la terza è in una zona imprecisata nella contrada Dietro l'Isola. La sorgente di questo torrente è tra Montagna Grande e il Monte Gibéle, probabilmente in un luogo chiamato *Scutéddri*, nome dialettale per indicare delle vasche scavate nella roccia; anche in questo caso si ipotizza per raccogliere l'acqua per abbeverare animali (D'Aietti 1978). Questo torrente si diramava in tre diverse vie, ma il corso principale scendeva dalla Fossa del Russo vicino alla zona delle Faváre, passava sotto a due ponti di età romana, a singola arcata a Catráni e a doppia arcata a Rekháli. Infine, tagliando la vallata e costeggiando le Cúddie di Billizzi si gettava in mare nella zona di Niká. Un altro luogo dove poteva raccogliersi occasionalmente acqua è la caldera del monte Gibéle, nel quale si forma un vero e proprio lago dopo le abbondanti piogge.

Per il periodo protostorico non si hanno informazioni archeologiche sulla costruzione di cisterne per la captazione dell'acqua piovana, ma questo sviluppo tecnologico sembra iniziare solamente nel periodo punico-romano (Mantellini 2015). Probabilmente, gli abitanti dell'età del Bronzo dell'isola dovevano sfruttare le risorse idriche in un altro modo, rispetto ai successivi occupanti dell'isola. Sia le attività del villaggio, l'allevamento e l'agricoltura dovevano richiedere un considerevole consumo idrico, che doveva essere in qualche modo compensato solo dall'uso delle *buvire*, qualche pozzo e dal torrente. Questa dipendenza idrica comportava, per quanto riguarda la gestione dei greggi e delle mandrie, spostamenti a cadenza regolare secondo le esigenze stagionali. Per questo motivo, la ricognizione del territorio e l'indagine sugli ultimi allevatori dell'isola, aiuta alla comprensione delle possibili dinamiche occupazionali del territorio in relazione alle necessità zootecniche. Nel periodo protostorico probabilmente la mandria dei bovini, doveva muoversi diversamente e in maniera indipendente dal gregge di capre. L'elevata mobilità di quest'ultime gli permetteva di raggiungere anche le zone più impervie dell'isola, sfruttando così le risorse non raggiungibili dalle altre specie.

Durante le ricognizioni sono stati visitati due luoghi abbandonati e relativi all'allevamento degli ovicapri del secolo scorso. Il primo è Cala delle Capre vicino a Nikà, una grotta a picco sul mare, accessibile solo da un ripido pendio a terrazze (Fig.VII.6-7). Questa grotta è stata utilizzata da un pastore sino agli anni '70 per lo stanziamento temporaneo del proprio gregge, mentre le terrazze attorno potevano essere un'ottima zona di pascolo. In maniera diametralmente opposta, c'è la cima

¹⁹⁸ Soprattutto i non locali si lamentano di questo "saporaccio", finché non ci si è abituati (D'Aietti 1978).

¹⁹⁹ Carlo Antonio Borgia è un inviato del governo borbonico per fare un reportage delle sue condizioni nel 1756. In realtà, fu spedito bruscamente contro la sua volontà, perché non era un diplomatico, si dice che non aveva peli sulla lingua né intoppi sulla penna, cantava chiaro e scriveva ancor più chiaro, denunciava tutti malfattori e le malefatte governative.

²⁰⁰ Termine di origine araba per indicare foce di un fiume (D'Aietti 1978).

di Montagna Grande, dove c'è un bosco con una vecchia abitazione di un pastore. Questa zona, per quanto impervia, veniva frequentata fino agli anni '70 per il pascolo degli ovicapri. L'abitazione del pastore presenta vasche per la captazione dell'acqua e cisterne. L'alta quota della montagna cattura giornalmente abbondante umidità da pioggia e nubi, che consente di avere una zona di pascolo per gli animali anche durante il periodo estivo²⁰¹ (Fig.VII.5).

Fonti storiche, stime produttive e il dato archeozoologico

Questo progetto vuole ricostruire gli aspetti economici e zootecnici dell'isola a ritroso, partendo anche dalle fonti storiche, arrivando poi ai dati archeozoologici. Come già ricordato precedentemente il secolo scorso è ampiamente descritto da Angelo D'Aietti, che inquadra il settore zootecnico dell'isola come volto all'autosufficienza degli abitanti e condizionato dalla scarsità delle risorse. I pascoli erano insufficienti, mentre i prodotti come quelli caseari erano destinati solo per l'economia locale, senza la possibilità di un'ampia diffusione. L'animale più comune sull'isola era l'asino Pantesco, utilizzato come animale da soma insieme al mulo. Il maiale era presente in quasi tutte le famiglie per l'uso domestico, mentre più rare erano le capre con i bovini. Infine, le pecore erano scarsissime. La maggior parte dei bovini arrivava sull'isola per il macello, tanto da essere definite da D'Aietti "singolari turisti ignari del loro destino" (D'Aietti 1978).

Sempre nel secolo scorso, la natura vulcanica dell'isola con il suo caratteristico clima caldo-umido favoriva la produzione agricola. L'economia dell'isola era per il 50% occupata da vigneti, 27% da boschi, 15% seminativi vari, tra cui l'orzo raggiunge una produzione di circa 18-20 quintali per ettaro (de Pasquale 2024; Sammartano 1955).

Andando a ritroso nella documentazione storica, sia il periodo Bizantino e Arabo non presentano molte informazioni. L'instabilità politica, le guerre tra le due dominazioni e le frequenti incursioni di pirati hanno sicuramente impedito lo svolgimento regolare di queste attività.

Sicuramente, il periodo punico e romano rispecchiano i momenti più floridi dell'isola. Autori latini come Columella nel 40 d.C., ricordano Pantelleria, ovvero Cossira, per la presenza di ottimi asini usati per produrre eccellenti muli. Tuttavia, non si hanno dati per provare se quanto afferma Columella è collegabile all'origine dell'asino Pantesco. L'analisi archeozoologica dell'Acropoli di Pantelleria relativa alla fase punica e romana, per il momento, non presenta resti di equidi. Probabilmente, tale assenza può essere legata al contesto indagato, che riguarda spazi di rappresentanza della città in cui l'accumulo dei resti archeozoologici non è cospicuo. Tuttavia, due denti di equidi sono stati rinvenuti durante le ultime campagne di scavo²⁰² e saranno sottoposti a datazione al ¹⁴C prima di fornire una risposta certa sull'arrivo di questi animali sull'isola.

L'inquadramento archeozoologico dell'Acropoli di Pantelleria mostra maggiori attestazioni di specie come maiali e pecore, che sono il riflesso del consumo alimentare principale in questa zona di rappresentanza (Steckel 2015). L'analisi archeozoologica del contesto protostorico del villaggio di Mursia, identifica un allevamento indirizzato principalmente allo sfruttamento caprino²⁰³ (Fiori 2017).

²⁰¹ Allo stesso modo si comportano le capre inselvatichite di Alicudi e senza costrizioni umane.

²⁰² Provengono da un contesto in parte intaccato, perciò risulta fondamentale una datazione prima di intraprendere ulteriori analisi.

²⁰³ La capra è una specie a ciclo poliennale stagionale, in quanto presenta cicli solo in alcuni mesi dell'anno, di cui la lunghezza è variabile in funzione della latitudine e della razza. In determinati climi le capre sono in grado di riprodursi per tutto l'anno con un ciclo riproduttivo basato sulla lunghezza del fotoperiodo. La gestazione dura circa 153-155 giorni e possono riprodursi tendenzialmente una volta all'anno, ma con particolari accorgimenti possono partorire anche due volte all'anno (Bigi, Zanon 2022).

Lo stato dei dati archeozoologici non è ancora sufficiente per provare un reale cambiamento di strategia e gestione dell'allevamento tra l'età del Bronzo e l'età classica dell'isola, tuttavia è uno dei prossimi obiettivi di ricerca.

Uno degli scopi della raccolta di questi dati è la possibilità di simulare la popolazione animale massima dell'isola di Pantelleria e le ricadute demografiche associate alle comunità antiche. La conoscenza del potenziale zootecnico dell'isola può migliorare la valutazione e l'interpretazione del dato archeologico. Il vantaggio dell'isola è la definizione massima dei suoi territori sfruttati, che corrispondono con i limiti geografici, diversamente nei contesti archeologici continentali è sempre difficile valutarle l'effettiva espansione e i margini delle aree di influenza, senza ricorrere a valutazioni come l'analisi dei poligoni di *Thiessen* (Debandi 2020; Debandi, Maini 2021; Cattani 2021).

Diverse sono le stime o simulazioni matematiche che si possono proporre in questo caso studio. Uno dei dati di partenza utilizzato è la superficie coltivabile dell'isola, che ha raggiunto il suo apice nel secolo scorso con circa 5500 ettari (De Pasquale 2024). Da questo valore di partenza è stato sufficiente considerare almeno una metà, lasciando presente che i restanti 4000 ha dell'isola sono suddivisi tra terreni non produttivi e boschivo²⁰⁴. Questo approccio cerca di rispettare la teorica suddivisione tripartita del territorio: pascoli, campi agricoli e boschivo (Debandi, Maini 2021). Tuttavia, per semplificare e arrotondare i valori in difetto – rendendoli più verosimili – si è scelto di considerare in questa stima solo 2000 ettari. Dalle interviste etnoantropologiche si è appreso che i bovini necessitano sull'isola di uno spazio tra 4-3 UBA/ha/anno e questo comporta una stima tra i 500 e 667 bovini sull'isola come risultato (Fig.VIII.8). Questo valore è distante dai soli 250 capi fornita per il secolo scorso²⁰⁵(Sammartano 1955). Tuttavia, la situazione zootecnica attuale dell'isola è ben più grave, perché i bovini si aggirano solo sulle 100 unità²⁰⁶.

I valori applicati al contesto archeozoologico della capanna B14 evidenziano che i 9 bovini della IV fase e i 12 della VI fase richiedevano un pascolo tra i 27-48 ettari all'anno (Fig.VIII.9). Ovviamente, il limite di questa stima riguarda la durata delle due fasi d'abbandono, che vengono considerate nell'arco di una generazione di circa 25-33 anni²⁰⁷ (Cattani 2015). Tuttavia, è difficile ipotizzare che una fase di immondezzeria all'interno del villaggio rimanga aperta per un tempo così lungo. Forse, le nuove datazioni disponibili dal campione della B14 potranno in futuro fare luce anche su questo aspetto (Zurzolo 2025).

Sul contesto archeologico è possibile anche valutare la resa in carne di questi bovini²⁰⁸. I dati acquisiti durante questo progetto hanno descritto in parte le caratteristiche fisiche delle razze bovine dell'età del Bronzo, perciò per fare restituzioni verosimili occorre prendere come riferimento le cosiddette razze "primitive" che hanno valori molti simili a quelle archeologiche.

In questo caso, si prendere come riferimento la razza Sarda, con un'altezza al garrese di circa 120 cm, un peso che oscilla tra i 150-250 kg, ma con una resa al macello del 45% della carcassa²⁰⁹ (Bigi, Zanon 2022).

²⁰⁴ La superficie in ettari dell'isola di Pantelleria è precisamente di 8453 ettari (De Pasquale 2024).

²⁰⁵ Probabilmente, nel 1955 l'autore trapanese aveva dati riferibili solo alle stalle intorno alla zona del paese, lasciando scoperte forse alcune aree più interne e difficilmente raggiungibili.

²⁰⁶ Questa stima approssimativa è stata fatta valutando il numero dei capi di 3 allevatori intervistati sui 5 dell'isola.

²⁰⁷ Questa stima è stata fatta sulla base dei 9 rifacimenti pavimentali delle capanne B1 e B4 e le vecchie datazioni al ¹⁴C.

²⁰⁸ Il metodo della resa in carne è stato proposto da autori come Vigne (1991) e Flannery (1969) utilizzando però come riferimento tipologie di bovini moderni. Valori più realistici sono stati proposti da Maini (2013) per individuo sono: Bovini 150 Kg, Suini 70 Kg, ovicaprini 25 Kg.

²⁰⁹ Vedere capitolo III Razze autoctone bovine.

Ipotizzando che siano tutti adulti gli individui stimati nelle due fasi della capanna B14 e che il peso medio per UBA sia di 200 Kg. Questo significa che i 9 bovini dal peso complessivo di 1800 Kg hanno prodotto potenzialmente 810 kg di carne, mentre i 12 bovini dal peso complessivo di 2400 Kg forniscono all'incirca 1080 Kg di carne (Fig.VIII.10). Questa stima rappresenta una cospicua risorsa, utilizzabile nel tempo, per il gruppo occupante dell'area nord del settore B del villaggio di Mursia.

Su questo argomento, il progetto vuole proporre anche una riflessione quantitativa utilizzando i dati raccolti sul fenomeno delle capre di Alicudi. Nei 5 km² dell'isola abitano un centinaio persone e almeno 600 capre²¹⁰. Se si applicasse questo valore in proporzione agli 80 km² di Pantelleria, la stima prodotta indicherebbe 1600 abitanti per 9600 capre. Tuttavia, bisogna specificare se venissero considerati i dati di altri eventi simili la stima sarebbe molto inferiore. Per esempio, l'isola di Montecristo²¹¹ conta una popolazione di capre selvatiche di 300-350 capi per circa 10 Km², mentre l'isola di Tavolara²¹² conta meno di 100 capi per quasi 5 Km². Oppure, una proiezione sui 2000 ettari – precedentemente menzionati – applicando il rapporto di 5 ovicapri per ogni bovino, raggiungerebbero una stima tra i 2500 e i 3333 capi in questo pascolo (Fig.VIII.8). Invece, il gregge attestato nelle due fasi d'abbandono della B14 ha rispettivamente 66 e 98 ovicapri, che necessiterebbe da un minimo 28 a un massimo di 56 ettari di pascolo (Fig.VIII.9).

Di notevole impatto è la rese in carne degli ovicapri, la quale è stata calcolata tenendo come riferimento le caratteristiche di una capra di media taglia come la razza Sarda, la quale ha una altezza al garrese intono ai 70 cm, un peso che raggiunge i 60 Kg nei maschi e 45 Kg nelle femmine, con una resa al macello del 55% circa (Bigi, Zanon 2022). Sempre ipotizzando che tutti gli individui siano adulti, il quantitativo di carne potenzialmente raggiungibile dai 66 ovicapri è di 1815 Kg, mentre dai 98 individui della VI fase è circa 2695kg (Fig.VIII.10). Ovviamente, in queste stime ci sono moltissime variabili non calcolabili, per esempio all'interno degli ovicapri oltre alle capre ci sono pecore, ma anche moltissimi individui giovani e giovanissimi che è difficile stimare una resa.

Tutti questi dati sono utili per la comprensione delle potenzialità insediative di questi animali nelle piccole isole. Se l'ambiente prevede determinate caratteristiche come disponibilità alimentare, idrica e l'assenza di predatori, questi greggi e mandrie possono proliferare con successo anche con un minimo controllo da parte dell'uomo seguendo le regole della "teoria dell'equilibrio della biogeografia insulare"²¹³ (Mac Arthur, Wilson 1967; Masseti 2002). A prova di questa ipotesi, nel '700 le fonti raccontano che l'isola di Pantelleria era spesso frequentata da pirati, che cacciavano capre selvatiche sull'isola, con lo scopo di fare rifornimento di carne prima di proseguire per i loro lunghi viaggi (D'Aietti 1978).

²¹⁰ Stima ufficiale del censimento effettuato nel 2023.

²¹¹ L'isola di Montecristo è oggi una Riserva Naturale Biogenetica. Non è abitata stabilmente dall'uomo ed è controllata dal Raggruppamento dei Carabinieri Biodiversità che regola il numero della popolazione di queste capre.

²¹² La piccola isola sarda non è abitata stabilmente e ha una composizione geologica prevalentemente calcarea.

²¹³ Un modello teorico in cui le specie viventi di un'isola manifestano un equilibrio fra il tasso di colonizzazione da parte delle nuove specie e il tasso di estinzione delle specie già presenti (Mac Arthur, Wilson 1967).

Capitolo IX – ALIMENTAZIONE E STRATEGIE DI SUSSISTENZA

Per cercare una possibile risposta a queste tematiche economiche e zootecniche delle società del passato, in questo progetto sono state preliminarmente condotte anche analisi isotopiche di resti archeozoologici. Lo studio dell'alimentazione delle comunità umane del passato è un argomento chiave per comprendere le strategie di sussistenza; ma anche la comprensione dell'alimentazione delle mandrie e dei greggi ha delle ricadute che rispecchiano le scelte economiche, le strategie di sussistenza e l'ambiente. La combinazione di isotopi stabili come Carbonio ($\delta^{13}\text{C}$) e Azoto ($\delta^{15}\text{N}$) riesce a fornire dati diretti sulla tipologia di alimentazione imposta o sostenuta da questi animali, attraverso la quantificazione isotopica contenuta in un singolo campione di collagene estratto da un reperto archeozoologico (Fig.IX.1) (Lee-Thorp 2008; Makarewicz, Sealy 2015; Trentacoste *et al.* 2020; Kinaston 2023).

Durante questo progetto, al Convegno IIPP di Siracusa, è stato presentato uno studio pilota riguardante il sito di Mursia e il villaggio coevo dei Faraglioni dell'isola di Ustica (Dawson *et al.* 2024). Il confronto tra questi due siti vuole indagare le modalità di gestione delle mandrie e dei greggi nel passato, valutando il loro impatto sull'ambiente, la loro capacità di adattamento e se vi siano stati episodi di scambio dei capi allevati fra le antiche comunità. I dati raccolti da questo studio pilota saranno in questo elaborato interpretati anche grazie all'esperienza e le informazioni raccolte durante le interviste con gli allevatori locali. Tuttavia, in futuro si spera di fornire una panoramica generale più completa, attraverso anche il completamento delle analisi di un secondo lotto di campioni del sito di Mursia molto più esteso²¹⁴.

L'ambito della “*Island Archaeology*” sfrutta la straordinarietà del contesto insulare, permettendo uno studio sistematico e comparato. Questa lunga tradizione di studi sulle isole, considerate preziosi laboratori di ricerca, offre molti vantaggi nell'osservare fenomeni legati a processi naturali ma anche culturali. L'isolamento geografico rende più facile distinguere gli elementi alloctoni o intrusivi (Dawson 2016; Guidi 2016).

I reperti osteologici campionati nello studio pilota sono stati pretrattati per l'estrazione del collagene secondo i protocolli del Dipartimento di Evoluzione Umana presso il *Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology* di Lipsia, in Germania. I successivi campioni sono stati pretrattati presso il laboratorio del Dipartimento di *Archaeology & Heritage Studies* dell'Università di Aarhus in Danimarca, sempre sotto la supervisione del prof. M. A. Mannino. Il processo di pretrattamento include un primo filtraggio *Ezee-Filter* e una fase di ultrafiltrazione (>30kD) che consente l'estrazione solo delle molecole di collagene meglio conservate e più affidabili per le datazioni e le analisi isotopiche (Brown *et al.* 1988; van Klinken 1999; Talamo, Richards 2011). Il campione dello studio pilota è stato analizzato con un Thermo Finnigan Flash EA e tramite uno spettrometro di massa isotopica (Delta Plus XP) presso il *Max Planck Institute*. Gli ultimi 104 campioni estratti sui 149 campioni pretrattati – in parte, durante il periodo di studio all'estero di questo dottorato – compongono il secondo lotto ancora in fase di processamento da parte del prof. Michael Richards presso i laboratori del Dipartimento di Antropologia dell'Università della British Columbia, a Vancouver in Canada.

In questo elaborato, verranno affrontate delle considerazioni solo sui dati dello studio pilota, che riguardano i primi 11 campioni estratti sui 18 pretrattati. Questi campioni provengono dalle capanne B3 e B4, attribuibili alla terza e ultima macrofase del villaggio di Mursia.

²¹⁴ Il completamento delle analisi del campione è previsto entro la fine dell'anno 2025.

Nell'elaborazione grafica sono inseriti i valori del carbonio e dell'azoto con il riferimento alla loro identificazione archeozoologica (Fig.IX.2). Per questioni logistiche, i resti del progetto pilota sono stati prima campionati e poi identificati tramite l'analisi archeozoologica²¹⁵. Questo ha comportato anche il campionamento di frammenti di coste attribuibili a un animale di media taglia, verosimilmente un maiale. Un altro elemento non identificabile potrebbe riguardare un ovicaprino. Perciò, per prudenza, tali resti sono rappresentati nel grafico come indeterminabili.

Il dato più importante è la variabilità dei tre elementi di bovini, di cui i livelli di carbonio variano da il -15,8‰ a -21,5‰, mentre l'azoto oscilla da 5,1‰ a 8,1‰. I suini presentano una minore oscillazione del carbonio da -19,9‰ a -20,2‰, mentre l'azoto varia dal 8,2‰ al 10,1‰. Gli ovicaprini presentano una possibile oscillazione del carbonio da -21,5‰ a -18,6‰, mentre l'azoto oscilla da 5,5‰ a 8,4‰. Tuttavia, per il momento, non si hanno dati sulla distinzione capra e pecora in questo primo pacchetto di dati.

Questi primi dati isotopici, vanno a completare il quadro – recentemente pubblicato – della penisola italiana durante l'età Bronzo, che vedeva l'esclusione dei siti insulari (Fig. IX.3) (Davitashvili 2023). In questo lavoro sono stati analizzati i segnali isotopici di 10 specie d'animali, domestici e selvatici, suddivisi in tre aree geografiche e per un periodo cronologico dal Bronzo antico al finale (Fig.IX.4). I valori restituiti da questa analisi vedono il carbonio variare dal -18,3‰ al -21,9‰, mentre l'azoto dal 1,4‰ al 10,5‰ (Davitashvili 2023).

Particolarmente interessante risulta il confronto del bovino di Mursia con i valori del $\delta^{13}\text{C}$ -15,8‰ e $\delta^{15}\text{N}$ 5,0‰, che si distanzia molto anche dalla media dei bovini del sud Italia, mentre si avvicina molto di più a quella dei cervi del sud Italia.

In passato, nella zona del Mediterraneo la flora era composta prevalentemente da piante che compiono fotosintesi C_3 ²¹⁶, solo dopo l'apertura delle rotte commerciali con il continente Americano è aumentato il numero delle piante C_4 ²¹⁷ in Europa, a causa delle importazioni e infestazioni avvenute nel corso della storia. Per il contesto di Pantelleria sono pochissime le piante spontanee di tipo C_4 presenti sull'isola, mentre nel vicino continente africano sono molto più frequenti.

Questo studio isotopico del sito di Mursia attesta una notevole variabilità nei valori del carbonio, soprattutto nei bovini, mentre i suini e gli ovicaprini finora analizzati hanno una composizione isotopica più uniforme tra loro. Le ipotesi per giustificare la variabilità nell'alimentazione di questi animali, che tendenzialmente prevedono un consumo di piante C_3 , sono diverse (Collins, Jones 1985; Egli *et al.* 2013; Lightfoot *et al.* 2018).

La prima ipotesi prevede l'uso di fanerogame marine, come la *Posidonia oceanica* o di alghe (Fig.IX.5). La conformazione naturale dei profondi e rocciosi fondali dell'isola di Pantelleria non permette l'accumulo di grossi quantitativi di posidonia sulla riva; perciò, questa ipotesi può essere scartata (Dawson *et al.* 2025). Anche le affermazioni degli ultimi allevatori dell'isola respingono questa teoria.

²¹⁵ Diversamente, nei campioni ancora in analisi è stata fatta la selezione dei campioni dopo l'identificazione archeozoologica.

²¹⁶ Le piante C_3 e si chiamano in questo modo, perché il primo composto organico della fotosintesi è una catena carboniosa a 3 atomi. Queste piante sono diffuse nei climi temperati e sono fotosinteticamente attive di giorno, mentre di notte chiudono gli stomi e diventano consumatrici di ossigeno.

²¹⁷ La fotosintesi C_4 insieme alla fotosintesi CAM sono un adattamento di alcune piante, viventi in climi aridi per risparmiare acqua nella fase di fissazione del carbonio.

L'altra ipotesi, sebbene più difficile da valutare, prevede il consumo di piante C₄ spontanee o coltivate. L'esperienza maturata in questo progetto, integrando aspetti archeobotanici ed etnoarcheozoologici, permette di presentare una lista delle piante che potrebbero aver influito sull'alimentazione di questi bovini.

Le piante C₄ coltivabili, somministrate solitamente per l'alimentazione zootecnica, sono il mais (*Zea mays*) e il miglio (*Panicum miliaceum*) (Collins, Jones 1985; Lightfoot *et al.* 2018). La prima verrà introdotta in Europa solo dopo il XV secolo d.C., mentre la seconda per il momento non sembra essere sfruttata in modo intensivo nell'età del Bronzo e non è attestata nei campioni archeobotanici del sito di Mursia. In letteratura, tra le piante C₄ spontanee si trovano spesso riferimenti al panico (*Setaria italica*) e al pabbio comune (*Setaria viridis*), ma attualmente non sono attestate nella flora dell'isola²¹⁸ né nei campioni archeobotanici del sito (Brutnell *et al.* 2010; Debandi 2021). Attualmente attestata sull'isola e ampiamente presente nel deposito archeologico è la portulaca (*Portulaca oleracea*) (Fig.IX.6), una pianta infestante che in casi di siccità può presentare un segnale isotopico C₄ – CAM (Ferrari *et al.* 2020; Fiori *et al.* 2025). La portulaca è ampiamente utilizzata nel settore zootecnico, poiché è ricercata dagli animali al pascolo; inoltre, essendo una pianta grassa, nel periodo estivo può essere utilizzata per recuperare liquidi. Analogamente, oggi gli allevatori dell'isola somministrano le pale di ficodindia²¹⁹ durante la stagione estiva ai propri animali per compensare la carenza d'acqua²²⁰. Altre piante spontanee che potrebbero aver ricoperto un ruolo importante da giustificare questi valori isotopici del carbonio sono il barboncino mediterraneo (*Hyparrhenia hirta*) e la gramigna rossa (*Cynodon dactylon*), entrambe appartenenti alla famiglia Poaceae o Graminaceae (Fig.IX.7-8). La prima pianta è responsabile di aumenti significativi dei livelli di carbonio nei terreni dei vigneti abbandonati dell'isola di Pantelleria. Come dimostrato da un recente studio, i terreni agricoli vulcanici abbandonati aumentano progressivamente l'accumulo dei valori C₄ attraverso questa pianta, fino a raggiungere il picco tra i 15 e i 30 anni, per poi decadere intorno ai 60 anni (Novara *et al.* 2013). La gramigna rossa non presenta questa caratteristica, ma è ugualmente utilizzata nell'alimentazione zootecnica e si trova oggi abbondantemente nei terrazzamenti dell'isola (Galt, Galt 1978; Quave, Saitta 2016; de Pasquale 2024). Tuttavia, queste ultime due piante spontanee non sono ancora attestate nei campioni archeobotanici del sito di Mursia (Fiori *et al.* 2025). Tuttavia, potrebbe essere una lacuna dovuta alla documentazione archeologica, poiché tutte le aree indagate riguardano solo spazi dell'abitato, mentre queste sono piante più legate alle attività esterne al sito. Inoltre, non si conosce esattamente il momento d'ingresso di queste specie arboree nell'isola di Pantelleria; potrebbero essere state introdotte e diffuse anche attraverso i loro semi nello stomaco dei ruminanti (Kinaston 2023). Tutti questi dati sono compatibili con diversi scenari, non escludibili tra loro; anzi, potrebbero essere il risultato della commistione di più fattori o eventi:

1. La prima ipotesi vede il sito di Mursia affrontare l'alternarsi di condizioni ambientali favorevoli e fasi di maggiore aridità; lo scompenso idrico porta l'aumento nell'alimentazione animale il consumo di piante con il segnale C₄ (Bocherens 2003).
2. La seconda ipotesi percepisce l'allevamento di Mursia come capace di attuare specifiche strategie di pascolo e foraggiamento, che stagionalmente potevano prevedere la somministrazione di piante con una composizione isotopica più elevata, le cosiddette piante a ciclo fotosintetico.

²¹⁸ Ci si è basati principalmente sulle indicazioni presenti e trovate in letteratura (Galt, Galt 1978; Quave, Saitta 2016).

²¹⁹ Anche questa pianta infestante è stata introdotta dopo il XVI secolo, condizionando oggi l'aspetto dell'isola.

²²⁰ Questo comportamento è stato osservato più volte dall'informatore numero 1.

3. La terza ipotesi suggerisce l'introduzione costante di capi nell'isola. La diversa provenienza prevede anche un diverso tipo di alimentazione per questi animali. L'assemblaggio della flora del vicino Nord Africa presenta una più alta composizione di piante C₄, le quali sono molto più comuni a partire dalla “*Subtropical steppe*” che attualmente corrisponde alle zone costiere (Fig.IX.9). Inoltre, ad avvalorare questa suggestiva ipotesi, c'è stata l'identificazione dell'aplogruppo T1 nel mtDNA di resti osteologici di bovino provenienti dal sito dell'età del Bronzo di Portalón in Spagna²²¹. Tale scoperta potrebbe confermare lo scambio di animali tra le comunità protostoriche²²² (Colominas *et al.* 2015).

La pratica di trasferire capi di bestiame dalle piccole isole ad altri luoghi è documentata anche nel secolo scorso, come testimoniano le foto del trasporto di vitelli dall'isola di Ustica a Palermo negli anni '50 (Fig.VII.9-12).

In conclusione, l'ampliamento del campione per le analisi isotopiche, potrebbe sicuramente fornire ulteriori dati sull'alimentazione del bestiame protostorico in questi piccoli contesti insulari. L'elaborazione di dati, integrata al proseguimento della documentazione etnoarcheozoologica dell'isola, potrà sicuramente aiutare nell'interpretazione dei dati e nella selezione di ulteriori campioni. Per questi motivi, sarà necessario svolgere ulteriori datazioni assolute al ¹⁴C su alcuni resti faunistici, rappresentativi di ogni contesto abitativo indagato e delle diverse fasi cronologiche.

Inoltre, una maggiore selezione degli individui maschili da campionare potrebbe fornire maggiori possibilità di identificare individui importati, poiché la prassi zootecnica di selezionare precise caratteristiche fenotipiche avviene prevalentemente per linea maschile, con il consueto rapporto di circa 1 toro per 50 vacche, 1 su 100 negli ovicapri e 1 su 45 nei suini, che probabilmente gli allevatori protostorici avevano già intuito (Baldelli 1999).

²²¹ Vedere capitolo II Classificazione dei bovini con l'analisi del mtDNA.

²²² Questo aplogruppo è convenzionalmente riferibile ai bovini africani. Il campione analizzato comprendeva 16 resti di cui uno ha riportato l'aplogruppo T1.

Capitolo X – PROSPETTIVE FUTURE

Le caratteristiche di questo progetto di dottorato hanno evidenziato che i contesti insulari hanno conservato un maggiore legame con le loro tradizioni zootecniche, grazie alle caratteristiche del contesto chiuso dell'isola, che ha limitato nel tempo i cambiamenti economici, sociali e culturali. Diversamente, questi fattori sono il motivo dello stravolgimento delle tradizioni zootecniche nei contesti dell'Italia centrale, in cui lo sviluppo industriale e la meccanizzazione dell'agricoltura del dopo guerra hanno provocato profondi cambiamenti negli scopi produttivi di queste aree.

L'*Island Archaeology* permette di studiare questi fenomeni da un punto di vista privilegiato, in questi preziosi "laboratori", dove l'analisi sistematica e comparativa vede una diversa velocità di attuazione rispetto ai luoghi continentali.

In questo progetto, il metodo d'indagine è partito sempre dal dato archeozoologico, per poi spostarsi sulle fonti storiche, arrivando infine alla documentazione etnografica. Le ricerche si sono concentrate soprattutto sull'isola di Pantelleria e nell'Arcipelago eoliano, dove i dati erano più abbondanti e le interviste avviate con gli ultimi allevatori hanno permesso di raccogliere rilevanti informazioni sulle pratiche tradizionali zootecniche. Questi dati sono utilizzabili per l'interpretazione del dato archeozoologico e per la previsione di possibili scenari futuri.

Tale lavoro permette anche di affrontare alcune considerazioni sulla situazione attuale dell'allevamento nelle piccole isole. Le interviste hanno evidenziato le difficoltà di condurre un'azienda in una piccola isola, con l'impossibilità di generare un reddito sufficiente per il mantenimento familiare, a causa della competitività del mercato e dei costi di produzione sempre più elevati rispetto al continente. Per di più, i cambiamenti climatici hanno accelerato questo processo già avviato da tempo. Tale situazione oltre alla perdita di tradizioni, sta portando allo spopolamento delle piccole isole del mediterraneo, a causa anche della crescente pressione turistica. Inoltre, il pessimismo generalizzato diffuso tra i locali non fa sperare in possibili soluzioni correttive.

In futuro, il sistema zootecnico delle piccole isole dovrà necessariamente essere riformato, se si vorrà mantenere in vita questa attività economica nelle isole. Questa è la perfetta occasione per sperimentare la realizzazione di un modello economico basato sui concetti chiave di autosufficienza e di sostenibilità ambientale come richiede la tematica del progetto Green-PON. Il dato archeologico dimostra la sostenibilità delle antiche comunità anche in questi luoghi difficili, grazie alla capacità di diversificare le risorse.

Il caso studio di Pantelleria ha permesso di formulare alcune ipotesi attuabili per il miglioramento del settore, come ad esempio, la possibilità di sfruttare i luoghi più idonei al pascolo, occupando anche a rotazione i terreni incolti dell'isola, limitando il rischio di incendi e ripristinando-aumentando la fertilità dei suoli. Una gestione consapevole del territorio e delle risorse porterebbe a un minore impatto ambientale e innescherebbe una serie di benefici sul modello di interdipendenza tra allevatori, animali autoctoni e ambiente (Fig.X.1) (Baldelli 1999). Gli effetti positivi di un cambiamento nel sistema di gestione a livello locale riguarderebbero principalmente la possibilità di attivare un'economia circolare, se si investisse per esempio sul ripristino di prodotti tradizionali scomparsi sul mercato, ma legati alla tradizione e storia dell'isola. Una possibilità potrebbe essere il recupero della "ricotta" con acqua di mare di Pantelleria, oppure razze autoctone per la produzione di carne. Questa soluzione potrebbe motivare un giusto prezzo per i produttori dell'isola, in cambio della garanzia al consumatore di: autenticità, provenienza e genuinità.

Il proseguire degli studi archeozoologici nelle piccole isole permetterà di comprendere i possibili mutamenti, di queste micro economie insulari avvenute nel corso della storia. L'obiettivo principale per il sito di Mursia è di completare la sequenza stratigrafica dell'intera area nord del settore B del villaggio, per poi confrontarla con le capanne di altri settori di scavo (Magrì 2015). Mentre per l'Arcipelago Eoliano si vuole completare lo studio confrontando l'Acropoli di Lipari con gli altri siti dell'Arcipelago, dando maggiore l'attenzione agli scavi più recenti, che non risentono delle problematiche metodologiche di raccolta dei materiali, come ad esempio il sito di Filo Braccio dell'Isola di Filicudi (Martinelli *et al.* 2023).

In futuro, si vuole completare lo studio archeozoologico del villaggio protostorico dei Faraglioni di Ustica, su cui ci sono già i primi dati isotopici, presentati dallo studio pilota (Dawson *et al.* 2025). Sempre in futuro sarebbe auspicabile iniziare lo studio anche di nuovi contesti protostorici in Sicilia e in Sardegna, con l'obiettivo di avere molti più dati comparabili e che riguardino l'economia di sussistenza nei contesti insulari del Mediterraneo centrale.

Lo stesso vale anche per i successivi periodi cronologici – presentati preliminarmente nel capitolo V – che possono aumentare la comprensione dei mutamenti degli scopi produttivi dell'allevamento nel corso del tempo. Infine, sarebbe molto interessante ricercare confronti idonei nel territorio della penisola italiana, ma anche nel contesto del nord Africa per verificare le ipotesi sullo scambio di animali precedentemente menzionate.

Lo studio dell'alimentazione è l'argomento chiave per comprendere il ruolo dell'agricoltura e dell'allevamento nelle società del passato. Le future analisi isotopiche – oltre a quelle già presentate con lo studio pilota – avranno lo scopo di comprendere nel dettaglio l'alimentazione animale e quella umana, che a loro volta riflettono le strategie di gestione delle mandrie e delle greggi attuate di questi contesti. Queste analisi inoltre, permetteranno di indicare gli elementi notevoli da selezionare per l'estrazione del mtDNA. Tale analisi permetterà di identificare l'aplogruppo più ricorrente in queste popolazioni animali, che potrà a sua volta chiarire aspetti dello scambio di animali, ma anche pratiche di incroci o selezione se si analizzerà il cromosoma Y (Meiri 2017). In questo modo si potrà realizzare uno studio completo, unendo diverse metodologie e organizzate per livelli d'indagine: partendo dall'analisi archeozoologica e osteometrica, proseguendo con una ampia analisi isotopica del carbonio e azoto, che successivamente selezionerà gli elementi per le datazioni assolute al ^{14}C e il mtDNA. Quest'ultime due analisi sono le più costose, ma la loro scelta è stata ben ponderata, cercando di ottimizzare il raggiungimento degli obiettivi proposti.

In conclusione, lo stage presso l'azienda zootecnica di Laura Cenni, insieme ai periodi di studio presso alcune collezioni archeozoologiche italiane ed estere hanno contribuito alla crescita e al miglioramento delle caratteristiche della collezione di confronto *ArcheoLaBio*. Le misurazioni fisiche effettuate sugli animali in azienda hanno permesso di ottenere informazioni sulla fisicità di questi animali, per compararli successivamente con i loro resti osteologici recuperati. Il campione selezionato da questa esperienza è ancora troppo limitato per rappresentare la variabilità osteologica all'interno della stessa specie domestica, la quale subisce gli influssi di fattori come la selezione di razza per i diversi scopi produttivi, il sesso, la castrazione e l'età dell'individuo. Tuttavia, questo filone di ricerca sembra essere molto promettente, perché unisce le tematiche di salvaguardia della biodiversità zootecnica all'origine dei diversi ceppi, i quali si riflettono oggi nelle caratteristiche osteologiche delle cosiddette razze “primitive”. In futuro, grazie alla collaborazione avviata con l'associazione RARE durante questo progetto, si cercherà di incrementare lo studio delle razze autoctone italiane, documentando le loro caratteristiche fenotipiche e osteologiche.

Queste razze a limitata diffusione sono le più adeguate da utilizzare nella comparazione dei resti archeozoologici, perché oltre a caratteristiche fisiche simili conservano anche tratti morfologici comuni, diversamente da quello che può essere percepibile da una razza cosmopolita.

Questo approccio di indagine può essere applicato a tutte le specie domestiche, perciò in futuro le collezioni archeozoologiche e quelle di anatomia veterinaria dovrebbero dedicare molta più attenzione alle caratteristiche delle razze autoctone.

CONSIDERAZIONI FINALI

Questo progetto ha avuto origine dall'esigenza di ricostruire le dinamiche delle relazioni tradizionali uomo-animale, al fine di comprendere se alcune delle modalità di gestione del bestiame nel passato siano maggiormente associabili a un allevamento sostenibile rispetto all'attualità. La ricerca ha incluso la raccolta di documentazione archeologica, storiografica ed etnografica, fornendo una panoramica generale su fenomeni e dinamiche riguardanti l'allevamento nelle piccole isole circumsiciliane in contrapposizione a contesti dell'Italia centrale. L'originalità di questo elaborato è nel parallelismo creato fra dato archeozoologico, tradizione storica e presente, che ha permesso di comprendere come le dinamiche ambientali, sociali ed economiche siano mutate nel corso del tempo e come le comunità abbiano trovato risposta per le diverse esigenze. Lo studio della biodiversità, che in questo progetto è connessa all'analisi delle caratteristiche delle razze autoctone dei bovini, porta alla comprensione di scopi e attitudini produttive diversificate in specifiche aree geografiche e culturali come le piccole isole del Mediterraneo, mostrando talvolta una corrispondenza con il dato archeologico.

La richiesta iniziale di questo bando PON-Green era di fornire strumenti per l'avvio di un allevamento sostenibile, come forma alternativa ai grandi allevamenti intensivi e impattanti sull'ambiente. Tale progetto, attraverso la disciplina dell'archeozoologia dimostra che in passato il giusto equilibrio fra territorio e risorse, ha portato a forme produttive diversificate e decisamente meno impattanti sull'ambiente: solo la giusta valorizzazione del patrimonio culturale e sociale connesso alle forme tradizionali d'allevamento e di prodotti tipici, potrà fare la differenza favorendo la salvaguardia della biodiversità e la sostenibilità economica. Anche la disciplina archeozoologica può trarre un ampio beneficio dal presente progetto, portando avanti collaborazioni sempre più forti con gli esperti del settore zootecnico e veterinario rappresentati dall'associazione RARE, favorendo così lo sviluppo di aspetti interdisciplinari e lo studio delle caratteristiche delle razze autoctone.

Tale progetto, per quanto possibile, ha cercato di utilizzare una terminologia di compromesso fra la disciplina archeozoologica e il settore zootecnico con lo scopo d'identificare, sia le fasce d'età, sia gli scopi e le attitudini di produzione delle diverse specie domestiche. L'esperienza maturata nell'azienda zootecnica di Laura Cenni e nelle diverse collezioni archeozoologiche come quella dell'Università di Tübingen, hanno favorito la raccolta di molti dati sintetizzati in tavole di lavoro, utili sia per la didattica, sia come strumento di autovalutazione dei parametri utilizzati, come ad esempio nel caso dell'usura dentaria dei bovini. I suddetti parametri in un contesto archeologico, in ragione della variabilità delle popolazioni animali antiche, possono subire modifiche o variazioni; per tale motivo, si è cercato di sviluppare una tabella di sintesi veloce da utilizzare e da aggiornare, in modo da essere uno strumento metodologico confrontabile e adattabile anche da altri autori.

Uno degli aspetti originali del progetto è l'utilizzo di razze autoctone come riferimento per lo studio del contesto archeologico. La possibilità di studiare un piccolo campione proveniente da un allevamento di bovini Romagnoli ha permesso di comprendere la specializzazione raggiunta da questa razza, rispetto ai suoi primi rappresentanti della storica azienda "La Torre" di San Mauro Pascoli condotta dall'ingegnere Leopoldo Tosi nei primi anni del '900. Lo studio di questa razza di grande taglia e discendente dal ceppo podolico antico ha consentito di testare preliminarmente alcuni parametri utilizzati in Archeozoologia, come i coefficienti di Matolcsi per la restituzione delle altezze al garrese di questi animali.

Il campione è ancora troppo limitato per fornire dati attendibili; tuttavia, è stato comunque utile per avviare un protocollo di raccolta dati, atti ad annotare le caratteristiche fisiche di questi animali dal vivo, incrementando così l'utilità nella collezione di confronto *ArcheoLaBio*. Per comprendere la variabilità interna a una specie domestica è importante studiare le caratteristiche delle razze autoctone, le quali presentano una maggiore variabilità sul territorio italiano rispetto alle razze cosmopolite. L'indagine osteometrica preliminare sui bovini protostorici ha evidenziato che dimensionalmente la razza Bruna Alpina ha forti analogie con alcuni dei resti archeologici. Sicuramente, questi dati necessitano di maggiori approfondimenti, utilizzando anche diversi metodi di analisi in laboratorio come l'estrazione del DNA mitocondriale e di parte del nucleare come strumento di verifica di ipotesi formulate.

La definizione di una razza domestica richiede l'analisi di diversi fattori: il suo aspetto, gli scopi produttivi e l'identità geo-culturale. La soggettività nella valutazione di alcuni di questi aspetti comporta una difficoltà maggiore nel contesto archeozoologico, che allo stato attuale della ricerca rimane ancora inattuabile.

I casi studio dell'isola di Pantelleria e dell'Acropoli di Lipari hanno permesso di recuperare due cospicui campioni archeozoologici protostorici, rinvenuti con due strategie di raccolta differenti che descrivono parte dell'economia di sostentamento di due comunità insulari durante l'età del Bronzo. I dati descrivono un allevamento dedito principalmente alla pastorizia, seguito da un modesto allevamento di bovini e suini. Lo scopo principale dell'allevamento sembra essere la produzione di carne, con anche la selezione di tagli pregiati, provenienti dai giovani e giovanissimi maiali abbattuti. Inoltre, la pluralità degli scopi produttivi dei due campioni archeozoologici fa registrare un possibile sfruttamento di prodotti come il latte caprino e vaccino, una piccola produzione di filati con la lana delle pecore e la forza da traino dei bovini. In queste comunità sono cospicue le risorse integrative della pesca, la raccolta di molluschi marini e la cattura di uccelli migratori, tutte attività di sostentamento che andavano a compensare probabilmente l'assenza di pratiche venatorie ai grandi mammiferi, a eccezione della facies Ausonio II (1150-900 a.C.) dell'Acropoli di Lipari dove l'attività di caccia al cervo è assodata, per la presenza di molti elementi scheletrici post-craniali oltre a frammenti di palco. Tuttavia, le modalità di controllo di questi animali selvatici nell'arcipelago non sono del tutto chiare se siano attinenti a una delle piccole isole gestita in modalità di "serraglio", oppure provenienti da contesti più distanti come la Sicilia o la penisola italiana. Quest'ultimo aspetto va a collegarsi al grande tema dell'alimentazione degli animali allevati sulle piccole isole e indirettamente all'alimentazione dei gruppi umani protostorici. I dati presentati dal progetto pilota del sito di Mursia potrebbero suggerire già tre risposte in merito alla variazione dei livelli del carbonio in alcuni animali: La prima ipotesi prevede episodi di siccità che porterebbero all'aumento del consumo di piante con il segnale C₄; la seconda ipotesi prevede la messa in pratica di strategie diversificate per il mantenimento di queste specie domestiche nel corso del tempo; la terza ipotesi prevede l'importazione di capi per il ricambio genetico delle mandrie. Nelle prime due ipotesi l'archeobotanica ha fornito già alcuni suggerimenti sulle possibili piante spontanee disponibili all'interno del sito, come anche i dati etnografici hanno indicato ulteriori elementi da considerare. L'ultima ipotesi invece, potrà essere confermata dall'analisi in corso sul segnale isotopico dello zolfo, oppure dall'identificazione dell'aplogruppo T1, com'è stato già attestato per il sito dell'età del Bronzo di Portalón in Spagna.

L'ultimo aspetto originale di questo elaborato è l'analisi dei dati archeozoologici attraverso la conoscenza delle specificità dell'allevamento tradizionale nei contesti insulari.

Le fonti etnografiche rappresentate qui da una serie di interviste con allevatori e testimoni delle attività agro-pastorali sono un importante strumento per la documentazione antropologica e hanno permesso di raccogliere informazioni sulle strategie diversificate sul bestiame, che in alcuni casi sono opposte alle condizioni riscontrabili nella penisola. Il caso studio dell'isola di Pantelleria ha utilizzato le indicazioni della toponomastica, della storiografia e di alcuni dati della mappa archeologica, che hanno favorito lo svolgimento di ricognizioni sul territorio, verificandone le caratteristiche ambientali. Questo approccio interdisciplinare permette di unire dati così diversi tra loro e al contempo fornire un'ipotesica lettura archeologica più verosimile.

Questo studio può essere utile anche per esperti del settore zootecnico, perché tale progetto non risponde solo a domande sulla ricerca archeologica, ma cerca di comprendere anche le dinamiche attuali e storiche sull'allevamento in contesti complessi come le piccole isole. Il settore zootecnico è sempre stato un'importante fonte di sostentamento, mentre oggi il suo lento declino o in alcuni casi la sua scomparsa, ne comporta la nascita di fenomeni dagli effetti devastanti e incontrollabili, come le capre selvatiche dell'isola di Alicudi, o altri episodi riscontrati nelle isole.

In Italia, la sensibilizzazione a questi temi parte dagli anni 2000, ma oggi nuovi problemi si affacciano sul sistema globale: cambiamenti climatici, epidemie ed altri fenomeni commerciali in continuo mutamento ne sono esempi lampanti. Ormai, non sono più solo i piccoli allevatori a sostenere l'inadeguatezza del quadro legislativo, ma anche esperti del settore zootecnico evidenziano carenze normative. Le regole ideate per grandi allevamenti intensivi e industrializzati diventano meno efficaci per i piccoli allevatori locali, ancor di più se a conduzione familiare e in zone a bassa produttività.

In futuro, se si vorrà garantire un'alternativa sostenibile le regolamentazioni andranno in parte riformulate e su questo l'associazione RARE avrà un ruolo fondamentale, continuando ad avanzare le proprie proposte a livello regionale e nazionale, come già avvenuto in passato per il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste.

Ciò che rende straordinarie le isole non è solo il considerarle laboratori privilegiati di osservazioni dei fenomeni, ma l'essere anche il luogo ideale per iniziare manovre correttive, che sviluppino un equilibrio di interdipendenza fra uomo e ambiente. I confini geografici limitati e le risorse circoscritte facilitano – almeno in teoria – la gestione delle dinamiche economiche, che in futuro potrebbero presentarsi anche su territori più ampi, impossibilitati a competere nel mercato globale. La tutela e valorizzazione della biodiversità animale potrebbe essere una fonte di reddito sufficiente per mantenere in vita aree a rischio di spopolamento, attivando microeconomie circolari locali.

In conclusione, il progetto evidenzia la complessità dei fenomeni legati all'allevamento nelle piccole isole. Il dato archeozoologico presentato in questo progetto vuole essere un esempio di quanto possa essere elevato il potenziale zootecnico di una piccola isola e allo stesso tempo, più sostenibile dal punto di vista ambientale, rendendoci tutti più consapevoli della situazione difficile attuale che sta affrontando il settore e sulle scelte necessarie da intraprendere per tutelare l'ambiente e il futuro delle prossime generazioni.

BIBLIOGRAFIA

- ABELLI L., 2012, *Archeologia subacquea a Pantelleria «... de Cossurensibus et Poenis navalem egit...»* Ante Quem, Bologna.
- ACQUARO E., FINZI C., 1986, *Tharros*, Sardegna archeologica, Guide e itinerari, 5, Sassari.
- ALBARELLA U., 1997, *Shape variation of cattle metapodials: age, sex or breed? Some examples from Medieval and Postmedieval sites*, *Anthropozoologica*, 25-26, pp.37-47.
- ALBARELLA U., 2002, *Size matters: how and why biometry is still important in zooarchaeology*, in DOBNEY K., O'CONNOR T., *Bones and the Man: Studies in honour of Don Brothwell*, Oxford, Oxbow Book, pp.51-62.
- ALBARELLA U., DOBNEY K., ROWLEY-CONWY P., 2006, *The domestication of the pig (Sus scrofa): new challenges and approaches*, Documenting domestication: new genetic and archaeological paradigms. Berkeley: University of California Press, pp.209-227.
- ALBARELLA U., 2015, *Ethnozooarchaeology and the power of analogy*, in ALBARELLA U., TRENTACOSTE A., *Ethnozooarchaeology: The Present and Past of Human-Animal Relationships*. Oxford: Oxbow Books, pp.13-19.
- ALESSANDRI L., DEL FATTORE F. R., SCHIAPPELLI A., 2011, *Ricerche di superficie nel territorio di Scanno (AQ): primi risultati*, *Quaderni di Archeologia d'Abruzzo*, 3, pp.382-387.
- ANGELICI F.M., CIUCANI M.M., ANGELINI S., ANNESI F., CANIGLIA R., CASTIGLIA R., FABBRI E., GALAVERNI M., PALUMBO D., RAVEGNINI G., ROSSI L., SIRACUSA A.M., CILLI E., 2019, *The Sicilian Wolf: Genetic identity of a recently extinct insular population*. *Zoological Science*, 36, pp.189-197.
- ARDESIA V., 2014, *La cultura di Rodi-Tindari-Vallelunga in Sicilia: origini, diffusione e cronologia alla luce dei recenti studi*, *IpoTesi di Preistoria*, Vol.6, pp.99-194.
- ARDESIA V., CATTANI M., MARAZZI M., NICOLETTI F., SECONDO M., TUSA S. 2006, *Gli scavi nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia, Pantelleria (TP). Relazione preliminare delle campagne 2001-2005*, *RSP*, 46, pp.293-367.
- ARENANDER E.O., 1898, *Studien Über Das Ungehörnte Rindvieh Im Nördlichen Europa. Inaugural-Dissertation*; J. Pässler: Halle, Germany.
- ARMITAGE P., 1982, *A system for ageing and sexing the horn cores of cattle from British post-medieval site (with special reference to unimproved British longhorn cattle)*, in WILSON B., GRIGSON C., PAYNE S., *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, BAR British Series 109, Oxford, pp.37-54.
- ARMITAGE P., CLUTTON -BROCK J., 1976, *A System for Classification and Description of the Horn Cores of Cattle from Archaeological Sites*, *Journal of Archaeological Science* 1976,3, pp.329-334.
- AUMEERUDDY-THOMAS Y., CAUBET D., DEGUILLAME V., PAVIA G., LA MANTIA T., 2024, *Barley, Grapevines, Domestic Animals, and People: Changing Agricultural Practices on the island of Pantelleria, Sicily*, *Human Ecology*, 52, pp.335-352.

- BALDELLI E., 1999, *La zootecnia bioecologica: produzione qualitativa e difesa ambientale, le razze autoctone in estinzione, la zootecnia secondo natura, fondata sul recupero in selezione delle razze locali*, Edagricole, Bologna.
- BARCHIESI F, SANAVIA I., FIORI F., GABUSI R., 2023, *Il Sito Eneolitico di Cava Gazzuoli (Modena): Un aspetto incipiente del gruppo di Spilamberto*, IpoTesi di Preistoria, vol. 16, pp.43-74.
- BARDUCCI L., 2022, «*Questi capitali bestiami, che tanto mi stanno a cuore*». *Origine e sviluppo della razza bovina Romagnola nella Tenuta Torre di San Mauro di Romagna (secoli XIX-XX)*. Opificio della storia, n 3, pp.40-53.
- BARONE R., 1976, *Anatomie comparée des Mammifères domestiques*, vol. I Osteologia, vol. III Splancnologia, III ed., Trad. it. 1995, Bologna.
- BEJA-PEREIRA A., CARAMELLI D., LALUEZA-FOX C., VERNESI C., FERRAND N., CASOLI A., GOYACHE F., ROYO L.J., CONTI S., LARI M., MARTINI A., OURAGH L., MAGID A., ATASH A., ZSOLNAI A., BOSCATO P., TRIANTAPHYLIDIS C., PLOUMI K., SINEO L., MALLEGNi F., TABERLET P., ERHARDT G., SAMPIETRO L., BERTRANPETIT J., BARBUJANI G., LUIKART G., BERTORELLE G., 2006. *The origin of European cattle: evidence from modern and ancient DNA*, PNAS 103, pp.8113-8118.
- BELFIORI F., GIORGI E., 2024, *The Sanctuary of Monte Rinaldo and the “Sacred Landscape” of the Picena Region in Late-Republican Age*, in RISO F. M., *Santuari e luoghi di culto dell'Italia settentrionale e centrale nella fase della romanizzazione*, pp.203-226.
- BELFONTE F., 1931. *I bovini di Pantelleria e delle isole Pelagie*. Critica zootecnica, 10, pp.364-373.
- BERNABÒ BREA L., CAVALIER M, 1960, *Meligunìs Lipára I: La stazione preistorica della contrada Diana e la necropoli protostorica di Lipari*, Pubblicazioni del Museo eoliano di Lipari, Palermo.
- BERNABÒ BREA L., CAVALIER M, 1969, *Meligunìs Lipára III: Stazioni preistoriche delle isole Panarea, Salina e Stromboli*, Pubblicazioni del Museo eoliano di Lipari, Flaccovio, Palermo.
- BERNABÒ BREA L., CAVALIER M, 1980, *Meligunìs Lipára IV, L'acropoli di Lipari nella preistoria*, Pubblicazioni del Museo eoliano di Lipari, Palermo.
- BERNABÒ BREA L., CAVALIER M, 1991 *Meligunìs Lipára VI: Filicudi: Insediamenti dell'età del Bronzo*, Pubblicazioni del Museo eoliano di Lipari, Accademia di scienze, lettere e arti, Palermo.
- BIGI D., PERRI F., ZANON A., 2024, *Le razze locali dell'Emilia-Romagna*, Itinerari della Biodiversità e dell'etnologia Agro-Zootecnica della regione Emilia-Romagna, Edizioni Bertani.
- BIGI D., ZANON A., 2020, *Atlante delle razze autoctone: bovini, equini, ovicaprini, suini allevati in Italia*. Ediagricola.
- BOCHENSKI M., TOMEK T., 2009, *A key the identification of domestic bird bones in Europe: Preliminary determination*, Institute of Systematics and Evolution of Animals Polish Academy of Siences, Kraków.
- BOCHERENS H., 2003, *Isotopic biogeochemistry and the paleoecology of the mammoth steppe fauna*, in REUMER J.W.F., De Vos J., Mol D., *Advances in Mammoth Research (Proceedings of the Second International Mammoth Conference, Rotterdam, May 16-20 1999)*, Deinsea, 9, pp.57-76.

- BOESSNECK J., 1969, *Osteological differences between sheep (Ovis aries Linné) and goat (Capra hircus Linné)*, in BROTHWELL D., HIGGS E., *Science in Archaeology. A Survey of Progress and Research*, London 1969, pp. 331-358.
- BOESSNECK J., MÜLLER H., TEICHERT M., 1964, *Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (Ovis aries Linné) und Ziege (Capra hircus Linné)*, Kühn-Archiv 78, pp.1-129.
- BONDINI A., FAEDI M., TASSINARI C., VALLI E., 2020, *Il monastero ritrovato: continuità di devozione a Rimini nel complesso dell'ex Leon Battista Alberti*, Ante Quem, Bologna.
- BRUTNELL T.P., WANG L., SWARTWOOD K., GOLDSCHMIDT A., JACKSON D., ZHU X., KELLOGG E., VAN ECKA J., 2010, *Setaria viridis: A Model for C4 Photosynthesis*, The Plant Cell, Vol. 22: pp.2537-2544.
- BULL G., PAYNE S., 1982, *Tooth eruption and epiphyseal fusion in pigs and wild boar*, in WILSON B., GRIGSON C., PAYNE S., *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, BAR British Series 109, Oxford, pp.55-72.
- CALCARA P., 1853. *Breve cenno sulla geognosia ed agricoltura dell'isola di Pantelleria*. Giorn. Comm. Agric. Pastorizia Sicilia, A. II, fasc. III: pp.154-163; fasc. V: pp. 270-281.
- CAMPAGNA L., 2000, *Le anfore della necropoli in contrada Portinenti (proprietà Leone)*, in BERNABÒ BREA L., CAVALIER M., Meligunìs Lipàra X. Scoperte e scavi archeologici nell'area urbana e suburbana di Lipari, L'Erma di Bretschneider, Roma, pp.443-482.
- CANNON, D.Y., 1987, *Marine fish osteology: A manual for archaeologists*, Archaeology Press, Simon Fraser University.
- CATTANI M., 2015, *Gli scavi nel settore B dell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria)*, IpoTesi di Preistoria, Vol.7, pp. 1-16.
- CATTANI M., 2021, *Le origini della civiltà contadina. Preistoria della conoscenza delle risorse di un territorio in una prospettiva di continuità, surplus e prosperità*. IpoTesi di Preistoria, vol. 14, pp.47-58.
- CATTANI M., CERASETTI B., MONTI A., 2004; *La carta archeologica di Pantelleria e il sito protostorico di Mursia*, in Scoprire. Scavi del Dipartimento di Archeologia, Catalogo della Mostra Bologna San Giovanni in Monte, 18 maggio – 18 giugno 2004.
- CATTANI M., DEBANDI F., TUSA S. 2015, *Strutture e oggetti per la preparazione del cibo nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia, Pantelleria (TP)*, Cinquantesima Riunione Scientifica Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Preistoria del Cibo. L'alimentazione nella preistoria e nella protostoria, Roma, 5-9 Ottobre 2015.
- CATTANI M., DEBANDI F.I., 2020, *Strutture abitative e unità sociali: il caso studio dell'abitato dell'età del bronzo di Mursia (Pantelleria, TP)*, in Preistoria e Protostoria in Etruria, Atti del quattordicesimo incontro di Studi: Archeologia dell'abitare insediamenti e organizzazione sociale prima della città, dai monumenti ai comportamenti, ricerche e scavi. Valentano, Pitigliano, Manciano, 7-9 Settembre 2018, pp.273-275.
- CATTANI M., TOSI M. 1998, *La Carta archeologica di Pantelleria*, Ocnus, 5, pp.243-248.
- CATTANI M., TUSA S., 2012, *Paesaggio agro-pastorale e spazio rituale nell'età del Bronzo a Pantelleria*, Atti XLI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Dai Cicli agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica, San Cipirello 16-19 novembre 2006, Firenze, pp.803-816.

- CAVALAZZI M., ABBALLE M., BENATO A., DE FELCIBUS M. 2013, *Archeologia dei paesaggi in Bassa Romagna. Il progetto "Bassa Romandiola" (2009-2013)* in Centro di Studi sulla Romandiola nord occidentale, Lugo, Convegno 2012.
- CLASON A.T., 1978, *Late Bronze Age - Iron Age zebu cattle in Jordan?*, Journal of Archaeological Science, Volume 5, Issue 1, pp.91-93.
- CHAIX L., MÉNIEL P., 2001, *Archéozoologie, Les animaux et l'archéologie*, éditions errance, Paris.
- CLUTTON-BROCK J., 1999, *I Bovini*, in Natural History of Domesticated Mammals, Cambridge University Press, cap.7, pp.119-132.
- COHEN A., SERJEANTSON D., 1996, *A manual for the identification of bird bones from archaeological sites*, revisited edition, Archetype Publication Ltd., London.
- COLOMINAS L., EDWARDS C.J., BEJA-PEREIRA A., VIGNE J.D., SILVA R.M., CASTANYER P., TREMOLEDA J., SAÑA SEGUÍ M., PÉREZ-RIPOLL M., GOYACHE F., HOWE C.J., BARKER G., BOWER M.A., 2015, *Detecting the T1 cattle haplogroup in the Iberian Peninsula from Neolithic to medieval times: new clues to continuous cattle migration through time*, Journal of Archaeological Science 59, pp.110-117.
- COLLINS R.P., JONES M.B., 1985, *The influence of climatic factors on the distribution of C4 species in Europe*, Vegetatio 64, pp.121-129.
- CORWALL I.W., 1974, *Bone for the Archaeologist*, Dent & Sons, London.
- CURINA R., DI STEFANO V., TASSINARI C., 2020, *Un arcipelago di storia. Archeologia e isole ecologiche interrate a Bologna*, Cap. 3.1, Ante Quem, Bologna.
- D'AIETTI A., 1978, *Il libro dell'isola di Pantelleria*, 5 Ed. 2015, Trapani: il Pettiroso.
- DAVID N., KRAMER C., 2001, *Ethnoarchaeology in action*, Cambridge.
- DAVIS I., SYKES N., HOCHMUTH M., OUTRAM A., ROFFET-SALQUE M., 2023, *A photographic atlas for European freshwater and migratory fish remains and key considerations for their analysis*, International Journal of Osteoarchaeology, pp.1-16.
- DAVIS S.J.M., 1987, *The Archaeology of Animals*, Batsford London.
- DAVIS S.J.M., 1992, *A rapid method for recording information about mammal bones from archaeological sites*, Ancient Monuments Laboratory Report 19/92.
- DAVIS S.J.M., 2000, *The Effect of Castration and Age on the Development of the Shetland Sheep Skeleton and a Metric Comparison Between Bones of Males, Females and Castrates*, Journal of Archaeological Science, 27, pp.373-390.
- DAVITASHVILI A., 2023, *Creating stable isotopic database of faunal remains – Bronze Age Italy*, Folia Praehistorica Posnaniensia T. XXIX, pp.37-55.
- DAWSON H., 2016, *Per una archeologia comparata delle isole: dalla teoria alla pratica*, in CAZZELLA A., GUIDI A., NOMI F., *Ubi minor... Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali.*, Scienze dell'Antichità 22, pp.22-36.

- DAWSON H., CATTANI M., SPATAFORA F., CURCI A., FIORI F., MANNINO M.A., 2025, *Dinamiche di sussistenza e resilienza nelle isole minori della Sicilia: indagini isotopiche preliminari a confronto sulle faune domestiche di Pantelleria ed Ustica durante l'età del Bronzo*, Rivista di Scienze Preistoriche - LXXIV S4 – 2024 Periplous - Il mare nella Preistoria mediterranea (In stampa).
- DAWSON H., VAN RENSBURG J.J., 2024, *Exchange Systems and Interaction in Ancient Island and Coastal Settings*, in FITZPATRICK, SCOTT M., ERLANDSON J. The Oxford Handbook of Island and Coastal Archaeology, online Oxford Academic.
- DE GROSSI MAZZORIN J., 1996, *Archeozoologia delle "ossa dei Bruti" provenienti dagli scavi della stazione preistorica sul Monte Castellaccio presso Imola*, in PACCIARELLI M., La collezione Scarabelli 2 Preistoria, Musei Civici di Imola, Casalecchio di Reno, pp.181-218.
- DE GROSSI MAZZORIN J., 2008, *Archeozoologia. Lo studio dei resti animali in archeologia*, Laterza.
- DE GROSSI MAZZORIN J., CURCI A., GIACOBINI G., 2013, *L'economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo; Le indagini bioarcheologiche*, BACT, Quaderno 11, Edipuglia.
- DE PASQUALE G., 2024, *Il paesaggio rurale tradizionale dell'isola di Pantelleria*. Vol. 1, Edizioni d'Arte Kalós.
- DEBANDI F., 2015, *La capanna B14 dell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria)*, IpoTesi di Preistoria, Vol. 7, pp. 71-136.
- DEBANDI F., 2021, *Sistemi di gestione economica e alimentazione nelle comunità dell'età del Bronzo con particolare riferimento all'Italia settentrionale*, Bononia University Press, Bologna.
- DEBANDI F., MAINI E., 2021, *Costi e benefici degli animali. Metodi per le stime produttive e gestione dell'allevamento nell'età del Bronzo: il caso del villaggio di via Ordiere a Solarolo (RA)*, IpoTesi di Preistoria, vol.14, pp. 75-120.
- DECKER J.E., MCKAY S.D., ROLF M.M., KIM J.W., ALCALÁ A.M., SONSTEGARD T.S., HANOTTE O., GÖTHERSTRÖM A., SEABURY C.M., PRAHARANI L., BABAR M.E., DE ALMEIDA REGITANO L.C., ALI YILDIZ M., HEATON M.P., LIU W., LEI C., REECY J.M., SAIF-UR-REHMAN M., SCHNABEL R.D., TAYLOR J.F., 2018, *Worldwide patterns of ancestry, divergence, and admixture in domesticated cattle*. Plos Genetic, 10, 3.
- DEL FATTORE F.R., RIZZO A., FELICI A., 2022, *From people to landscapes. The Fluturnum project: Archaeology and anthropology in the Tasso - Upper Sagittarius valley (Italy - The Province of L'Aquila - AQ)*, in People in the Mountains. Current approaches to the Archaeology of Mountainous Landscapes (Archaeology of Mountain Landscapes), pp.15-46.
- DEMARCHI B., 2024, *L'analisi delle proteine antiche per l'identificazione dei resti archeozoologici: una breve introduzione del metodo*, in CURCI A., MAINI E., SERRONE E., Atti del 9 Convegno Nazionale di Archeozoologia, AIAZ, 28 novembre - 1 dicembre 2018, Ravenna, pp.9-19.
- DECHAMBRE, P., 1913, *Les Bovins*; Ch. Amat. Éditeur: Paris, France p.26.
- DIFFLOTH P., 1914, *Races Bovines*; J.B. Baillières & Fils: Paris, France, pp.43-44.

- DI LORENZO P, LANÇIONI H, CECCOBELLI S, COLLI L, CARDINALI I, KARSLI T, CAPODIFERRO M.C., SAHIN E., FERRETTI L., MARSAN P.A., SARTI F.M., LASAGNA E., PANELLA F., ACHILLI A. 2018, *Mitochondrial DNA variants of Podolian cattle breeds testify for a dual maternal origin*, Plos One, 13, 2.
- DI GENNARO M. 2010, *L'industria su osso del sito protostorico di Mursia (Pantelleria -TP)*, IpoTesi di Preistoria, Vol. 3, pp.31-134.
- DI SIMONE G., 2014, *Gestione e sfruttamento delle risorse faunistiche nei siti di Vallone Inferno (PA) e Case Bastione (EN)*, Tesi di Laurea Magistrale in Quaternario, Preistoria e Archeologia, Università di Ferrara. (Inedita).
- DRIESCH A. von den, 1976, *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Peabody Museum Bulletins, Harvard University 1976.
- DÜRST J.U., 1899, *Die Rinder Von Babylonien, Assyrien Und Ägypten Und Ihr Zusammenhang Mit Den Rindern Der Alten Welt*; Georg Reimer: Berlin, Germany.
- EDWARDS, C. J., MACHUGH, D. E., DOBNEY, K. M., MARTIN, L., RUSSELL, N., HORWITZ, L. K., McIntosh S.K., MacDonald K.C., Helmer D., Tresset A., Vigne J.D., Bradley D.G., 2004, *Ancient DNA analysis of 101 cattle remains: Limits and prospects*. Journal of Archaeological Science, 31, pp.695-710.
- EISENMANN V., 1986, *Comparative Osteology of Modern and Fossil Horses, Halfasses, and Asses*, in MEADOW R.H., UERPMANN H.P., *Equids in ancient world*, Dr. Ludwig Reichert varlag weisbaden, pp.67-116.
- EISENMANN V., BECKOUCHE S., 1986, *Identification and Discrimination of Metapodials from Pleistocene and Modern Equus, Wild and Domestic*, in MEADOW R., UERPMANN H.P., *Equids in the ancient world*, pp.117-163.
- EGLI M., GRISTINA L., WIESENBERG G.L.B., CIVANTOS J.M.M., ROTOLO A., NOVARA A., BRANDOVÁ D., RAIMONDI S., 2013, *From pedologic indications to archaeological reconstruction: deciphering land use in the Islamic period in the Baida district (north-western Sicily)*, Journal of Archaeological Science, Volume 40, Issue 6, pp.2670-2685.
- FARELLO P., 2000, *Reperti faunistici Punici da Tharros (OR), Sardegna*, in Atti del 2° Convegno Nazionale di Archeozoologia, AIAZ, Asti 1997, ABACO Edizioni, Forlì, pp. 293-300.
- FARISELLI A.C., 2022, *La storia di Tharros*, in: THARROS. Cabras, Sassari, Carlo Delfino Editore, 2022, pp.12-20.
- FARISELLI A.C., 2022, *Il quartiere artigianale punico*, in: THARROS. Cabras, Sassari, Carlo Delfino Editore, pp. 40-46.
- FELIUS M., KOOLMEES P. A., THEUNISSEN B., 2011, *On the Breeds of Cattle—Historic and Current Classifications*, Diversity, 3, pp.660-692.
- FERRARI R.C., CRUZ B.C., GASTALDI V.D., STORL T., FERRARI E.C., BOXALL S.F., HARTWELL J., FRESCHI L., 2020, *Exploring C4-CAM plasticity within the Portulaca oleracea complex*, Scientific Reports, Nature Research, 10(1):14237.
- FIORI F., 2017, *Analisi archeozoologiche della capanna B14 di Mursia (Pantelleria)*. Tesi di laurea Magistrale in Beni archeologici, artistici e del paesaggio. Università di Bologna, Alma Mater Studiorum. (Inedita).

- FIORI F., CARRA M., CURCI A., DEBANDI F.I., IACONO P., PEINETTI A., CATTANI M., 2025, *Il ruolo della bioarcheologia nella ricostruzione paleoeconomica e paleoambientale dell'abitato protostorico di Mursia (Pantelleria)* Rivista di Scienze Preistoriche - LXXIV S4 – 2024 Periplous - Il mare nella Preistoria mediterranea (In stampa).
- FIORI F., MAINI E., 2020, *Le indagini archeozoologiche*, in BONDINI A., FAEDI M., TASSINARI C., VALLI E., *Il monastero ritrovato. Continuità di devozione a Rimini nel complesso dell'ex Leon Battista Alberti*, Ante Quem, Bologna, pp.199-208.
- FLANNERY K.V., 1969, *Origin and ecological effects of early domestication in Iran and near East, The domestication and exploitation of plants and animals*, London, pp.73-100.
- FRANCE D. L., 2009, *Human and Nonhuman Bone Identification: A Color Atlas*, CRC Press.
- GALT A.H., GALT J. W., 1978, *Preasant use of some wild plants on the island of Pantelleria, Sicily*, Economic botany, 32, pp.20-26.
- GIANNITRAPANI E., IANNÌ F., CHILARDI S., ANGUILANO L., 2014, *Case Bastione: A prehistoric settlement in the Erei uplands (central Sicily)*, Origini, XXXVI, pp.181-211.
- GRANT A., 1982, *The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates*, in WILSON B., GRIGSON C., PAYNE S., Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, BAR British Series 109, Oxford, pp. 91-108.
- GRIGSON C., 1982, *Sex and age determination of some bones and teeth of domestic cattle: a review of literature*, in WILSON B., GRIGSON C., PAYNE S., Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, BAR British Series 109, Oxford, pp.7-24.
- GRIGSON C., 1982, *Sexing Neolithic domestic cattle skulls and horn cores*, in WILSON B., GRIGSON C., PAYNE S., Ageing and sexing animal bones from archaeological sites, BAR British Series 109, Oxford, pp.25-36.
- GRINSON C., 1991, *An African origin for African cattle? Some archaeological evidence*. The African archaeological review, 9, pp.119-144.
- GROENEVELD L.F., LENSTRA J.A., EDING H., TORO M.A., SCHERF, B., PILLING D., NEGRINI R., FINLAY E.K., JIANLIN H., GROENEVELD E., WEIGEND S., 2010, *Genetic diversity in farm animals: A review*, Animal Genetic, 41, pp.6-31.
- GUIDI A., 2016, *Isole nella corrente dei dati archeologici. L'importanza degli arcipelaghi e delle isole minori per la ricostruzione del popolamento antico del Mediterraneo*, in CAZZELLA A., GUIDI A., NOMI F., Ubi minor... Le isole minori del Mediterraneo centrale dal Neolitico ai primi contatti coloniali., Scienze dell'Antichità 22, pp.11-21.
- HAMBLETON E., 1998, *Method for converting the results of different analyses of mandibular tooth wear into a similar format*, in A comparative study of faunal assemblages from British Iron age sites, Chapter 8, Durham theses, Durham University, pp.114-121.
- HABERMEHL K. H., 1961, *Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild*, Paul Parey Verlag, Berlin.
- HALSTEAD P., COLLINS P., ISAAKIDOU V., 2002, *Sorting the Sheep from the Goats: Morphological Distinction between the Mandibles and the Mandibular Theet of Adult Ovis and Capra*, in Journal of Archaeological, Science, 29, pp.545-543.

- HODDER I., 1982, *The present past. An introduction to anthropology for archaeologist*, London.
- HOWARD M. M., 1963, *The metrical determination of the metapodials and skulls of cattle*, in *Man and Cattle. Proceeding of a Symposium on Domestication*, Royal Anthropological Institute, Londra, pp.91-100.
- HU, J., WESTBURY, M.V., YUAN, J., ZHANG, Z., CHEN, S., XIAO, B., HOU, X., JI, H., LAI, X., HOFREITER, M., & SHENG, G., 2021, *Ancient mitochondrial genomes from Chinese cave hyenas provide insights into the evolutionary history of the genus Crocuta*. *Proceedings of the Royal Society B*, 288.
- JAIA A. M., VIRILI C., CURCIA A., FIORI F., DI PASQUALE G., D'AURIA A., 2020, *Il sito perilacustre di epoca protostorica di loc. Paduli (Colli sul Velino, RI). Indagini di superficie 2011-2013 e saggio di scavo 2015: Analisi archeozoologica preliminare*, In *Atti del XIV Preistoria a Protostoria in Etruria: Archeologia dell'abitare, Insediamenti e organizzazione sociale prima della città, Dai monumenti ai comportamenti, Ricerche e scavi. Vol. 1*, pp.436-438.
- JARMAN M.R., 1976, *Early animal husbandry*, *Philosophical transaction of the Royal Society B*, 275, pp.85-97.
- JEANJEAN M., HARUDA A., SALVAGNO L., SCHAFBERG R., VALENZUELA-LAMAS S., NIETO-ESPINET A., FOREST V., BLAISE E., VUILLIEN M., MUREAU C., EVIN A., 2022, *Sorting the flock: Quantitative identification of sheep and goat from isolated third lower molars and mandibles through geometric morphometrics*, *Journal of Archaeological Science*, 141.
- JEANJEAN M., MCGRATH K., VALENZUELA-LAMAS S., NIETO-ESPINET A., SCHAFBERG R., PARÉS-CASANOVA P.M., JIMÉNEZ-MANCHÓN S., GUINTARD C., TEKKOUK F., RIDOUH R., MUREAU C., EVIN A., 2023, *ZooMS confirms geometric morphometrics species identification of ancient sheep and goat*, *Royal Society Open Science* 10: 230672.
- JOHANNSEN N., 2015, *Past and present strategies for draught exploitation of cattle*, in ALBARELLA U., TRENTACOSTE A., *Ethnozooarchaeology: The Present and Past of Human-Animal Relationships*. Oxford: Oxbow Books, pp.13-19.
- KINASTON R., EVANS J., LAFFOON J., SALAZAR GARCIA D.C., BARTELINK E.J., 2024, *Isotope Research in Island and Coastal Archaeology*, in FITZPATRICK, SCOTT M., ERLANDSON J. *The Oxford Handbook of Island and Coastal Archaeology*, online Oxford Academic.
- KINASTON, R.L. 2023, *Isotopes, Domestication, and Past Animal Husbandry Practices: A Review of the Formative Studies*. In: BEASLEY M.M., SOMERVILL, A.D., *Exploring Human Behavior Through Isotope Analysis. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*. Springer, Cham, pp.155-179.
- KOUPADI K, FONTANI F, CIUCANI MM, MAINI E, DE FANTI S, CATTANI M, CURCIA A, NENZIONI G, REGGIANI P, ANDREWS AJ, SARNO S, BINI C, PELOTTI S, CANIGLIA R, LUISELLI D, CILLI E., 2020, *Population Dynamics in Italian Canids between the Late Pleistocene and Bronze Age*. *Genes (Basel)*, 11, 12, 1409.
- KELLER C., 1905, *Naturgeschichte Der Haustiere*; Paul Parey: Berlin, Germany.
- LA MANTIA T., 2018, *La diversità degli animali domestici nelle isole circumsiciliane: Un patrimonio scomparso prima di essere conosciuto*, *Naturalista siciliano*, S. IV, XLII (1), pp.137-147.

- LEARY N., 2021, *Fit for the Job: Proportion and the Portrayal of Cattle in Egyptian Old and Middle Kingdom Elite Tomb Imagery*, MDPI, Arts, 10, pp.1-18.
- LEE-THORP J.A., 2008, *On isotopes and old bones*. Archaeometry, 50, pp.925-950.
- LEPORE G., GIORGI E., BALDONI V., SCALICI M., 2019, *Agrigento 1: Quartiere Ellenistico-Romano: Insula III relazione degli scavi e delle ricerche 2016-2018*, Edizioni Quasar, Roma.
- LEPPARD T.P., SMITH A.J., CHERRY J.F., 2021, *The Initial Colonization and Settlement of the Mediterranean Islands*, in NAPOLITANO M. F., STONE J. H., DINAPOLI R. J., The archaeology of island colonization: Global approaches to initial human settlement. University Press of Florida pp.265-292.
- LIGHTFOOT E., LIU X., JONES P.J., 2018, *A World of C4 Pathways: On the Use of $\delta^{13}C$ Values to Identify the Consumption of C4 Plants in the Archaeological Record*, in LIGHTFOOT E., LIU X., Fuller D.Q., Far from the Hearth, Essays in Honour of Martin K. Jones, McDonald Institute for Archaeological Research, University of Cambridge, Cap.14, pp.165-176.
- LILLIE F.R., 1916, *The Theory of the Free-Martin*, Science, New Series, Vol. 43, 1113, pp.611-613.
- LIU P., SALVAGNO L., WIMMER B., ALBARELLA U., 2025, *In search of draught cattle: An identification method*, Journal of Archaeological Science, Volume 179, 106229.
- LOFTUS R.T., MACHUGH D.E., BRADLEY D.G., SHARP P.M., CUNNINGHAM P., 1994, *Evidence for two independent domestication of cattle*, Proceedings of the National Academy Science USA, 91, pp.2757-2761.
- LUCIFERO M., JANNELLA G.G., SECCHIARI P., 1977, Origini, evoluzione, miglioramento e prospettive della razza bovina maremmana. Edagricole, Bologna.
- LYMAN R.L., 1994, *Vertebrate Taphonomy*, Cambridge manuals in Archaeology, Cambridge University Press.
- LYMAN R.L., 2008, *Quantitative Paleozoology*, Cambridge manuals in Archaeology, Cambridge University Press.
- MAC ARTHUR R.H., WILSON E.O., 1967, *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- MAGRÌ A., 2015, *La fase tarda dell'abitato di Mursia nell'area nord-ovest del settore B*, IpoTesi di Preistoria, Vol. 7, pp.137-264.
- MAINI E., 2013, *Le analisi archeozoologiche nel sito di Cattolica - Centro VGS (RN)*, in DE GROSSI MAZZORIN J., CURCI A., GIACOBINI G., L'economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo; Le indagini bioarcheologiche, BACT, Quaderno 11, Edipuglia, pp.271-290.
- MAINI E., 2019, *Le Indagini Archeozoologiche*, in LEPORE G., GIORGI E., BALDONI V., SCALICI M., Agrigento 1 Quartiere ellenistico-romano: insula III. Relazione degli scavi e delle ricerche 2016- 2018, Studi Agrigentini 1, Edizioni Quasar, Roma, pp.223-235.
- MAINI E., CURCI A., 2013, *Le analisi archeozoologiche nel sito di Solarolo – via Ordere*, in DE GROSSI MAZZORIN J., CURCI A., GIACOBINI G., L'economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo; Le indagini bioarcheologiche, BACT, Quaderno 11, Edipuglia, pp.295-311.

- MAKAREWICZ, C.A., SEALY, J., 2015, *Dietary reconstruction, mobility, and the analysis of ancient skeletal tissues: expanding the prospects of stable isotope research in archaeology*. Journal of Archaeological Science, 56, pp.146–158.
- MALAINÉY, M.E., 2012, *A consumer's guide to archaeological science: analytical techniques*, New York: Springer.
- MANTELLINI S., 2015, *The implications of water storage for human settlement in Mediterranean waterless islands: The example of Pantelleria*, Environmental Archaeology, Vol. 20, 4, pp.406-424.
- MARCUZZI G., VANNOZZI A., 1981, *L'origine degli animali domestici*, Edagricole, Bologna.
- MARTINELLI N.C., 2020, *Isole vicine. L'arcipelago delle isole Eolie e le comunità umane nella preistoria mediterranea*, edizioni di storia e studi sociali.
- MARTINELLI M.C., GIORDANO L., SPECIALE C., TRIOLO M., 2023, *Filo Braccio, insediamento di facies Capo Graziano a Filicudi nelle isole Eolie: spazi e attività quotidiane nella casa fattoria (household)*, Spazi domestici nell'età del Bronzo, Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Sezione Scienze dell'Uomo, 16, pp.113-125.
- MASSETI M., 2002, *Uomini e (non solo) topi, Gli animali domestici e la fauna antropocora*, Firenze University Press.
- MASSETI M., 2009, *Mammals of the Mediterranean islands: homogenisation and the loss of biodiversity*, Mammalia, 73, pp.169-202.
- MASTRANGELO S., CIANI E., AJMONE MARSAN P., BAGNATO A., BATTAGLINI L., BOZZI R., CARTA A., CATILLO G., CASSANDRO M., CASU S., CIAMPOLINI R., CREPALDI P., D'ANDREA M., DI GERLANDO R., FONTANESI L., LONGERI M., MACCIOTTA N.P., MANTOVANI R., MARLETTA D., MATASSINO D., MELE D., PAGNACCO G., PIERAMATI C., PORTOLANO B., SARTI F.M., TOLONE M., PILLA F., 2018, *Conservation status and historical relatedness of Italian cattle breeds*, Genetics Selection Evolution, 50, 35.
- MATOLCSI J., 1970, *Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial*, Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, Band 87, Heft 2, pp.89-137.
- MEADOW R. H. 1999. *The use of size index scaling techniques for research on archaeozoological collections from the Middle East*, in C. BECKER, H- MANHART, J. PETERS & J SCHIBLER (eds.) *Historia Animalium ex Ossibus: Beitrage auf Palaoanatomie, Archaologie, Agyptologie, Ethnologie und Geschichte der Tiermedizin*, pp.285-300.
- MEIRI M., STOCKHAMMER P. W., MORGENSTERN P., MARAN J., 2019, *Mobility and Trade in Mediterranean antiquity: Evidence for an 'Italian connection in Mycenaean Greece revealed by ancient DNA of livestock*. Journal of Archaeological Science 23, pp.98-103.
- MEIRI, M., STOCKHAMMER, P.W., MAROM, N., BAR-OZ, G., SAPIR-HEN, L., MORGENSTERN, P., MACHERIDIS, S., ROSEN, B., HUCHON, D., MARAN, J., 2017. *Eastern Mediterranean mobility in the Bronze and Early Iron Ages: inferences from ancient DNA of pigs and cattle*. Scientific Reports, UK 7, 701.
- MELLAART J., 1975, *The neolithic of the Near East*, Thames and Hudson, London.
- MIGLIAVACCA M., 2004, *Per uno studio dello sfruttamento pastorale antico nelle Valli Grandi Veronesi: dall'archivio etno-antropologico alla ricaduta archeologica*, in Atti del II Convegno Nazionale di Etnoarcheologia, Mondaino, 7-8 giugno 2001, pp.179-186.

- MINNITI C., 2012, *Ambiente, sussistenza e articolazione sociale nell'Italia centrale tra Bronzo medio e Primo Ferro*, BAR International Series 2394.
- MORGENSTERN, P., 2016. *Bericht zu den archäozoologischen funden in Tiryns stadt-nordwest*. In: MARAN, J., PAPADIMITRIOU, A. Gegen den Strom der Geschichte: Die nördliche Unterstadt von Tiryns: ein gescheitertes Urbanisierungsprojekt der mykenischen Nachpalastzeit, *archäologischer Anzeiger*, pp.86–96.
- MOSCA A., 2017, *Insediamiento antico in un paesaggio terrazzato. Le campagne centro meridionali dell'isola di Pantelleria: i dati delle ricognizioni*, in *Agri Centuriati an international journal of landscape archaeology*, 14, Fabrizio Serra Editore, Pisa E Roma, pp.9-38.
- MOLODTSEVA A.S., MAKUNIN A.I., SALOMASHKINA V.V., KICHIGIN I.G., VOROBIEVA N.V., VASILIEV S.K., SHUNKOV M.V., TISHKIN A.A., GRUSHIN S.P., ANIJALG P., TAMMELEHT E., KEIS M., BOESKOROV G.G., MAMAEV N., OKHLOPKOV I.M., KRYUKOV A.P., LYAPUNOVA E.A., KHOLODOVA M.V., SERYODKIN I.V., SAARMA U., TRIFONOV V.A., GRAPHODATSKY A.S., 2022, *Phylogeography of ancient and modern brown bears from eastern Eurasia*, *Biological Journal of the Linnean Society*, 135, 4, pp.722-733.
- MÜLDNER G., 2009, *Investigating medieval diet and society by stable isotope analysis of human bone*, In GILCHRIST R., REYNOLDS A., *Reflections: 50 Years of Medieval Archaeology*. Maney, Leeds, 16, pp. 327-346.
- MÜNZEL S., 1988, *Quantitative analysis and archaeological site interpretation*; *Archaeozoologia*, 2, pp.93-110.
- NAPPI A., 2001, *I Micromammiferi di Italia*, Edizioni Simone.
- NARLIN L., 2020, *Paesaggi signorili e archeozoologia. Il caso dello scavo del castello di Zagonara*. Tesi di Laurea Magistrale in Beni Archeologici, Artistici del Paesaggio: Storia, Tutela e Valorizzazione, Università di Bologna. (Inedita)
- NICOLETTI F., 2009, *Mursia. Un emporio nel Canale di Sicilia alle soglie della Protostoria*, in *Traffici, commerci e vie di distribuzione nel Mediterraneo tra Protostoria e V secolo a.C.*, Atti del Convegno Internazionale, Gela, 27-28-29 maggio 2009, pp.16-32.
- NICOLETTI F., 2020, *L'abitato dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria). il settore A, scavi archeologici del 2006*, in PALIO O., TODARO S., TURCO M., *Vivere all'ombra del Vulcano: L'insediamento di Valcorrente di Belpasso nel contesto degli studi sulla preistoria siciliana tra il IV e la prima metà del II millennio a.C.*, Edizioni Quasar, Roma, pp.365-389.
- NILSSON S., 1849, *On the extinct and existing bovine animals of scandinavia*. *The Annals and magazine of natural history; zoology, botany, and geology*, 4, pp.415-424.
- NOBIS G., 1954, *Ur und frühgeschichtliche Rinder Nord und Mittle-deutschlands*, in *Züchgtbsbiol.*, 63, pp.155-194.
- NOVARA A., GRISTINA L., LA MANTIA T., RÜHL J., 2013, *Carbon dynamics of soil organic matter in bulk soil and aggregate fraction during secondary succession in Mediterranean environment*, *Geoderma*, 193-194, pp.213-221.
- O'CONNOR T., 2003, *The analysis of urban animal bone assemblages*. *Archaeology of York*, 19/2, York Archaeological Trust and Council for British Archaeology, 160.

- PADULA A.M., 2005, *The freemartin syndrome: an update*, Animal Reproduction Science, 87, pp.93–109.
- PALES L., GARCIA M. A., 1981, *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du quaternaire. Tête, rachis, ceintures scapulaire et pelvienne: membres: Herbivores*, vol. 2, Paris.
- PAYNE S., 1973, *Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale*. Anatolian Studies 23, pp.281-303.
- PAYNE S., 1987, *Reference Codes for Wear States in the Mandibular Cheek Teeth of Sheep and Goats*, JAS 14, pp.609-614.
- PETRETTO E., DETTORI M.L., PAZZOLA M., MANCA F., AMILLS M., VACCA G.M., 2011, *Mitochondrial DNA diversity of the Sardinian local cattle stock*, Scientific Reports, 12.
- PIZZIMENTI F., BELFIORI F., 2023, *Sfruttamento delle risorse e riuso dei materiali in un territorio fragile: Monte Rinaldo (FM), dal santuario tardo-repubblicano alle forme di popolamento e utilizzo del suolo in età alto-imperiale*. in CARBOTTI F., GANGALE RISOLEO D., IACOPINI E., PIZZIMENTI F., RAIMONDO I., Landscape 3: una sintesi di elementi diacronici Uomo e ambiente nel mondo antico: un equilibrio possibile?, Archaeopress Publishing Ltd, pp.266-285.
- PLEKHOV D., LEPPARD T. P., CHERRY J. F., 2021, *Island Colonization and Environmental Sustainability in the Postglacial Mediterranean*, Sustainability, 13, 3383.
- POLI A., MAGRI G., 1884, *Il bestiame bovino in Italia, razze e varietà principali, mezzi per migliorare*. Manuale popolare premiato al consorzio zootecnico di Torino, Tipografia eredi Botta di Giovanni Brunei, Torino.
- PÖLLATH N., PETERS J., 2005, *On the possible use of the LSI scaling technique for stature analysis in cattle*, Revue de Paléobiologie, Genève, Vol. 10, pp.225-235.
- QUAVE C.L., SAITTA A., 2016, *Forty-five years later: The shifting dynamic of traditional ecological knowledge on Pantelleria Island, Italy*, Economic botany, 30, pp.1-14.
- RADU V., 2005, *Atlas for the Identification of Bony Fish Bones from Archaeological Sites*. Asociatia Romana De Archeologie, Studii di Prestorie, Supplementum 1, pp.1-77.
- REITZ E.J., WING E.S., 2008, *Zooarchaeology*, Second Edition, Cambridge manuals in archaeology, Cambridge University Press.
- RIDOLFI M., 2018, *Storia della razza bovina Romagnola*, in San Mauro Pascoli: Accademia Pascoliana, *L'ingegnere alla Torre: l'opera di Leopoldo Tosi (1847-1917) tra imprenditoria agricola e innovazione tecnologica*, Il supplemento ai quaderni di San Mauro, 9, pp.58-65.
- RIEDEL A., 1979, *A cattle horn cores deposit of Roman Aquileia*, Padusa, XV, pp.1-75.
- RIEDEL A., 1992, *Bronze Age cattle skeletons of Olmo di Nogara (Verona)*, in Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 19, pp.533-548.
- RÜTIMEYER L., 1861, *Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz*, Basel, Schweighauser.
- RÜTIMEYER L., 1867, *Versuch Einer Natürlichen Geschichte Des Rindes, in Seinen Beziehungen Zu Den Wiederkauern Im Allgemeinen*; Druck von Zürcher und Furrer: Zürich, Switherland.
- ROUSE J.E., 1972, *Cattle of Africa and Asia*. University of Oklahoma Press, Norman.

- ROWLEY-CONWY P., ALBARELLA U., DOBNEY K., 2012, *Distinguishing Wild Boar from Domestic Pigs in Prehistory: A Review of Approaches and recent Result*, J World prehist, 25, pp.1-44.
- SALVAGNO L., ALBARELLA U., 2017, *A morphometric system to distinguish sheep and goat postcranial bones*, Plos One, 12, 6.
- SALVAGNO L., 2020, *The Neglected Goat, A new method to assess the role of the goat in the English Middle Ages*, Archaeopress Publishing Ltd.
- SALVAGNO L., FRASER T., GRAU-SOLOGESTOA I., ALBARELLA U., 2021, *Method to assess wear rate in pig teeth from archaeological sites*, Journal of Archaeological Science, 127.
- SAMI D., 2006, *L'isola di Pantelleria tra tarda antichità e periodo bizantino. Lo stato della ricerca e alcuni spunti di riflessione*. In Archeologia Medievale, XXXIII, pp.491-499.
- SAMMARTANO A., 1955. *La vacca di Pantelleria*. Sicilia Agricola e Forestale, 3 ,1, pp.3-7.
- SCHÄFER T., SCHMIDT K., OSANNA M., 2015, *Cossyra I: die Ergebnisse der Grabungen auf der Akropolis von Pantelleria - S. Teresa*, Tübinger Archäologische Forschungen.
- SCHMID E., 1972, *Atlas of animal bones. For Prehistorians, Archaeologist and Quaternary Geologists*, Amsterdam – London – New York, Elsevier Publishing Company.
- SCHRAMM Z. 1967, *Long bones and height in withers of goat (poln. engl. u. russ. Ausz.)*, Roczniki Wvzszej Szkolv Rolniczei w Poznaniu, Posen, 36, pp.89-105.
- SCHÖN F., CESPÀ S., RIEHLE K., TÖPFER H., SCHÄFER T., 2020, *Il sistema difensivo dell'Acropoli di Cossyra: nuove ricerche e primi risultati*, Analysis Archaeologica an international Journal of Western Mediterranean Archaeology, Vol. 5, pp.55-80.
- SILVER I. A., 1969, *The ageing of domestic animals*, in BROTHWELL D. R., HIGGS E.S., Science in Archaeology, 2nd ed., Thames & Hudson, London, pp.283-302.
- STECKEL J., 2015, *Archäozoologische Untersuchungen der Zisternenverfüllungen Z10 und Z12*, in SCHÄFER T., SCHMIDT K., OSANNA M., Cossyra I: die Ergebnisse der Grabungen auf der Akropolis von Pantelleria - S. Teresa, Tübinger Archäologische Forschungen, 10, pp.391-397.
- SUREDA P., CAMARÓS E., CUETOC M., TEIRA L. C., ACEITUNO F. J., ALBERO D., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ E., BOFILL M., LÓPEZ-DÓRIGA I., MARÍN D., MASCLANS A., PICORNELL L., REVELLES J., BURJACHS F., 2017, *Surviving on the isle of Formentera (Balearic Islands): Adaptation of economic behaviour by Bronze Age first settlers to an extreme insular environment*, Journal of Archaeological Science: Reports 12 (2017) pp.860–875.
- TALAMO S., RICHARDS M., 2011, *A comparison of bone pretreatment methods for AMS dating of samples >30,000 BP*. Radiocarbon, 53, pp.443-449.
- TECCE S., 2020, *The Origins and Evolution of Pig Domestication in Italy: A regional and diachronic study of husbandry practices*, BAR Publishing Oxford.
- TECCHIATI U., 2018, *Alcune considerazioni sulle sepolture di bovini nella preistoria e protostoria europea*, Quaderni friulani di archeologia, 28, 1, pp.9-17.
- TEICHERT M. 1969, *Osteometrische Untersuchungen zur Berechnungen der Widerristhöhe bei vor-und frühgeschichtlichen Schweinen*, in Kühn Archiv 83, 3, pp.237-292.

- TEICHERT M. 1975, *Osteometrische Untersuchungen zur Berechnungen der Widderristhöhe bei Schafen*, in CLASON A.T., *Archaeozoological Studies*, pp.51-69.
- TOMEK T., BOCHENSKI M., 2009, *A key the identification of domestic bird bones in Europe: Galliformes and Columbiformes*, Institute of Systematics and Evolution of Animals Polish Academy of Sciences, Kraków.
- TOSI L., SBROZZI D., 1906, *La razza bovina romagnola dell'azienda Torre San Mauro (fattoria Torlonia)*: Esposizione di Milano.
- TOZZI C., 1968, *Relazione preliminare sulla I e II campagna di scavi effettuati a Pantelleria*, RSP XXIII, pp.315-388.
- TOZZI C., 1978, *Nuovi dati sul villaggio dell'età del Bronzo di Mursia a Pantelleria*, Quaderni de 'La Ricerca Scientifica' 100, 2, pp.149-157.
- TRENTACOSTEA A., LIGHTFOOT B. E., LE ROUX P., BUCKLEY D. M., KANSER S.W., ESPOSITO F. C., GLEBA M., 2020, *Heading for the hills? A multi-isotope study of sheep management in first millennium BC Italy*, *Journal of Archaeological Science*, 29.
- TUCCI F., 1925, *Pantelleria*. p.17.
- VAN KLINKEN G.J., 1999, *Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements*, *Journal of Archaeological Science*, 26, pp.687-695.
- VIDALE M., 2004, *Che cos'è l'etnoarcheologia*, Roma: Carrocci.
- VIGNE J. D., 1991, *The meat and offal weight (MOW) method and the relative proportion of ovicaprines in some ancient meat diets of the north-western Mediterranean*, *Rivista di Studi Liguri*, A. LVII, 1-4, pp.21-47.
- VILLARI P., 1995, *Le faune della tarda preistoria nella Sicilia orientale*, Ente fauna siciliana, Phoenix.
- WELTER-SCHULTES, F.W., 2012, *European non-marine molluscs, a guide for species identification*, Gottingen: Planet poster editions.
- WILCKENS M., 1876, *Die Rinderrassen Mittel-Europas*; Wilhelm Braumüller: Wien, Austria.
- WILKENS B., 1986, *L'Ittiofauna del villaggio dell'età del Bronzo di Mursia (Pantelleria)*, *Atti Società Toscana Scienze Naturali, Mem., Serie A*, 93, pp.315-327.
- WILKENS B., 1987, *La Fauna dell'età del Bronzo di Mursia. Nota preliminare*, *Atti Società Toscana Scienze Naturali, Mem., Serie A*, 94, pp.215-224.
- WILKENS B., 2002, *Archeozoologia. Manuale per lo studio dei resti faunistici dell'area mediterranea*, Dipartimento di Storia, Università degli Studi di Sassari, CD-Rom.
- YOUATT W., 1834, *Cattle, Their Breeds, Management and Diseases*; Baldwin and Cradock: London.
- ZEDER M.A., LAPHAM H.A., 2010, *Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats*, *Capra*, JAS 37, pp.2887-2905.
- ZEDER M.A., PILAAR S.E., 2010, *Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, Ovis, and goats*, *Capra*, JAS 37, pp.225-242.

ZEUNER F.E., 1963, *A History of Domesticated Animals*; Harper & Row: New York, NY, USA.

ZURZOLO A., 2025, *Nuove datazioni al radiocarbonio nel villaggio dell'età del Bronzo di Mursia a Pantelleria. Resti ossei dalla capanna B14*. Tesi di Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici, dell'Università di Bologna. (Inedita).

SITOGRAFIA

<http://fishbone.nottingham.ac.uk/>

http://www.sulletracedellepodoliche.it/cosa_sono.htm

<https://catalogo.sma.unibo.it/it/29/ricerca/iccd/?search=domestici>

<https://osteobase.mnhn.fr/index.php?lang=en>

<https://uni-tuebingen.de/fakultaeten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fakultaet/fachbereiche/geowissenschaften/arbeitsgruppen/urgeschichte-naturwissenschaftliche-archaeologie/ina/zooarchaeologie/>

<https://www.agraria.org>

<https://www.anabic.it/>

<https://www.associazionerare.it/>

<https://www.fao.org/4/ad652e/ad652e19.htm>

<https://www.marinespecies.org/>

TAVOLE IMMAGINI

IMMAGINI CAPITOLO I

Bovinae							
Termini zootecnici	Age brakets		Bone	ArcheoLaBio	Barone 1979	Silver 1963	Habermehl 1961
Vitello 0-12 mesi	N - 3 months	Metapodial	Diafisis	-	-	Before birth	Before birth
	GG 3-8 months	Atlas	Wings	-	-	6 months	-
	G 8-18 months	Scapula	Bicipital tuberosity	7-10 months	7-10 months	7-10 months	7-10 months
		Coxale	Fusion of main bones	-	7-10 months	7-10 months	7-10 months
		Radius	Proximal epiphysis	12-18 months	12-15 months	12-18 months	12-15 months
Manza o Torello 12-36 mesi	GA1 18-24 months	1st Phalanx	Proximal epiphysis	15-18 months	20-24 months	18 months	20-24 months
		2nd Phalanx	Proximal epiphysis	15-18 months	15-18 months	18 months	15-18 months
		Humerus	Distal epiphysis	20-24 months	15-20 months	12-18 months	15-20 months
	GA2 24-36 months	Metacarpus	Distal epiphysis	24-30 months	24-30 months	24-30 months	24-30 months
		Tibia	Distal epiphysis	24-30 months	24-30 months	24-30 months	24-30 months
		Metatarsal	Distal epiphysis	27-36 months	24-30 months	33-36 months	24-30 months
Vacca o Toro + 36 mesi	A1 3-4 years	Calcaneum	Tuber calcis	36-42 months	36 months	36 months	c. 36 months
		Ulna	Distal epiphysis	40-48 months	36 months	40-48 months	40-48 months
		Humerus	Proximal epiphysis	42-48 months	42-48 months	40-48 months	40-48 months
		Radius	Distal epiphysis	42-48 months	40-48 months	40-48 months	40-48 months
		Ulna	Olecranon	42-48 months	42 months	40-48 months	40-48 months
		Femur	Proximal epiphysis	42-48 months	36 months	36 months	40-48 months
		Femur	Distal epiphysis	42-48 months	42 months	40-48 months	40-48 months
		Tibia	Proximal epiphysis	42-48 months	48 months	40-48 months	40-48 months
	A2 4-8 years	Epistropheus	Caudal epifisis	5 years	-	-	-
		Coxale	Pubic symphysis	-	5 years	-	3-8 years
		Coxale	Cresta Ilium	-	5 years	by 4½ years	5 years
	A3 8-10 years	Sacrum	Completely ossified	-	-	-	8 years
	S + 10 years	Mandible	Symphysis	10 years			
Termini zootecnici	Age brakets		Tooth	ArcheoLaBio	Barone 1979	Silver 1963	Habermehl 1961
Vitello 0-12 mesi	N - 3 months		Id3	-	2-15 days	within 2 weeks	-
			Id4/Cd	-	2-15 days	within 2 weeks	12 days
			D2	-	2-3 weeks	within 3 weeks	14 days
			D3-D4	-	-	within 3 weeks	-
	GG 3-8 months		M1	5-6 months	5-6 months	5-6 months	5-6 months
Manza o Torello 12-36 mesi	G 8-18 months		M2	15-20 months	15-18 months	15-18 months	15-18 months
	GA1 18-24 months		I1	15-20 months	24 months	14-25 months	22 months
	GA2 24-36 months		M3	24-30 months	24-28 months	24-30 months	24-28 months
			P2	24-30 months	24-28 months	24-30 month	24-28 months
			P3	24-30 months	24-28 months	18-30 months	24-28 months
			P4	-	28-34 months	28-36 months	24-28 months
			I2	-	29-33 months	17-36 months	29 months
Vacca o Toro + 36 mesi	A1 3-4 years		I3	-	37-43 months	22-40 months	37 months
	A2 4-8 years		I4/C	-	44-52 months	32-48 months	45 months

Fig.I.1 Tabella dei parametri per la stima dell'età di morte nei bovini. Elaborazione grafica F. Fiori.

Caprinae							
Termini zootecnici	Age brackets	Bone		ArcheoLaBio	Barone 1978	Silver 1962	Habermehl 1961
Agnello/Capretto 0-6 mesi	N 0-2 months						
	GG 2-6 months	Coxale	Ilium Ischium Pubis	-	5 months	6-10 months	5 months
Angnellone/Caprettone 6-12 mesi	G 6-12 months	Scapula	Bicipital tuberosity	6-8 months	5-7 months	6-8 months	5 months
		Humerus	Distal epiphysis	10 months	3-4 months	10 months	3-4 months
		Radius	Proximal epiphysis	10 months	3-6 months	10 months	3-4 months
Pecora o Montone / Capra o Becco + 12 mesi	GA 12-24 months	1st Phalax	Proximal epiphysis	13-16 months	7-10 months	13-16 months	7-10 months
		2nd Phalax	Proximal epiphysis	13-16 months	6-8 months	13-16 months	5-7 months
		Metacarpus	Distal epiphysis	18-24 months	16-18 months	18-24 months	20-24 months
		Tibia	Distal epiphysis	18-24 months	12-18 months	28-24 months	15-20 months
		Metatarsal	Distal epiphysis	20-28 months	16-18 months	20-24 months	20-24 months
	A1 24-36 months	Ulna	Olecranon	30-36 months	25-35 months	36 months	3-3½ years
		Ulna	Distal epiphysis	-	26-32 months	-	3½ years
		Femur	Proximal epiphyses	30-36 months	20-26 months	30-36 months	3-3½ years
		Calcaneum	Tuber calcis	30-36 months	36 months	30-36 months	36 months
		Radius	Distal epiphysis	30-36 months	23-30 months	36 months	3½ years
	A2 3-4 years	Femur	Distal epiphysis	36-42 months	18-26 months	30-36 months	3½ years
		Humerus	Proximal epiphysis	36-42 months	25-36 months	3-3½ years	3½ years
		Tibia	Proximal epiphysis	36-42 months	20-26 months	30-36 months	3½ years
	A3 4-6 years	Coxale	Ischium tuberosity	-	4-5 years	3 1/2 years	-
		Vertebrae	Epiphysis	-	4-5 years	-	4-5 years
		Epistropheus	caudal epifisis	4-5 years	4-5 years	-	4-5 years
		Coxale	Cresta ilium	-	4 1/2- 5 years	3 1/2 years	-
	S1 / S2 6-10 years						
Termini zootecnici	Age brackets	Tooth (sheep)		ArcheoLaBio	Barone 1978	Silver 1962	Habermehl 1961
Agnello 0-6 mesi	N 0-2 months	Id1- Id2		1 day	within 1 week	at birth	within 1 week
		Id3		1 day	within 2 weeks	at birth	within 2 weeks
		Id4		1 week	within 3 weeks	-	within 3 weeks
		D2-D3-D4		1 month	within 6 weeks	within 4 weeks	within 4 weeks
	GG 2-6 months	M1		3 months	3-6 months	3 months	3-6 months
Agnellone 6-12 mesi	G 6-12 months	M2		9 months	9-12/18 months	9 months	9-12/18 months
Pecora o Montone + 12 mesi	GA 12-24 months	I1		15 months	12-15/18 months	12-20 months	12-25 months
		M3		18 months	18-14 m./3-4 y.	18 months	18-14 m./3-4 y.
		I2		21 months	18-24/30 months	18-27 months	18-24/30 months
		P2-P3		+20 months	21-24/30 months	24 months	21-24/30 months
		P4		+20 months	21-24/40 months	24 months	21-24/40 months
	A1 24-36 months	I3		28 months	27-36/42 months	27-36 months	27-36/42 months
		I4		36 months	33-48/50 months	36-46 months	33-48/50 months
Termini zootecnici	Age brackets	Tooth (goat)		ArcheoLaBio	Barone 1978	Silver 1962	Habermehl 1961
Capretto 0-6 mesi	N 0-2 months	Id1-Id2		1 day	at birth	at birth	at birth
		Id3		1 day	at birth	at birth	at birth
		Id4		15-25 days	1-3 weeks	-	
		D2-D3-D4		1-3 months	3 months	3 months	3 months
	GG 2-6 months	M1		+3 months	5-6 months	5,5 months	5-6 months
Caprettone 6-12 mesi	G 6-12 months	M2		+9 months	8-10 months	8-10 months	8-10-12 months
Capra o Becco + 12 mesi	GA 12-24 months	I1		15 months	15 months	14-16 months	15 months
		M3		+18 months	18-24/30 months	18-24 months	18-24/30 months
		P2-P3		20 months	17-20/30 months	17-20 months	17-20/30 months
		P4		20 months	17-20/30 months	17-20 months	17-20/30 months
		I2		21 months	21-27 months	19-22 months	21-27 months
	A1 24-36 months	I3		28 months	27-36 months	21-26 months	27-36 months
		I4		36 months	36-40 months	29-36 months	36-40 months

Fig.I.2 Tabella dei parametri per la stima dell'età di morte ovicapri. Elaborazione grafica F. Fiori.

Suinae							
Termini zootecnici	Age brackets	Bone	Ossification Centres	ArcheoLaBio	Barone 1978	Silver 1962	Habermehl 1961
Lattonzolo - 3 mesi	N - 3 months						
Lattone 3-6 mesi	GG 3-6 months						
Scrofetta o Verretto 6 -16 mesi	G 6-12 months	Scapula	Bicipital tuberosity	12 months	12 months	12 months	12 months
		Humerus	Distal epiphysis	12 months	12 months	12 months	12 months
		Radius	Proximal epiphysis	12 months	12 months	12 months	12 months
		2nd Phalax	Proximal epiphysis	12 months	12 months	12 months	12 months
		Coxale	Ilium, pubis, ischium	-	12 months	12 months	12 months
	GA1 12-16 months						
Scrofa o Verro + 17 mesi	GA2 17-24 months	1st Phalax	Proximal epiphysis	24 months	13 months	24 months	24 months
		Metacarpus	Distal epiphysis	24 months	24 months	24 months	24 months
		Tibia	Distal epiphysis	24 months	24 months	24 months	24 months
		Metatarsal	Distal epiphysis	24 months	24 months	27 months	24 months
	A + 24 months	Calcaneum	Tuber calcis	24-30 months	24-30 months	24-30 months	24-30 months
		Humerus	Proximal epiphysis	36-42 months	42 months	42 months	42 months
		Femur	Proximal and Distal	36-42 months	36 months	3½ years	3½ years
		Radius	Distal epiphysis	36-42 months	42 months	3½ years	3½ years
		Tibia	Proximal epiphysis	36-42 months	42 months	3½ years	3½ years
		Ulna	Olecranon	36-42 months	42 months	3-3½ years	36 months
		Ulna	Distal epiphysis	-	36 months	-	3½ years
		Fibula	Proximal epiphysis	-	42 months	3½ years	30 months
		Fibula	Distal epiphysis	-	24-30 months	3½ years	24-30 months
	AS + 48 months	Vertebrae	Epiphysis	-	4-7 years	-	4-7 years
		Coxale	Ischium tuberosity	-	6-7 years	6-7 years	6-7 months
		Coxale	Ilium	-	6-7 years	6-7 years	6-7 months
Termini zootecnici	Age brackets	Tooth		ArcheoLaBio	Barone 1978	Silver 1962	Habermehl 1961
Lattonzolo - 3 mesi	N - 3 months	Id3		at birth	at birth	at birth	at birth
		Cd		at birth	at birth	at birth	at birth
		Id1		2-3 weeks	2 weeks	4-21 days	1-4 weeks
		Id2		2-3 months	2 months	6-14 weeks	6-10 weeks
		D2		4-8 weeks	1,5 month	7-10 weeks	5-7 weeks
		D3		2-5 weeks	2-5 weeks	1-5 weeks	2-4 weeks
		D4		4-8 weeks	4-8 weeks	2-7 weeks	2-4 weeks
Lattone 3-6 mesi	GG 3 - 6 months	M1		4-6 months	4-6 months	4-6 months	4-6 months
		P1		4-6 months	4-6 months	3,5-6,5 months	5 months
Scrofetta o Verretto 6-16 mesi	G 6 -12 months	M2		7-12 months	8-12 months	7-13 months	8-12 months
		C		7-12 months	9-12 months	8-12 months	6-9 months
		I3		8-12 months	9-12 months	8-12 months	6-9 months
	GA1 12-17 months	I1		11-14 months	12-15 months	12-17 months	11-14 months
		P		12-16 months	12-15 months	12-16 months	12-15 months
Scrofa o Verro + 17 mesi	GA2 17-24 months	I2		17-20 months	18 months	17-20 months	16-20 months
		M3		17-24 months	18-22 months	17-22 months	18-20 months
	AS + 24 months						

Fig.I.3 Tabella dei parametri per la stima dell'età di morte nei suini. Elaborazione grafica F. Fiori.

Fasce d'età		D4/P4	M1	M2	M3
Vitello	- 3 mesi N	CVEHU a			
	3-8 mesi GG	b c d e	CVEHU a b		
	8-18 mesi G	f g h	c d e	CVEHU a b	
	18-24 mesi GA1	j k	e f g	c d e	
	24-36 mesi GA2	k l m n a	g h	e f g	CVEHU a b
Manza o Torello	3-4 anni A1	b c d e	j k	g h	c d e f
	4-8 anni A2	f g h	k l m	j k l	g h j k
	8-10 anni A3	h j	n o	l m n	l m n
	+10 anni S		p	o p	o p
Vacca o Toro					

Fig.I.4 Tabella per la stima dell'usura dentaria nei bovini. Elaborazione grafica F. Fiori.

Fasce d'età		D4	P4	M1	M2	M3
Agnello Capretto	0-2 mesi N	CVEHU a				
		b				
	2-6 mesi GG	c				
		d				
		e		CVEHU a		
		f				
	6-12 mesi G	g		b		
		h		c	CVEHU a	
		j		d		
	12-24 mesi GA	k		e	b	
		l		f	c	
		m	CVEHU a	g	d	CVEHU a
Pecora o Montone Capra o Becco	2-3 anni A1		b		e	b
			c		f	c
			d	g	g	
			e			
	3-4 anni A2		f	g	g	d
			g	h		e
				j		f
	4-6 anni A3		g	k	g	g
			h	l	h	
	6-8 anni S1		j	m	j	h
				n	k	j
	8-10 anni S2			o	l	k
					m	l

Fig.I.5 Tabella per la stima dell'usura dentaria negli ovicapri. Elaborazione grafica F. Fiori.

Fasce d'età		D4/P4	M1	M2	M3
Lattonzolo	- 3 mesi N	CVEHU			
		a			
		b			
Lattone	3-6 mesi GG	c	CVEHU		
		d	a		
		e	b		
		f			
Scrofetta o Verretto	6-12 mesi G	h		CVEHU	
		j	c	a	
		k	d	b	
		l			
	12-24 mesi GA	EHU			
		a	e	c	CVEHU
			f	d	a
Scrofa o Verro	2-4 anni A	b			
		c			
		d			
		e			
		f			
			g	e	b
	+ 4 anni AS		h	f	c
			j	g	d
				h	e
		g	k	j	f
		h	l	k	g
			m	l	h
			n	m	j
				n	k

Fig.I.6 Tabella per la stima dell'usura dentaria nei suini. Elaborazione grafica F. Fiori.

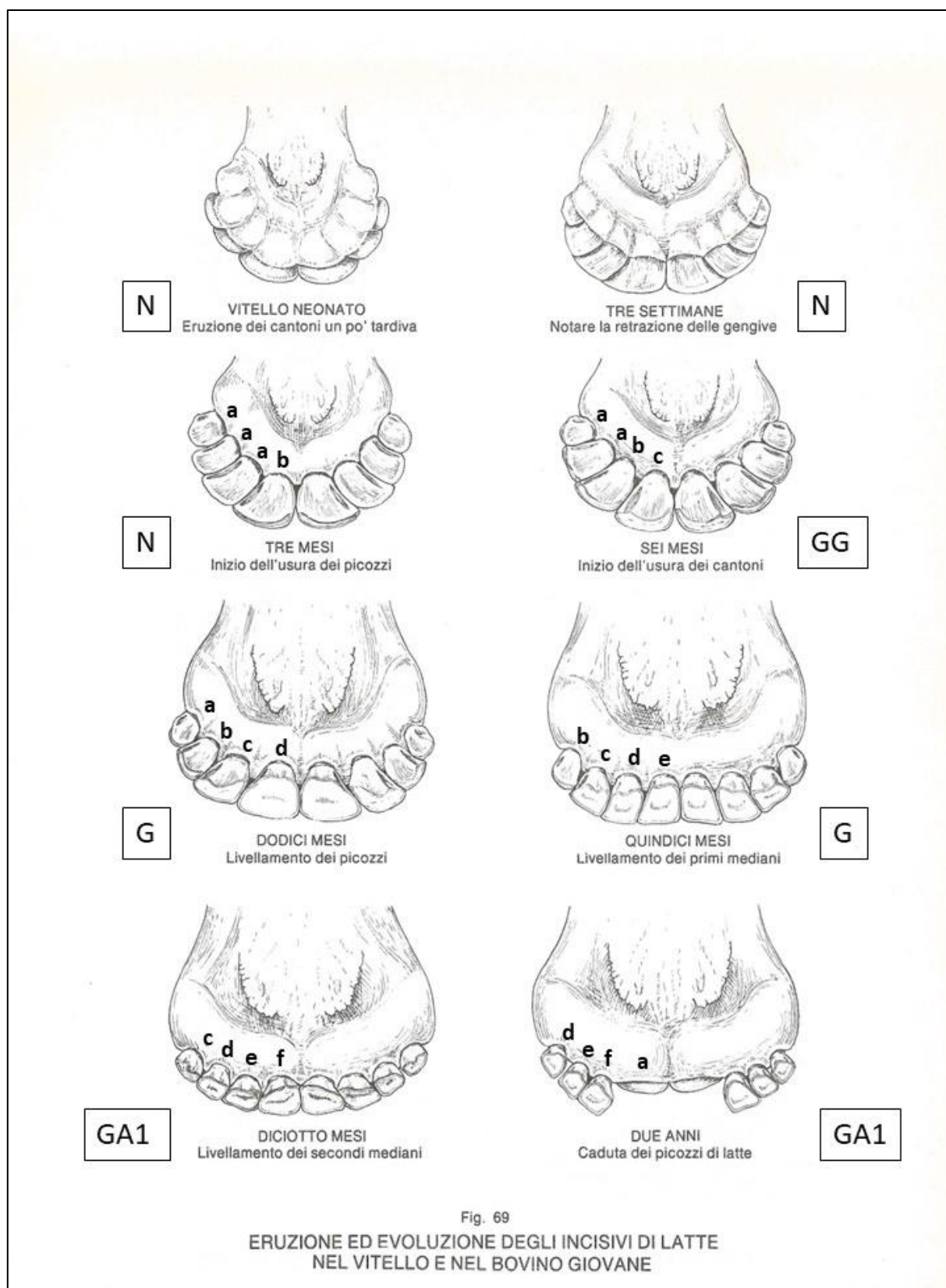


Fig.I.7 Tabella per dell'usura dentaria degli incisivi di bovini (Barone 1978). Elaborazione grafica F. Fiori per indicare i gradi di usura degli incisi.

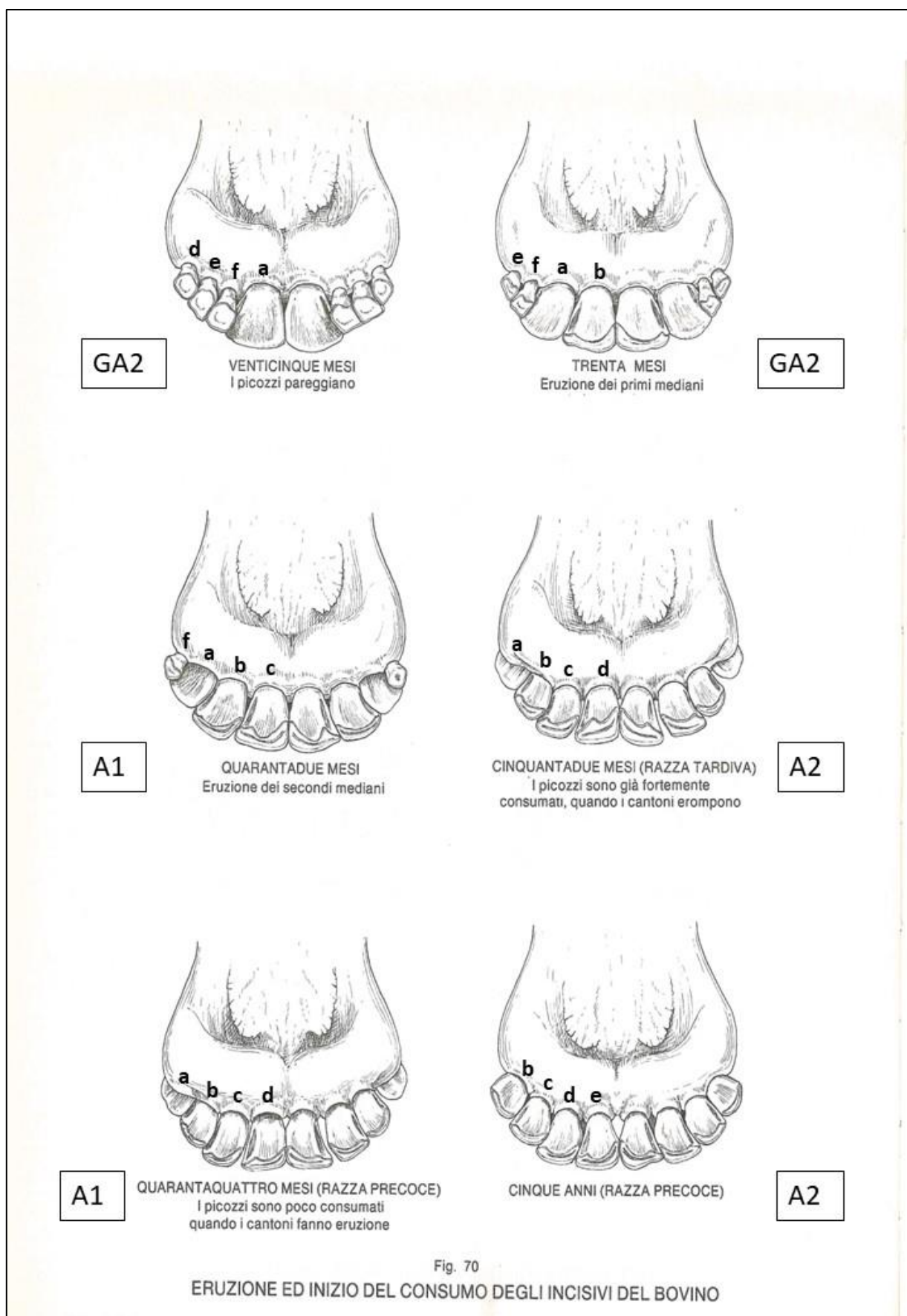


Fig.I.8 Tabella per dell'usura dentaria degli incisivi di bovini (Barone 1978). Elaborazione grafica F. Fiori per indicare i gradi di usura degli incisi.

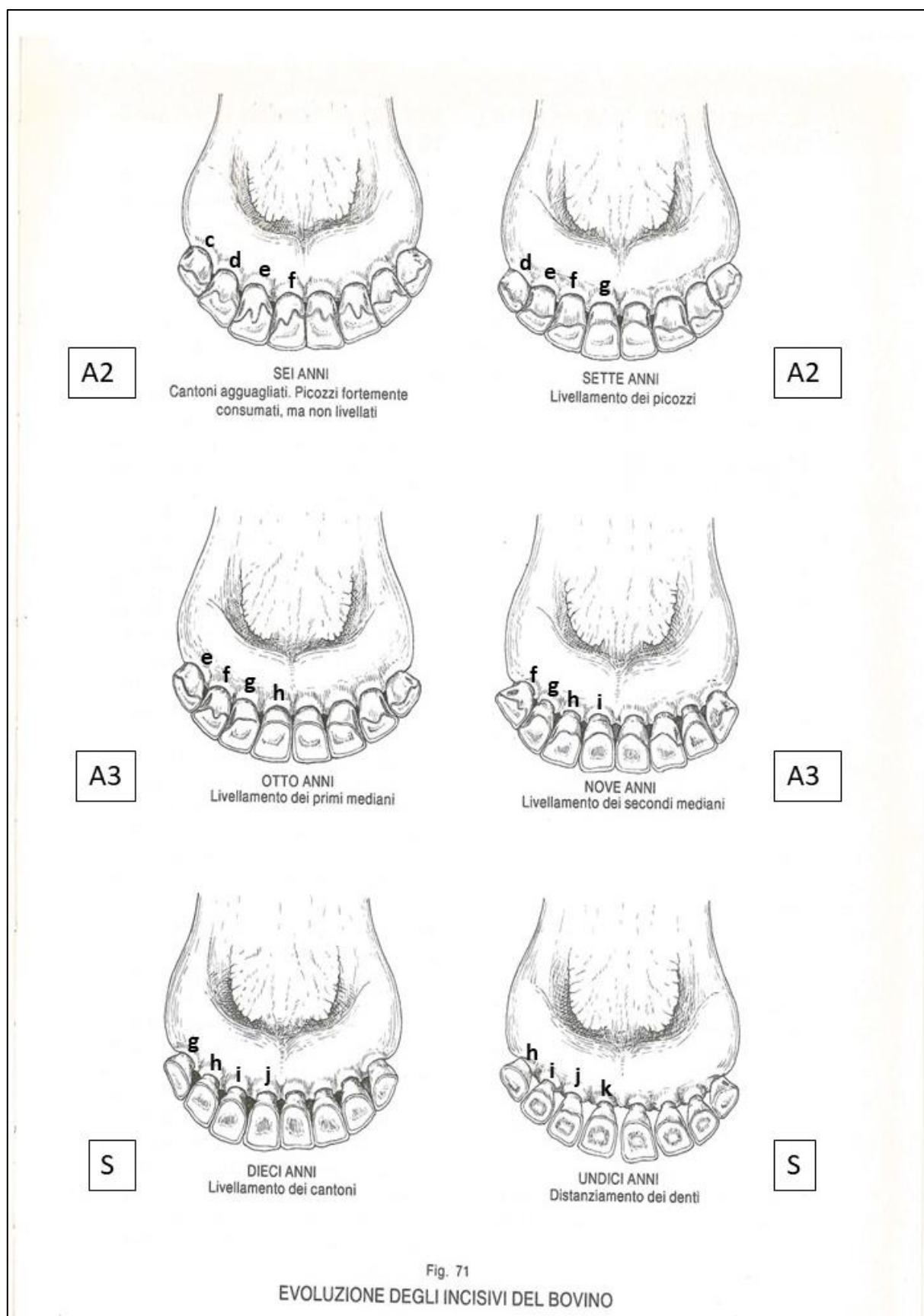


Fig.I.9 Tabella per dell'usura dentaria degli incisivi di bovini (Barone 1978). Elaborazione grafica F. Fiori per indicare i gradi di usura degli incisivi.

Collezione	Genere Specie (razza)	Sesso	Periodo	Denti mandibola										Fascia d'età	Età (specifica)	Note
				Id1/11	Id2/12	Id3/13	Id4/14	D4	P4	M1	M2	M3				
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i> (Romagnola)	Maschio	Moderno	f C	e	d	c	j		g	d		GA1	tra 18 e 24 mesi	tra 20 e 24 mesi	
Tübingen	<i>Bos sp.</i>	?	Moderno					j		f	e		GA1	tra 18 e 24 mesi		
Tübingen	<i>Bos indicus</i>	Maschio?	Moderno					k		e	e		GA1	tra 18 e 24 mesi		
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i>	?	Archeologico					k		j	f		GA2	tra 24 e 36 mesi		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	Femmina	Archeologico						b	j	g	c	A1	tra 3 e 4 anni		
Tübingen	<i>Bos indicus</i>	?	Moderno							j	h	d	A1	tra 3 e 4 anni		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	?	Moderno						c	k	h	f	A1	tra 3 e 4 anni		
Tübingen	<i>Bos sp.</i>	Femmina	Moderno						c	k	h	f-g	A1	tra 3 e 4 anni		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	Femmina	Moderno						e	k	g	g	A1	tra 3 e 4 anni		
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i>	?	Archeologico						e	k	h	f	A1	tra 3 e 4 anni		
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i>	?	Moderno						c	k	h	f	A1	tra 3 e 4 anni		
Tübingen	<i>Bos indicus</i>	Maschio	Moderno						f	k	k	h	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos primigenius</i>	Maschio	Archeologico						f	k	j		A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos sp.</i>	?	Moderno						f	k	j	g	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos indicus</i>	Femmina	Moderno						f	k	j	j	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	?	Moderno						f	l	k	j	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	Femmina	Archeologico						f	l	k	k	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	Castrato	Archeologico						f	l	k	k	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos indicus</i>	Femmina	Moderno						g	l	k	j	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	Femmina	Moderno						g	l	k	j	A2	tra 4 e 8 anni		
Tübingen	<i>Bos taurus</i>	Maschio	Archeologico						g	m	l	k	A2	tra 4 e 8 anni		
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i> (Romagnola)	Femmina	Moderno	i	h	g	f		f	l	k	k	A2	tra 4 e 8 anni	11 anni	
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i> (Romagnola)	Femmina	Moderno	f	e	d	c		g	k	k	j	A2	tra 4 e 8 anni	6 anni	
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i> (Romagnola)	Femmina	Moderno	g	f	d	c		g-h	k	j	j	A2	tra 4 e 8 anni	7 anni	
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i>	?	Archeologico						h	l	k	j	A2	tra 4 e 8 anni		
ArcheoLaBio	<i>Bos taurus</i>	?	Moderno						g	l	k	k	A2	tra 4 e 8 anni		

Fig.I.10 Tabella riassuntiva del grado di usura delle mandibole di individui della sottofamiglia Bovinae.

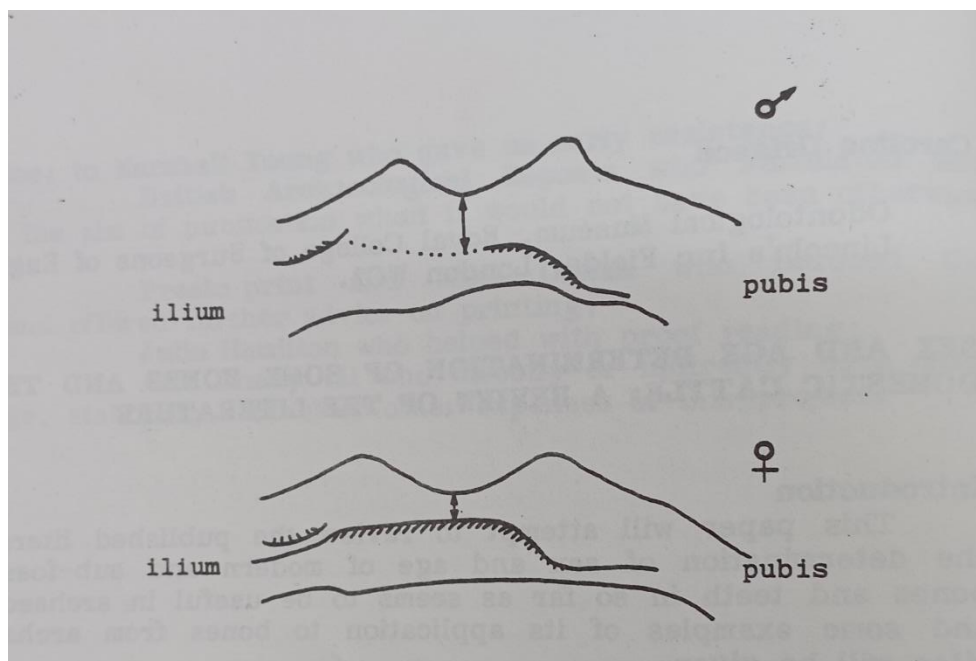


Fig.I.11 Altezza della fascia pelvica per la distinzione di vacca e toro (Grigson 1982, Fig.1 p.8.).



Fig.I.12 Coxali di bovini di razza Romagnola a confronto: vacca CC3 (a destra) e toro CB1 (a sinistra), esemplificativi delle variazioni anatomiche tra i sessi. Collezione *ArcheoLaBio*.

Tutti gli ogget...

Cerca...

Tabelle

Avifauna

Fauna

Ittiofauna

Malacofauna

Micromammiferi

Fauna

Luogo	Anno	Ar	US	Str	Alt	Elemento	Note	oste	Qui	Grado di identific	Lato	Por	Fram	Epifis	Epifis	Fascia d	Parametri	Grado	Sess
La Cuma	2022	6	6022	/		Radio	/			1 Ovis vel Capra	dx	3	☐			GA/A			
La Cuma	2022	6	6022	/		Femore	/			1 Sus domesticus	sx	2-3	☐	NF		N			
La Cuma	2022	6	6022	/		Ulna	/			1 Ovis vel Capra	/	3	☐			GA/A			
La Cuma	2022	6	6040	/		Omero	/			1 Bos taurus	dx	3-4	☐		NF	GA1	-20-24 mesi		
La Cuma	2022	6	6040	/		Mascella	D4 M1			1 Bos taurus	sx	/	☐			GA1			
La Cuma	2022	6	6040	/		M2	Sup.			1 Bos taurus	dx	/	☐			GA1			
La Cuma	2022	6	6040	/		Mandibola	M1			1 Sus domesticus	dx	/	☒			GG	Tra 3-6 mesi	a	
La Cuma	2022	6	6040	/		Femore	/			1 Sus domesticus	sx	3	☒			GA/A			
La Cuma	2022	6	6035	/		Mandibola	D4 M1			1 Ovis vel capra	sx	/	☐			G	Tra 6-12 mesi	g d	
La Cuma	2022	6	6035	/		Mandibola	M1 M2 M3			1 Capra hircus	sx	/	☐			A2	Tra 3-4 anni	g g e	
La Cuma	2022	6	6035	/		Mandibola	D2 D3 D4			1 Ovis vel Capra	dx	/	☐			G	Tra 6-12 mesi	g	
La Cuma	2022	6	6035	/		Mandibola	D3 D4			1 Ovis vel Capra	dx	/	☐			G	Tra 6-12 mesi	g	
La Cuma	2022	6	6035	/		Mandibola	D4 M1			1 Ovis vel Capra	sx	/	☐			G	Tra 6-12 mesi	h	
La Cuma	2022	6	6035	/		M3	Inf			1 Ovis aries	dx	/	☐			A3	Tra 4-6 anni	g	
La Cuma	2022	6	6035	/		M3	Inf			1 Ovis aries	sx	/	☐			S2	Tra 8-10 anni	o	
La Cuma	2022	6	6035	/		M1	Inf			1 Ovis vel Capra	sx	/	☐			G	Tra 6-12 mesi	a	
La Cuma	2022	6	6035	/		Mandibola	condilo			1 Ovis vel Capra	sx	/	☒			1GA/A			
La Cuma	2022	6	6035	/		M1 M2	Sup			2 Ovis vel Capra	sx	/	☐			GA			
La Cuma	2022	6	6035	/		M3	Sup			1 Ovis vel Capra	dx	/	☐			A1			
La Cuma	2022	6	6035	/		M1/2	Sup			1 Ovis vel Capra	dx	/	☐			A			
La Cuma	2022	6	6035	/		Scapola	/			1 Ovis vel Capra	dx	4	☐		NF	GG/G	- 6-8 mesi		
La Cuma	2022	6	6035	/		Scapola	/			1 Ovis vel Capra	sx	1	☒			GA/A			
La Cuma	2022	6	6035	/		Scapola	/			1 Ovis aries	dx	4-5	☐		F	GA/A			
La Cuma	2022	6	6035	/		Scapola	/			1 Ovis vel Capra	dx	4-5	☐		F	GA/A			
La Cuma	2022	6	6035	/		Scapola	/			1 Ovis vel Capra	sx	4	☐		NF	GG			

Record: 14 di 502 di 982

Nessun filtro

Cerca

Fig.I.13 Esempio del database per i resti determinabili del sito La Cuma, di Monte Rinaldo.

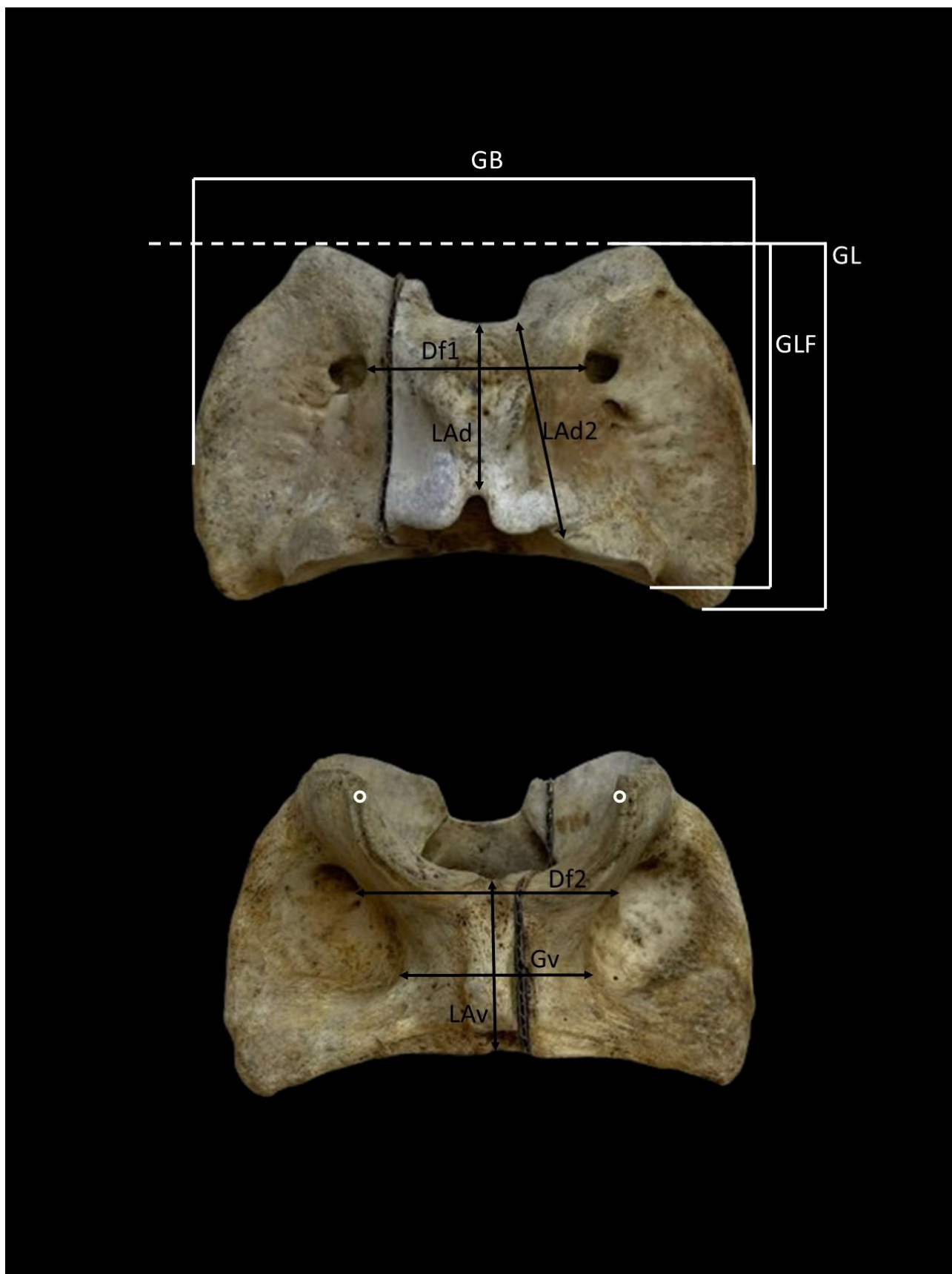


Fig.I.14 Scheda delle misure osteologiche dell'atlante.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

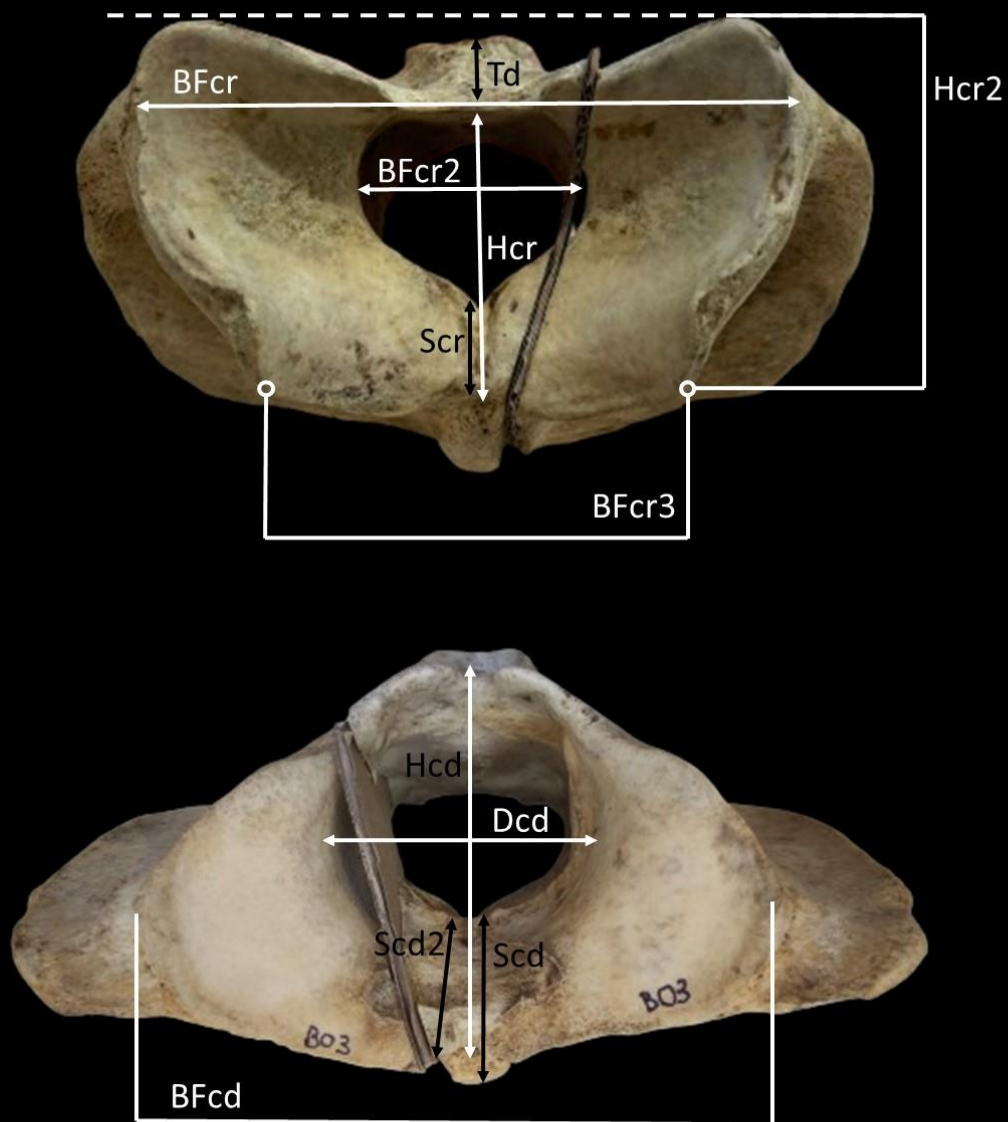


Fig.I.15 Scheda delle misure osteologiche dell'atlante.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

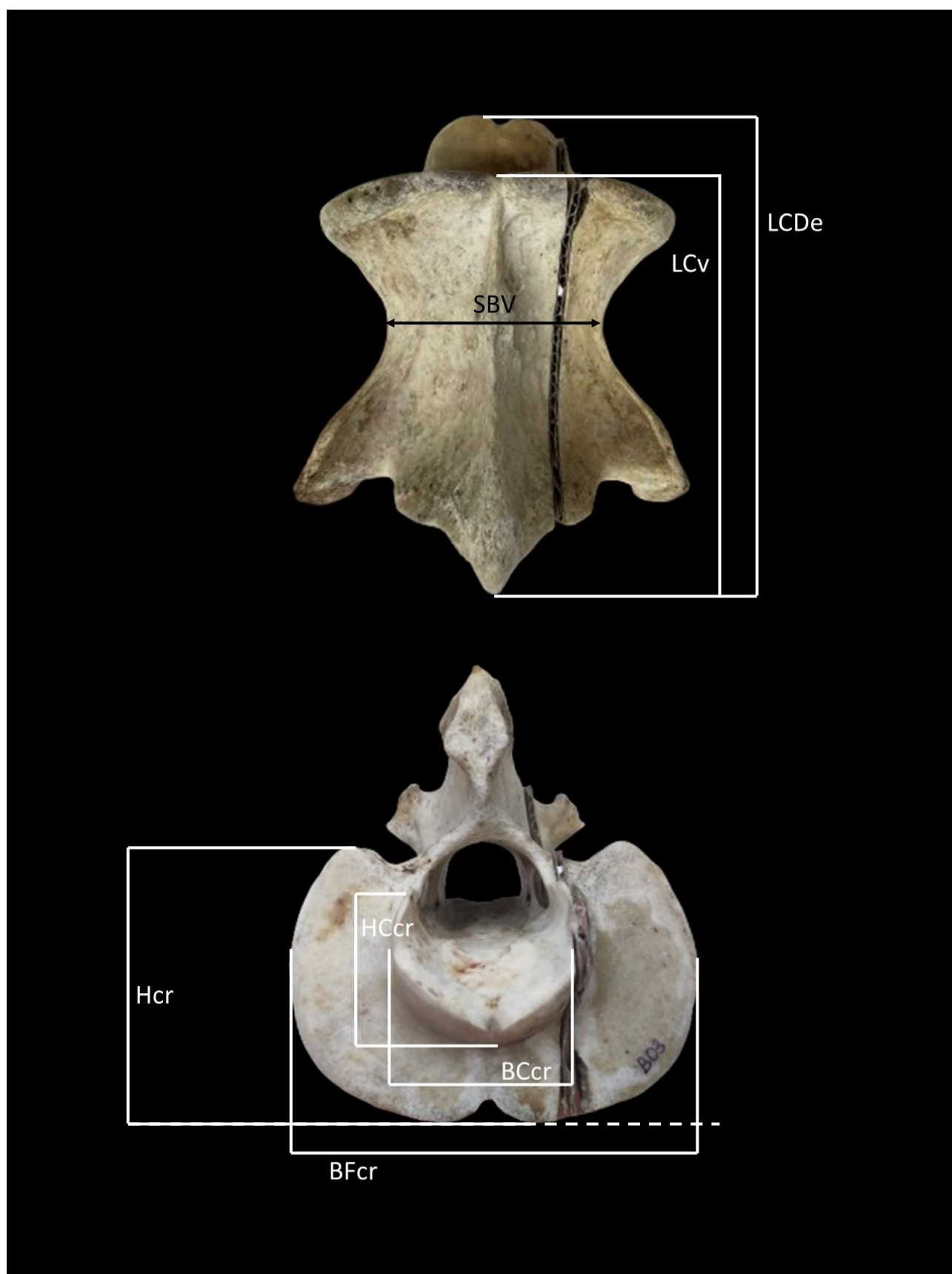


Fig.I.16 Scheda delle misure osteologiche dell'epistrofeo.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

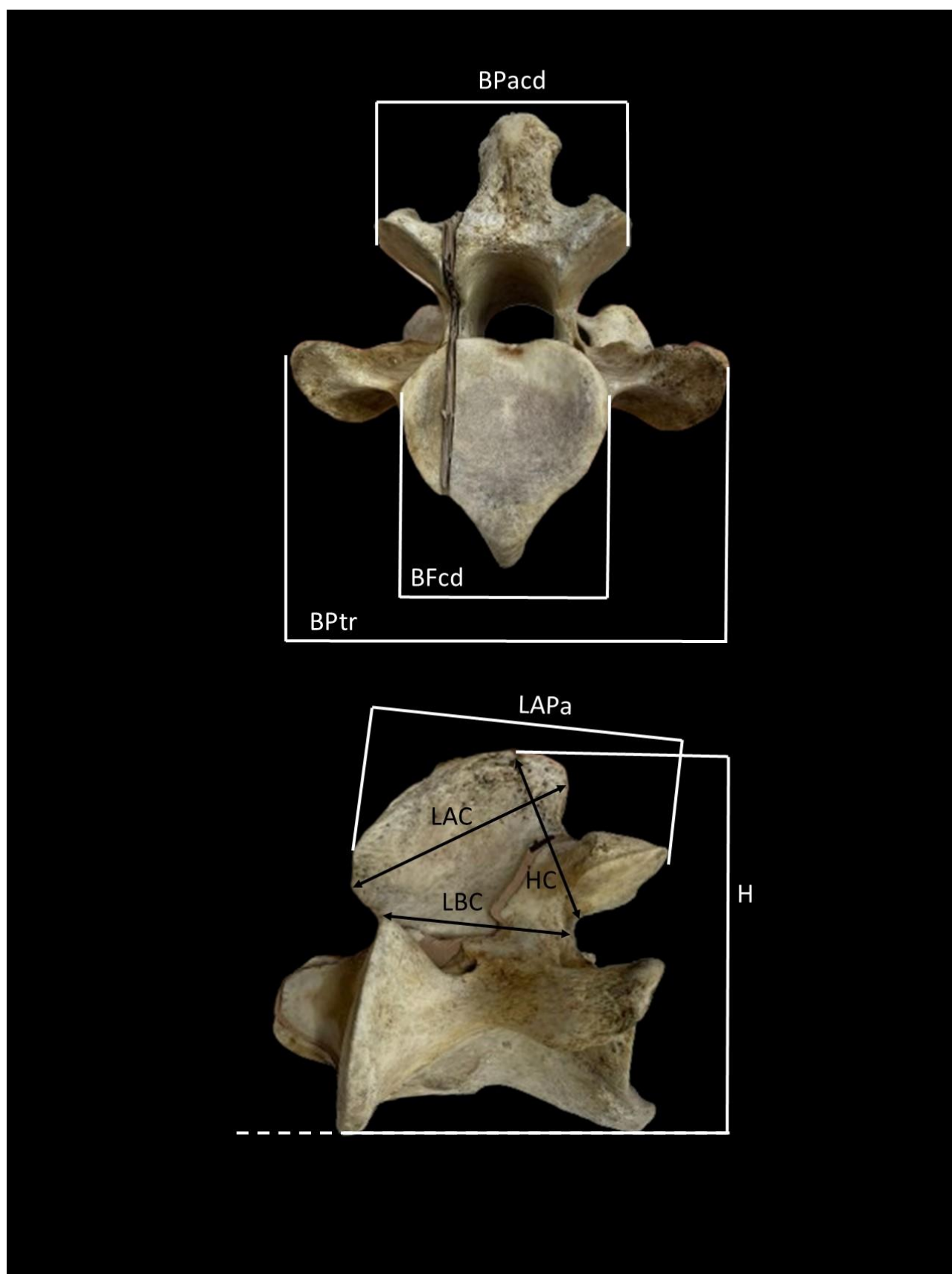


Fig.I.17 Scheda delle misure osteologiche dell'epistrofeo.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

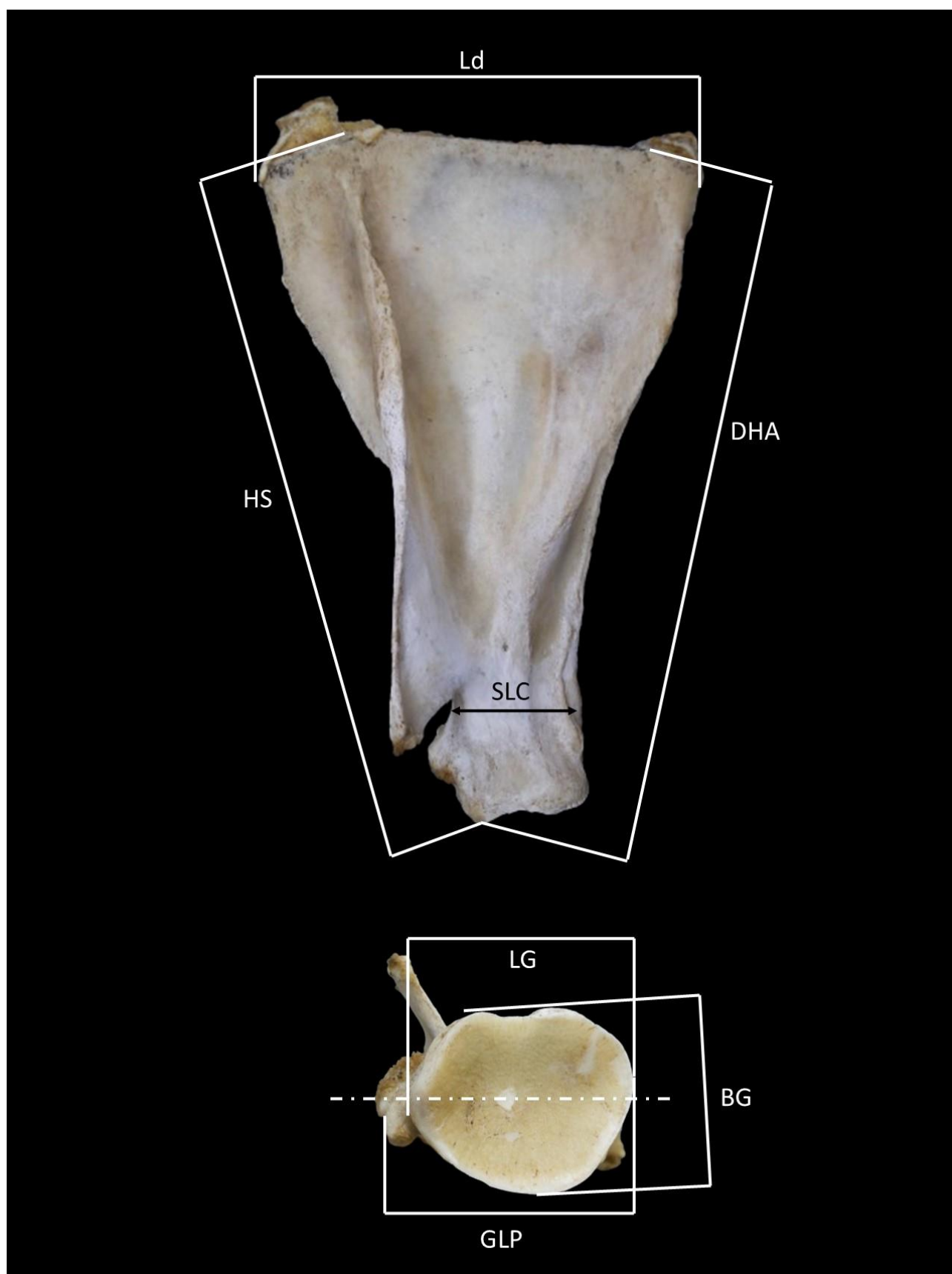


Fig.I.18 Scheda delle misure osteologiche della scapola.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

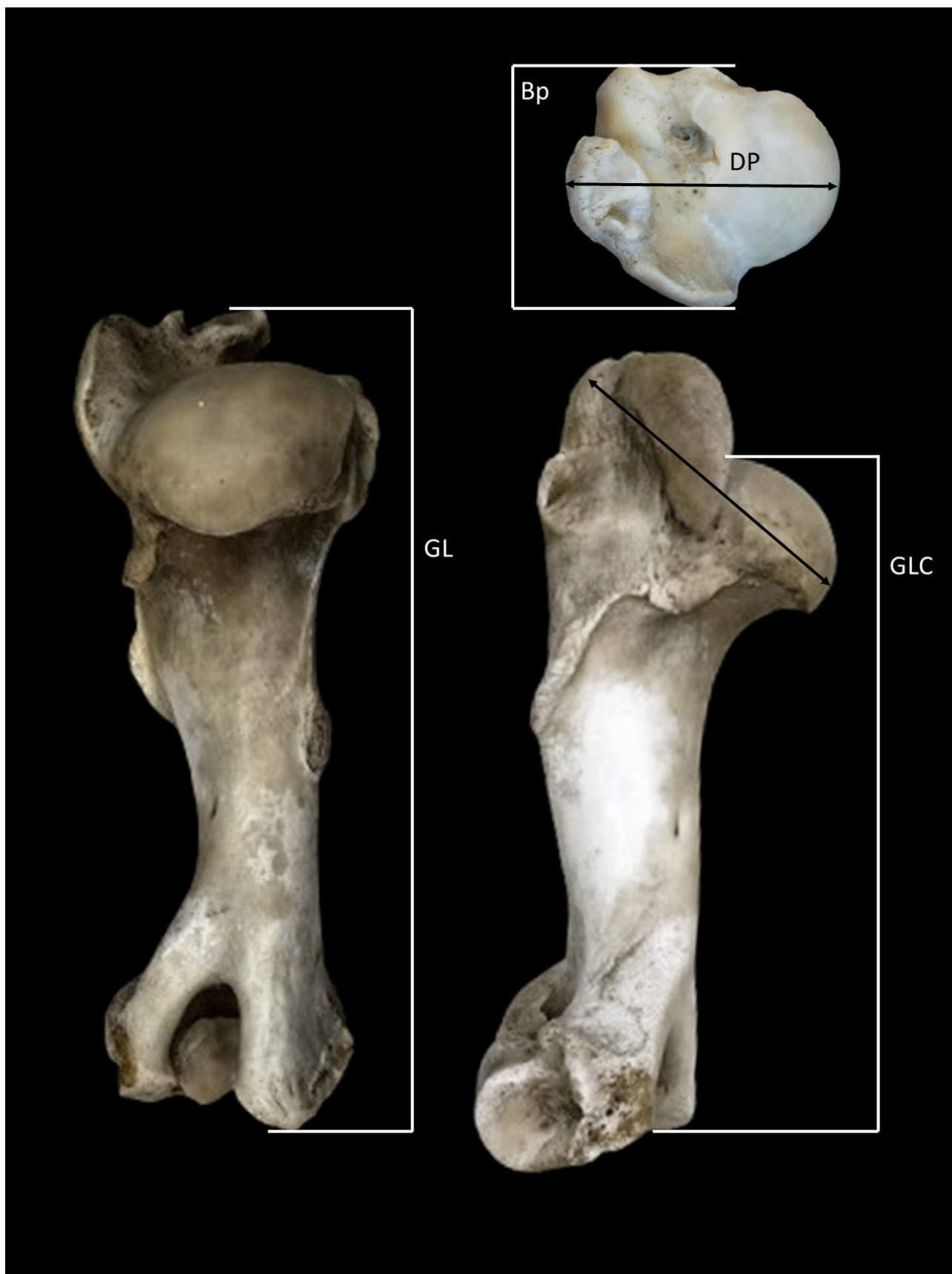


Fig.I.19 Scheda delle misure osteologiche dell'omero.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

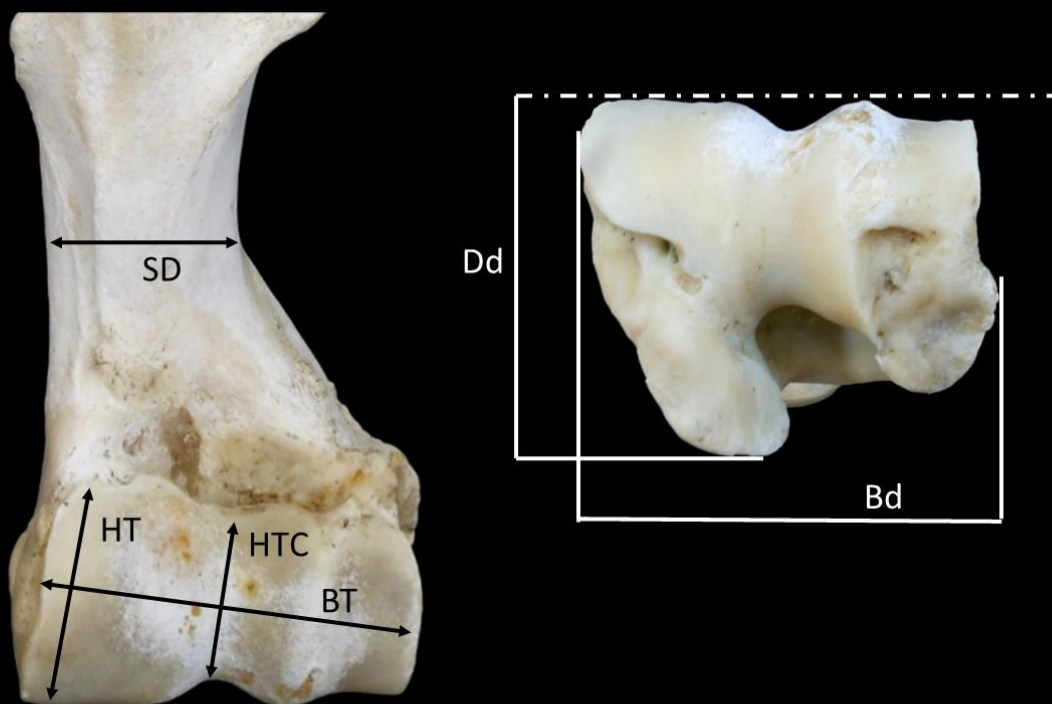


Fig.I.20 Scheda delle misure osteologiche dell'omero.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

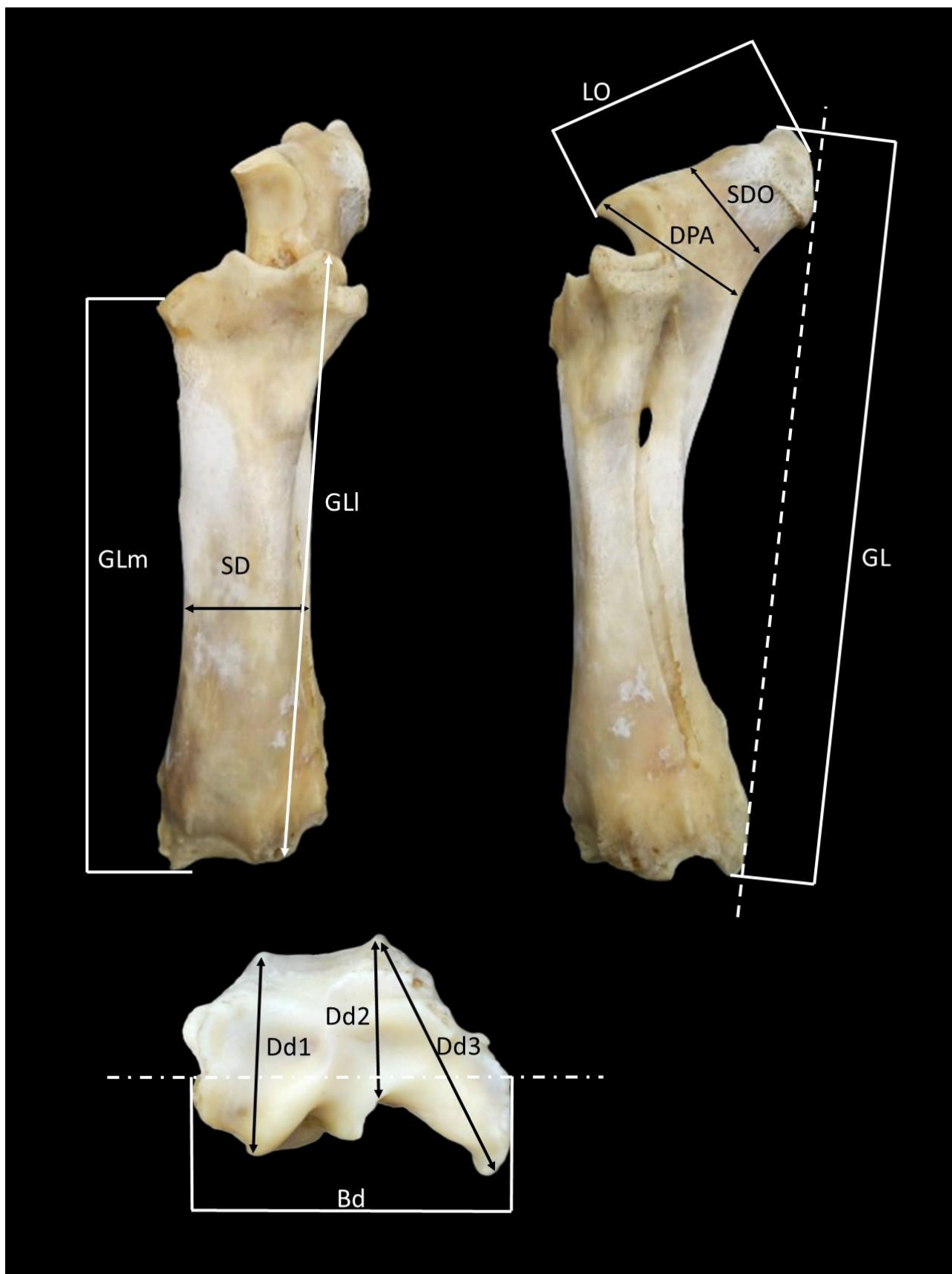


Fig.I.21 Scheda delle misure osteologiche del radio-ulna.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

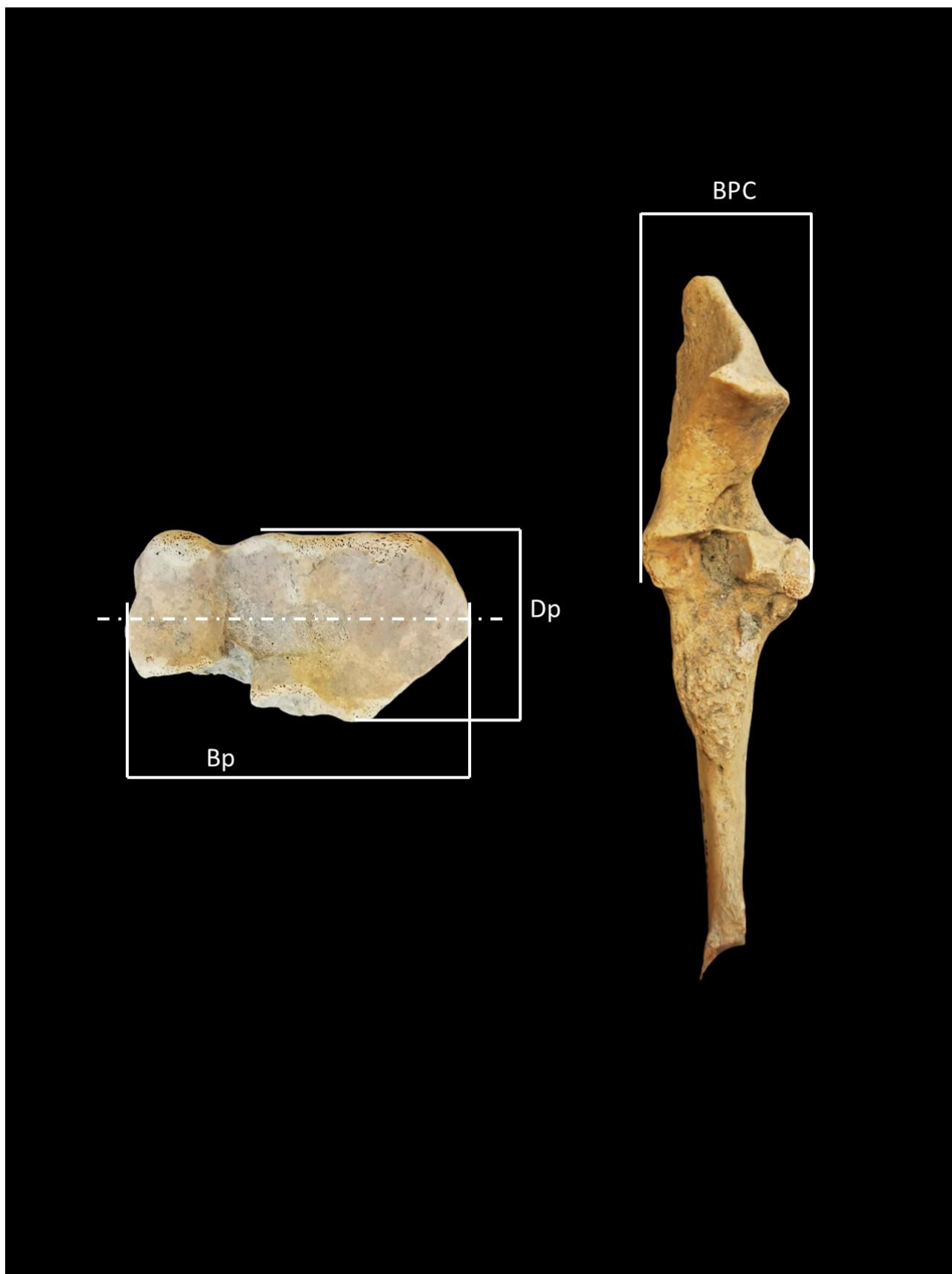


Fig.I.22 Scheda delle misure osteologiche dell'ulna.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

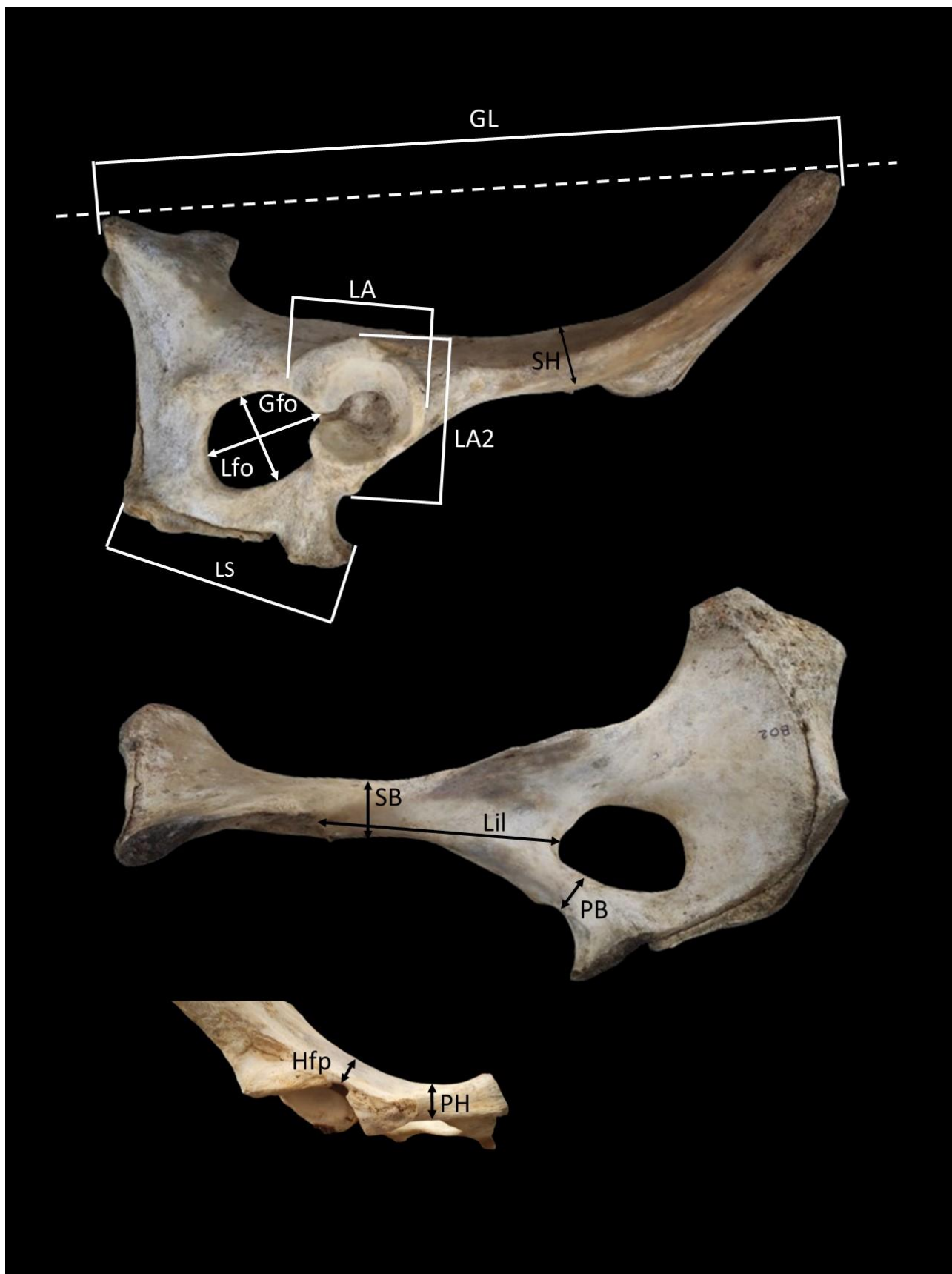


Fig.I.23 Scheda delle misure osteologiche del cinto pelvico.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

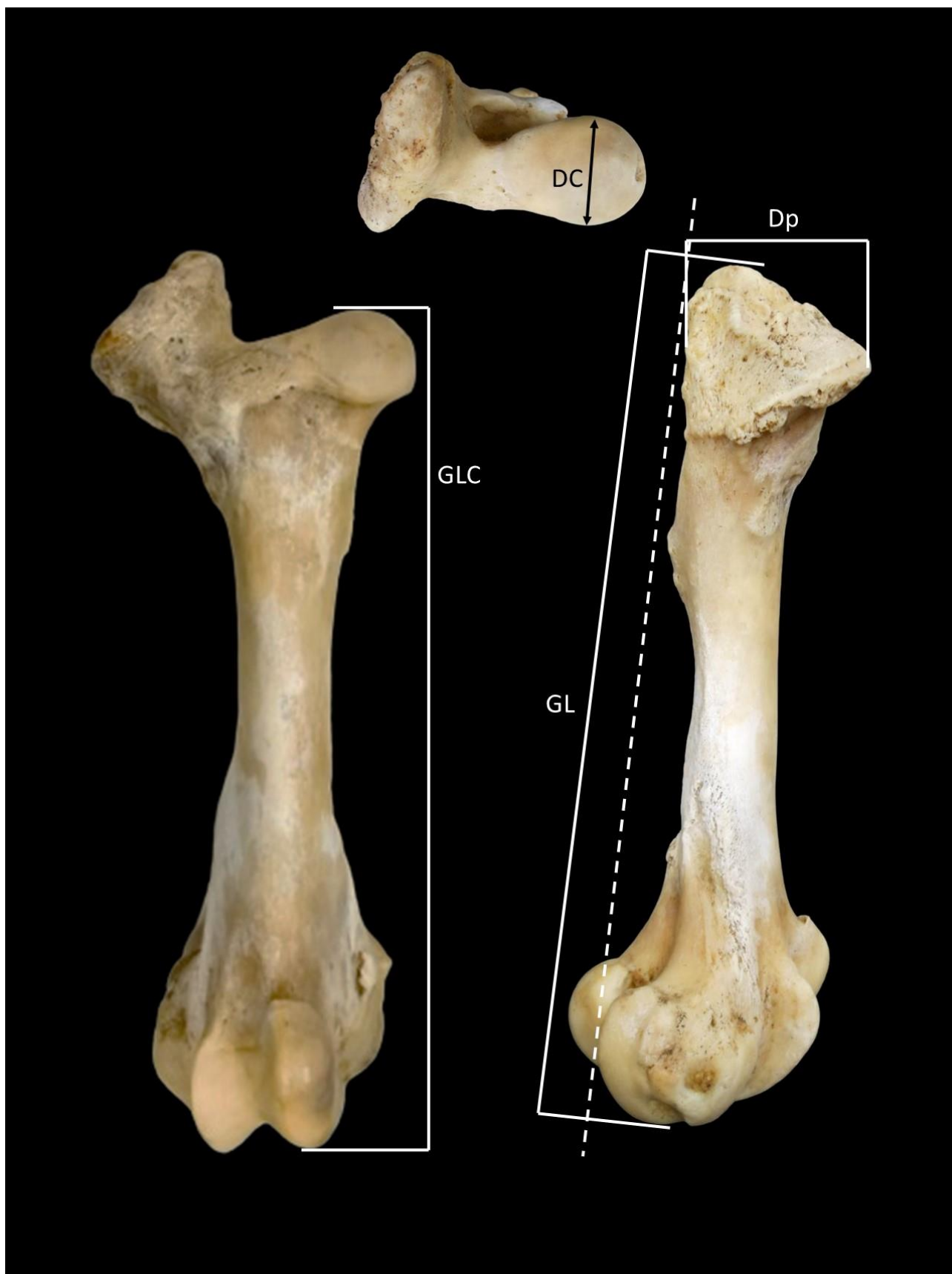


Fig.I.24 Scheda delle misure osteologiche del femore.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

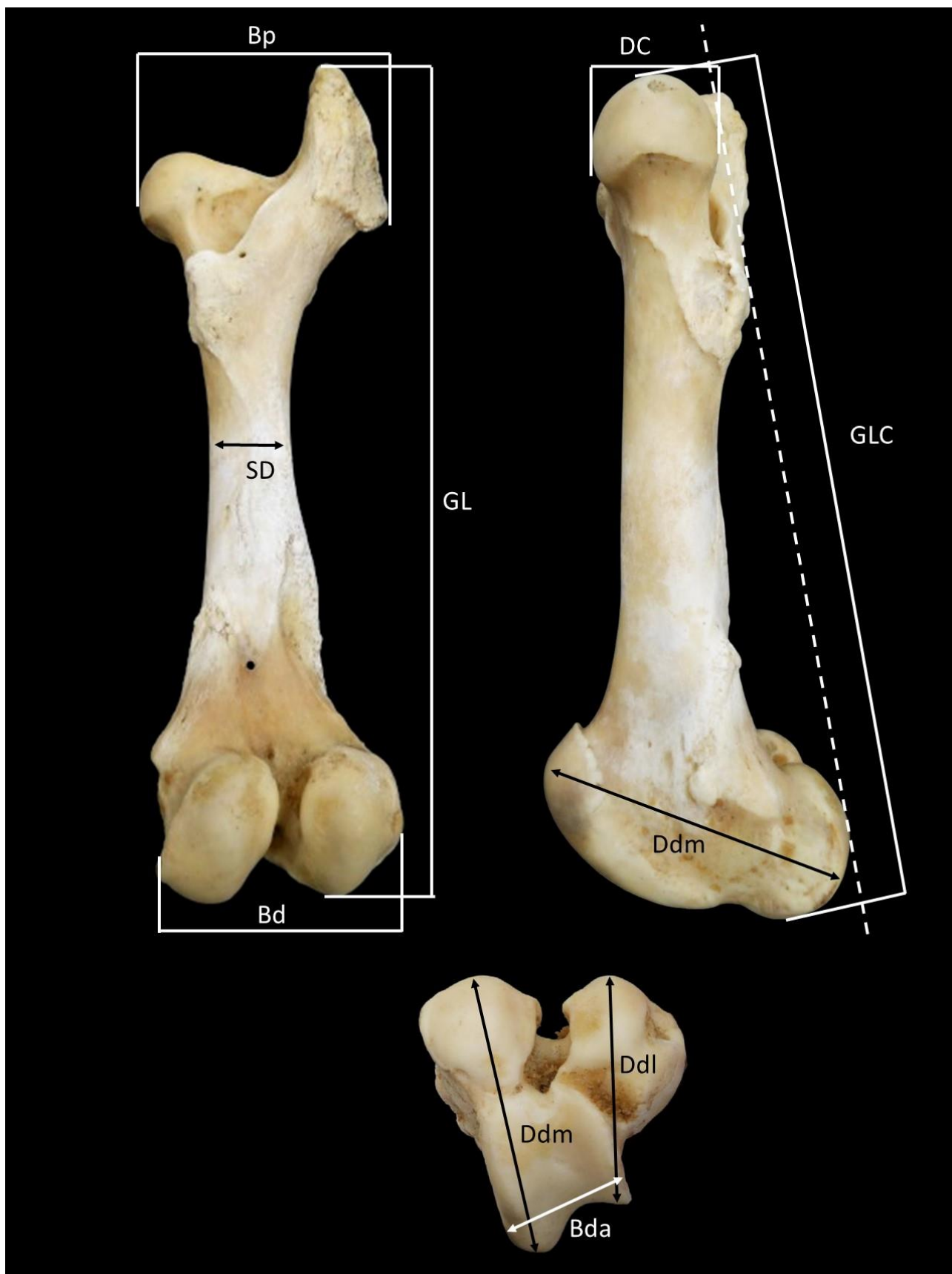


Fig.I.25 Scheda delle misure osteologiche del femore.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

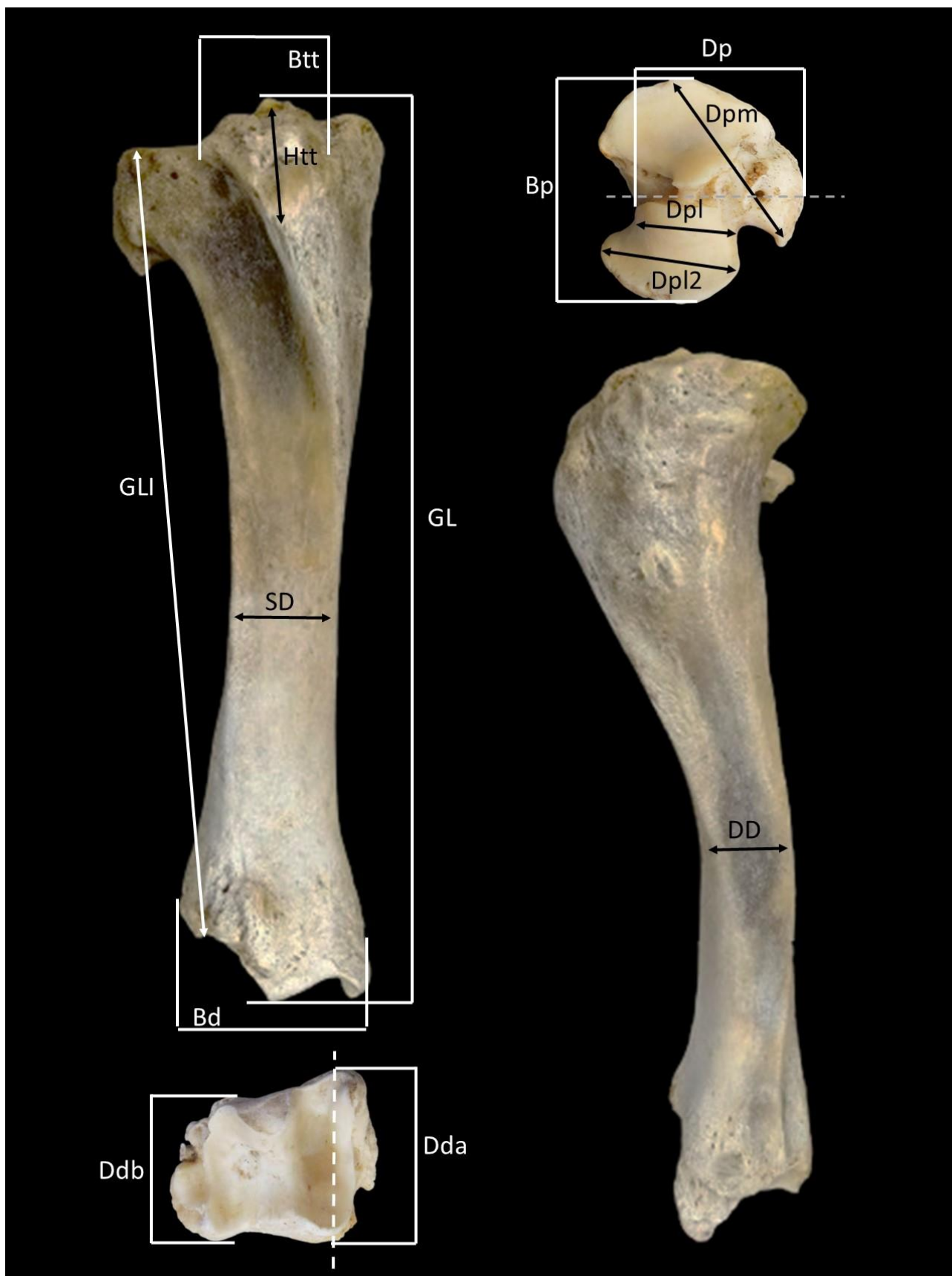


Fig.I.26 Scheda delle misure osteologiche della tibia.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

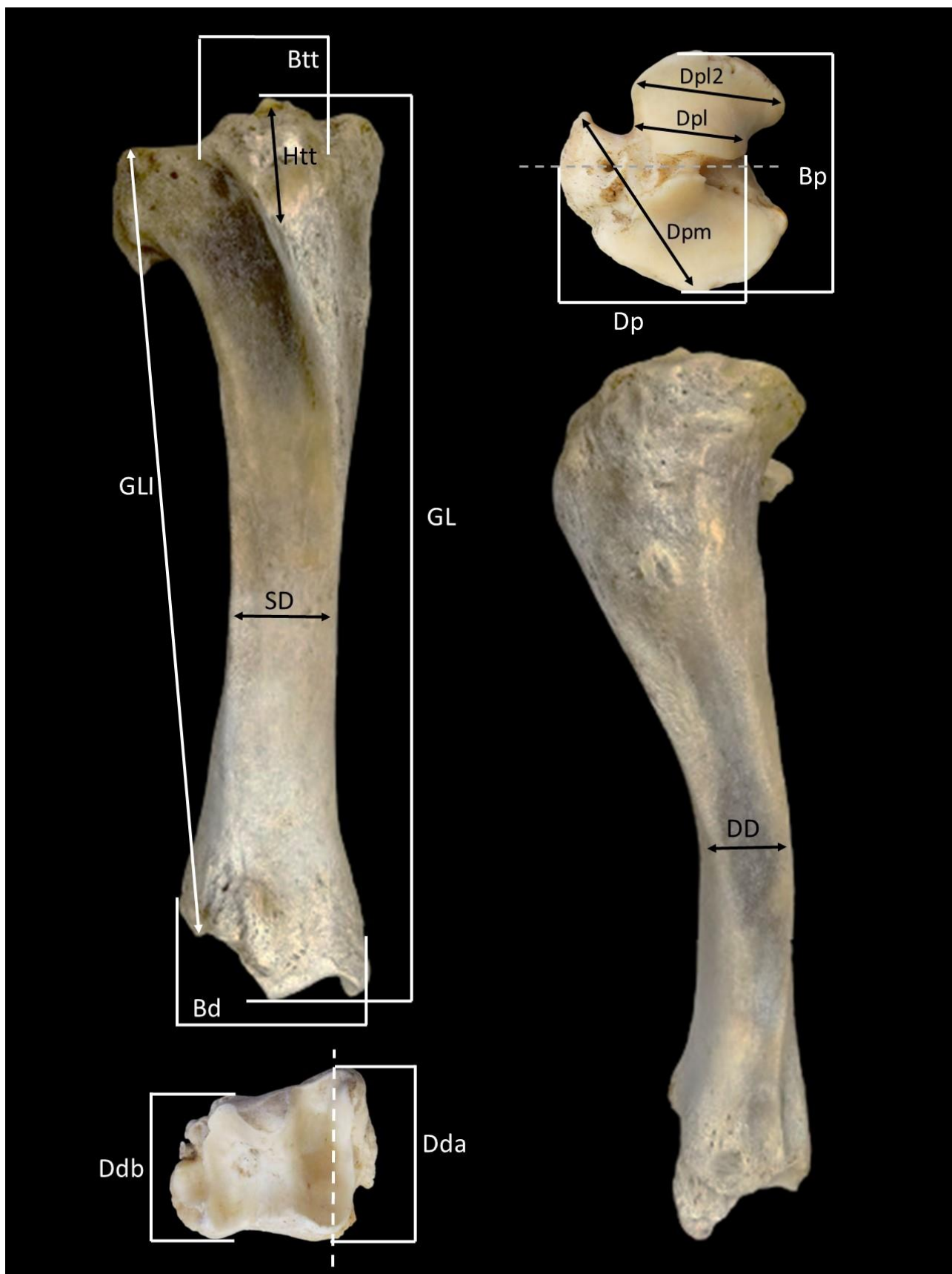


Fig.I.27 Scheda delle misure osteologiche della tibia.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

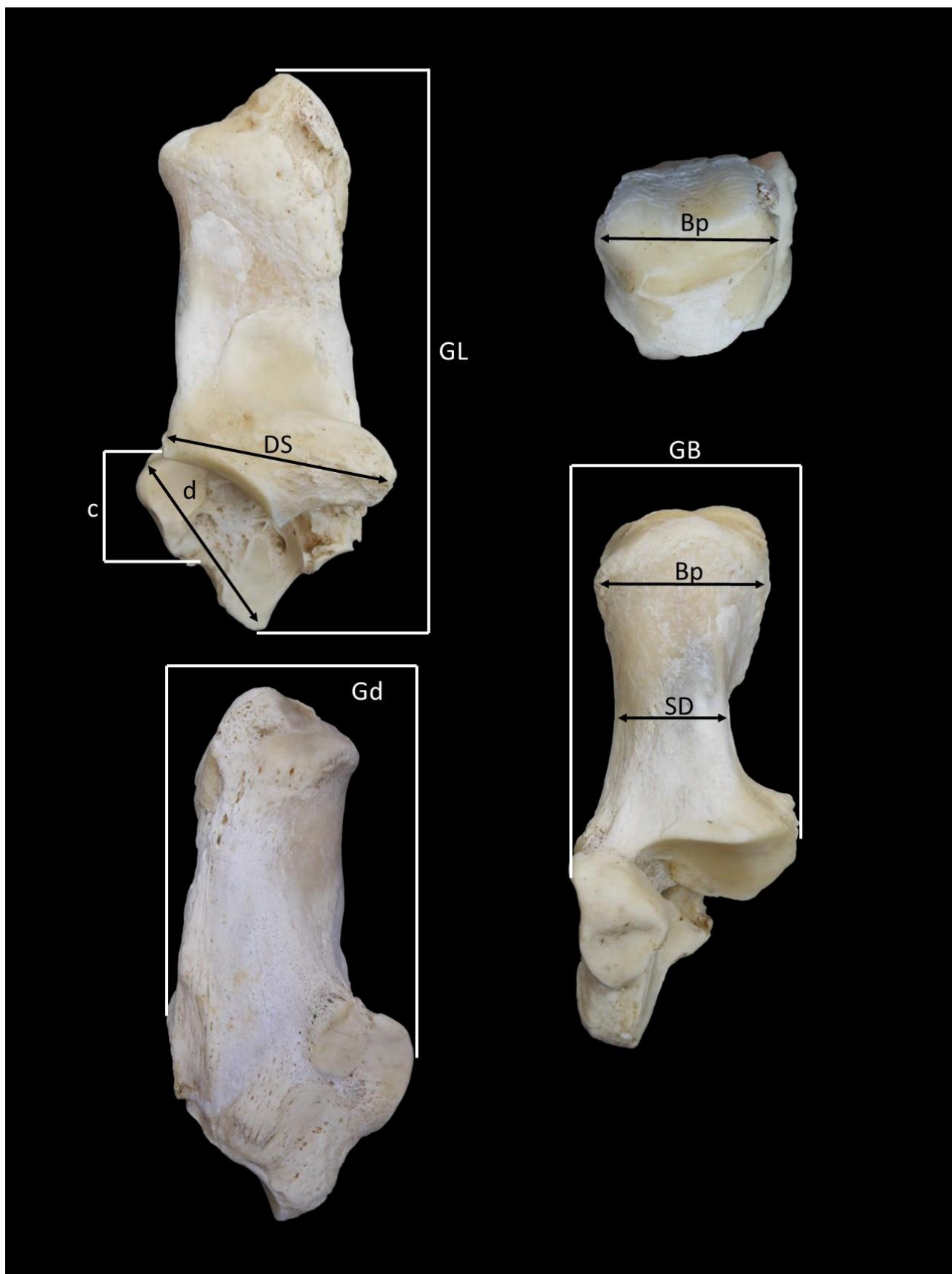


Fig.I.28 Scheda delle misure osteologiche del calcagno.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

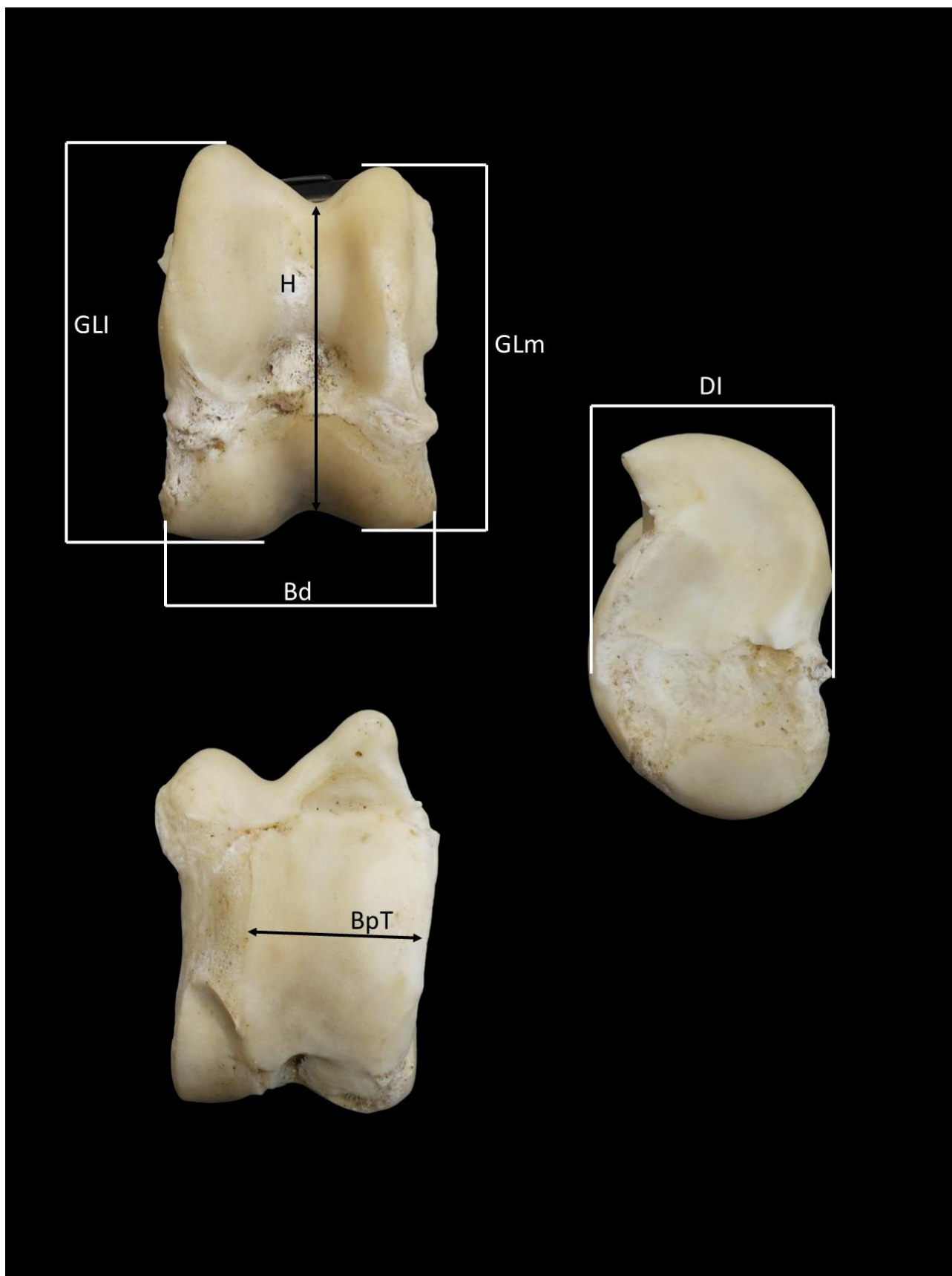


Fig.I.29 Scheda delle misure osteologiche dell'astragalo.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

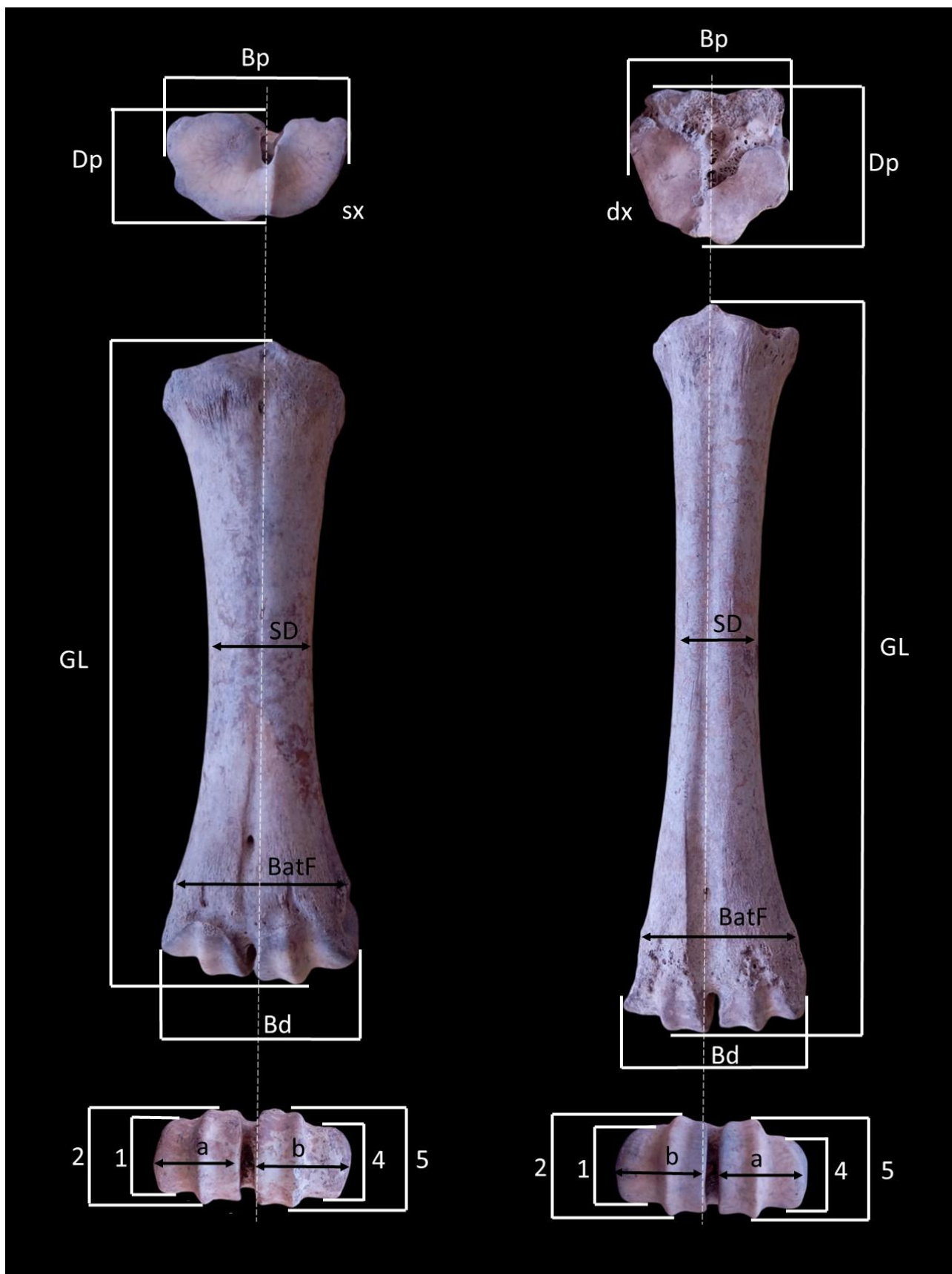


Fig.I.30 Scheda delle misure osteologiche del metacarpo e metatarso.
Foto dei resti di una vacca razza Romagnola, collezione *ArcheoLaBio*.

IMMAGINI CAPITOLO II



Fig.II.1-2 Vertebre toraciche con spina bifida dell'individuo BO50, della collezione archeozoologica dell'Università di Tübingen. Questa è una caratteristica ricorrente nelle razze zebuine.

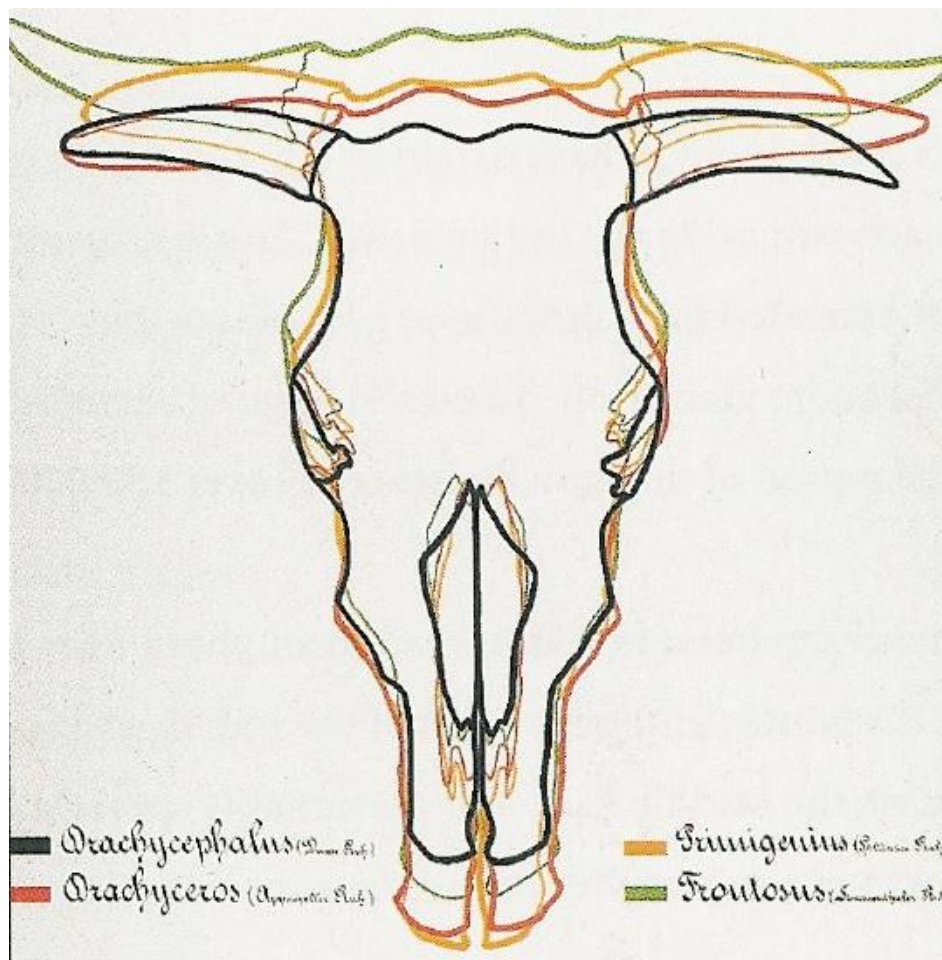


Fig.II.3 Classificazione del cranio dei bovini di Wilckens nel 1876. Immagine in (Feliuss *et al.* 2011).

(A)			
German name	Latin name	Description	Typical breed
Primigeniusrind	<i>Bos taurus primigenius</i>	aurochs type	Podolian Grey Steppe cattle, lowland dairy breeds, Galloway
Langstirnring	<i>Bos taurus brachyceros</i> <i>Bos taurus longifrons</i>	shorthorned	Grey and brown mountain breeds
Grossstirnring	<i>Bos taurus frontosus</i>	broad-headed	Simmental
Kurzkopfrind	<i>Bos taurus brachycephalus</i> none	short-headed crossbred land cattle	Hérens, Tuxer Pinzgauer, Mariahofer
(B)			
	Latin name	Description	Typical breed
	<i>Bos taurus akeratos</i>	hornless	All polled cattle
	<i>Bos taurus macroceros</i>	longhorned	African zebu, sanga breeds Iberian Barrosa, Minhota, Alentejana, Brava

Fig.II.4 Proposta di divisione dei crani secondo Wilckens 1876: *brachycephalo* (Nero), *primigenio* (arancione) *brachycero/longifrons* (rosso), *frontosus* (verde). Tabella (A) Classificazione secondo Wilckens e Werner. (B) Tipi aggiuntivi secondo Dürst, il primo dei quali è stato adottato anche da Keller, Adametz e Holecek Holleschowitz. Immagine in (Felius *et al.* 2011).

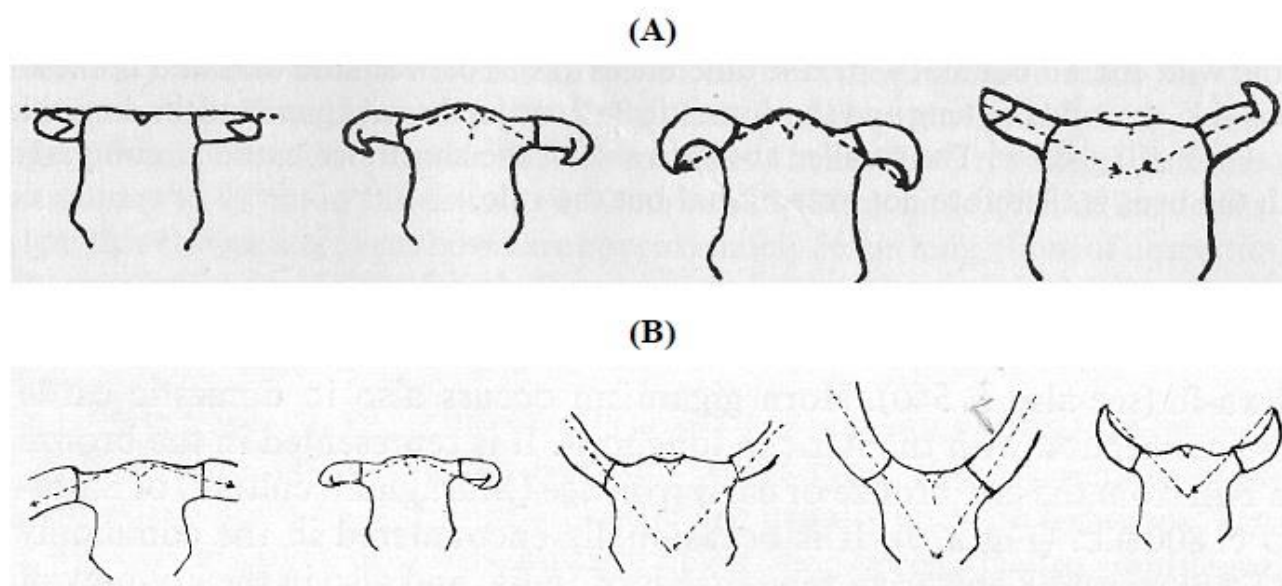


Fig.II.5 Tipi di crani e zona intercornale secondo Dürst: (A) Variazione nella forma del toro frontale e della cresta intercornale a seconda della direzione delle corna. (B) Forme delle corna combinate con un lungo processo cornale. Immagine in (Dürst 1899; Felius *et al.* 2011).

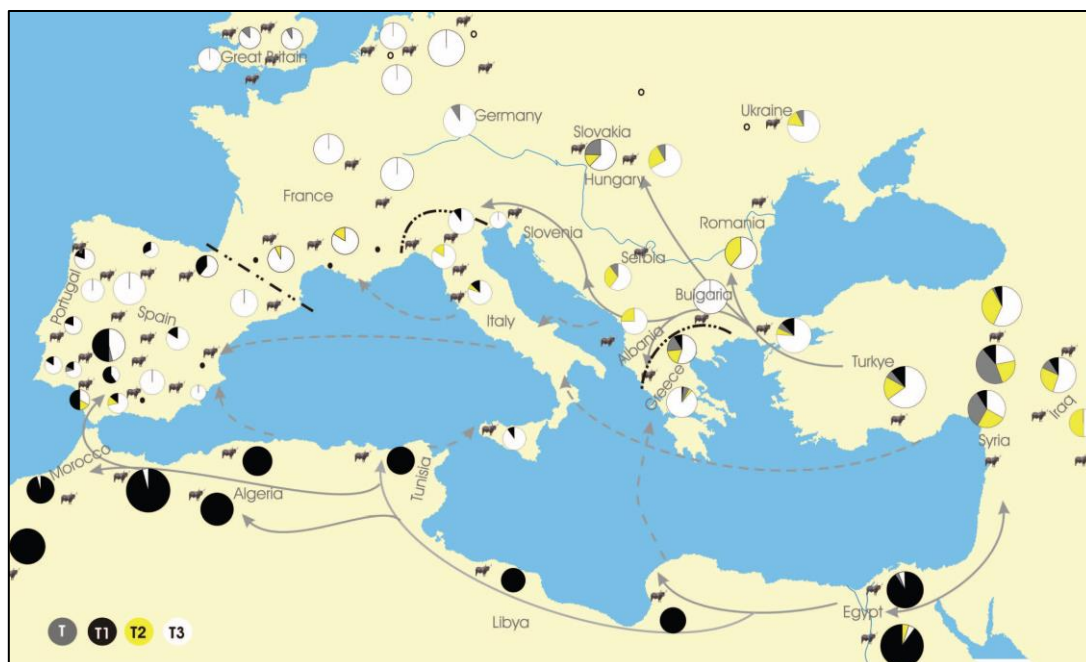


Fig.II.6 Aplogruppi dei bovini noti in Europa e nord Africa. Immagine in (Beja-Pereira *et al.* 2006).

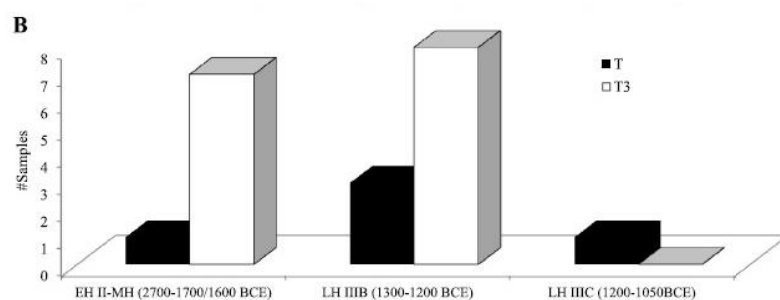


Fig.II.7 Aplogruppi dei Bovini di Tirinto. Immagine in (Mieri *et al.* 2019).

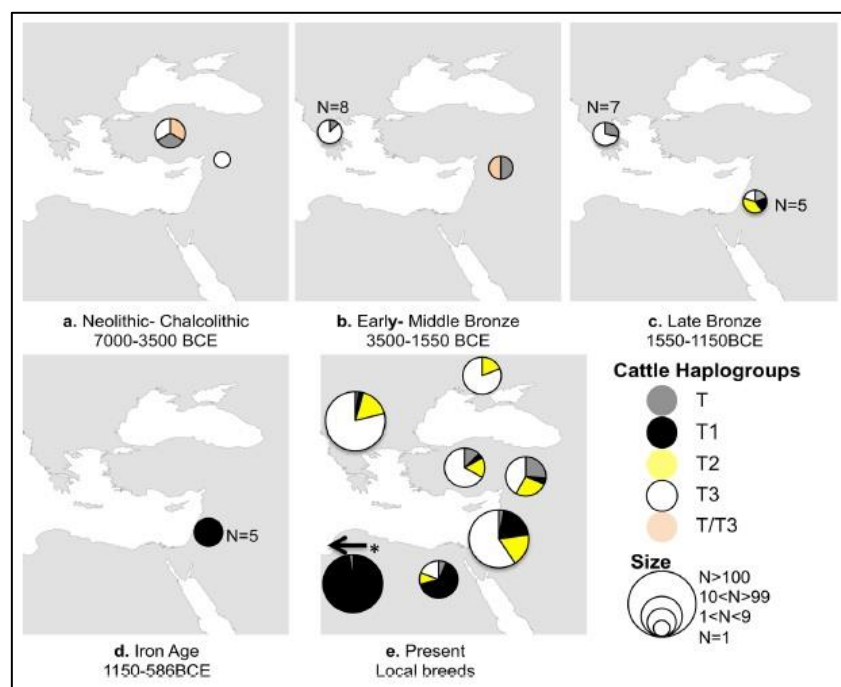
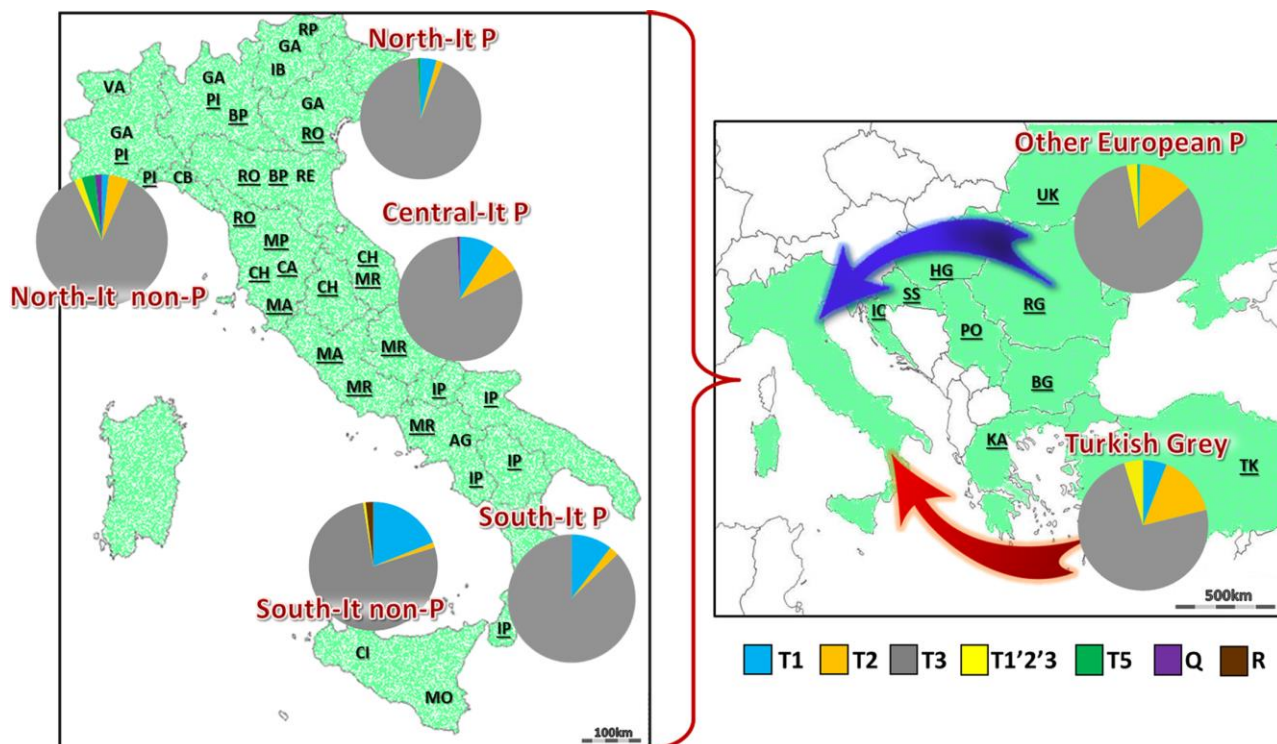


Fig.II.8 Aplogruppi dei bovini di da Israele e la Grecia. Immagine in (Mieri *et al.* 2017)



Code	Group/Breed	T1	T2	T3	T1'2'3	T5	Q	Q1	Q2	R	R1	R2	TOTAL
	Podolian	103(7.17)	120(8.35)	1184(82.39)	10(0.70)	2(0.14)	1(0.07)	5(0.35)	5(0.35)	0(0.00)	5(0.35)	2(0.14)	1437
BP	Bianca di Val Padana	5(11.11)	-	40(88.89)	-	-	-	-	-	-	-	-	45
PI	Piemontese	-	2(2.78)	69(95.83)	-	1(1.39)	-	-	-	-	-	-	72
CA	Calvana	5(14.29)	-	30(85.71)	-	-	-	-	-	-	-	-	35
CH	Chianina	35(9.49)	36(9.76)	292(79.13)	-	-	1(0.27)	2(0.54)	3(0.81)	-	-	-	369
MR	Marchigiana	18(12.33)	5(3.42)	122(83.56)	-	-	-	-	-	-	-	1(0.68)	146
MA	Maremmiana	9(9.33)	11(14.67)	55(73.33)	-	-	-	-	-	-	-	-	75
MP	Mucco Pisano	-	-	33(100.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	33
RO	Romagnola	12(5.33)	19(8.44)	183(81.33)	-	-	-	3(1.33)	2(0.89)	-	5(2.22)	1(0.44)	225
IP	Podolica Italiana	13(10.40)	3(2.40)	109(87.20)	-	-	-	-	-	-	-	-	125
HG	Hungarian Grey	-	8(8.60)	82(88.17)	3(3.23)	-	-	-	-	-	-	-	93
UK	Ukrainian Grey	-	5(15.63)	25(78.13)	2(6.25)	-	-	-	-	-	-	-	32
BG	Bulgarian Grey	1(2.78)	8(22.22)	27(75.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	36
IC	Istrian Cattle	-	1(5.88)	15(88.24)	1(5.88)	-	-	-	-	-	-	-	17
PO	Podolsko	-	-	11(100.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	11
RG	Romanian Grey	-	4(23.53)	13(76.47)	-	-	-	-	-	-	-	-	17
SS	Slavonian Syrmian Pod.	-	-	8(88.89)	-	1(11.11)	-	-	-	-	-	-	9
KA	Katerini	-	5(41.67)	7(58.33)	-	-	-	-	-	-	-	-	12
TK	Turkish Grey	5(5.88)	13(15.29)	63(74.12)	4(4.71)	-	-	-	-	-	-	-	85
	Non-Podolian	36(6.92)	20(3.85)	435(83.65)	8(1.54)	12(2.31)	3(0.57)	3(0.58)	-	2(0.38)	1(0.19)	-	520
AG	Agerolese	7(19.44)	-	27(75.00)	1(2.78)	-	-	-	-	-	1(2.78)	-	36
CB	Cabannina	-	5(9.09)	40(72.73)	7(12.73)	-	3(5.45)	-	-	-	-	-	55
CI	Cinisara	17(20.99)	2(2.47)	60(74.07)	-	-	-	-	-	2(2.47)	-	-	81
GA	Grigio Alpina	-	2(4.44)	41(91.11)	-	-	-	2(4.44)	-	-	-	-	45
IB	Bruna Italiana	2(5.88)	-	29(85.29)	-	3(8.82)	-	-	-	-	-	-	34
RP	Pezzata Rossa Italiana	2(1.47)	10(7.35)	122(89.71)	-	1(0.74)	-	1(0.74)	-	-	-	-	136
MO	Modicana	6(14.63)	-	35(85.37)	-	-	-	-	-	-	-	-	41
RE	Reggiana	2(5.26)	-	36(94.74)	-	-	-	-	-	-	-	-	38
VA	Valdostana	-	1(1.85)	45(83.33)	-	8(14.81)	-	-	-	-	-	-	54
	Total	139(7.10)	140(7.15)	1619(82.73)	18(0.92)	14(0.712)	4(0.20)	8(0.41)	5(0.26)	2(0.10)	6(0.31)	2(0.10)	1957

Fig.II.9-10 Tabella degli Aplogruppi del mtDNA di 18 razze bovine podoliche e 9 razze non podoliche attuali (Di Lorenzo *et al.* 2018).

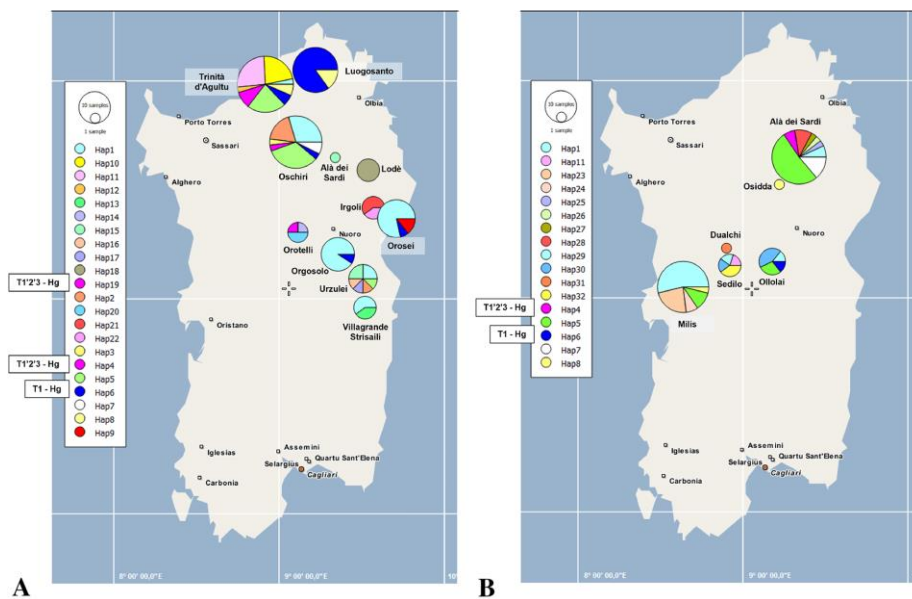


Fig.II.11 Distribuzione geografica dei vari aplogruppi e aplotipi del mtDNA in Sardegna. Immagine in (Petretto *et al.* 2022).



Fig.II.12 Categorizzazione dei bovini europei in base alla genotipizzazione. Immagine in (Felius *et al.* 2011).

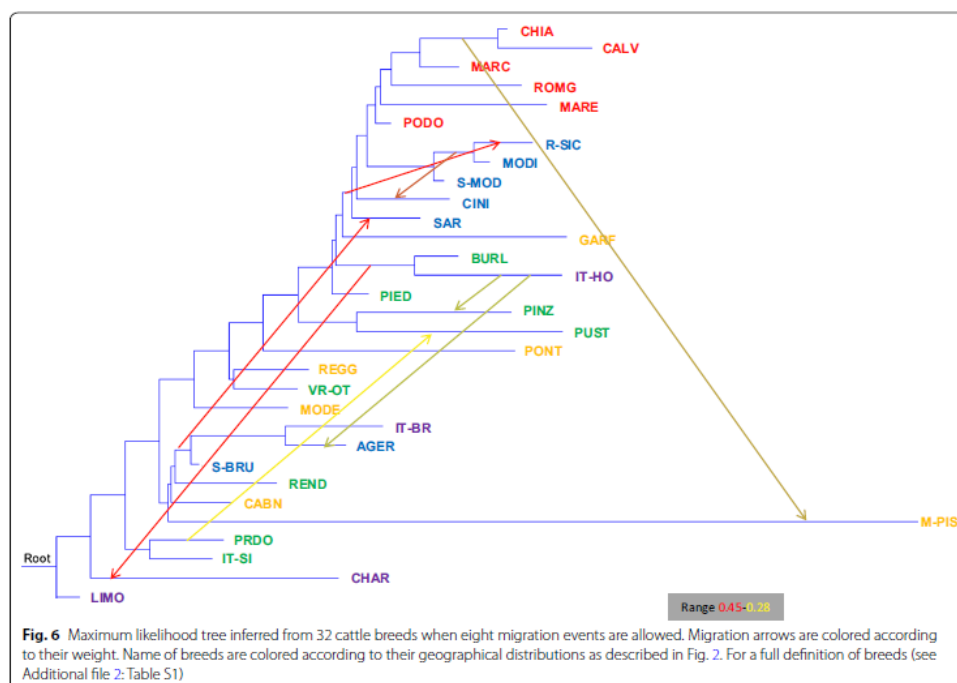
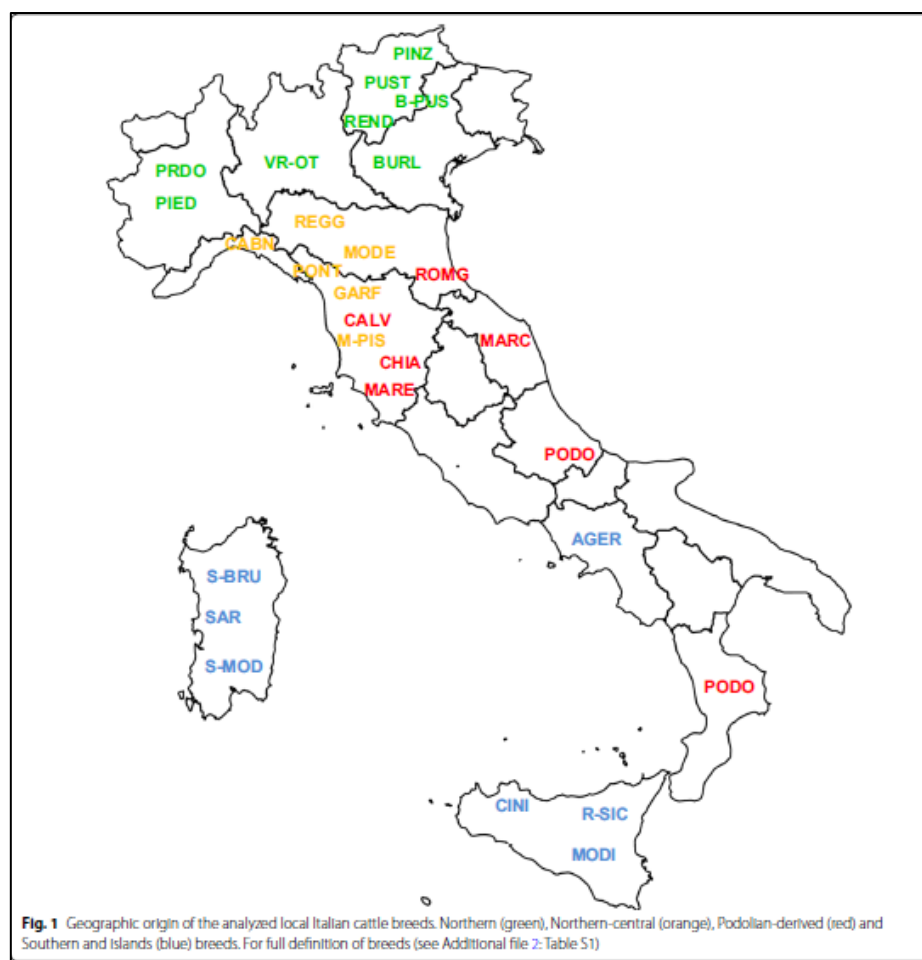


Fig.II.13-14 Genotipizzazione delle razze bovine italiane. Immagine in (Mastrangelo *et al.* 2018)

IMMAGINI CAPITOLO III



Fig.III.1 Vacca di razza Cinisara. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.2 Vacca di razza Modicana Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.3 Vacca di razza Sicula. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).

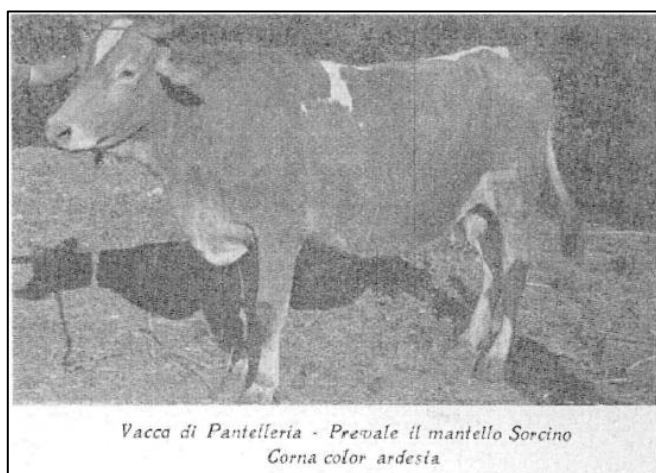
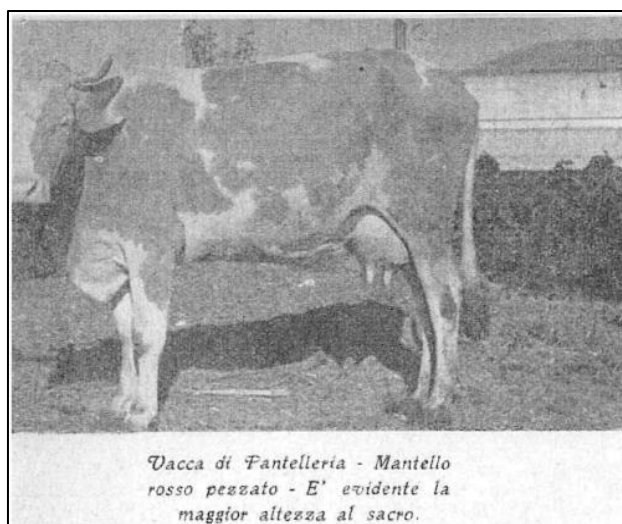
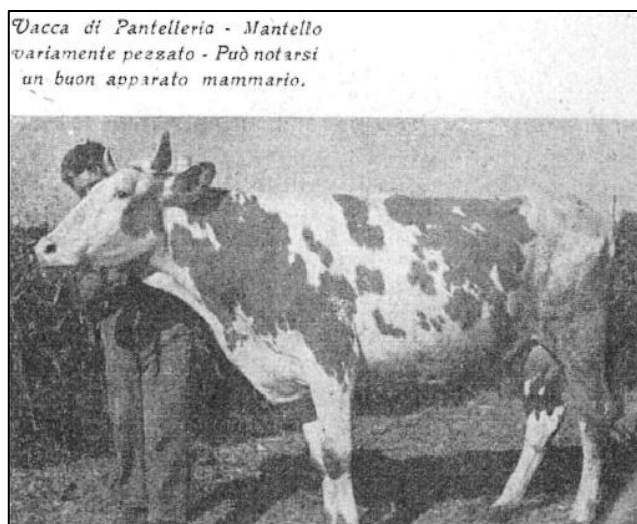


Fig.III.4-7 Vacca Pantasca. Immagine in (Sammartano 1995)



Fig.III.8 Vacca di razza Sarda. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.9 Vacca di razza Sarda-Bruna. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.10 Vacca di razza Sarda-Modicana. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.11 Bruna Alpina originale. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.12 Vacca di razza Pezzata Rossa Italiana. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.13 Vacca di razza Cabannina. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.14 vacca di razza Modenese. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.15 Vacca di razza Mucca Pisana. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.16 Vacca di razza Reggiana. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.17 Vacca di razza Pontremolese. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.18 Vacca di razza Garfagnina. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.19 Toro di razza Podolica. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.20 Toro di razza Maremmana. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.21 Toro di razza Chianina. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).



Fig.III.22 Toro di razza Calvana. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).

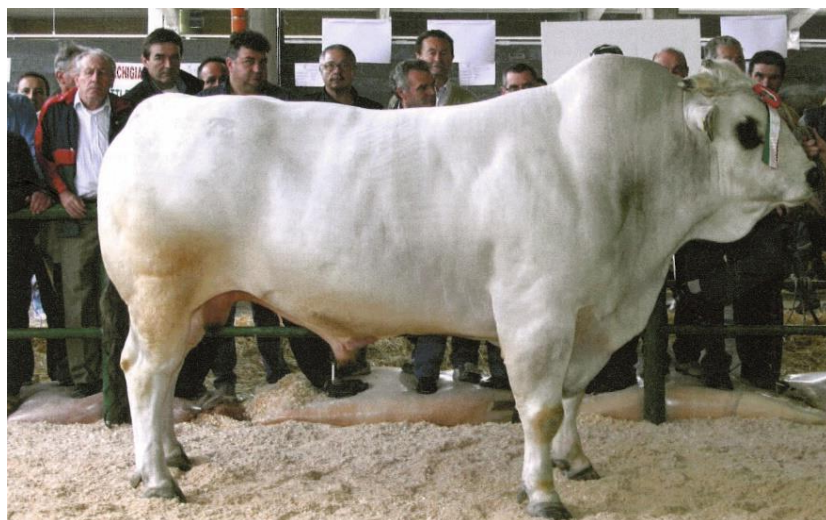


Fig.III.23 Toro di razza Marchigiana. Immagine dell'Atlante delle razze autoctone (Bigi, Zanon 2022).

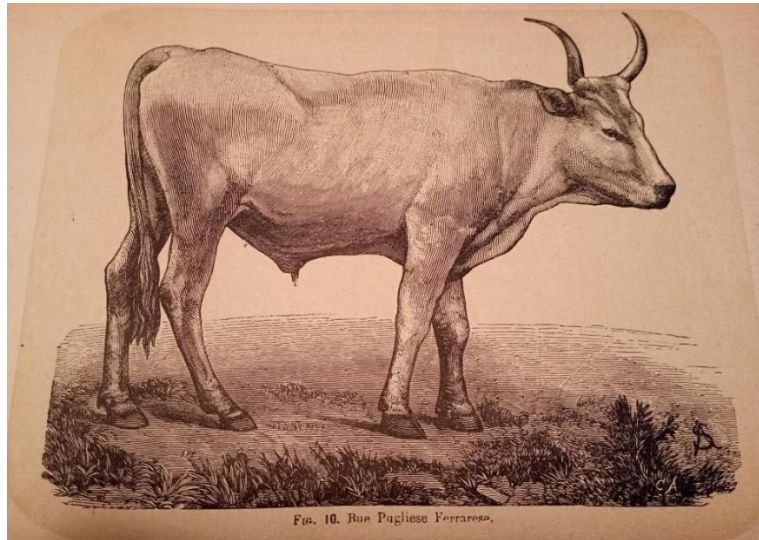


Fig.III.24 Torello di ceppo podolico antico, riferibile a un periodo quando ancora non era nata la razza Romagnola.
Immagine in (Poli, Magri 1884).

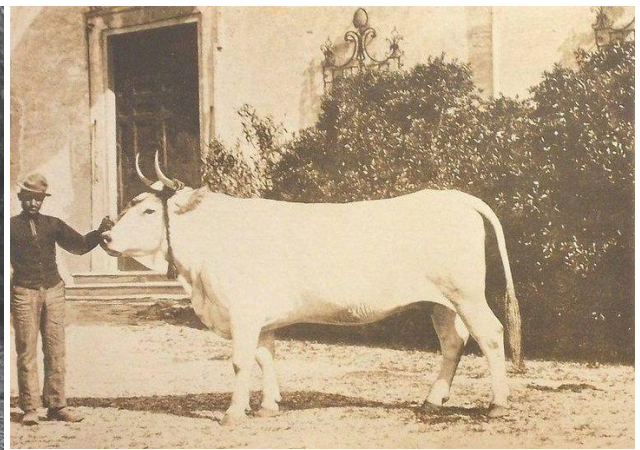


Fig.III.25-26 Medodoro, un toro di razza Romagnola. Allevamento avv. Carlo Focaccia di Ravenna.
La vacca Flora della storica azienda La Torre a San Mauro Pascoli di Leopoldo Tosi.
Immagini in (Tosi; Sbrozzi 1906).

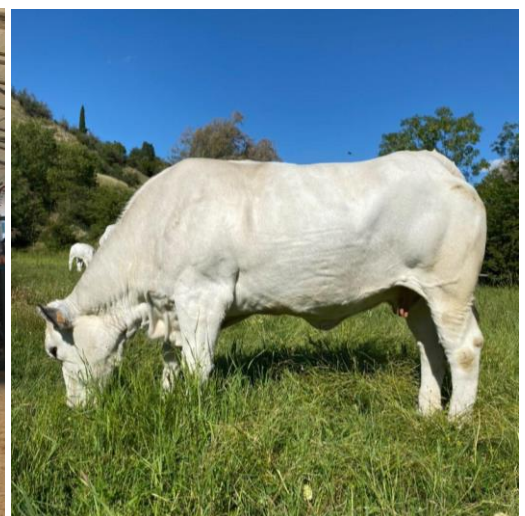


Fig.III.27-28 Dodo, toro di razza Romagnola, dell'azienda di Laura Cenni (RA), campione nazionale del 2019.
Biancaneve vacca di razza Romagnola dell'azienda Laura Cenni (RA). I resti di questo individuo sono stati inseriti nella collezione ostologica dell'ArcheolaBio con il codice BO1-CC1.

IMMAGINI CAPITOLO IV

[illegible]

Fig.IV.1 Scheda di valutazione ANABIC di caratterizzazione fenotipica.



Fig.IV.2 Esempi delle 5 classi di cornature nelle vacche di razza Romagnola e alcuni esempi di caratteri nelle corna di tori del ceppo Podolico. Immagini dal sito dell'ANABIC realizzate dal Dott. Matteo Ridolfi.

RAZZA ROMAGNOLA - DATI BIOMETRICI				
ALTEZZA AL GARRESE				
CLASSE	MANZE 18/24 MESI	PRIMIPARE	PLURIPARE	MASCHI 12 MESI
1	<125	<132	<135	<127
2	125 - 130	132 - 136	135 - 139	127 - 130
3	131 - 136	137 - 141	140 - 144	131 - 134
4	137 - 142	142 - 146	145 - 149	135 - 138
5	>142	>146	>149	>138
LUNGHEZZA DEL TRONCO				
CLASSE	MANZE 18/24 MESI	PRIMIPARE	PLURIPARE	MASCHI 12 MESI
1	<135	<153	<155	<136
2	135 - 143	153 - 158	155 - 161	136 - 140
3	144 - 152	159 - 164	162 - 168	141 - 145
4	153 - 161	165 - 170	169 - 175	146 - 150
5	>161	>170	>175	>150
ALTEZZA TORACE				
CLASSE	MANZE 18/24 MESI	PRIMIPARE	PLURIPARE	MASCHI 12 MESI
1	<59	<65	<68	<42
2	59 - 62	65 - 68	68 - 71	42 - 43
3	63 - 66	69 - 72	72 - 75	65 - 67
4	67 - 70	73 - 76	76 - 79	68 - 70
5	>70	>76	>79	>70
LARGHEZZA TORACE				
CLASSE	MANZE 18/24 MESI	PRIMIPARE	PLURIPARE	MASCHI 12 MESI
1	<42	<42	<45	<42
2	42 - 45	42 - 46	45 - 49	42 - 43
3	46 - 49	47 - 51	50 - 54	44 - 43
4	50 - 53	52 - 56	55 - 59	46 - 47
5	>53	>56	>59	>47
LARGHEZZA ILEI				
CLASSE	MANZE 18/24 MESI	PRIMIPARE	PLURIPARE	MASCHI 12 MESI
1	<42	<52	<53	<42
2	42 - 45	42 - 55	53 - 56	42 - 43
3	46 - 49	56 - 59	57 - 60	44 - 45
4	50 - 53	60 - 63	61 - 64	46 - 47
5	>53	>63	>64	>47
LARGHEZZA ISCHI				
CLASSE	MANZE 18/24 MESI	PRIMIPARE	PLURIPARE	MASCHI 12 MESI
1	<26	<31	<33	<30
2	26 - 28	31 - 33	33 - 35	30 - 31
3	29 - 31	34 - 36	36 - 38	32 - 33
4	32 - 34	37 - 39	39 - 41	34 - 35
5	>34	>39	>41	>35
LUNGHEZZA GROPPA				
CLASSE	MANZE 18/24 MESI	PRIMIPARE	PLURIPARE	MASCHI 12 MESI
1	<41	<49	<51	<47
2	41 - 44	49 - 52	51 - 54	47 - 48
3	45 - 48	53 - 56	55 - 58	49 - 50
4	49 - 52	57 - 60	59 - 62	51 - 52
5	>52	>60	>60	>52

Fig.IV.3 Dati Biometrici ANABIC sulla Razza Romagnola.

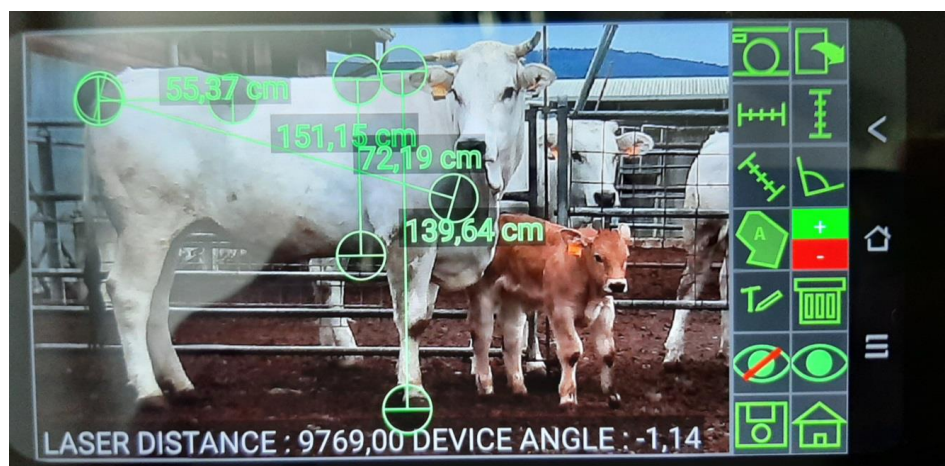


Fig.IV.4 Esempio di telerilevamento metrico con apparecchiatura Zoomer.

Nome	Ciccione	Ciccione	Pircio	Robilant	Leitan	Bianco	Gruppo	Galliano	Galileo	Galante	Mascherino	Sultano	Media TORI
Sesso	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	Toro	
Età	Anni	2	4	1	1	4	2	2	1	1	1	1	
	Mesi			5	1	9			6	3	8	3	
Lunghezze													
Corpo	1,64	1,92	1,63	1,42	1,57	1,84	1,7	1,65	1,48	1,41	1,72	1,39	1,61
Testa	0,55	0,67	0,56	0,5	0,54	0,63	0,55	0,54	0,58	0,51	0,57	0,54	0,56
Collo	0,64	0,73	0,52	0,6	0,62	0,74	0,72	0,6	0,6	0,61	0,66	0,57	0,63
1° rettangolo	0,35	0,44	0,33	0,28	0,36	0,45	0,34	0,36	0,32	0,28	0,37	0,32	0,35
2° rettangolo	0,75	0,85	0,74	0,63	0,6	0,77	0,76	0,73	0,6	0,61	0,78	0,57	0,70
3° rettangolo	0,54	0,63	0,56	0,51	0,53	62	0,6	0,56	0,3	0,52	0,57	0,5	5,65
Altezze													
al garrese	1,41	1,68	1,44	1,32	1,40	1,47	1,48	1,46	1,36	1,29	1,35	1,35	1,42
alla groppa	1,44	1,66	1,5	1,35	1,43	1,49	1,53	1,51	1,35	1,36	1,37	1,35	1,45
torace dir.	0,76	0,93	0,77	0,68	0,73	0,91	0,84	0,78	0,75	0,67	0,69	1,71	0,85
torace indir.	0,55	0,78	0,62	0,59	/	0,66	0,62	0,59	0,53	0,51	0,57	/	0,60
Arti anteriori	0,86	0,9	0,82	0,73	/	0,81	0,86	0,87	0,83	0,78	0,78	0,79	0,82
Grasciola	0,92	/	0,98	0,8	0,95	0,89	0,92	0,94	0,91	0,91	0,88	0,87	0,91
Larghezze													
Spalle	0,52	0,75	0,6	0,46	0,52	0,72	0,65	0,59	0,53	0,48	0,5	0,48	0,57
Costato	0,64	0,805	0,72	0,58	0,64	0,8	0,78	0,8	0,62	0,58	0,65	0,58	0,68
Anche	0,48	0,66	0,48	0,44	0,48	0,58	0,63	0,5	0,4	0,38	0,4	0,39	0,49
Groppa	0,46	0,61	0,46	0,48	0,46	0,58	0,52	0,55	0,4	0,38	0,38	0,38	0,47
Natiche	0,28	0,47	0,32	0,25	0,3	0,4	0,4	0,4	0,26	0,26	0,3	0,26	0,33
Tresta (tra le corna)	0,22	0,26	0,26	0,22	0,24	0,27	/	0,28	0,23	0,2	0,22	0,19	0,24
Tra punta delle corna	0,6	0,72	0,65	0,54	0,58	0,62	0,56	0,52	0,52	0,51	0,57	0,5	0,57
Distanze della punta alla base della corna	0,28	0,35	0,3	0,24	0,25	0,3	0,35	/	0,29	0,24	0,26	0,26	0,28

Fig.IV.5 Scheda delle misure fisiche dei tori di Leopoldo Tosi (Tosi, Sbrozzi 1906).

Nome			Nicoletti							Media BUOI
Sesso	Bue	Bue	Bue	Bue	Bue	Bue	Bue	Bue	Bue	
Età	Anni	9	9	8	8	6	7	4	5	
	Mesi	1	2							
Lunghezze										
Corpo	1,89	2,03	1,8	1,9	1,86	1,94	1,72	1,92		1,88
Testa	0,68	0,65	0,64	0,68	0,67	0,68	0,64	0,65		0,66
Collo	0,72	0,74	0,83	0,76	0,73	0,76	0,69	0,68		0,74
1° rettangolo	0,42	0,41	0,41	0,37	0,4	0,42	0,36	0,42		0,40
2° rettangolo	0,83	0,92	0,79	0,88	0,83	0,88	0,83	0,87		0,85
3° rettangolo	0,64	0,7	0,6	0,65	0,63	0,64	0,62	0,63		0,64
Altezze										
al garrese	1,69	1,76	1,63	1,67	1,64	1,63	1,6	1,63		1,66
alla groppa	1,72	1,7	1,67	1,66	1,7	1,7	1,6	1,7		1,68
torace dir.	0,91	0,96	1	0,94	0,89	0,86	0,88	0,9		0,92
torace indir.	0,72	0,7	0,74	0,79	0,7	0,73	0,7	0,66		0,72
Arti anteriori	1	1	0,91	0,88	0,94	0,9	0,9	0,97		0,94
Grasciola	1,09	1,1	1,02	0,99	1	1,02	1,09	1,1		1,05
Larghezze										
Spalle	0,64	0,58	0,54	0,56	0,68	0,6	0,56	0,54		0,59
Costato	0,9	0,9	0,8	0,84	0,84	0,84	0,83	0,8		0,84
Anche	0,7	0,66	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,62		0,62
Groppa	0,66	0,56	0,57	0,53	0,54	0,54	0,54	0,48		0,55
Natiche	0,47	0,41	0,36	0,38	0,39	0,4	0,36	0,3		0,38
Tresta (tra le corna)	0,22	0,2	0,21	0,27	0,26	0,25	0,25	0,26		0,24
Tra punta delle corna	0,8	0,92	0,74	0,75	0,78	0,82	0,7	0,8		0,79
Distanze della punta alla base della corna	0,44	0,92	0,37	0,39	0,4	0,42	0,42	0,41		0,47

Fig.IV.6 Scheda delle misure fisiche dei buoi di Leopoldo Tosi (Tosi, Sbrozzi 1906).

Nome						Vernocchi	Gasperini	Media Vacche
Sesso	Vacca	Vacca	Vacca	Vacca	Vacca	Vacca	Vacca	
Età	Anni	3	6	8	8	6	7	5
	Mesi							
Lunghezze								
Corpo	1,54	1,64	1,62	1,75	1,73	1,72	1,69	1,67
Testa	0,56	0,58	0,54	0,6	0,55	0,61	0,58	0,57
Collo	0,7	0,72	0,65	0,65	0,72	0,61	0,58	0,66
1° rettangolo	0,32	0,32	0,35	0,36	0,38	0,33	0,32	0,34
2° rettangolo	0,69	0,79	0,76	0,81	0,77	0,75	0,81	0,77
3° rettangolo	0,53	0,53	0,51	0,58	0,58	0,64	0,56	0,56
Altezze								
al garrese	1,43	1,49	1,4	1,46	1,49	1,57	1,56	1,49
alla groppa	1,46	1,5	1,41	1,48	1,48	1,595	1,605	1,50
torace dir.	0,78	0,83	0,72	0,84	0,74	0,88	0,85	0,81
torace indir.	0,63	0,64	0,57	0,66	0,59	0,63	0,72	0,63
Arti anteriori	0,8	0,85	0,83	0,8	0,9	0,94	0,82	0,85
Grasciola	0,88	0,96	0,87	0,88	0,9	1,03	0,93	0,92
Larghezze								
Spalle	0,48	0,47	0,45	0,46	0,53	0,62	0,52	0,50
Costato	0,7	0,66	0,84	0,84	0,74	0,9	0,78	0,78
Anche	0,5	0,54	0,48	0,58	0,46	0,62	0,66	0,55
Groppa	0,48	0,5	0,46	0,5	0,5	0,54	0,48	0,49
Natiche	0,32	0,36	0,3	0,36	0,35	0,35	0,38	0,35
Tresta (tra le corna)	0,2	/	0,21	0,22	0,21	0,25	0,25	0,22
Tra punta delle corna	0,65	0,7	0,64	0,55	0,43	0,42	0,66	0,58
Distanze della punta alla base della corna	0,36	0,35	0,35	0,32	0,24	0,27	0,32	0,32

Fig.IV.7 Scheda delle misure fisiche delle vacche di Leopoldo Tosi (Tosi, Sbrozzi 1906).

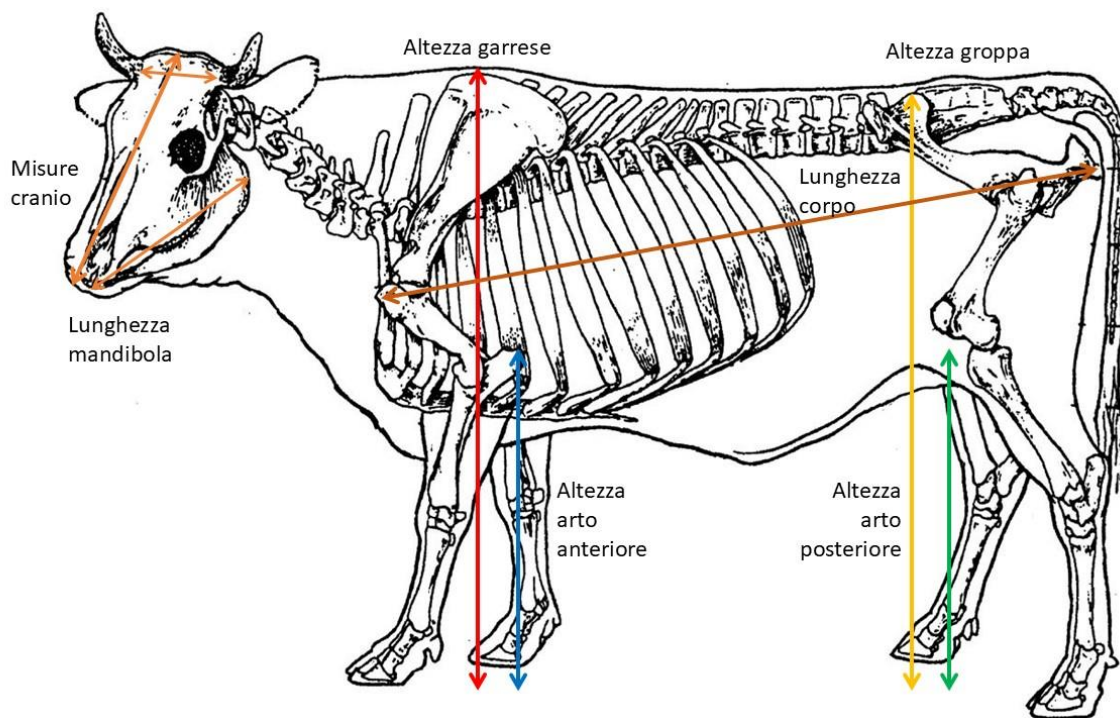


Fig.IV.8 – Protocollo di misure dirette applicato sui bovini nell’azienda zootecnica Cenni.
Immagine realizzata su figura di bovino contenuta in Barone 1976.

Nome o Matricola	Biancaneve	Glicine 43788	Fragola 41003	Eclisse 39353	Fragola's son 57832
Inventario ArcheoLaBio	BO1-CC1	BO2-CC2	BO3-CC3	/	BO4-CB1
Sesso	Vacca	Vacca	Vacca	Vacca	Torello
Età in anni	11	6	7	8	22-24 mesi
Altezze					
al garrese	153	151	143	145	146
alla groppa	150	150	145	144	141
Arti anteriori	80	84	80	78	82
Grasciola	86	90	86	88	92
Lunghezza					
Corpo	170	170	170	178	/
Spazio intercornale	20	20	20	20	22
Lunghezza testa	58	50	55	55	60
Mandibola	46	40	44	43	/

Fig.IV.9 Tabella delle misure fisiche dei bovini di razza Romagnola dell'azienda Cenni.

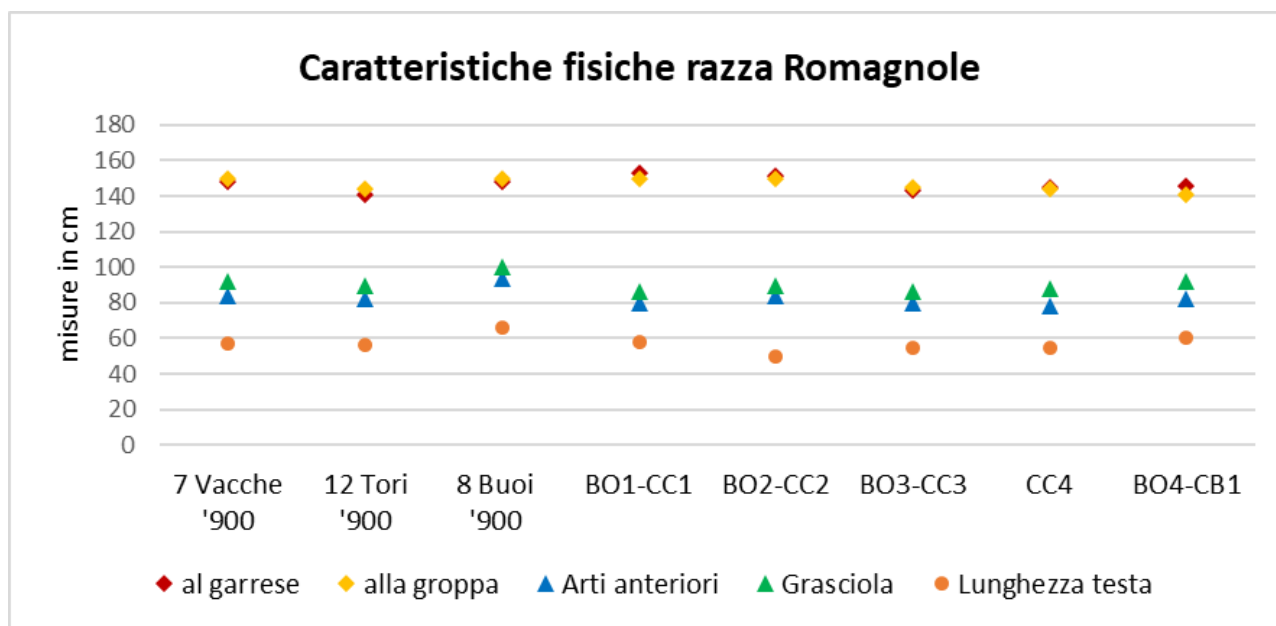


Fig.IV.10 Grafico riassuntivo delle misure fisiche dei bovini Romagnoli dell'azienda Cenni, confrontate con la media dei bovini a inizio del 1900 di Leopoldo Tosi.

		BO1 - CC1 Biancaneve	BO2 - CC2 Glicine	BO3 - CC3 Fragola	Media vacche	BO4 - CB1 Fragola's Son
Tipo di Misura		Misure in mm				
Scapola	HS	425	406	412	414,3	367
	DHA	416	392	398	402	377
	Ld	281	274	263	272,7	257
	SLC	76,6	71,1	75,2	74,3	69,5
	GLP	95,7	95,4	92,5	94,5	96,5
	LG	78,1	77,1	73,9	76,4	83,1
Omero	BG	66,6	64,6	65,8	65,7	70,5
	GL	345	367	347	353	313
	GLC	317	313	298	309,3	305
	Bp	119,3	124	124	122,4	/
	Dp	145	131	128,1	134,7	/
	SD	51,9	52,4	51,6	52	50,1
Radio	Bd	111,7	91,1	92,9	98,6	113
	Dd	92,4	101,1	91,7	95,1	106
	HTC	44,9	46,3	46,6	45,9	50,2
	BT	97,5	103,6	97,3	99,5	105
	GLm	320	335	334	329,7	336
	GLI	318	328	321	322,3	326
Ulna	Bp	104,3	111,6	104,3	106,7	109
	BFp	95,5	101,5	95,5	97,5	103
	Dp	52,8	58,5	53,1	54,8	59,7
	SD	61,8	58,4	61,1	60,4	55,9
	Bd	98,8	100,4	93,6	97,6	102
	Dd1	61,2	58,9	58,2	59,4	50,2
Cinto pelvico	Dd2	51,2	54,4	55,1	53,6	50,7
	Dd3	81,3	81,8	81,1	81,4	86,1
	GL	430	426	427	427,7	428
	LO	136,7	119,1	119,7	125,2	119
	DPA	97,5	89,8	88,8	92	95,6
	SDO	69,9	72,1	74,3	72,1	78,1
Femore	BPC	59,3	56,4	56,1	57,3	57,5
	GL	588	558	543	563	/
	LS	219	231	219	223	143
	SH	58,3	69,9	59,8	62,7	61,2
	SB	44,9	43,1	39,6	42,5	31,1
	LA	98,2	86,2	98,2	94,2	103
Tibia	LA2	85,5	89,6	88,7	87,9	95,1
	Lfo	107	106	101	104,7	82,8
	Gfo	66	67	67	66,7	54,7
	Lil	165	190	192	182,3	137
	PH	20,4	23,6	25,1	23	27,5
	PB	30,9	36,3	32,7	33,3	40,5
Calcagno	GL	470	472	443	461,7	/
	GLC	440	433	437	436,7	/
	Bp	163	165	146	158	/
	Dp	99,8	91,3	93,7	94,9	/
	DC	63,3	64,8	66,6	64,9	/
	SD	49,5	55,8	51,5	52,3	49,5
	Bd	129	117,1	123	123	121
	Bda	70,7	70,8	67,8	69,8	76,1
	Ddm	170	180	171	173,7	179
	Ddl	131,3	140	131	134,1	137
	GL	420	415	405	413,3	428
	GLI	368	374	354	365,3	378
	Bp	130	141	126	132,3	129
	Dp	98	95,8	92,3	95,4	91,5
	Htt	60,3	65,7	65,8	63,9	87,2
	Btt	60,5	57,8	52,2	56,8	/
	Dpl	54,8	53,4	58,7	55,6	61,7
	Dpl2	80,4	79,6	81,3	80,4	71,1
	Dpm	112	117	118	115,7	/
	SD	55,1	59,7	53,8	56,2	58,7
	DD	36,9	38,6	37,1	37,5	40,5
	Bd	87,4	91,7	88,5	89,2	97,3
	Dda	67,2	67,7	71,2	68,7	76,3
	Ddb	58,9	56,2	54,9	56,7	64,3
	GL	178	174	177	176,3	/
	Bp	46,9	46,8	46,9	46,9	/
	SD	32,1	32,1	32,1	32,1	31,6
	GB	58,8	61,2	59,6	59,9	72,1
	DS	62,4	71,1	64,5	66	88,1
	Gd	72,4	72,1	73,6	72,7	86,8
	d	69,6	70,2	58,8	66,2	56,7
	c	38,1	38,3	38,1	38,2	43,6

Fig.IV.11 Elenco misure osteometriche dei bovini Romagnoli nell'azienda Cenni. Le misure con il nome in nero seguono la metodologia proposta da A. von den Driesch, mentre quelle con il nome in rosso seguono il protocollo presentato in questo progetto, suggerite da altri autori (vedere capitolo I). Nel torello BO4-CB1 le misure di lunghezza in blu sono quelle generiche per la non saldatura dell'epifisi.

			BO1-CC1				BO2-CC2				BO3-CC3				Media
	Tipo di misura	Coefficiente Matolcsi 1970	Misura osteologica in mm	Altezza garrese stimata	Altezza garrese reale	Differenza in mm	Misura osteologica in mm	Altezza garrese stimata	Altezza garrese reale	Differenza in mm	Misura osteologica in mm	Altezza garrese stimata	Altezza garrese reale	Differenza in mm	
Scapola	HS		425				406				412				
	DHA		420				392				398				
Omero	GL	4,14	340	1407,6		-122,40	367	1519,4		9,38	347	1436,6		6,58	-35,48
	GLC	4,77	295	1407,2		-122,85	313	1493,0		-16,99	298	1421,5		-8,54	-49,46
Radio	GL	4,3	340	1462,0		-68,00	335	1440,5		-69,50	321	1380,3		-49,70	-62,40
	LI		319		1530		328		1510		334		1430		
Ulna	GL		430				426				427				
	GL	3,23	467	1508,4		-21,59	472	1524,6		14,56	443	1430,9		0,89	-2,05
Femore	GLC	3,47	430	1492,1		-37,90	433	1502,5		-7,49	437	1516,4		86,39	13,67
	GL	3,45	415	1431,8		-98,25	415	1431,8		-78,25	405	1397,3		-32,75	-69,75
Tibia	LI		375				374				354				
Calcagno	GL		175				174				177				

Fig.IV.12 Misure osteometriche sulle tre vacche di razza Romagnola dell'azienda Cenni. Stima dell'altezza al garrese tramite i coefficienti di Matolcsi (1970) e la differenza dell'altezza al garrese reale, misurata in azienda.

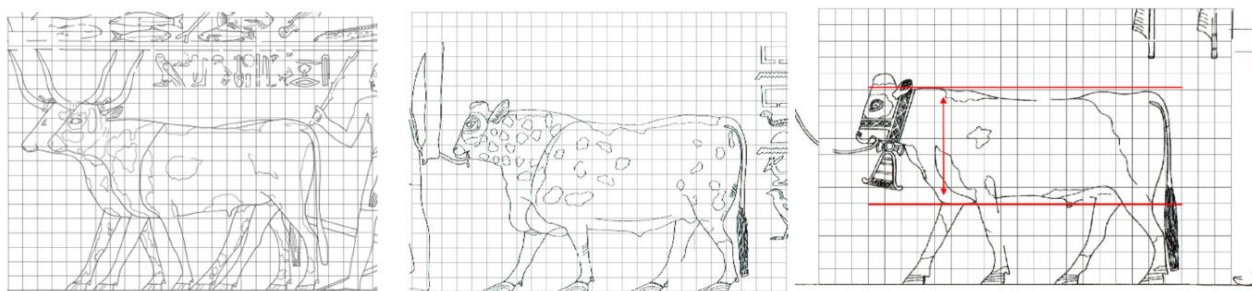


Fig.IV.13 Varie rappresentazioni di bue in pitture egizi con la quadrettatura tipo Meir. Studio applicato all'altezza del petto al garrese. (Immagini in: Leary 2021)

IMMAGINI CAPITOLO V

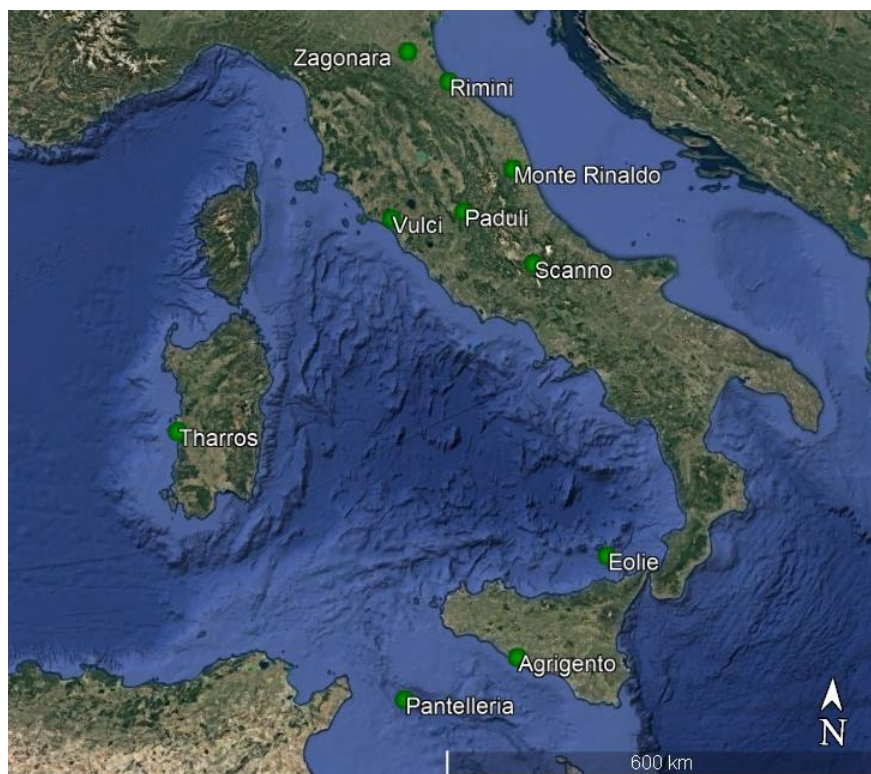


Fig.V.1 Mappa del territorio con i siti archeologici da cui provengono i lotti e campioni archeozoologici studiati in questo progetto di dottorato. Elaborazione grafica F. Fiori.

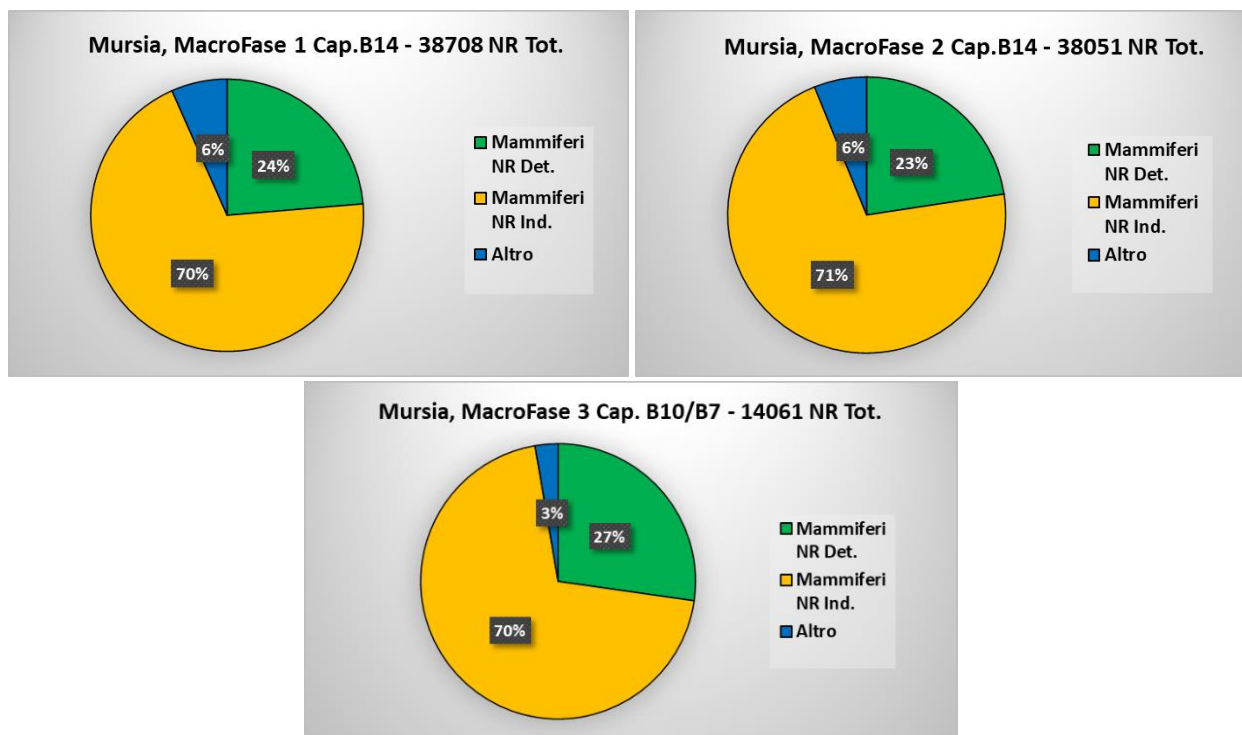


Fig.V.2-4 Grafici a torta dei campioni provenienti dal villaggio protostorico di Mursia.

Mursia	MacroFase 1					MacroFase 2					MacroFase 3		
Capanna	B14								B17 B18		B10	B7	B10/B7
Fase	I	II	III	IV	Tot.	V	VI	Tot.	Fase 2ab	Fase 2c			Tot.
Taxa	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
<i>Sus domesticus</i>	40	32	75	1440	1587	238	657	895	124	109	145	82	227
<i>Ovis vel Capra</i>	264	313	476	5991	7044	1287	5447	6734	1350	1504	1845	1318	3163
<i>Bos taurus</i>	23	21	35	454	533	129	834	963	198	160	269	173	442
TOT. Determinati	327	366	586	7885	9164	1654	6938	8592	1672	1773	2259	1573	3832
Indeterminati taglia media-piccola													
vertebre	74	113	117	2126	2430	475	1980	2455	479	580	704	452	1156
coste	174	250	328	4353	5105	708	3426	4134	885	961	974	721	1695
varia	207	323	401	5267	6198	1007	4595	5602	980	877	1204	855	2059
Indeterminati taglia grande													
vertebre	2	4	8	112	126	35	143	178	40	63	80	54	134
coste		10	6	137	153	31	187	218	51	59	66	37	103
varia	5	6	2	130	143	53	168	221	61	64	119	71	190
Indeterminabili	269	536	666	11352	12823	2311	12012	14323	1715	2124	2447	2066	4513
TOT. Indeterminati	731	1242	1528	23477	26978	4620	22511	27131	4211	4728	5594	4256	9850
Altri Taxa													
Avifauna	79	47	47	381	554	72	389	461	102	109	113	169	282
Ittiofauna	81	136	70	488	775	115	859	974	35	16	35	24	59
Malacofauna Mare	232	43	93	762	1130	150	659	809	282	9	13	10	23
Microfauna	2	1	2	6	11	1	6	7	3	2		5	5
<i>Eriphia</i> sp.	1			1	2								
<i>Sepia</i> sp.				4	4	1	3	4					
<i>Caretta caretta</i>			1		1		11	11	1		3		3
<i>Monachus monachus</i>				2	2		3	3	1	1	1	2	3
Echinoidea							1	1					
TOT. Altri Taxa	395	227	213	1644	2479	339	1931	2270	424	137	165	210	375
Altro													
Strumenti in osso	9	4	5	35	53	7	45	52	4	13	4		4
Resti Antropologici				33	33		6	6					
<i>Elephas maximus</i>		1			1								
TOTALE	1462	1840	2332	33074	38708	6620	31431	38051	6311	6651	8022	6039	14061

Fig.V.5 Tabella dei Numero Resti dei campioni studiati dal sito protostorico di Mursia.

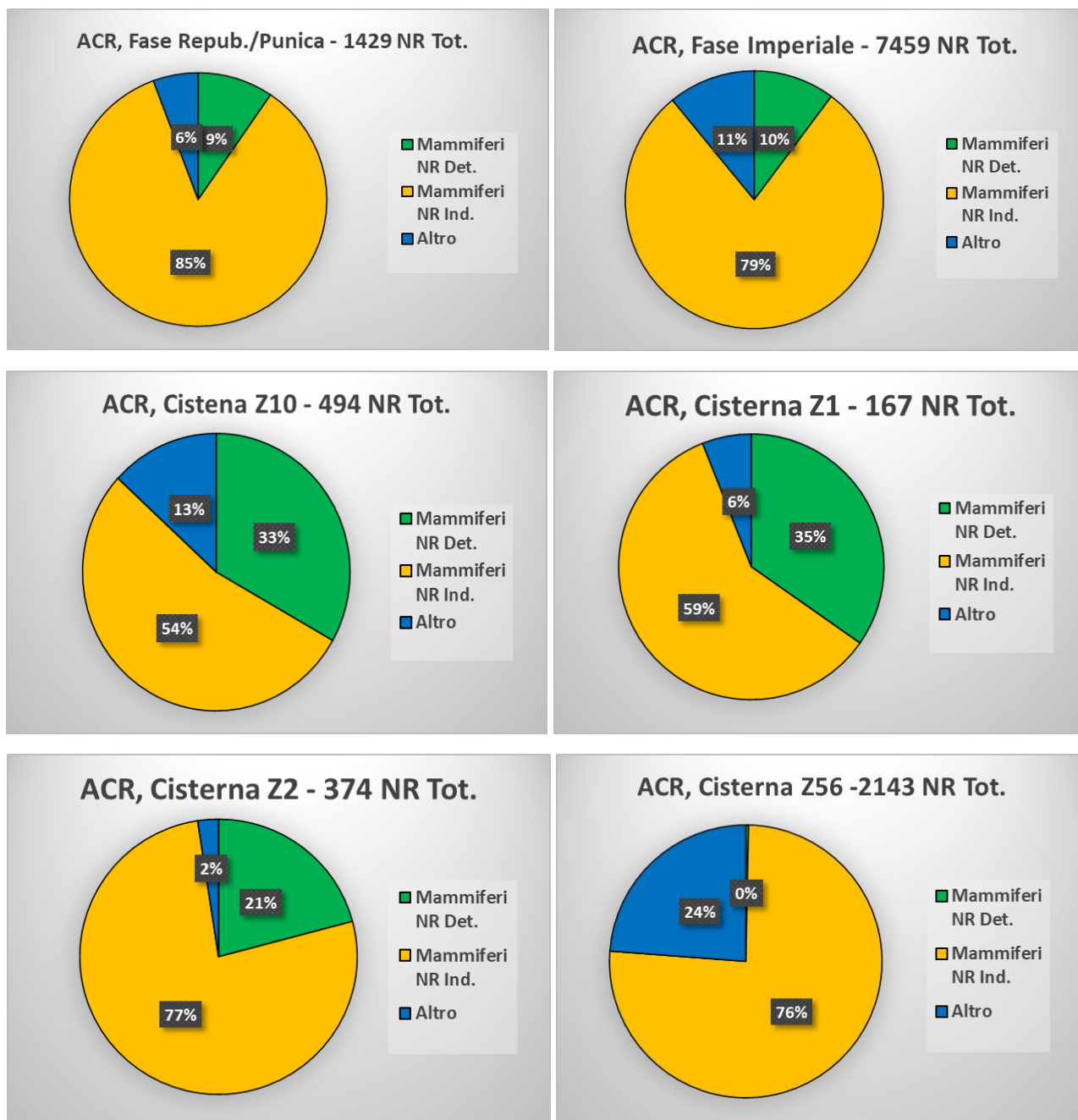


Fig.V.6-11 Grafici a torta dei campioni provenienti dal sito dell'Acropoli di Pantelleria.

	Sag. V, XV, XVI, XX				Sag. I		Sag. VIII	Sag. XX		
Pantelleria - Acropoli	Fase Repub./ Punica	Fase Imperial e	Fase Repub. Imper.	IV/V sec. d.C.	Cisterna 1	Cisterna 2	Cisterna 10- Caesar	Cisterna 56	TOTALE	Esluse
Taxa	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
<i>Sus domesticus</i>	51	304	15	1	21	3	1	5	401	2
<i>Ovis vel Capra</i>	47	287	29	19	24	23	68		497	4
<i>Ovis aries</i>	20	42	10	1	5	11	11		100	1
<i>Capra hircus</i>	6	14	2		3	7	16	1	49	
<i>Bos taurus</i>	11	38	3	1	5	4	53	1	116	40
<i>Equus asinus</i>		1							1	18
<i>Canis familiaris</i>		64				29	15		108	
<i>Felis catus</i>		10				1			11	
<i>Monachus monachu</i>	1								1	
TOT. Determinati	136	760	59	22	58	78	164	7	1284	65
Indeterminati taglia media-piccola										
vertebre	144	764	76	14	13	40	31	276	1358	24
coste	287	1525	152	28	25	80	62	387	2546	48
varia	568	3015	303	56	50	160	124	738	5014	96
vertebre	3	4	1				1		9	2
coste	11	19	3		5	7	38		83	
varia	5	18	6	2	1		9		41	
Indeterminabili	194	538	65	10	5			225	1037	33
TOT. Indeterminati	1212	5883	606	110	99	287	265	1626	10088	203
Altri Taxa										
Avifauna	8	97	8	2	9		24	22	170	2
Ittiofauna	28	162	5	3				74	272	5
Malacofauna Mare	20	190	12	11	1	9	21	34	298	9
Malacofauna Terra	5	353		2			20	37	417	1
Microfauna	2	1						304	307	2
Rettili	3	3							6	
<i>Eriphia</i> sp.	1	1						5	7	
<i>Sepia</i> sp.		1							1	
Echinoidea		1						14	15	
TOT. AltraTaxa	67	809	25	18	10	9	65	490	1493	19
ALTRO										
Strumenti in osso	1	7	1	1					10	
Resti Antropologici								1	1	
Squame di pesce	13							12	25	
Gusci di uova								7	7	
TOTALE	1429	7459	691	151	167	374	494	2143	12908	287

Fig.V.12 Tabella dei campioni archeozoologici selezionati dall'Acropoli di Pantelleria.

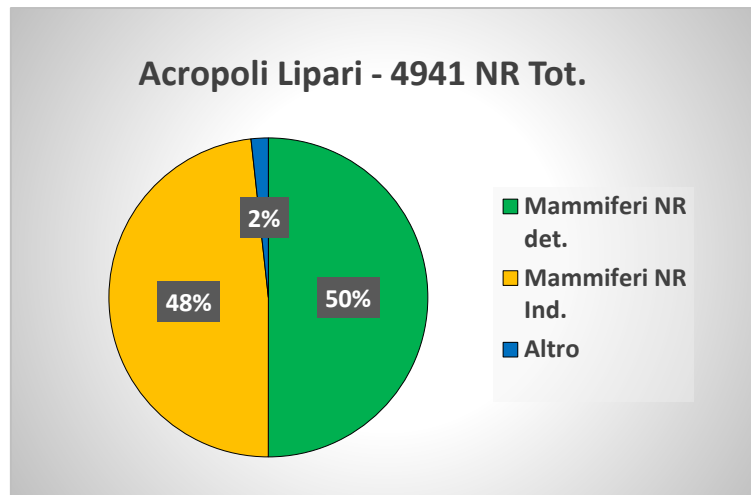


Fig.V.13 Grafico a torta del lotto dell'Acropoli di Lipari.

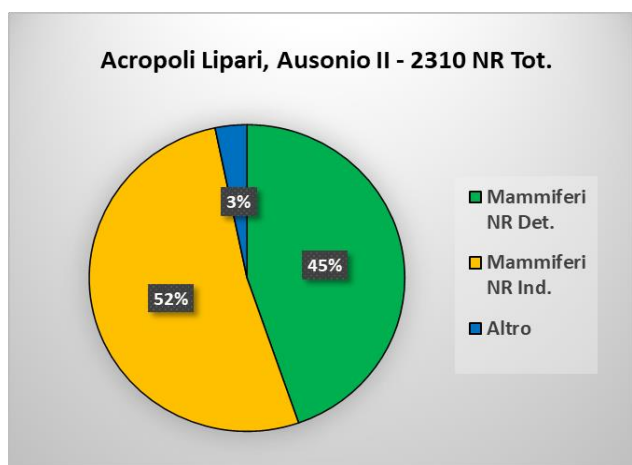
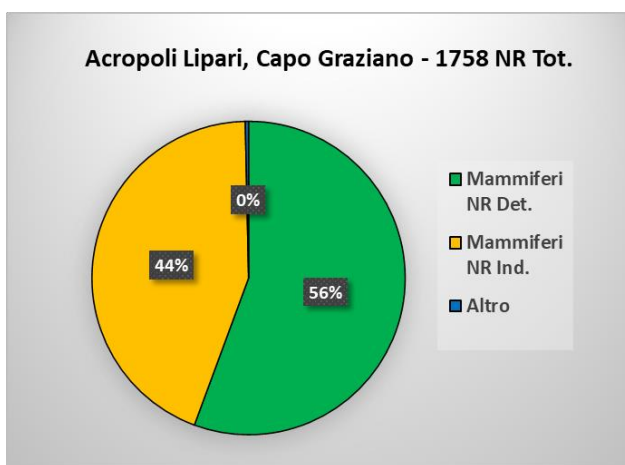


Fig.V.14–15 Grafico a torta dei campioni della Fase Capo Graziano e Ausonio II del lotto Acropoli di Lipari.

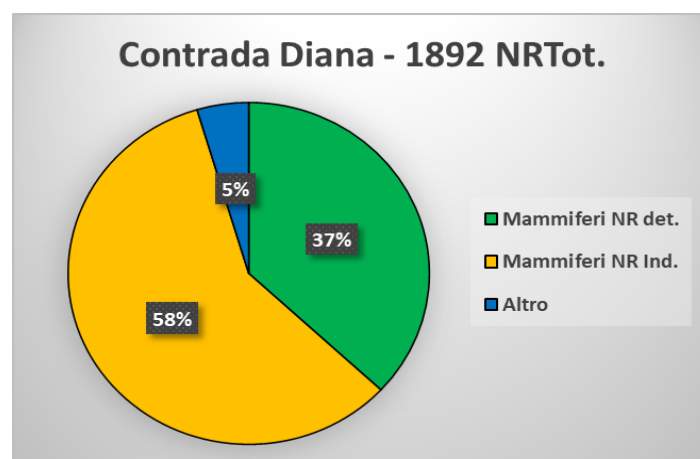


Fig.V.16 Grafico a torta del campione del sito di Contrada Diana.

	Isola: Lipari Sito: Acropoli									
Cronologie	Tricromica	Serra d'Alto	Diana	Pianoconte	Capo Graziano	Milazzese	Ausonio I	Ausonio II	TOTALE	Multifase esclusi
Domestici										
<i>Sus domesticus</i>	4	0	2	1	210	13	29	200	459	37
<i>Ovis vel Capra</i>	126	19	5	1	262	17	38	207	675	75
<i>Ovis aries</i>	20	3	0	0	36	6	6	51	122	15
<i>Capra hircus</i>	15	3	1	0	50	4	4	50	127	9
<i>Bos taurus</i>	32	16	5	3	417	35	51	500	1059	119
<i>Canis familiaris</i>	0	0	0	1	0	0	0	4	5	0
<i>Felis catus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Selvatici										
<i>Cervus elaphus</i>	0	0	0	0	0	0	1	19	20	3
Bovidae	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0
TOT. Determinati	197	41	13	6	978	75	129	1032	2471	258
Indeterminati taglia media										
vertebre	8	4	0	1	137	12	18	59	239	20
coste	17	0	0	0	67	2	31	97	214	24
varia	33	26	3	0	231	9	94	344	740	138
Indeterminati taglia grande										
vertebre	4	1	0	0	90	2	8	95	200	17
coste	4	0	0	0	53	1	15	151	224	33
varia	4	8	0	0	137	16	59	288	512	59
Indeterminabili	0	0	0	0	59	0	28	168	255	3
TOT. Indeterminati	70	39	3	1	774	42	253	1202	2384	294
TAXA ind.										
Avifauna	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1
Ittiofauna	0	0	0	0	5	0	2	0	7	3
Malacofauna Mare	0	0	0	0	0	0	1	11	12	2
Microfauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rettili	0	0	0	0	3	0	0	4	7	0
TOT. AltraTaxa	0	0	0	0	4	0	3	17	24	6
ALTRO										
Bone tools	0	0	0	0	2	0	0	2	4	4
ram. Palco di raccolta	0	0	1	0	0	0	0	54	55	1
Homo	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1
?	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
NR Tot.	267	80	17	7	1758	117	385	2310	4941	564

Fig.V.17 Tabella dei campioni archeozoologici selezionati dall'Acropoli di Lipari. I colori per la distinzione delle fasi cronologiche riprende la proposta dell'esposizione del Museo Archeologico Eoliano – Luigi Bernabò Brea.

Contrada Diana	Contrada Diana Tr. XVII 1953	Contrada Diana Tr. XVII 1953 q. A-F	Contrada Diana Tr. XVII 1953 q. G-F	Diana 1953 Trincea XVII H-3 Inv.11	Contrada Diana Trincea XVII 1953 Quadrato V tg.3	Diana 1953 Trincea XVII S-3 (serra d'alto)	Contrada Diana Tr. XXI B3 C1	Contrada Diana Tr. XXVI q.A Tg.1-2	TOTALE
Domestici									
<i>Sus domesticus</i>	15	0	0	3	2	1	0	0	21
<i>Ovis vel Capra</i>	352	14	4	21	10	57	0	15	473
<i>Ovis aries</i>	46	2	0	2	1	4	1	1	57
<i>Capra hircus</i>	61	0	0	4	2	21	1	1	90
<i>Bos taurus</i>	48	4	3	4	0	5	0	1	65
<i>Canis familiaris</i>	1	2	0	1	0	0	0	1	5
<i>Lepus sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOT. Determinati	524	22	7	35	15	88	2	19	712
Indeterminati taglia piccola									
vertebre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
coste	3	0	0	2	0	0	0	0	5
varia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indeterminati taglia media									
vertebre	41	1	0	3	3	5	0	0	53
coste	64	0	3	10	5	2	0	0	84
varia	501	28	18	21	49	49	0	0	666
Indeterminati taglia grande									
vertebre	1	0	0	0	0	0	0	0	1
coste	9	0	0	2	0	0	0	0	11
varia	57	6	1	6	3	6	0	0	79
Indeterminabili	127	0	17	33	0	51	0	0	228
TOT. Indeterminati	803	35	39	77	60	113	0	0	1127
TAXA ind.									
Avifauna	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ittiofauna	50	1	2	2	13	12	0	1	81
TOT. AltraTaxa	51	1	2	2	13	12	0	1	82
ALTRO									
Bone tools	4	1	0	0	0	2	0	0	7
TOTALE	1382	59	48	114	88	215	2	20	1928

Fig.V.18 Tabella del campione archeozoologico proveniente dal sito di contrada Diana.

Lipari	Portinenti II-III d.C. (scavi 1995)
Domestici	
<i>Sus domesticus</i>	12
<i>Ovis vel Capra</i>	15
<i>Ovis aries</i>	5
<i>Capra hircus</i>	10
<i>Bos taurus</i>	17
<i>Equus sp.</i>	1
<i>Equus asinus</i>	8
TOT. Determinati	68
Indeterminati taglia media	
vertebre	3
coste	3
varia	9
Indeterminati taglia grande	
vertebre	1
coste	5
varia	13
Indeterminabili	14
TOT. Indeterminati	48
TAXA ind.	
Avifauna	0
Ittiofauna	0
Malacofauna Mare	18
Microfauna	0
Rettili	0
Tettracorallia-Rugosa	1
TOT. AltraTaxa	19
NR Tot.	135

Fig.V.19 Tabella del campione archeozoologico proveniente dal sito di Portinenti, Lipari.

Isola:Filicudi Sito:Filo Braccio	Cap. F	Abband. Cap. F	Cap. G	Vano G esterno	Abband. Cap. G	Cap. I	Abband. Cap. I	Vano I	Silo	Area L	Area 1	Area 2	TOTALE NR	NR%
Taxa														
<i>Sus domesticus</i>	19	9	2	2	0	6	1	1	0	4	16	3	63	2,9%
<i>Ovis vel Capra</i>	42	47	9	6	2	19	0	2	1	1	87	5	221	10,2%
<i>Ovis aries</i>	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	12	0,6%
<i>Capra hircus</i>	4	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4	1	12	0,6%
<i>Bos taurus</i>	7	3	3	2	0	2	0	1	0	0	15	1	34	1,6%
TOT. Determinati	75	62	14	10	1	30	1	4	2	5	0	1	205	9,5%
Indeterminati taglia piccola														
vertebre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
coste	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0,1%
varia	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	0,4%
Indeterminati taglia media														
vertebre	6	18	1	1	0	12	0	0	0	1	9	0	48	2,2%
coste	20	16	9	5	1	6	1	3	0	1	40	2	104	4,8%
varia	129	95	35	16	1	94	4	16	2	10	109	13	524	24,3%
Indeterminati taglia grande														
vertebre	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1%
coste	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	9	0,4%
varia	9	3	5	3	0	4	0	3	0	2	12	0	41	1,9%
Indeterminabili	357	214	52	38	13	345	79	27	7	21	403	37	1593	73,8%
TOT. Indeterminati	528	344	105	63	0	462	84	49	7	35	0	0	1677	77,6%
TAXA ind.														
Avifauna	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	5	0,2%
Ittiofauna	20	0	0	0	0	12	0	0	0	2	90	0	124	5,7%
Malacofauna Mare	203	18	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0	348	16,1%
Microfauna	11	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	21	1,0%
<i>Eriphia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,0%
TOT. AltraTaxa	234	18	0	1	0	19	0	0	0	2	0	0	274	12,7%
ALTRO														
Bone tools	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0,2%
TOTALE	838	425	119	74	1	513	85	53	9	42	0	1	2160	

Fig.V.21 Tabella riassuntiva del campione archeozoologico del sito Filo Braccio, Filicudi.

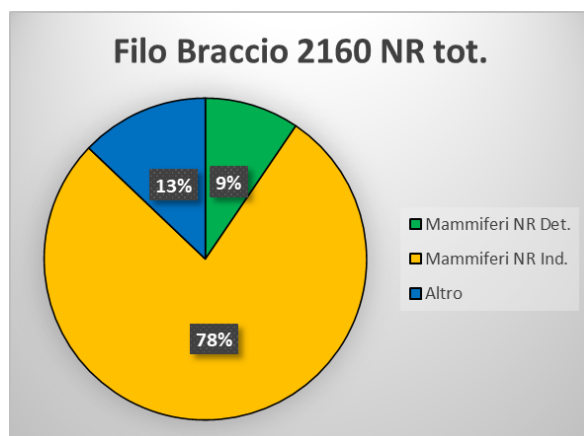


Fig.V.20 Grafico a torta del campione di Filo Braccio, Filicudi.

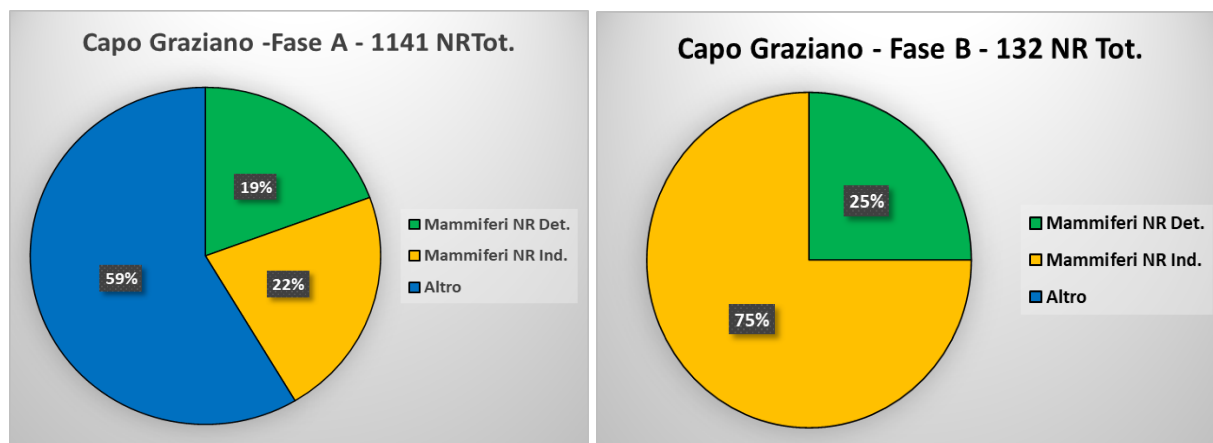


Fig.V.21-22 Grafico a torta dei campioni Fase A e Fase B del sito di Capo Graziano, Filicudi.

Isola: Filicudi Sito: Capo Graziano	Fase A Capo Graziano	Fase B Milazzese	TOTALE NR
Domestici			
<i>Sus domesticus</i>	26	6	32
<i>Ovis vel Capra</i>	91	13	104
<i>Ovis aries</i>	18	4	22
<i>Capra hircus</i>	28	2	30
<i>Bos taurus</i>	58	8	66
TOT. Determinati	221	33	254
Indeterminati taglia piccola			
vertebre	0	0	0
coste	0	0	0
varia	0	0	0
Indeterminati taglia media			
vertebre	18	6	24
coste	30	2	32
varia	85	20	105
Indeterminati taglia grande			
vertebre	12	1	13
coste	6	3	9
varia	47	18	65
Indeterminabili	54	49	103
TOT. Indeterminati	252	99	351
TAXA ind.			
Avifauna	0	0	0
Ittiofauna	1	0	1
Malacofauna Mare	667	0	667
Microfauna	0	0	0
TOT. AltraTaxa	668	0	668
TOTALE	1141	132	1273

Fig.V.23 Tabella riassuntiva del campione archeozoologico del sito di Capo Graziano, Filicudi.

	Salina		Panarea	
	Serro dei Cianfi	Portella	Punta Milazzese	Piano Quartara
TAXA	NR	NR	NR	NR
<i>Sus domesticus</i>	7			8
<i>Ovis vel Capra</i>	35		8	26
<i>Ovis aries</i>	6			5
<i>Capra hircus</i>	2		1	8
<i>Bos taurus</i>	38			1
Bovidae	2			
TOT. Determinati	90	0	9	48
Indeterminati taglia media				
vertebre	1			16
coste	1		2	1
varia	4		5	17
Indeterminati taglia grande				
vertebre	4			
coste	2			
varia	5			1
Indeterminabili	3			
TOT. Indeterminati	20	0	7	35
Altri Taxa				
Avifauna				3
Malacofauna Mare	117	26		1
TOT. AltraTaxa	117	26	0	4
ALTRO				
Strumenti in osso	1			
TOTALE	228	26	16	87

Fig.V.24 Tabella riassuntiva dei campioni archeozoologici dei siti provenienti dalle isole di Salina e Panarea.

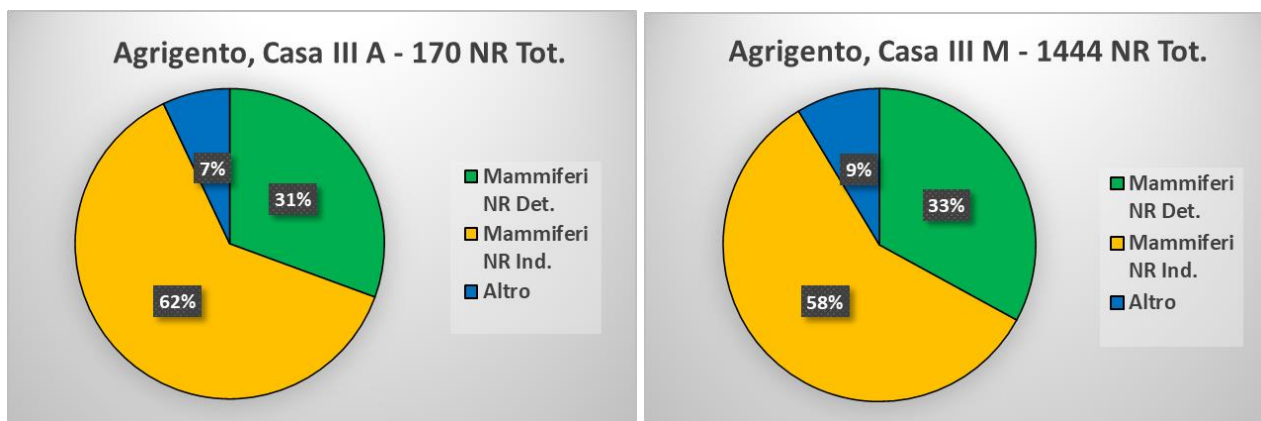


Fig.V.25-26 Grafici a torta dei campioni provenienti dal quartiere ellenistico-romano di Agrigento.

Agrigento, QER			
TAXA	Casa III A	Casa III M	Ex Rampa
Domestici			
<i>Sus domesticus</i>		188	37
<i>Ovis vel Capra</i>	38	170	27
<i>Ovis aries</i>			
<i>Capra hircus</i>			
<i>Bos taurus</i>	11	46	2
<i>Canis familiaris</i>		21	
<i>Equus</i> sp.	1	5	
<i>Equus asinus</i>		7	
<i>Equus caballus</i>		2	
Selvatici			
Cervidae	1		
<i>Cervus elaphus</i>		17	3
<i>Sus scrofa</i>		2	
Leporidae	1	12	
<i>Lepus europaeus</i>		6	1
Totale Determinati	52	476	70
Indeterminati taglia medio-piccola			
vertebre	11	94	33
coste	26	235	65
varia	29	152	36
Indeterminati taglia grande			
vertebre	6	21	1
coste	7	21	2
varia	4	30	3
Indeterminabili	23	292	126
Totale Indeterminati	106	843	266
Altri Taxa			
Avifauna	7	37	6
Ittiofauna		8	5
Malacofauna Mare		34	10
Malacofauna Terra		31	7
Microfauna		6	6
Totale Altri Taxa	7	116	34
Altro			
Strumenti in osso	1	2	
Conchiglie forate	4	3	
Fram. Palco di Raccolta		4	
Totale	170	1444	370

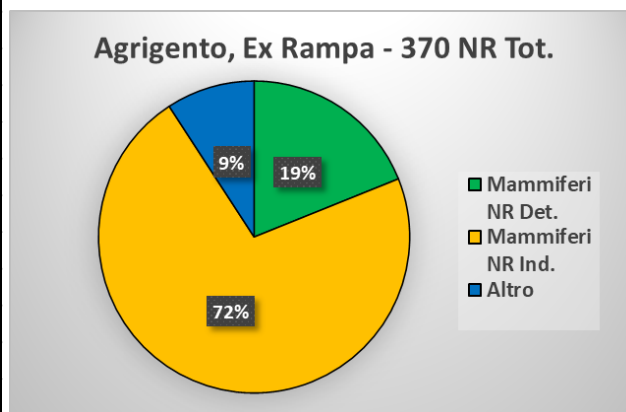


Fig.V.27-28 Tabella riassuntiva dei campioni archeozoologici del quartiere ellenistico-romano di Agrigento. Grafico a torta del campione Ex Rampa.

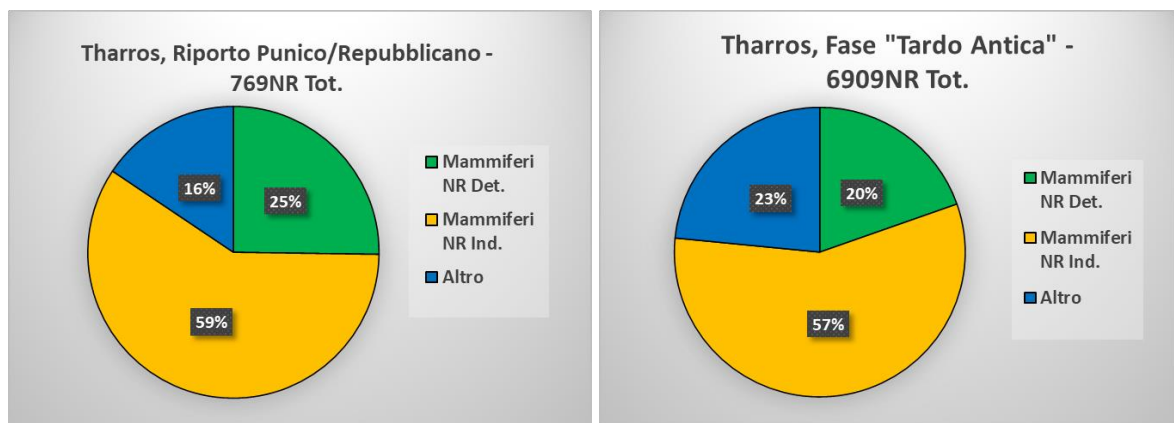


Fig.V.29-30 Grafici a torta dei campioni provenienti da Tharros zona del cardo massimo.

TH - Cardo	Riporto Punico / Repub.	Fase "Tardo Antica"	Fase "Alto Medievale"	Esluse
US	US 14=17	Tutte	US 2, 3	US 0, 1
Taxa	NR	NR	NR	NR
Domestici				
<i>Sus domesticus</i>	52	226		32
<i>Ovis vel Capra</i>	115	912	11	179
<i>Ovis aries</i>	12	109	1	9
<i>Capra hircus</i>	4	23		14
<i>Bos taurus</i>	8	83		13
<i>Equus sp.</i>	1	7	1	2
<i>Canis familiaris</i>	1	3		1
Selvatici				
<i>Cervus elaphus</i>	1	3		1
<i>Sus scrofa</i>				
<i>Lagomorpha</i>		5		2
<i>Vulpes vulpes</i>		1		1
<i>Erinaceus europaeus</i>		1		
TOT. Determinati	194	1373	13	254
Indeterminati taglia media-piccola				
vertebre	47	296	3	43
coste	105	590	9	72
varia	113	1283	14	270
Indeterminati taglia grande				
vertebre	5	7		7
coste	5	34		6
varia	7	73	1	18
Indeterminabili	163	1612	8	272
TOT. Indeterminati	455	3895	35	688
TAXA ind.				
Avifauna	49	291		40
Ittiofauna	28	354	2	16
Malacofauna Mare	41	833	5	54
Malacofauna Terra		112	3	14
Microfauna	1	24		
Rettili		3		3
Anfibio		14		
<i>Eriphia sp.</i>		1		
<i>Sepia sp.</i>		2		
TOT. AltraTaxa	119	1634	10	127
ALTRO				
Strumenti in osso	1	3		4
Conchiglie Forate				
Fram. Palco di raccolta		1		
Resti Antropologici		2		1
Fram. Guscio uovo		1		
TOTALE	769	6909	58	1074

Fig.V.31 Tabella riassuntiva dei campioni archeozoologici del sito di Tharros.

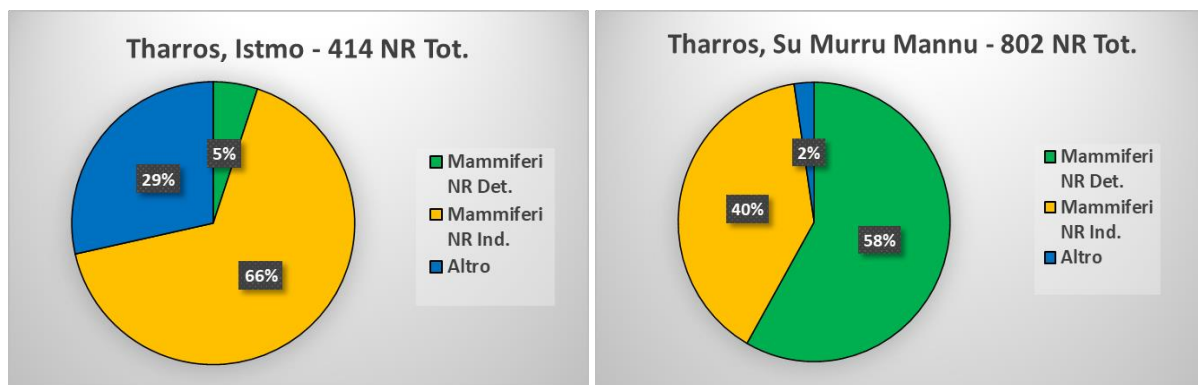


Fig.V.32-33 Grafici a torta dei campioni provenienti dalla zona dell'istmo e Su Murru Mannu di Tharros.

Tharros	Istmo	Su Murru Mannu
TAXA	NR	NR
Domestici		
<i>Sus domesticus</i>	6	52
<i>Ovis vel Capra</i>	7	102
<i>Ovis aries</i>	1	21
<i>Capra hircus</i>		8
<i>Bos taurus</i>	5	240
<i>Canis familiaris</i>		2
<i>Equus sp.</i>	2	8
<i>Equus caballus</i>		1
<i>Equus asinus</i>		11
Selvatici		
Bovidae		1
<i>Cervus elaphus</i>		18
<i>Sus scrofa</i>		2
<i>Vulpes vulpes</i>		1
Totale Determinati	21	467
Indeterminati taglia medio-piccola		
vertebre	1	14
coste	20	33
varia	99	61
Indeterminati taglia grande		
vertebre	3	20
coste	4	57
varia	5	79
Indeterminabili	143	52
Totale Indeterminati	275	316
Altri Taxa		
Avifauna	1	3
Malacofauna Mare	103	8
Malacofauna Terra	11	
<i>Eriphia sp.</i>	1	
Totale Altri Taxa	116	11
Altro		
Strumenti in osso		5
Resti Antropologici	2	1
Fram. Palco di raccolta		2
Totale	414	802

Fig.V.34 Tabella riassuntiva dei campioni archeozoologici del sito di Tharros dalla zona dell'istmo e Su Murru Mannu.

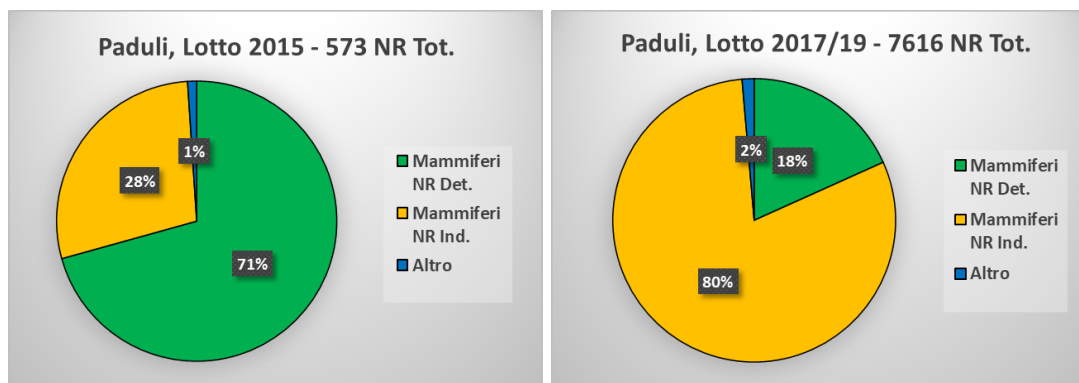


Fig.V.35-36 Grafici a torta dei due lotti provenienti dal sito di Paduli, Colli sul Velino (RI).

PADULI	Lotto 2015		Lotto 2017/19	
TAXA	NR	NMI	NR	NMI
Domestici				
<i>Sus domesticus</i>	127	12	365	16
<i>Ovis vel Capra</i>	90	6	752	43
<i>Ovis aries</i>	18	5		
<i>Capra hircus</i>	28	11		
<i>Bos taurus</i>	94	9	179	14
<i>Canis familiaris</i>	16	3	57	3
<i>Equus sp.</i>	1	1	5	2
Selvatici				
<i>Cervus elaphus</i>	17	5	15	2
<i>Capreolus capreolus</i>	2	1	9	2
<i>Sus scrofa</i>	10	6	4	1
<i>Lepus sp.</i>			3	1
<i>Erinaceus europaeus</i>			1	1
<i>Ursus arctos</i>	2	1	2	1
<i>Mustela sp.</i>			1	1
Totale Determinati	405		1393	
Indeterminati taglia medio-piccola				
vertebre	2		147	
coste	28		363	
varia	68		1480	
Indeterminati taglia grande				
vertebre	7		23	
coste	17		22	
varia	15		111	
Indeterminabili	25		3974	
Totale Indeterminati	162		6120	
Altri Taxa				
Avifauna	1		8	
Ittiofauna			9	
Malacofauna	1		26	
Microfauna			48	
<i>Emys orbicularis</i>	2		6	
Totale Altri Taxa	4		97	
Altro				
Strumenti in osso			2	
Fram. palchi di raccolta	1		3	
Resti antropologici	1		1	
Totale	573		7616	

Fig.V.37 Tabella riassuntiva dei due campioni archeozoologici provenienti dal sito di Paduli.

VULCI	Cisterna settore A
Domestici	
<i>Sus domesticus</i>	1282
<i>Ovis vel Capra</i>	924
<i>Ovis aries</i>	20
<i>Capra hircus</i>	19
<i>Bos taurus</i>	248
<i>Canis familiaris</i>	260
<i>Felis</i> sp.	3
<i>Equus</i> sp.	3
Selvatici	
<i>Cervidae</i>	2
<i>Cervus elaphus</i>	23
<i>Sus scrofa</i>	7
Leporidae	11
(piccolo carnivoro)	2
TOT. Determinati	2804
Indeterminati taglia media-piccola	
vertebre	616
coste	1026
varia	1399
Indeterminati taglia grande	
vertebre	56
coste	122
varia	178
Indeterminabili	5687
TOT. Indeterminati	9084
Altri Taxa	
Avifauna	464
Ittiofauna	368
Malacofauna mare	431
Malacofauna terra	40
Microfauna	1175
<i>Emys</i> sp.	2
<i>Maja squinado</i>	1
TOT. Altri Taxa	2481
Altro	
Strumenti in osso	8
Conchiglie forate	108
Fram. Palchi di raccolta	1
<i>Homo sapiens</i>	4
Tot. Altro	2602
TOTAL	14490

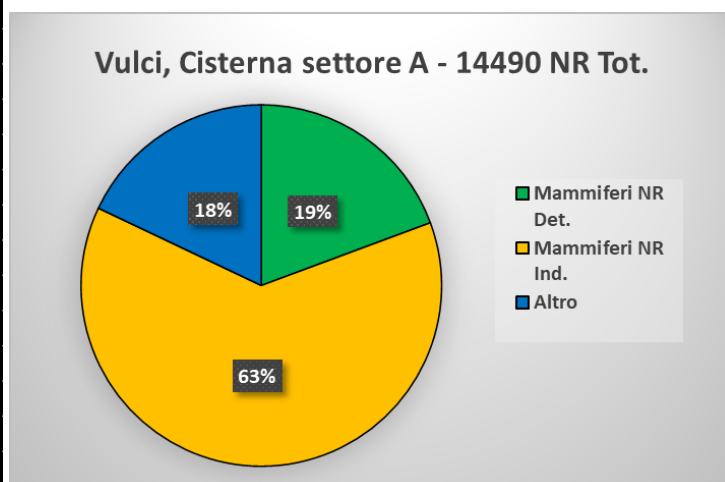


Fig.V.38 Tabella del campione archeozoologico proveniente dalla cisterna del settore A dell'Abitato di Vulci.

Fig.V.39 Grafico a torta della composizione del campione archeozoologico proveniente dalla cisterna del settore A di Vulci.

Monte Rinanaldo, La Cuma	Età Repub.	Età Imper.	Pendio Sud	Totale	Escluse
Taxa	NR	NR	NR	NR	NR
<i>Sus domesticus</i>	161	37	7	205	71
<i>Ovis vel Capra</i>	356	117	15	488	103
<i>Bos taurus</i>	99	27	8	134	41
<i>Canis familiaris</i>	1			1	
TOT. Determinati	617	181	30	828	215
Indeterminati taglia media-piccola					
vertebre	37	6	2	45	8
coste	154	33	4	191	42
varia	245	77	9	331	128
Indeterminati taglia grande					
vertebre	8	1		9	1
coste	75	6		81	17
varia	39	8		47	16
Indeterminabili	526	144	8	678	284
TOT. Indeterminati	1084	275	23	1382	496
Altri Taxa					
Avifauna	3	10	1	14	9
Malacofauna Mare	2	1		3	1
Malacofauna Terra	5	6	2	13	
TOT. Altri Taxa	10	17	3	30	10
ALTRO					
Bone tools			1	1	
TOTALE	1711	473	57	2241	721

Fig.V.40 Tabella riassuntiva dei campioni archeozoologici provenienti dal sito La Cuma di Monte Rinaldo.

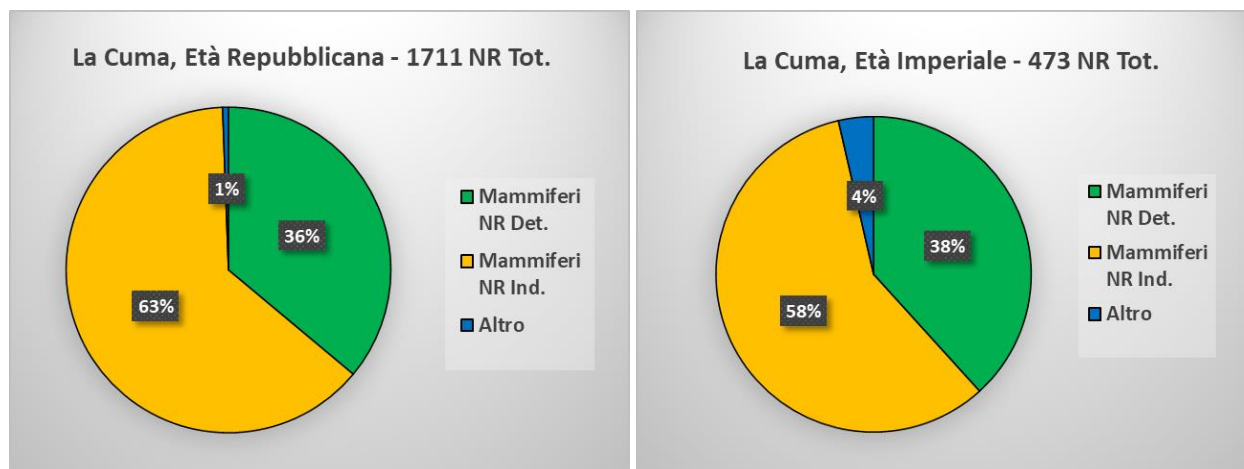


Fig.V.41-42 Grafici a torta dei due campioni provenienti dal sito La Cuma di Monte Rinaldo.

Scanno Giardini (AQ)	Settore 1	Settore 2	Settore 3	Pulizia US 1	Indagine 2011
Domestici					
<i>Sus domesticus</i>	33			7	8
<i>Ovis vel Capra</i>	64	4	3	7	10
<i>Ovis aries</i>	4	1			
<i>Capra hircus</i>	3			2	0
<i>Bos taurus</i>	7	9		3	5
<i>Equus sp.</i>		2			
<i>Canis familiaris</i>		1			
Selvatici					
<i>Cervus elaphus</i>	2				
<i>Lepus sp.</i>	1				
TOT. Determinati	114	17	3	19	23
Indeterminati taglia media-piccola					
vertebre	18	1		1	4
coste	33	7		5	5
varia	134	31		13	11
Indeterminati taglia grande					
vertebre	1				1
coste	8	2		1	
varia	25	5		11	7
Indeterminabili	158	5		9	23
TOT. Indeterminati	377	51	0	40	51
Altri Taxa					
Avifauna	3			1	1
Ittiofauna					
Malacofauna Mare					
Malacofauna Terra	5		14		
Microfauna	1				
TOT. AltriTaxa	9	0	14	1	1
ALTRO					
Strumenti in osso	2				
Fram. Palco di raccolta		1		7	
Resti Antropologici					1
TOTALE	502	69	17	67	76

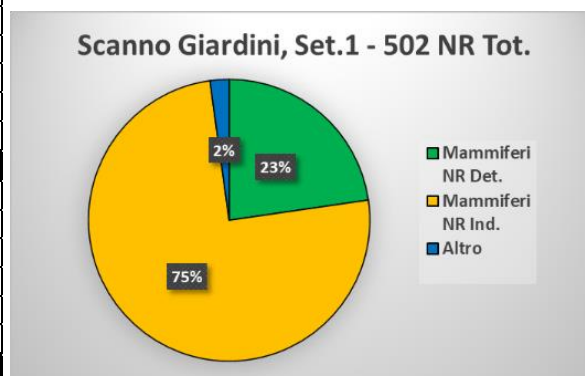


Fig.V.43 Tabella riassuntiva dei campioni archeozoologici provenienti dal sito I Giardini di Scanno (AQ).

Fig.V.44 Grafico a torta del campione proveniente dal settore 1 del sito I Giardini di Scanno (AQ).

Zagonara	Settore 3000
Domestici	
<i>Sus domesticus</i>	39
<i>Ovis vel Capra</i>	21
<i>Ovis aries</i>	7
<i>Capra hircus</i>	
<i>Bos taurus</i>	72
<i>Canis familiaris</i>	3
<i>Felis sp.</i>	5
Selvatici	
Volpe	2
TOT. Determinati	149
Indeterminati taglia media	
vertebre	
coste	
varia	
Indeterminati taglia grande	
vertebre	
coste	
varia	
Indeterminabili	
TOT. Indeterminati	94
TAXA ind.	
Avifauna	60
<i>Gallus domesticus</i>	35
<i>Anser sp.</i>	30
Ittiofauna	2
Malacofauna	
Microfauna	
Rettili	2
TOT. AltraTaxa	129
NR Tot.	372

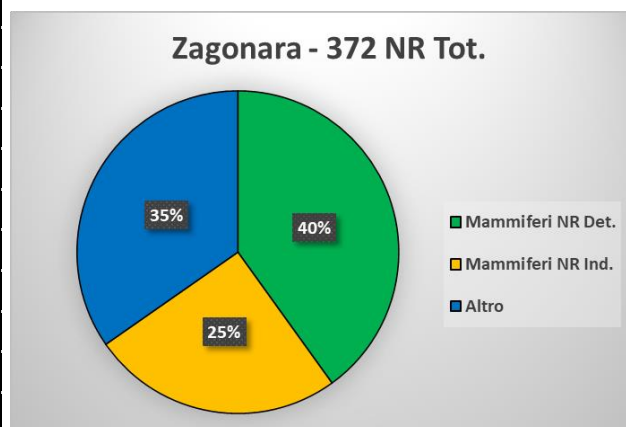


Fig.V.45 Tabella del campione archeozoologico del Castello di Zagonara.

Fig.V.46 Grafico a torta della composizione del campione archeozoologico del Castello di Zagonara.

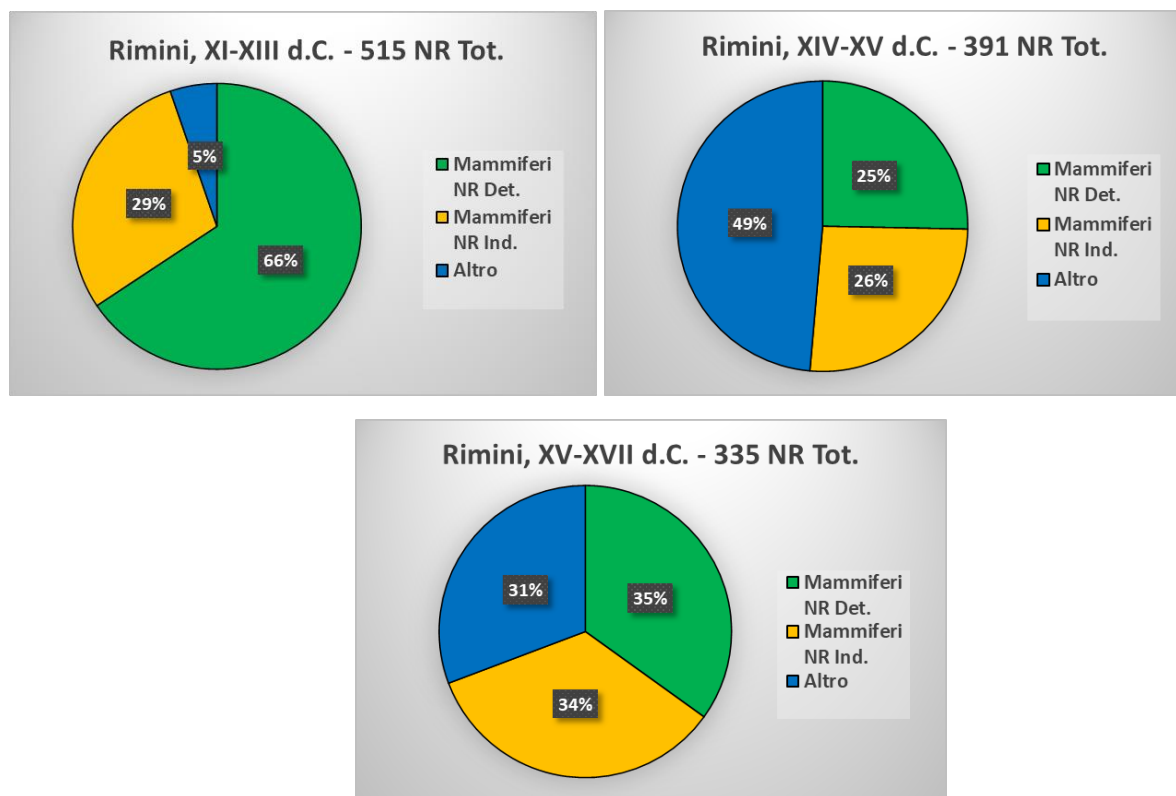


Fig.V.47-49 Grafici a torta dei campioni archeozologici del sito ex Leon Battista Alberti di Rimini.

Rimini, Ex LBA	XI-XIII d.C.		XIV-XV d.C.		XV-XVII d.C.		US 223	
TAXA	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
Domestici								
<i>Sus domesticus</i>	50	11	42	4	19	4		
<i>Ovis vel Capra</i>	113	32	24	10	34	7	2	1
<i>Ovis aries</i>	55		16		15			
<i>Capra hircus</i>	68		11		10			
<i>Bos taurus</i>	49	6	6	1	28	4	82	1
<i>Equus</i> sp.	1	1			1	1		
<i>Canis familiaris</i>					1	1		
<i>Felis</i> sp.					8	3		
Selvatici								
Delphinidae					1	1		
Leporidae	2	1						
Totale Determinati	338	51	99	15	117	21	84	2
Indeterminati taglia medio-piccola								
vertebre	15		26		7			
coste	44		55		31			
varia	20		2		35			
Indeterminati taglia grande								
vertebre	3		4		6			
coste	21		3		4			
varia	16		4		19			
Indeterminabili	31		8		13			
Totale Indeterminati	150		102		115		0	
Altri Taxa								
Avifauna			12		4			
<i>Gallus domesticus</i>	18	4	118	8	84	8		
Anseriformes	1	1	7	2	2	2		
Columbiformes					1	1		
Ittiofauna	1	1	1	1				
<i>Esox lucius</i>			1	1				
Malacofauna								
Ostreidae	3	2	1	1	6	4		
Glycimeridae	2	2						
Pectinidae			2	2				
Trochidae	2	2						
Veneridae			46	15	2	2		
Helicidae								
Totale Altri Taxa	27	12	188	30	99	17	0	
Altro								
Strumenti in osso			2		4			
Totale	515		391		335		84	

Fig.V.50 Tabella riassuntiva dei campioni archeozoologici provenienti dal sito ex Leon Battista Alberti di Rimini

IMMAGINI CAPITOLO VI

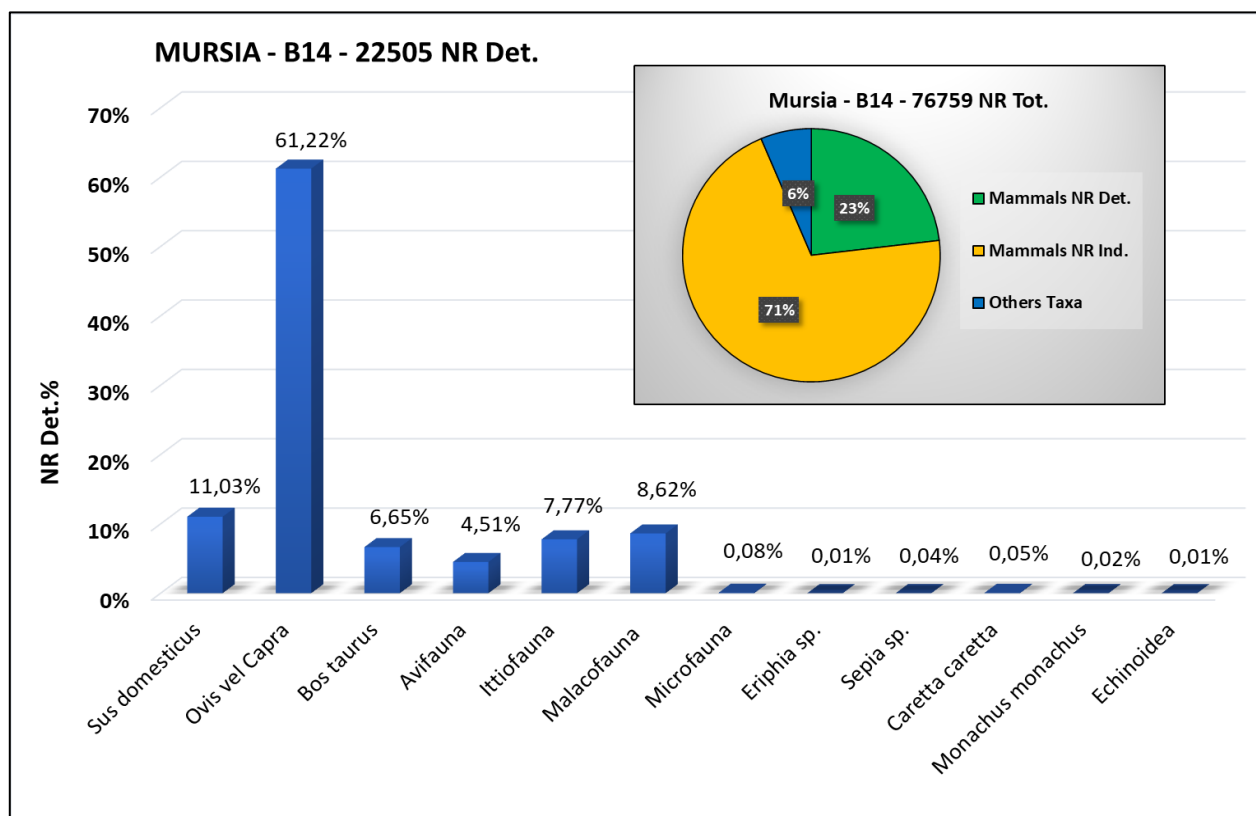


Fig.VI.1 Grafico sulla composizione del contesto della capanna B14 del sito di Mursia.

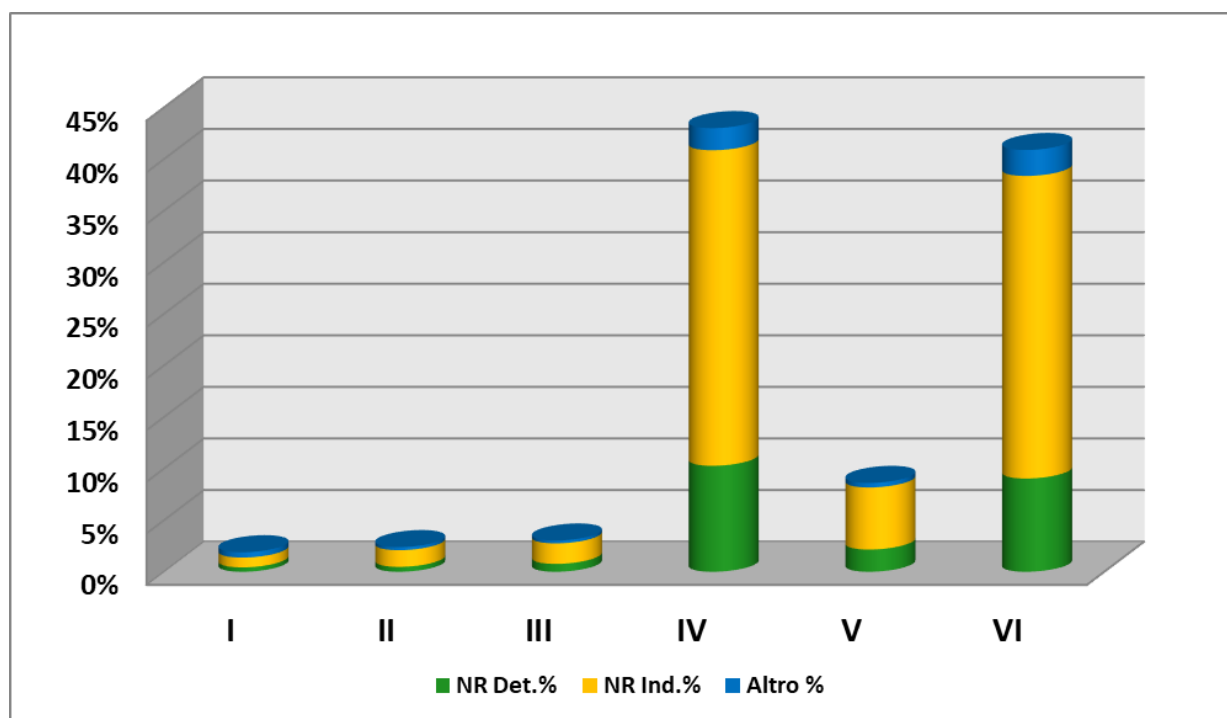


Fig.VI.2 Istogramma sulla quantità del campione della capanna B14.

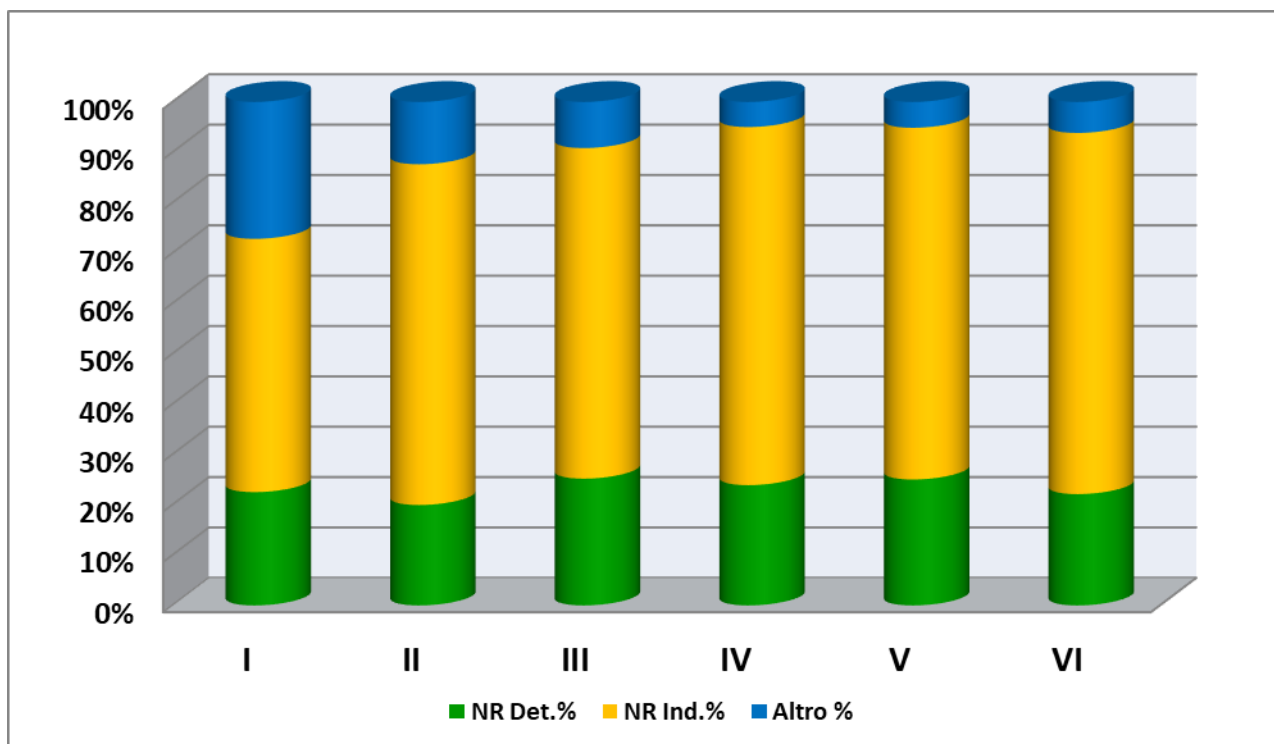


Fig.VI.3 Istogramma sulla composizione del campione della capanna B14.

Mursia Capanna B14	I Macrofase								II Macrofase			
	NR I FASE	NMI I FASE	NR II FASE	NMI II FASE	NR III FASE	NMI III FASE	NR IV FASE	NMI IV FASE	NR V FASE	NMI V FASE	NR VI FASE	NMI VI FASE
TAXA												
Suini - <i>Sus domesticus</i>	40	4	32	4	75	8	1440	25	238	12	657	13
Ovicapri - <i>Ovis vel Capra</i>	264	4	313	4	476	8	5991	34	1287	10	5447	42
Capra - <i>Capra hircus</i>		6		7		6		27		10		49
Pecora - <i>Ovis aries</i>		3		4		3		5		4		7
Bovini - <i>Bos taurus</i>	23	4	21	4	35	4	454	9	129	7	834	12
TOTALE	327	17	345	19	551	25	7431	91	1525	36	6104	111

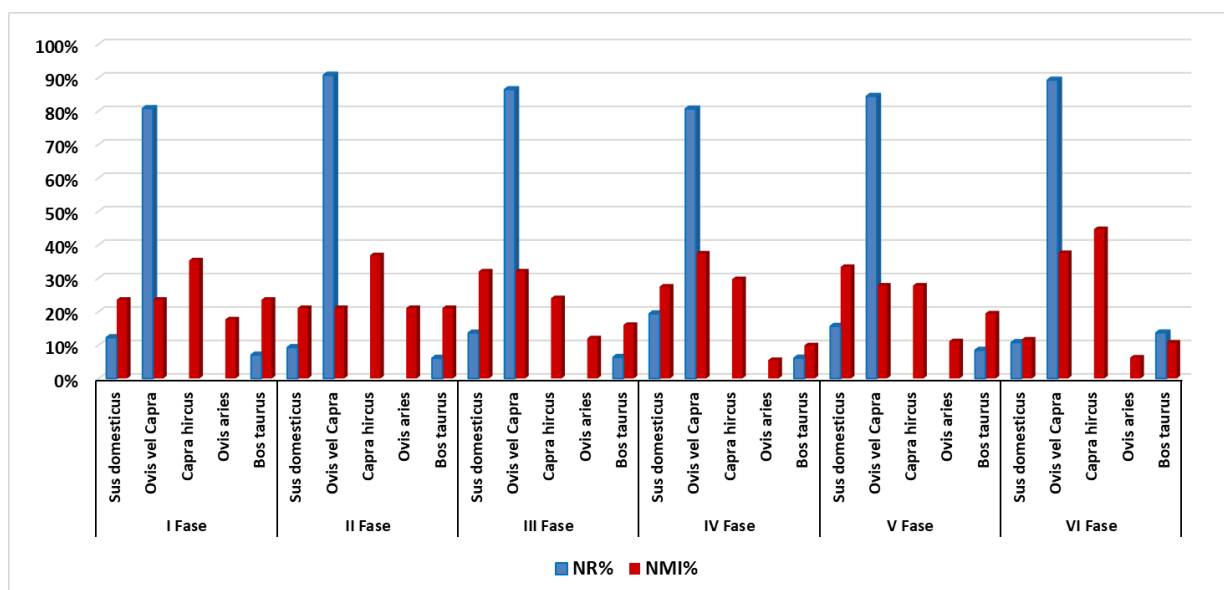


Fig.VI.4-5 Tabella e istogramma sulla stima del NMI nelle sei fasi abitative della capanna B14.

		Lattonzolo	Lattone	Scrofetta o Verretto	Scrofa o Verro			TOT.
		N	GG	G	GA1	GA2	A	
B14 IV Fase Suini		meno di 3 mesi	3 - 6 mesi	6 - 12 mesi	12-16 mesi	17-24 mesi	2-4 anni	
Tibia dist.	<i>Sus domesticus</i>	1	2	3	2	1	2	19
Omero dist.						8		
D4 C M3 inf.	<i>Sus domesticus</i>	4	5	2		1		20
	♂				2		2	
	♀			1			3	
Denti + Ossa lunghe	<i>Sus domesticus</i>	4	5	2		1		25
						5		
	♂				2		2	
	♀			1			3	

Fig.VI.6 Tabella sulla stima del NMI per i suini della IV fase della B14.

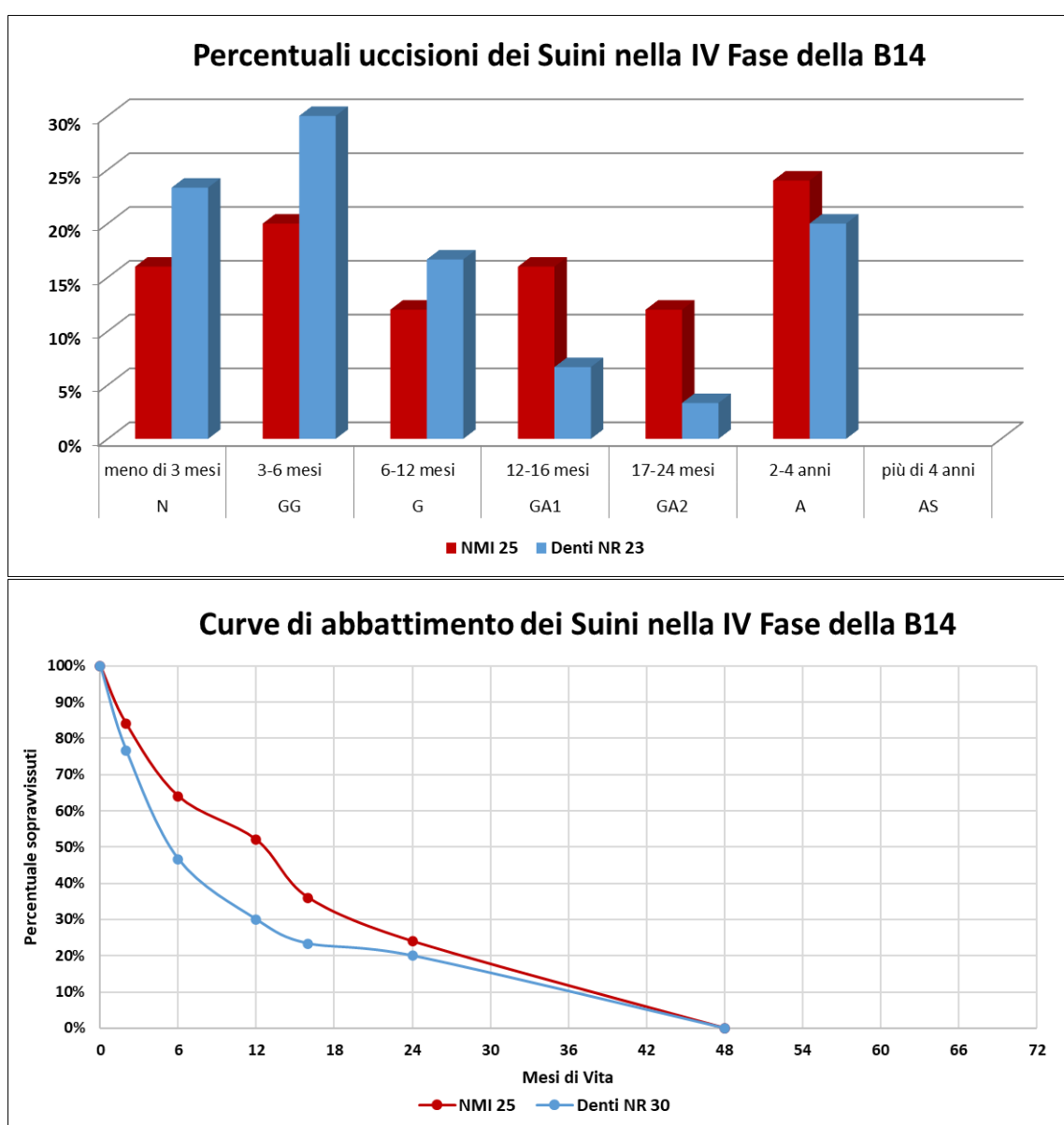


Fig.VI.7-8 Istogramma e curve d'abbattimento dei suini nella IV fase della capanna B14.

		Lattonzolo	Lattone	Scrofetta o Verretto		Scrofa o Verro			
	B14 I Macrofase Suini	N	GG	G	GA1	GA2	A	AS	TOT.
		meno di 3 mesi	3 - 6 mesi	6 - 12 mesi	12-16 mesi	17-24 mesi	2-4 anni	più di 4 anni	
Tibia dist.	Sus domesticus	1	3	5	3	1	3		22
Omero dist.					6				
D4 C M3 inf.	Sus domesticus	4	5	4		1			24
	♂				2		2	1	
	♀			1	1		3		
Denti + Ossa lunghe	Sus domesticus	4	5	4		1			27
					3				
	♂				2		2	1	
	♀			1	1		3		

Fig.VI.9 Tabella sulla stima del NMI per i suini della I macrofase del villaggio.

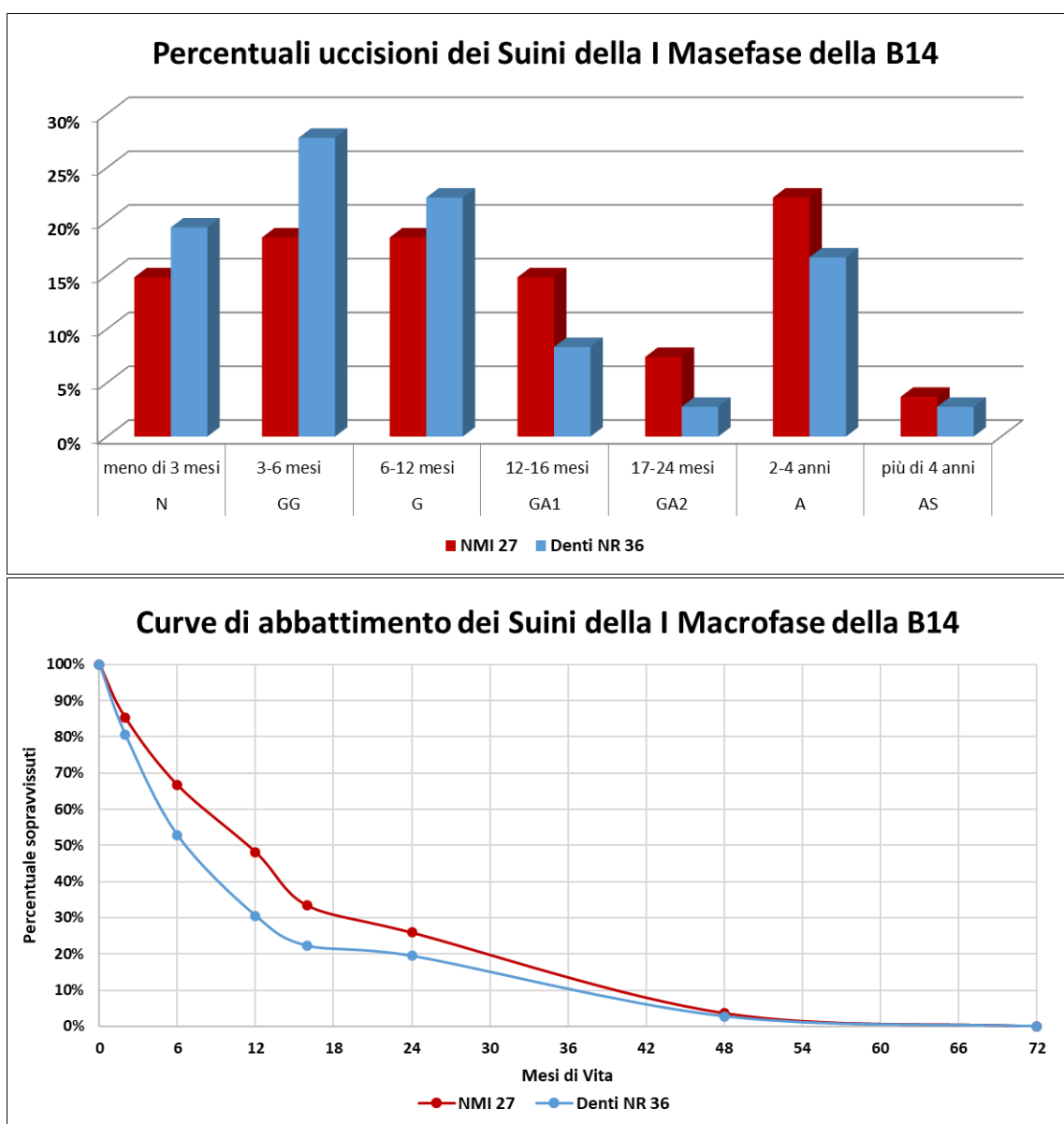


Fig.VI.10-11 Istogramma e curve d'abbattimento sui suini della I macrofase del villaggio.

		Lattonzolo	Lattone	Scrofetta o Verretto	Scrofa o Verro				
	B14 VI Fase Suini	N	GG	G	GA1	GA2	A	AS	TOT.
		meno di 3 mesi	3 - 6 mesi	6 - 12 mesi	12-16 mesi	17-24 mesi	2-4 anni	più di 4 anni	
Tibia dist. Omero dist.	<i>Sus domesticus</i>		1	2	2	1	4		10
D4 C M3 inf.	<i>Sus domesticus</i>	1	1			1		1	11
	♂			1			2	1	
	♀					1	2		
Denti + Ossa lunghe	<i>Sus domesticus</i>	1	1		2	1		1	13
	♂			1			2	1	
	♀					1	2		

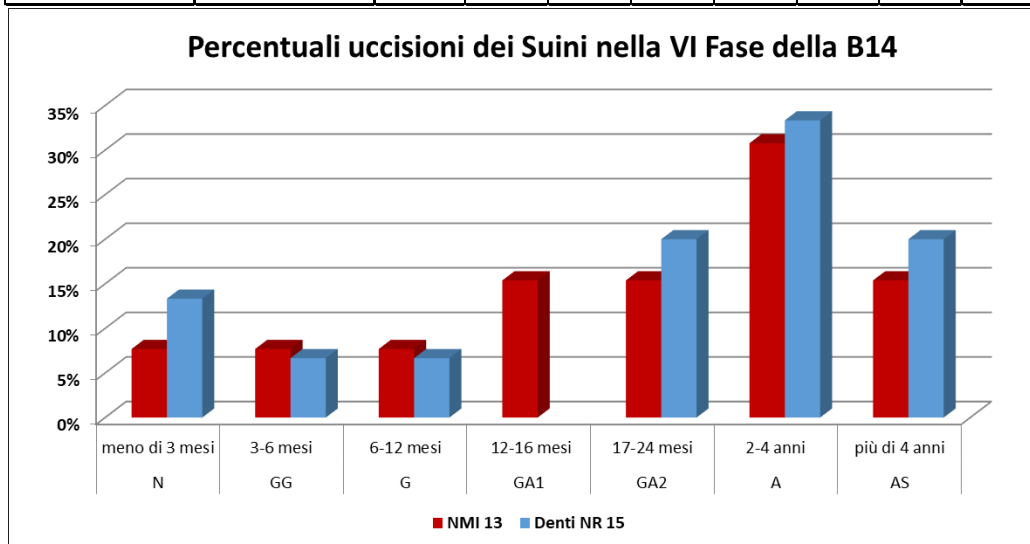


Fig.VI.12-13 Tabella sulla stima NMI e istogramma sui suini della IV fase della B14.

		Lattonzolo	Lattone	Scrofetta o Verretto		Scrofa o Verro			
	B14 II Macrofase Suini	N	GG	G	GA1	GA2	A	AS	TOT.
		meno di 3 mesi	3 - 6 mesi	6 - 12 mesi	12-16 mesi	17-24 mesi	2-4 anni	più di 4 anni	
Tibia dist. Omero dist.	<i>Sus domesticus</i>		1	2	3	1	5		12
D4 C M3 inf.	<i>Sus domesticus</i>	2	1			1		1	12
	♂			1			2	1	
	♀					1	2		
Denti + Ossa lunghe	<i>Sus domesticus</i>	2	1	1	3	1		1	16
	♂			1			2	1	
	♀					1	2		

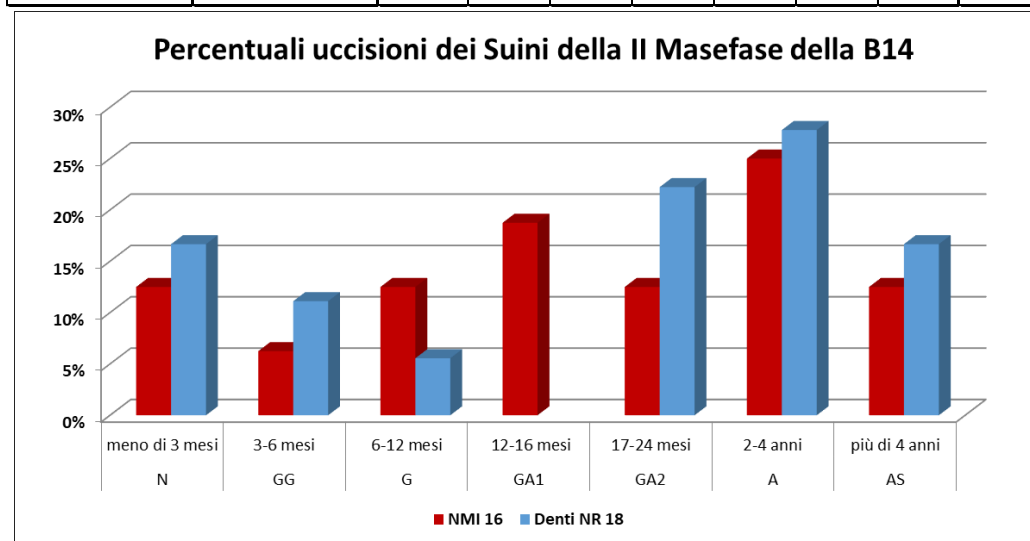


Fig.VI.14-15 Tabella sulla stima NMI e istogramma sui suini II macrofase del villaggio.

		Agnello		Agnellone	Pecora o Montone						
		Capretto		Caprettone	Capra o Becco						
	B14 IV Fase Ovicapriini	N	GG	G	GA	A1	A2	A3	S1	S2	NMI
		0-2 mesi	2-6 mesi	6-12 mesi	1-2 anni	2-3 anni	3-4 anni	4-6 anni	6-8 anni	8-10 anni	
Tibia dist. Omero dist.	Ovis vel Capra	3		13	12						57
	Ovis aries				1	4					
	Capra hircus				8	16					
D4 M3 inf.	Ovis vel Capra	2	5	15	7	4	2	3			51
	Ovis aries						1	1	1		
	Capra hircus			3	3	2	1	1			
Denti + Ossa lunghe	Ovis vel Capra	2	5	15	12						66
	Ovis aries				1		1	1	1		
							1				
		Capra hircus			3	8	6	3	4		
						3					

Fig.VI.16 Tabella sulla stima del NMI degli ovicapriini della IV fase della B14.

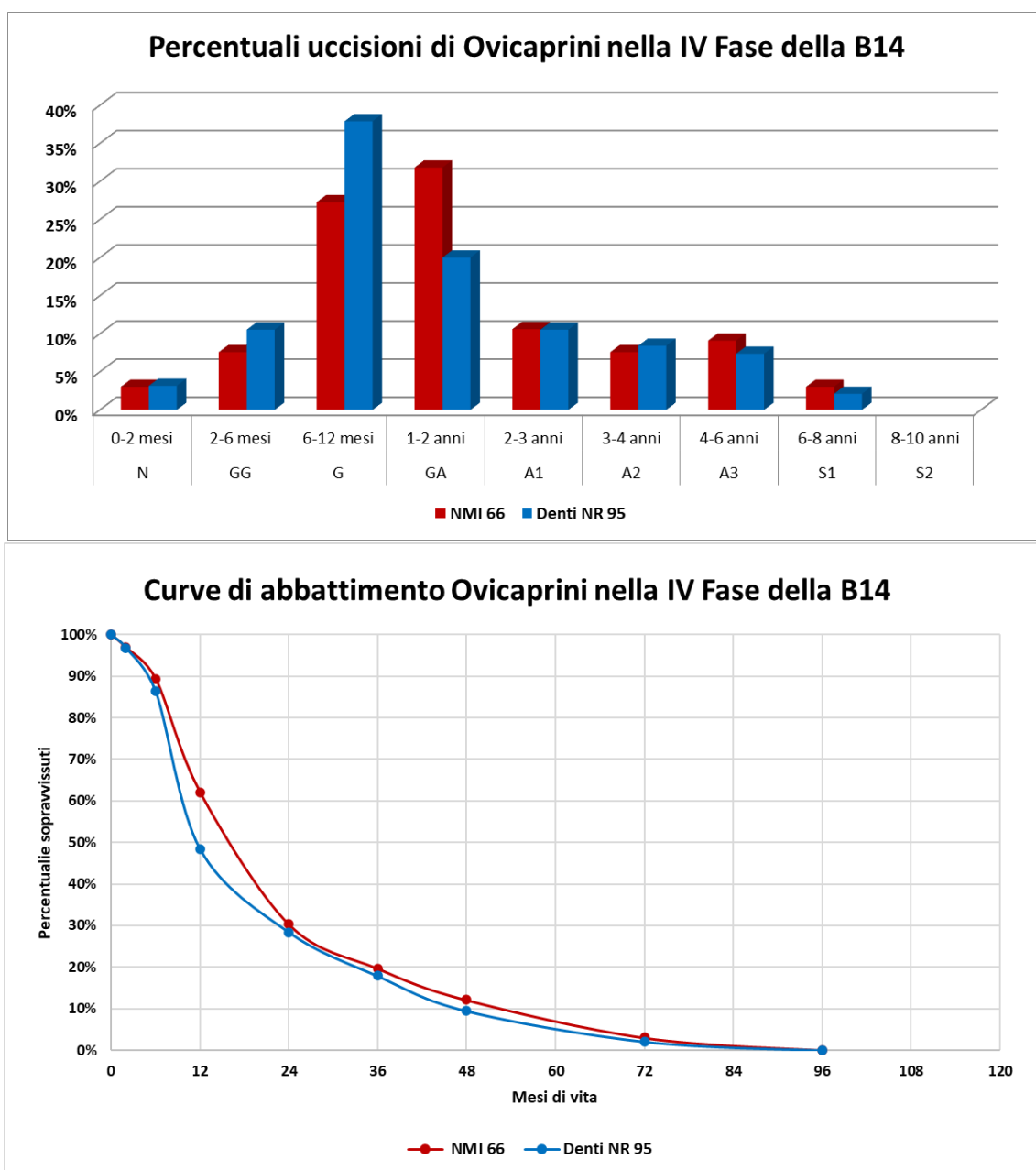


Fig.VI.17-18 Istogramma e curve d'abbattimento degli ovicapriini della IV fase della B14.

		Agnello		Agnellone	Pecora o Montone						
		Capretto		Caprettone	Capra o Becco						
	B14 I Macrofase Ovicapri Ovicapri	N	GG	G	GA	A1	A2	A3	S1	S2	NMI
		0-2 mesi	2-6 mesi	6-12 mesi	1-2 anni	2-3 anni	3-4 anni	4-6 anni	6-8 anni	8-10 anni	
Tibia dist. Omero dist.	Ovis vel Capra	5		14	16						70
	Ovis aries				1	5					
	Capra hircus				8	21					
D4 M3 inf.	Ovis vel Capra	2	7	17	9	5	2	4			60
	Ovis aries						1	1	1		
	Capra hircus			4	3	2	1	1			
Denti + Ossa lunghe	Ovis vel Capra	2	7	17	16						81
	Ovis aries				1		1	1	1		
						2					
		Capra hircus			4	8	7	3	5		
		6									

Fig.VI.19 Tabella sulla stima del NMI degli ovicapri della I macrofase del villaggio.

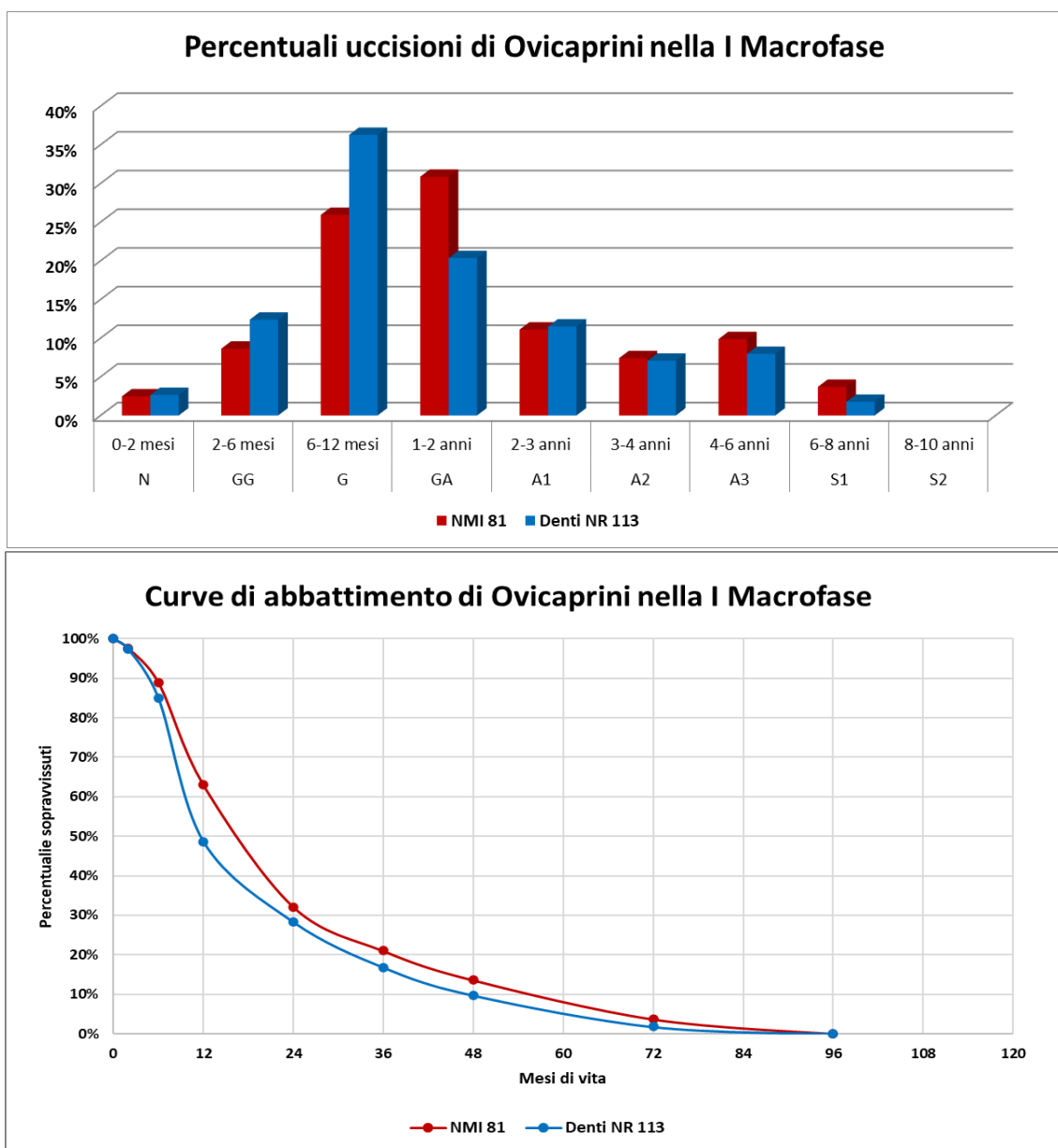


Fig.VI.20-21 Istogramma e curve d'abbattimento degli ovicapri della I macrofase del villaggio.

		Agnello		Agnellone	Pecora o Montone						
		Capretto		Caprettone	Capra o Becco						
	B14 VI Fase Ovicaprini	N	GG	G	GA	A1	A2	A3	S1	S2	TOT.
		0-2 mesi	2-6 mesi	6-12 mesi	1-2 anni	2-3 anni	3-4 anni	4-6 anni	6-8 anni	8-10 anni	
Tibia dist.	Ovis vel Capra	10		8	12	2					81
Omero dist.	Ovis aries			5		2					
	Capra hircus			14	20	8					
D4 M3 inf.	Ovis vel Capra	2	12	13	6	6	6	2	2		65
	Ovis aries						1				
	Capra hircus		4	6	2		1	2			
Denti + Ossa lunghe	Ovis vel Capra	2	12	8	12	4	4				98
	Ovis aries			5			1				
							1				
	Capra hircus		4	14	20	2	3	4	2		

Fig.VI.22 Tabella sulla stima del NMI degli ovicaprini nella VI fase della B14.

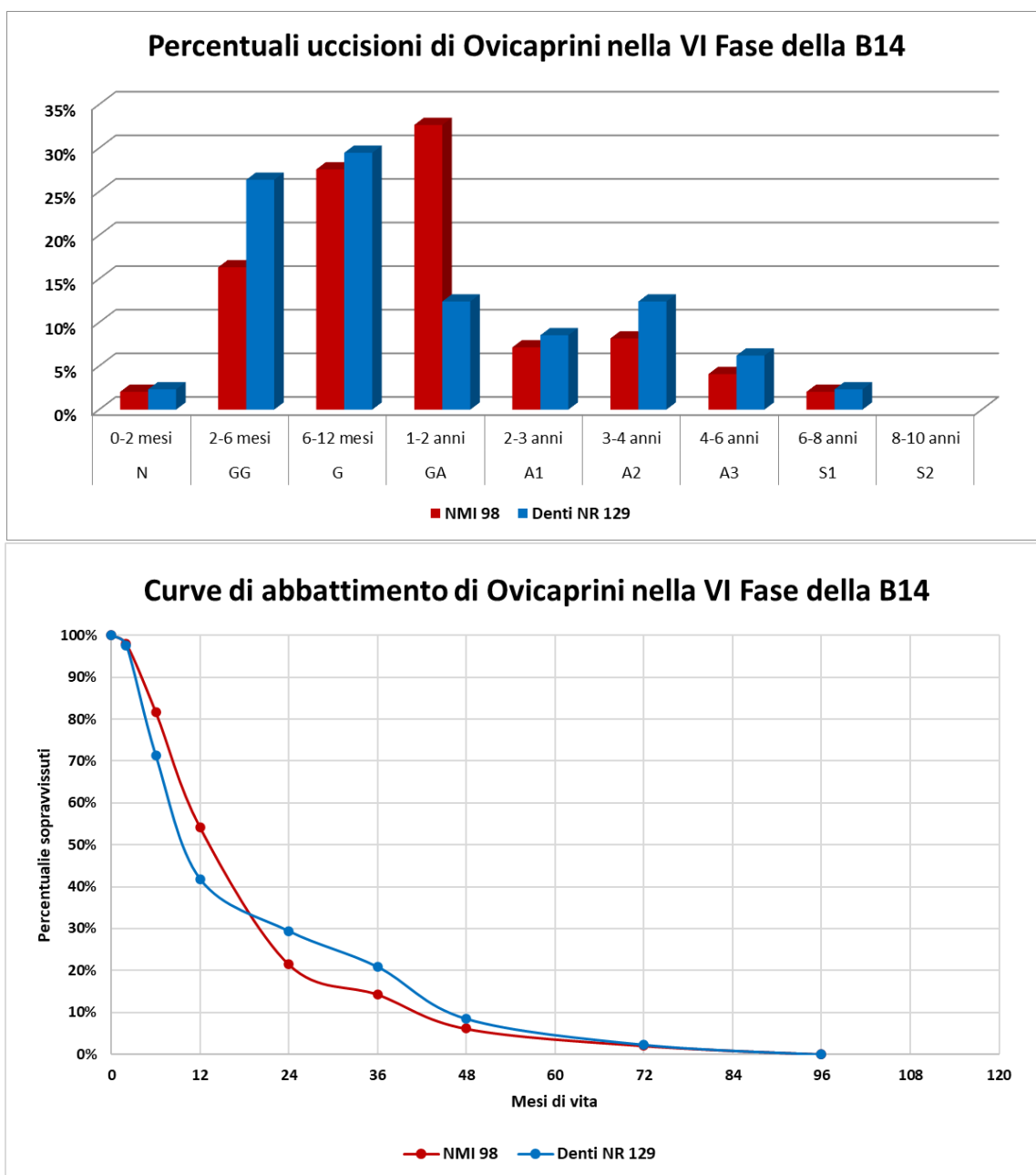


Fig.VI.23-24 Istogramma e curve d'abbattimento degli ovicaprini nella VI fase della B14.

	B14 II Macrofase Ovicaprini	Agnello		Agnellone	Pecora o Montone						TOT.
		Capretto		Caprettone	Capra o Becco						
		N	GG	G	GA	A1	A2	A3	S1	S2	
		0-2 mesi	2-6 mesi	6-12 mesi	1-2 anni	2-3 anni	3-4 anni	4-6 anni	6-8 anni	8-10 anni	
Tibia dist.	Ovis vel Capra	10		10	15	2					95
Omero dist.	Ovis aries			4		3					
	Capra hircus			16	25	10					
D4 M3 inf.	Ovis vel Capra	3	14	16	7	7	7	4	2		78
	Ovis aries				1		1				
	Capra hircus		4	6	2		2	2			
Denti + Ossa lunghe	Ovis vel Capra	3	14	10	14	5	5	3	1		118
	Ovis aries			4	1		1				
	Capra hircus		4	16	25	2	4	3	1		

Fig.VI.25 Tabella della stima NMI degli ovicapri nella II macrofase del villaggio

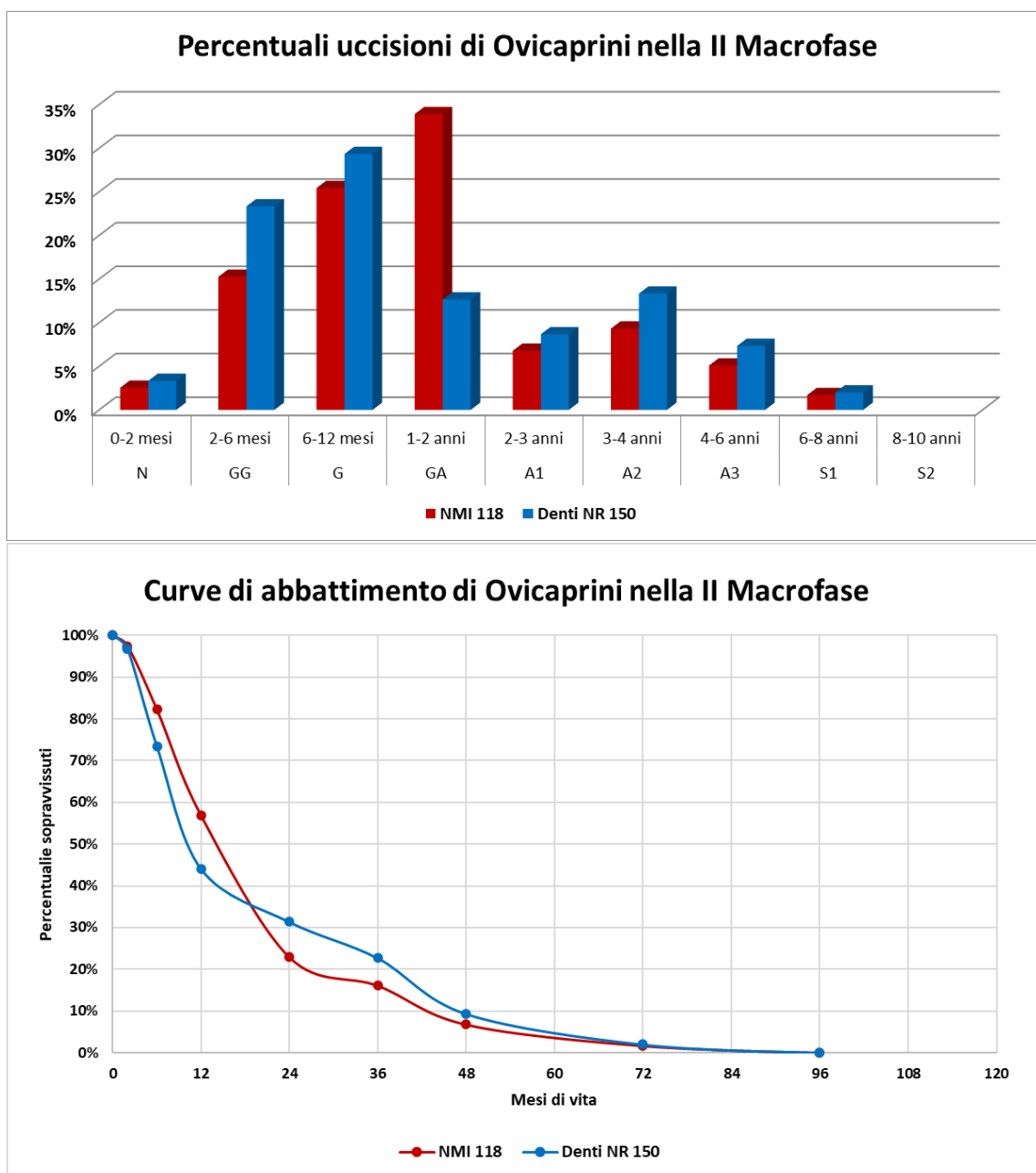


Fig.VI.26-27 Istogramma e curve d'abbattimento degli ovicapri nella II macrofase del villaggio.

	Vitello			Manza o Torello		Vacca o Toro				
	N	GG	G	GA1	GA2	A1	A2	A3	S	TOT.
B14 IV Fase Bovini	meno di 3 mesi	3 - 8 mesi	8 - 18 mesi	18-24 mesi	24-36 mesi	3 - 4 anni	4 - 8 anni	8 -10 anni	+10 anni	
Tibia dist. Omero dist.		1	2	1						8
D4 M3 inf.					1	1				2
Denti + Ossa lunghe		1	2	1	1	1				9
						3				

Percentuali uccisioni di Bovini nella IV Fase della B14

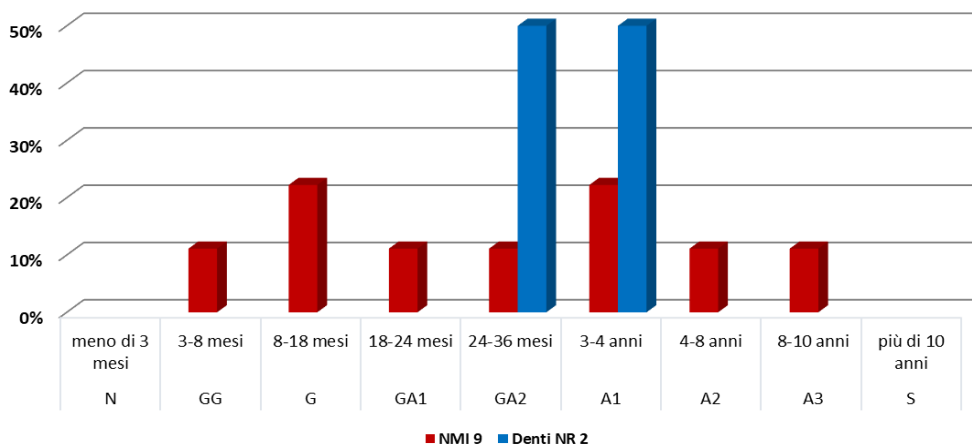


Fig.VI.28-29 Tabella sulla stima NMI e istogramma dei bovini nella IV fase della B14.

	Vitello			Manza o Torello		Vacca o Toro				
	N	GG	G	GA1	GA2	A1	A2	A3	S	TOT.
B14 I Macrofase Bovini	meno di 3 mesi	3 - 8 mesi	8 - 18 mesi	18-24 mesi	24-36 mesi	3 - 4 anni	4 - 8 anni	8 -10 anni	+10 anni	
Tibia dist. Omero dist.		1	2	1						9
D4 M3 inf.					1	1				2
Denti + Ossa lunghe		1	2	1	1	1				10
						4				

Percentuali uccisioni di Bovini nella I Macrofase

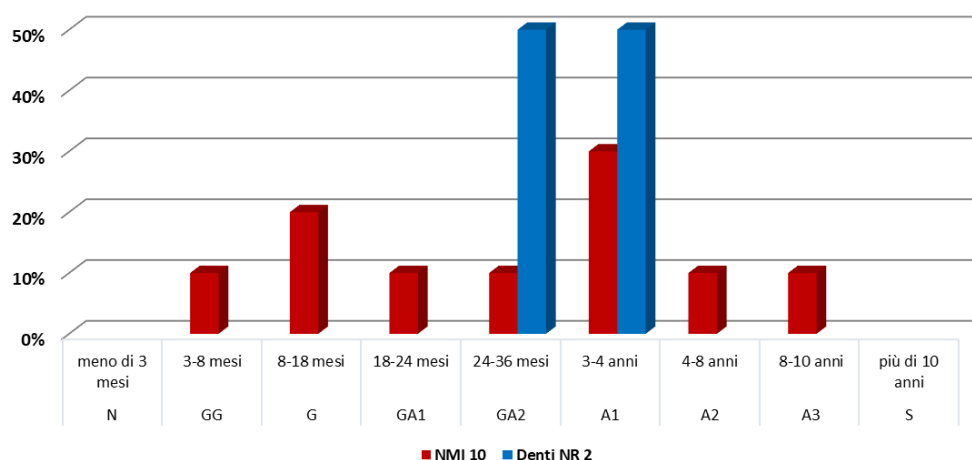


Fig.VI.30-31 Tabella sulla stima NMI e istogramma dei bovini nella I macrofase del villaggio

	Vitello			Manza o Torello		Vacca o Toro				
B14 VI Bovini	N	GG	G	GA1	GA2	A1	A2	A3	S	TOT.
	meno di 3 mesi	3 - 8 mesi	8 - 18 mesi	18-24 mesi	24-36 mesi	3 - 4 anni	4 - 8 anni	8 -10 anni	+10 anni	
Tibia dist. Omero dist.		1	3	1	3					9
					1					
D4 M3 inf.	1	2	1	1	2	1				8
Denti + Ossa lunghe	1	2	3	1	2	1				12
						2				

Percentuali uccisioni di Bovini nella VI Fase della B14

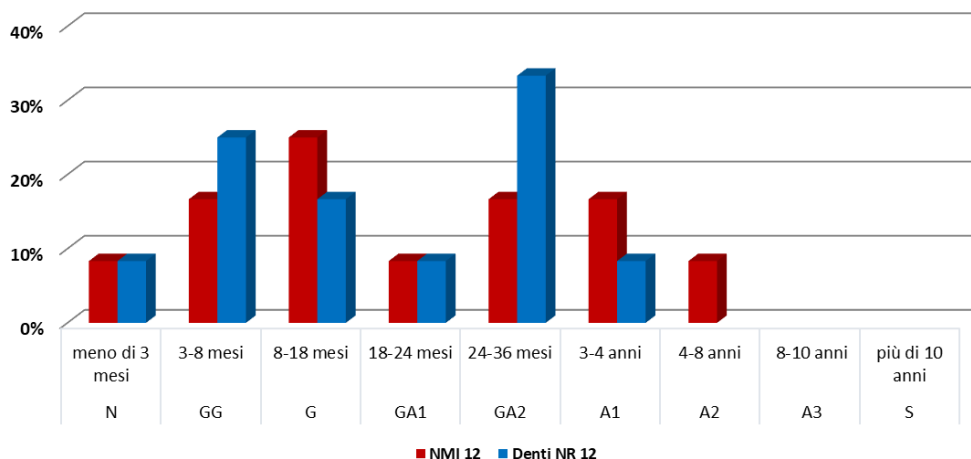


Fig.VI.32-33 Tabella sulla stima NMI e istogramma dei bovini nella VI fase della B14.

	Vitello			Manza o Torello		Vacca o Toro				
B14 II Macrofase Bovini	N	GG	G	GA1	GA2	A1	A2	A3	S	TOT.
	meno di 3 mesi	3 - 8 mesi	8 - 18 mesi	18-24 mesi	24-36 mesi	3 - 4 anni	4 - 8 anni	8 -10 anni	+10 anni	
Tibia dist. Omero dist.		2	5	1	1					13
					4					
D4 M3 inf.	1	2	1	1	2	1				8
Denti + Ossa lunghe	1	2	5	1	2	1	3			15

Percentuali uccisioni di Bovini della II Macrofase

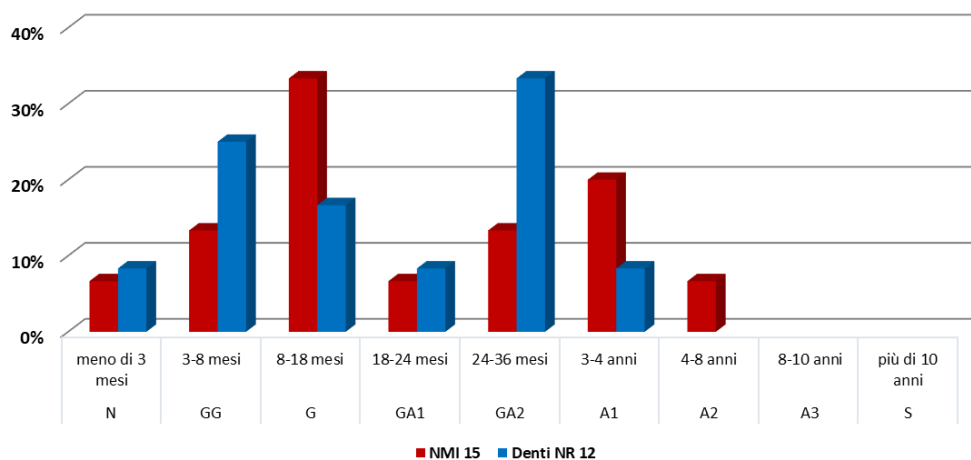


Fig.VI.34-35 Tabella sulla stima NMI e istogramma dei bovini nella II macrofase del villaggio

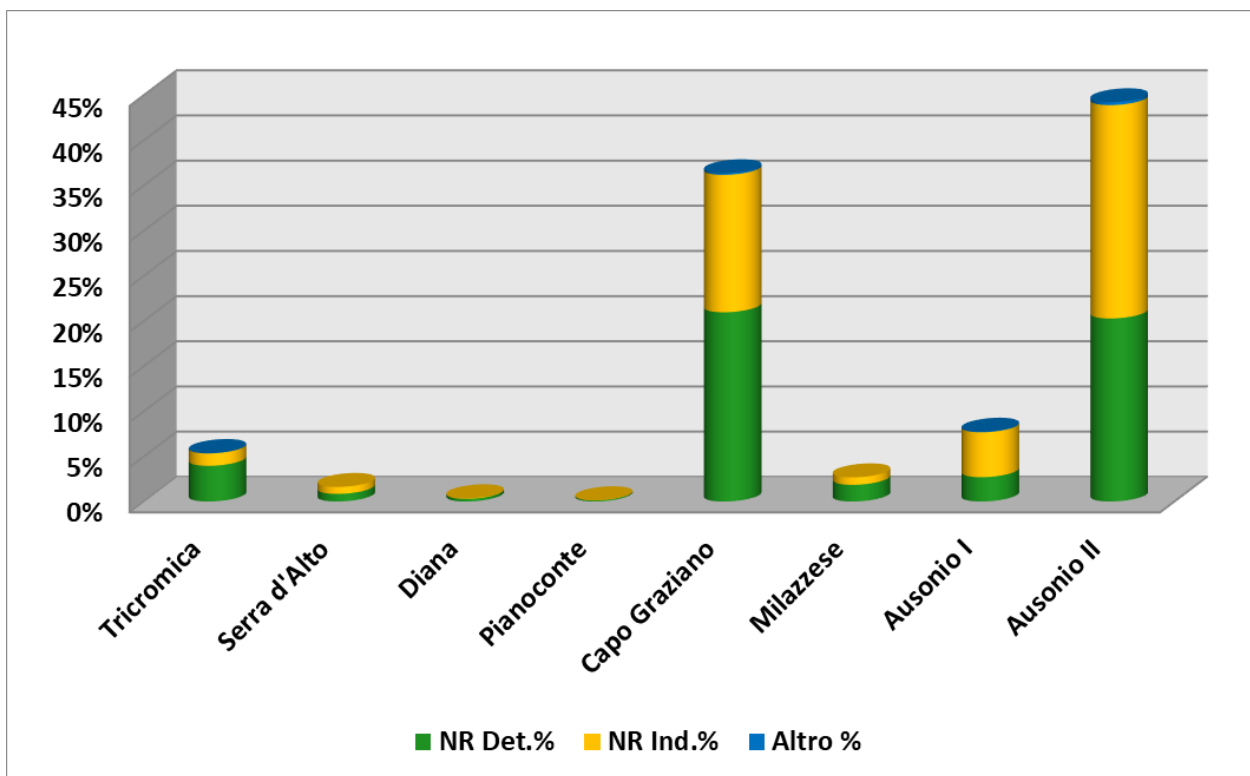


Fig.VI.36 Istogramma sulla quantità del campione dell'Acropoli di Lipari.

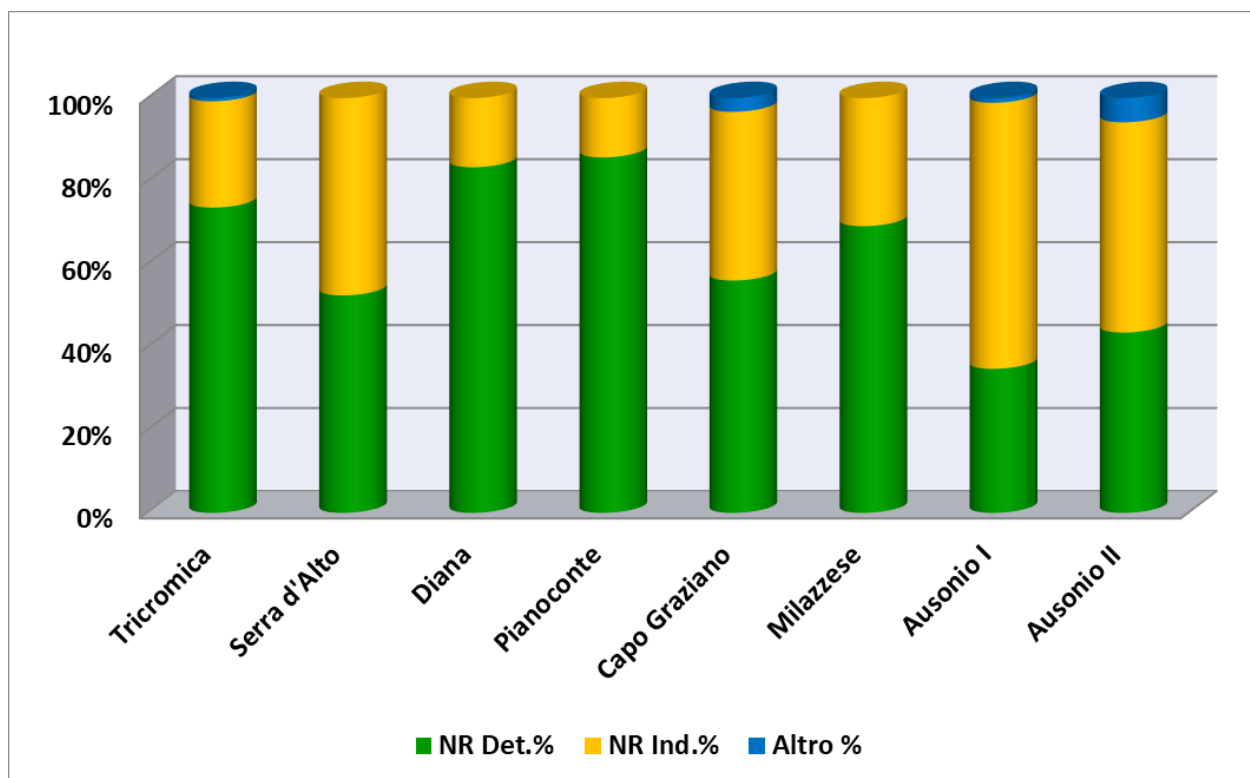


Fig.VI.37 Istogramma sulla composizione del campione dell'Acropoli di Lipari.

	ACR Lipari Suini Capo Graziano	Lattonzolo	Lattone	Scrofetta o Verretto		Scrofa o Verro			TOT.
		N	GG	G	GA1	GA2	A	AS	
		meno di 3 mesi	3 - 6 mesi	6 - 12 mesi	12-16 mesi	17-24 mesi	2-4 anni	più di 4 anni	
Ossa lunghe	<i>Sus domesticus</i>	1	4	1		1	2		12
Denti Inf.	<i>Sus domesticus</i>	2	3	1		1	1		9
	♀					1			
Denti + Ossa lunghe	<i>Sus domesticus</i>	2	4	1		1	1		13
	♀					1			

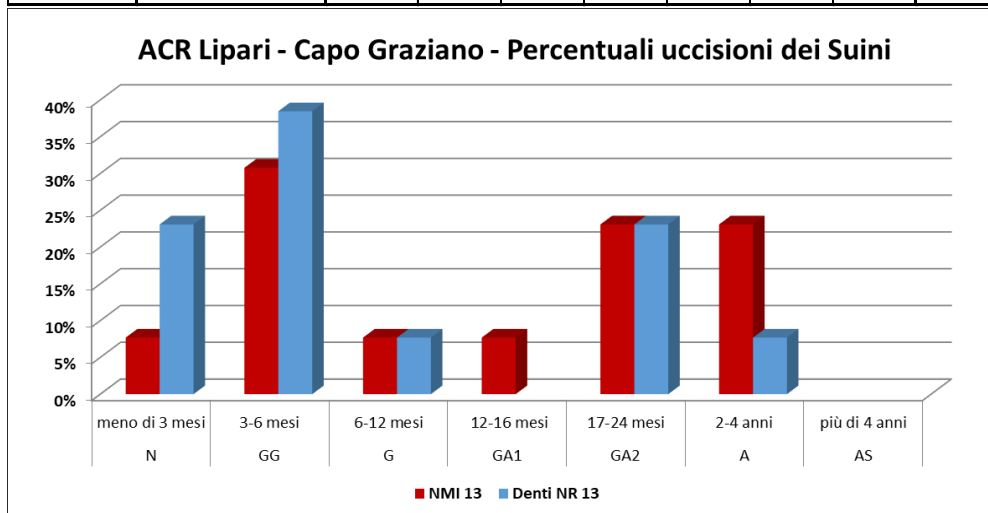


Fig.VI.38-39 Tabella sulla stima NMI e istogramma sui suini nella fase Capo Graziano.

	ACR Lipari Suini Ausonio II	Lattonzolo	Lattone	Scrofetta o Verretto		Scrofa o Verro			TOT.
		N	GG	G	GA1	GA2	A	AS	
		meno di 3 mesi	3 - 6 mesi	6 - 12 mesi	12-16 mesi	17-24 mesi	2-4 anni	più di 4 anni	
Ossa lunghe	<i>Sus domesticus</i>	1		1		3	4		10
Denti Inf.	<i>Sus domesticus</i>	1	3	1		1	1		8
	♂						1		
Denti + Ossa lunghe	<i>Sus domesticus</i>	1	3	1		1	3		12
	♂					2	1		

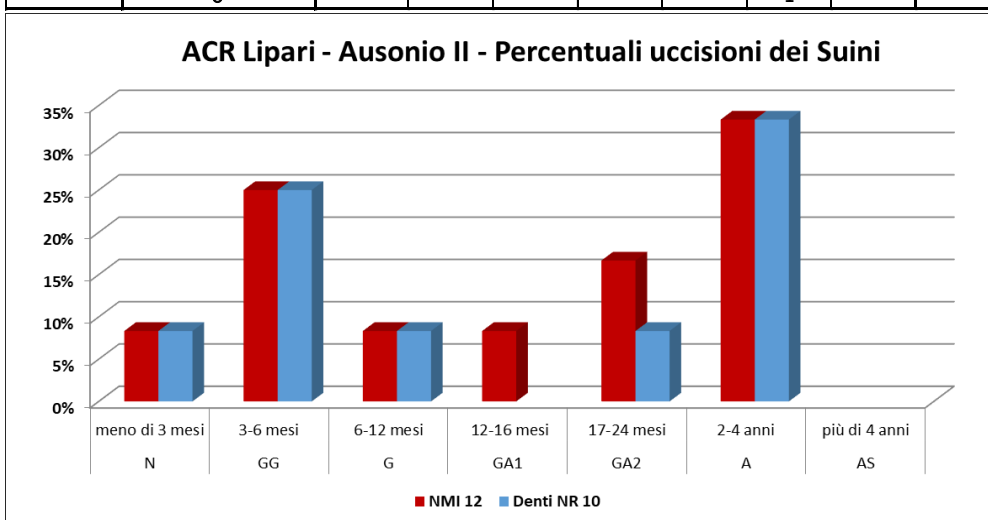


Fig.VI.40-41 Tabella sulla stima NMI e istogramma sui suini nella fase Ausonio II.

		Agnello		Agnellone	Pecora o Montone						
		Capretto		Caprettone	Capra o Becco						
ACR Lipari Ovicapriini Capo Graziano		N	GG	G	GA	A1	A2	A3	S1	S2	TOT.
		0-2 mesi	2-6 mesi	6-12 mesi	1-2 anni	2-3 anni	3-4 anni	4-6 anni	6-8 anni	8-10 anni	
Ossa lunghe	Ovis vel Capra	2			4						19
	Ovis aries			1	2	1					
						1					
	Capra hircus			1	5	1					
Denti inf.	Ovis vel Capra	1		1							4
	Ovis aries						2				
	Capra hircus							1			
Denti inf. + Ossa lunghe	Ovis vel Capra	1		1	4						19
	Ovis aries			1	2		2				
	Capra hircus			1	5			1			
							1				

ACR Lipari - Capo Graziano - Percentuali uccisioni Ovicapriini

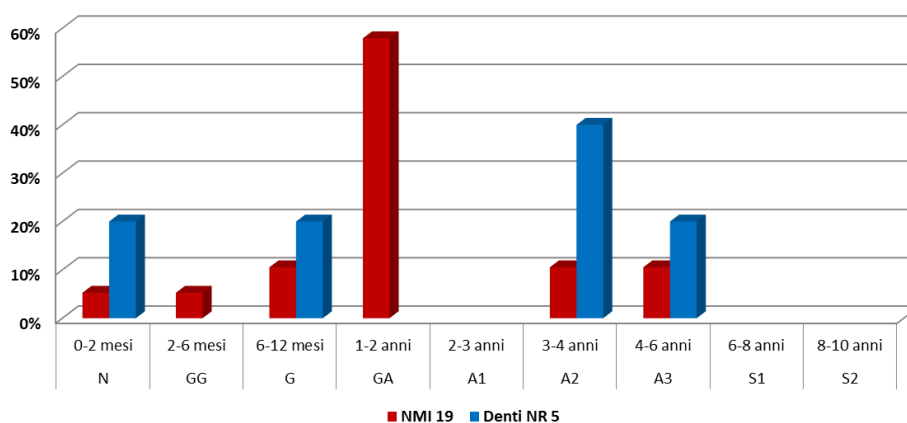


Fig. VI.42-43 Tabella sulla stima NMI e istogramma degli ovicapriini nella fase Capo Graziano.

		Agnello		Agnellone	Pecora o Montone						
		Capretto		Caprettone	Capra o Becco						
	ACR Lipari Ovicapriini Ausonio II	N	GG	G	GA	A1	A2	A3	S1	S2	TOT.
		0-2 mesi	2-6 mesi	6-12 mesi	1-2 anni	2-3 anni	3-4 anni	4-6 anni	6-8 anni	8-10 anni	
Ossa lunghe	Ovis vel Capra	3			3						15
	Ovis aries				3		1				
	Capra hircus				1		2				
Denti inf.	Ovis vel Capra				1						8
	Ovis aries			1			1	1			
	Capra hircus			1			1	2			
Denti inf. + Ossa	Ovis vel Capra	1			3						15
	Ovis aries			1	3		1	1			
	Capra hircus			1	1		1	2			

ACR Lipari - Ausonio II - Percentuali uccisioni Ovicapriini

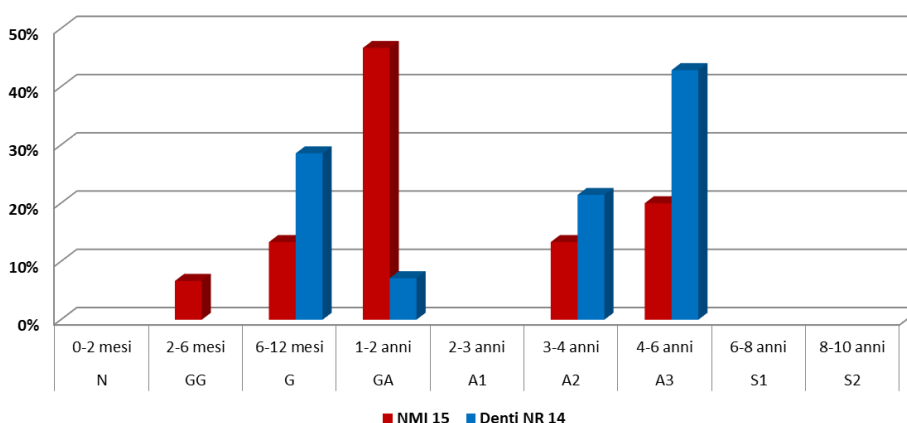


Fig. VI.44-45 Tabella sulla stima NMI e istogramma degli ovicapriini nella fase Ausonio II.

	Vitello			Manza o Torello		Vacca o Toro				
ACR Lipari Bovini Capo Graziano	N	GG	G	GA1	GA2	A1	A2	A3	S	TOT.
	meno di 3 mesi	3 - 8 mesi	8 - 18 mesi	18-24 mesi	24-36 mesi	3 - 4 anni	4 - 8 anni	8 -10 anni	+10 anni	
Ossa lunghe	4			1		1	4			14
					4					
Denti	1			1		1				3
Denti + ossa	1			1		1	4			14
	3				4					

ACR Lipari - Capo Graziano - Percentuali uccisioni di Bovini

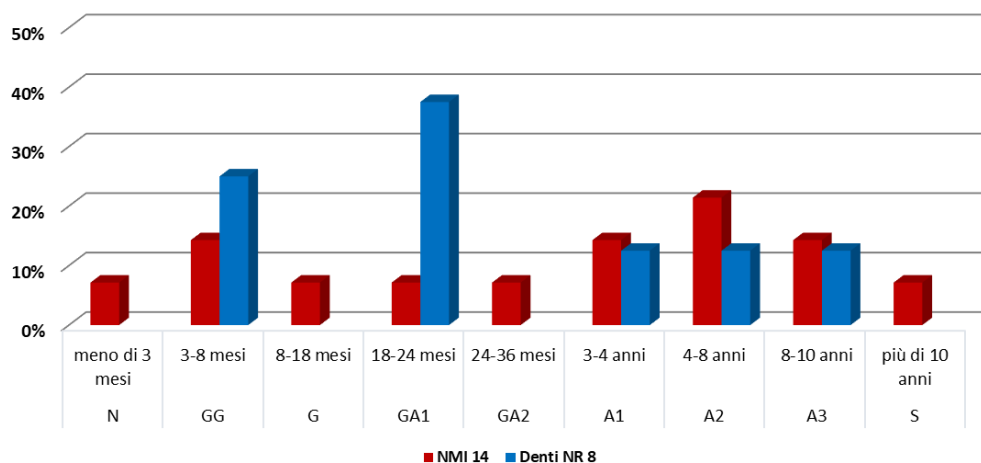


Fig.VI.46-47 Tabella sulla stima NMI e istogramma dei bovini nella fase Capo Graziano.

ACR Lipari Bovini Ausonio II	Vitello			Manza o Torello		Vacca o Toro				TOT.
	N	GG	G	GA1	GA2	A1	A2	A3	S	
	meno di 3 mesi	3 - 8 mesi	8 - 18 mesi	18-24 mesi	24-36 mesi	3 - 4 anni	4 - 8 anni	8 -10 anni	+10 anni	
Ossa Lunghe	2			2		3				9
Denti			1		1	1	2			5
Denti + ossa	1				1	1	2			10
			1	1		3				

ACR Lipari - Ausonio II - Percentuali uccisioni di Bovini

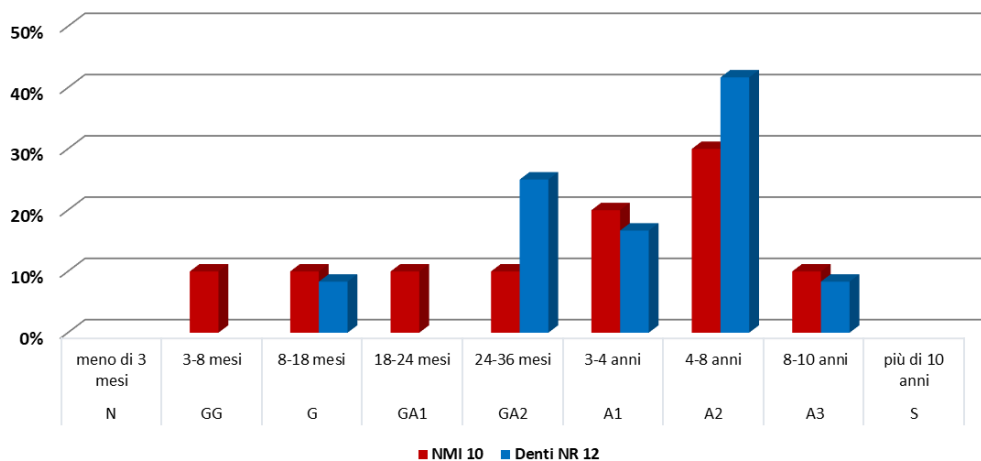


Fig.VI.48-49 Tabella sulla stima NMI e istogramma dei bovini nella fase Ausonio II.

Specie	Sito	Contesto o riferimento bibliografico	Cronologia	Indice Nobis	sex	Indice 1 Howard	sex	Indice 2 Howard	sex	Metacarpo											
										GL	Bp	Dp	SD	BatF	Bd	a	b	1	2	4	5
<i>Bos taurus</i> (vacca Bruna Apolina)	/	Collezione ArcheoLabio	Moderno	33.1	M	31.0	F/C	18.0	F/C	192	63.5	40.6	34.5	55.4	59.6	27.8	26.6	27.7	33.8	24.9	33.5
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase V US1045	BM - II Macrofase	29.7	F	29.9	F/C	15.0	F/C	171	50.8	30.7	25.7	43.2	51.1	23.9	23.2	21.3	28.3	20.1	27.6
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BH-BG Ig. XIV-XVI	BF - Ausonio II	28.6	F	29.3	F/C	15.8	F/C	180.1	51.5	29.4	28.4	47.6	52.7	25.1	25.1	22.4	29.3	19.9	28.7
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BF Ig. IV	BF - Ausonio II	32.7	M			18.1	F/C	191.9	62.7	34.7	34.8				27.9			24.5	32.2
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BH-BG Ig. XIV-XVI	BF - Ausonio II	28.3	F	28.8	F	15.7	F/C	182	51.5	29.7	28.5	47.6	52.4	25.1	25.1	22.2	29.3	19.8	28.7
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BF Ig. IV	BF - Ausonio II	32.3	M			17.9	F/C	194	62.7	34.8	34.7	54.9			28.9			23.9	32.2
<i>Bos taurus</i>	Valsavoia	(Villari 1957)	BM	27.2	F	27.5	F	14.6	F/C	182	49.5		26.5		50						
<i>Bos taurus</i>	Thapsos	(Villari 1957)	BM	30.4	F/C	31.5	F/C	16.2	F/C	186	56.5		30.1		58.5						
<i>Bos taurus</i>	Thapsos	(Villari 1957)	BM	27.3	F	28.1	F	15.0	F/C	200	54.5		29.9		56.1						
<i>Bos taurus</i>	Thapsos	(Villari 1957)	BM	26.5	F	28.0	F	14.9	F/C	202	53.5		30		56.5						
<i>Bos taurus</i>	Paduli	Sag. II US1 D1	BF	27.0	F	26.7	F	13.7	F	168.6	45.6	26.5	23.1	40.3	45.1	21.5	20.5	21.1		19.3	
<i>Bos taurus</i>	Roma - Campidoglio	(Minniti 2012)	BR	29.1	F/C	29.8	F/C	14.3	F/C	164	47.8	29	23.4		48.9						
<i>Bos taurus</i>	Roma - Campidoglio	(Minniti 2012)	BR	26.3	F	27.6	F	14.7	F/C	174	45.7	29.6	25.6		48.1						
<i>Bos taurus</i>	Roma - Campidoglio	(Minniti 2012)	BR	29.5	F/C	30.2	F/C	16.3	F/C	186	54.9	34.2	30.4		56.2						
<i>Bos taurus</i>	Ficana zona 2	(Minniti 2012)	BF	25.6	F	25.7	F	12.8	F	185.5	47.5	29.3	23.8		47.6						
<i>Bos taurus</i>	Ficana zona 3	(Minniti 2012)	BF	29.5	F/C	30.5	F/C	15.3	F/C	190	56	35.4	29		58						
<i>Bos taurus</i>	Madonna degli Angeli	(Minniti 2012)	BF	27.1	F	28.0	F	14.7	F/C	186	50.4	31.2	27.3		52						
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	26.1	F			13.8	F	175	45.7	26.8	24.2								
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	27.6	F			15.3	F/C	199	55	33.3	30.5								
<i>Bos taurus</i>	Baggiovara	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	29.5	F/C	32.6	M/C	16.1	F/C	191	56.3	33.9	30.7		62.2						

Fig.VI.50 Tabella riassuntiva delle misure dei metacarpi selezionati. L'attribuzione del sesso con i vari indici è indicata con le lettere (F) femmina, (C) castrato, (M) maschio.

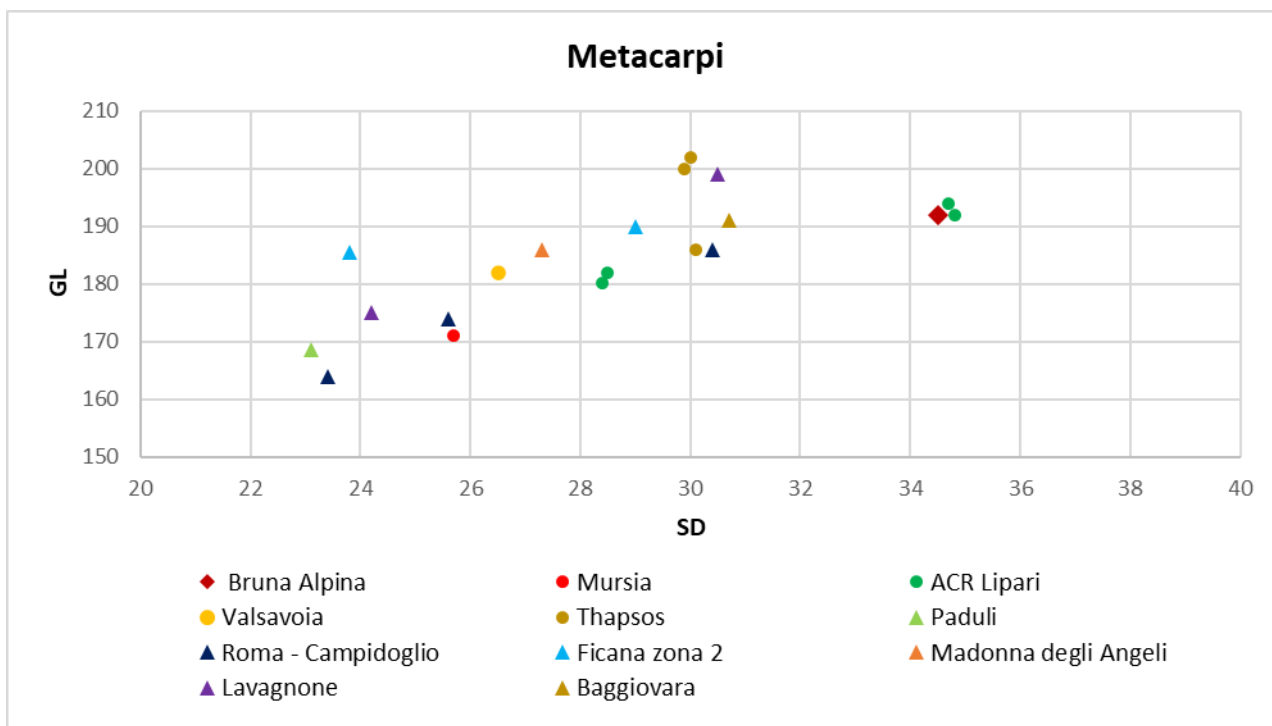


Fig.VI.51 Grafici a dispersione delle misure dei metacarpi di bovini insulari e del centro Italia durante l'età del Bronzo.

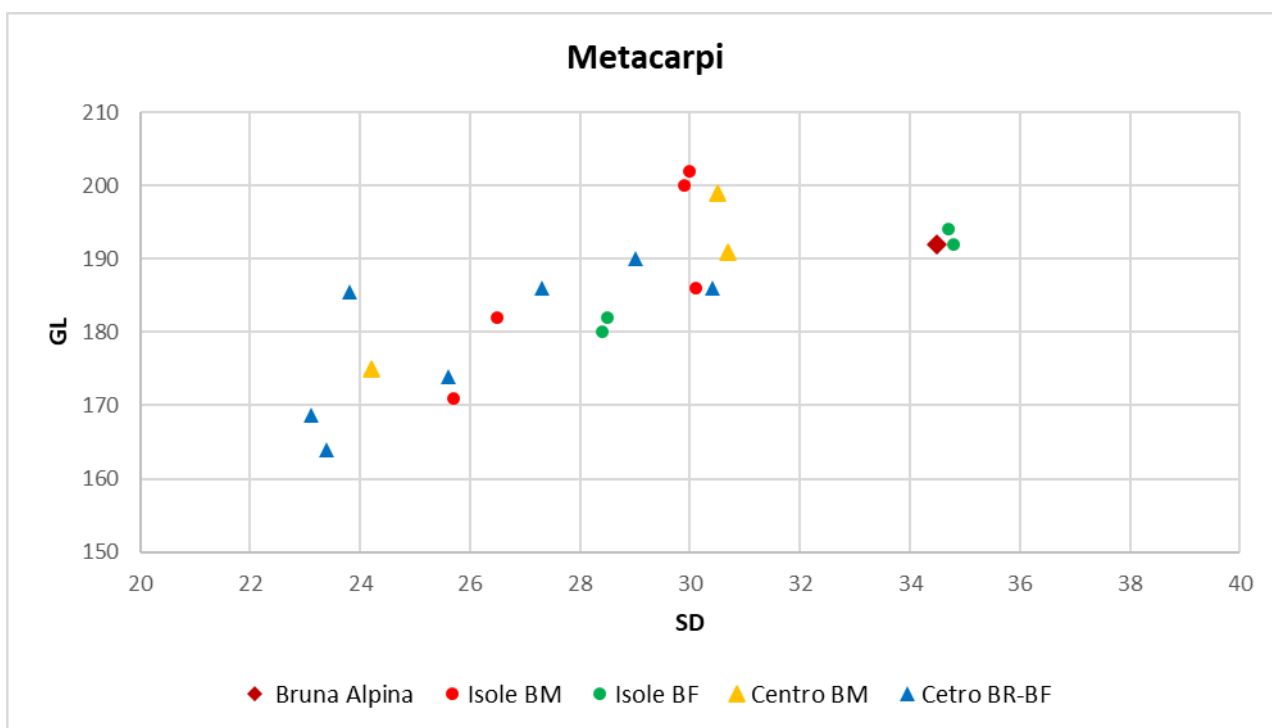


Fig.VI.52 Grafici a dispersione delle misure dei metacarpi di bovini insulari e del centro Italia, con risalto dei due periodi cronologici di Bronzo medio (BM) e Bronzo recente - finale (BR-BF).

Specie	Sito	Contesto o riferimento bibliografico	Cronologia	Indice 1 Howard	sex	Indice 2 Howard	sex	Metatarso											
								GL	Bp	Dp	SD	BatF	Bd	a	b	1	2	4	5
<i>Bos taurus</i> (vacca Bruna Apilina)	/	Collezione Archeolabio	Moderno	27,2	M/C/F	14,3	F/C	214	54,5	53,2	30,7	55,9	58,2	27,1	26,1	26,9	34,2	24,9	34,1
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 fase VI US952	BM - II Macrofase	26,1	M/C/F	12,6	F	180			22,7	39,6	47			21,3		20,2	
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 fase VI US964	BM - II Macrofase	24,5	F	12,8	F/C	188	41,1	39,1	24,1	41,3	46,1	22,1	20,8	20,3	26,5	17,9	25,4
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 fase V US1045	BM - II Macrofase			13,6	F/C	215	47,2	45,1	29,3	56,8		29,3		21,8	29,3		
<i>Bos taurus</i>	Mursia	Set A US1	BM - III Macrofase	25,7	M/C/F	13,6	F/C	221	49,6	44,3	30,1	51,4	56,9	27,4	26,1	23,3	31,1	21,4	30,3
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BH Tg. IV-VIII	BF- Ausonio II	23,7	F	11,0	F	214,2	42,4	42,4	23,6	47,3	50,8	24,4	23,2	22,3	29,3	20,1	28,4
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BH Tg. VIII-X	BF- Ausonio II	23,2	F	11,2	F	212,8		41,1	23,8	45,7	49,3	23,7	23,1	23,1	30,2	20,8	29,8
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. CC-CE Tg. VII-XVII	BF- Ausonio II	21,8	F	11,0	F	226	43,6	43,2	24,8	45,9	49,2	23,1	23,3		21,1	30,1	
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BH Tg. IX-X	BF- Ausonio II	23,3	F	11,6	F	212		43,8	24,5	47,4	49,4	23,5	23,1	22,9	30,1	20,8	29,8
<i>Bos taurus</i>	Ndr. Molinello	(Villari 1957)	BM	24,5	F	12,2	F	188	40,8		23		46						
<i>Bos taurus</i>	Paduli	Sag. II	BF	24,0	F	11,1	F	210,8	44,1	43,6	23,4	46,1	50,6	24,5	23,1	21,8	28,9	20,9	28,5
<i>Bos taurus</i>	Solarolo	(Maini, Curci 2013)	BM	22,8	F	9,8	F	204	39,5		20		46,5						
<i>Bos taurus</i>	Solarolo	(Maini, Curci 2013)	BM			10,7	F	196,8	41		21								
<i>Bos taurus</i>	Solarolo	(Maini, Curci 2013)	BM	24,7	F	11,2	F	217	45		24,4		53,5						
<i>Bos taurus</i>	Roma - Campidoglio	(Minniti 2012)	BR			11,9	F	195	44,3	42,7	23,2								
<i>Bos taurus</i>	Roma - Campidoglio	(Minniti 2012)	BR	24,5	F	11,3	F	201	41,1	39,4	22,8		49,2						
<i>Bos taurus</i>	Roma - Campidoglio	(Minniti 2012)	BR	22,4	F	10,6	F	217	43,3	41,3	23,1		48,7						
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	21,4	F	10,4	F	214	43,9	40,2	22,3		45,7						
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	25,5	M/C/F	11,1	F	205	45,2		22,8		52,3						
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	23,6	F	10,8	F	204,5	44,1	40,3	22		48,3						
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	22,8	F	9,9	F	200	39,2	37,1	19,8		45,6						
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	24,1	F	9,7	F	193			18,8		46,5						

Fig.VI.53 Tabella riassuntiva delle misure dei metatarsi selezionati. L'attribuzione del sesso con i vari indici è indicata con le lettere (F) femmina, (C) castrato, (M) maschio.

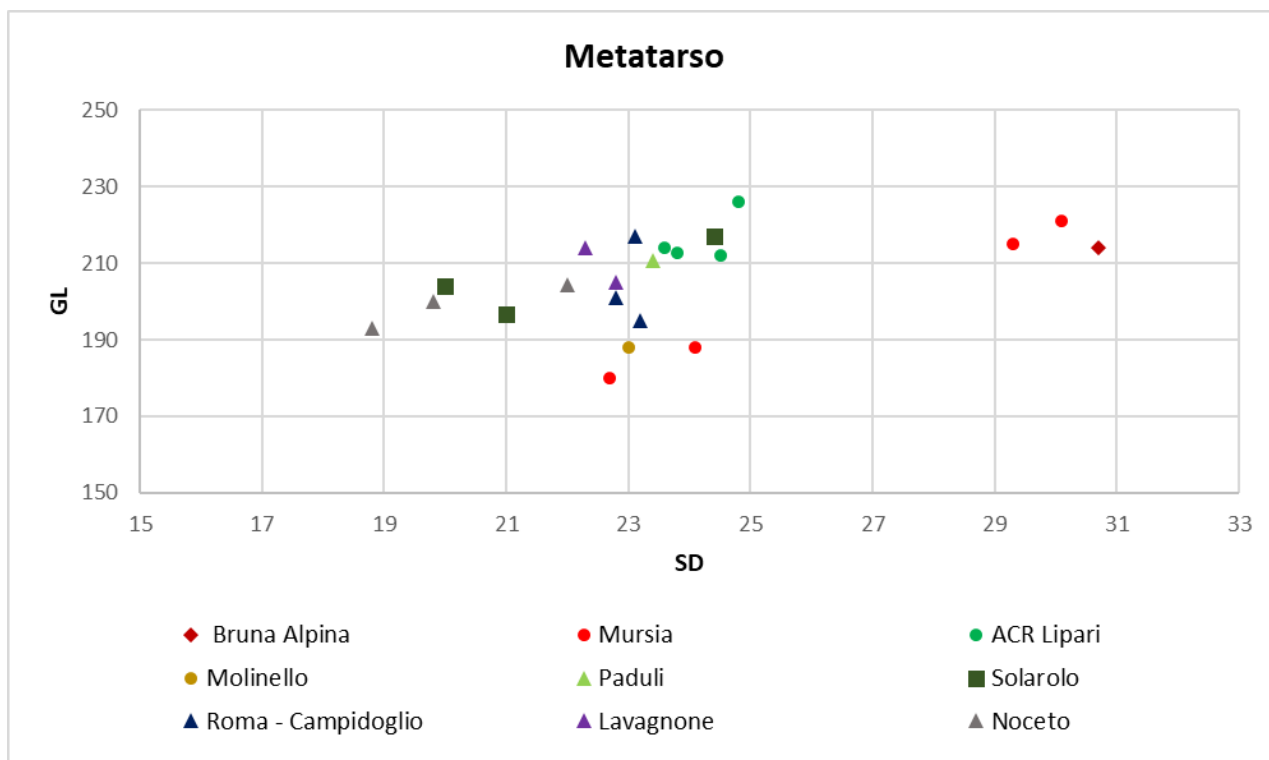


Fig.VI.54 Grafici a dispersione delle misure dei metatarsi di bovini insulari e del centro Italia durante l'età del Bronzo.

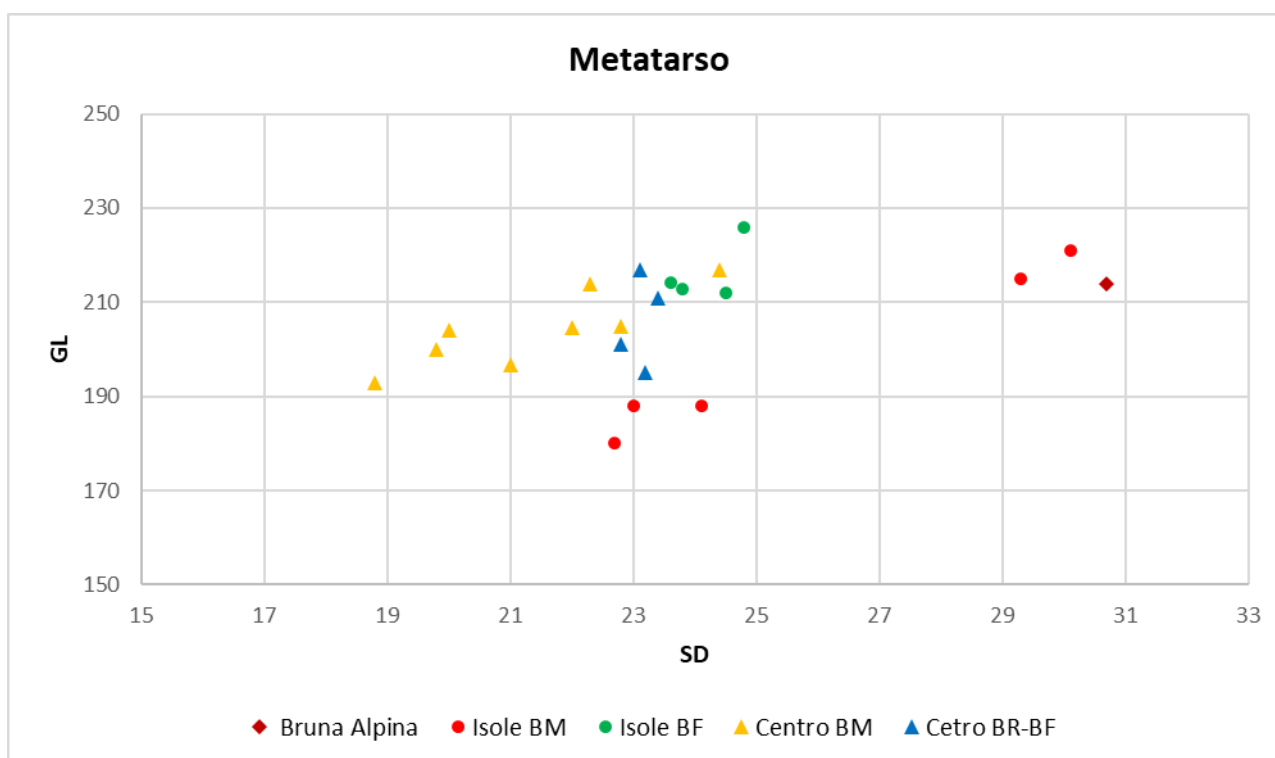


Fig.VI.55 Grafici a dispersione delle misure dei metatarsi di bovini insulari e del centro Italia, con risalto dei due periodi cronologici di Bronzo medio (BM) e Bronzo recente-fine (BR-BF).

Specie	Sito	Contesto o riferimento bibliografico	Cronologia	fasce d'età	Isotopi	C14	Scapola						
							HS	DHA	Ld	SLC	GLP	LG	BG
<i>Bos taurus</i> (vacca Bruna Aplina)	/	Collezione ArcheoLabio	Moderno	A1/2			317	311	19,2	50,9	70,7	57,2	47,2
<i>Bos taurus</i> (vacca pantesca)	/	Pantelleria	Moderno	A3/S						61,2	76,6	65,2	50,6
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO1-CC1	Moderno	S			425	416	281	76,6	95,7	78,1	66,6
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO2-CC2	Moderno	A2			406	392	274	71,1	95,4	77,1	64,6
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO3-CC3	Moderno	A2			412	398	263	75,2	92,5	73,9	65,8
<i>Bos taurus</i> (Torello Romagnolo)	/	BO4-CB4	Moderno	GA1			367	377	257	69,5	96,5	83,1	70,5
<i>Bos indicus</i> (Vacca Zwerg zebu)	/	Collezione Tübingen	Moderno	A3/S			270			34,9	45,8	39,1	31,2
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase IV US1069 K100	BM - I Macrofase	GA/S		Camp.8	285	282	140	42,2	57,6	47,4	37,4
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase IV US971 K102	BM - I Macrofase	GA/S						56,7	57,6	49	40,9
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US964 I102	BM - II Macrofase	GA/S						46,6	55,2	47,1	38,4
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase V US1045 K102/103	BM - II Macrofase	GA/S	Mos_1850					59,3	71,2	60,7	51,5
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US1095 J109	BM - II Macrofase	GA/S						42,9	61,1	50,1	38,6
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B10/7 USS76 I102	BM - III Macrofase	GA/S						42,6	59,6	52,2	39,5
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr.CA Tg. IX-XVI	BF - Ausonio II	GA/S						47,8	62,9	52,5	44,1
<i>Bos taurus</i>	Capo Graziano	Fase A Cap. VI tgg6	BM - Capo Graziano	GA/S							56,5	47,9	37,9
<i>Bos taurus</i>	Valsavoia	(Villari 1957)	BM	GA/S							59		46
<i>Bos taurus</i>	Comiso S. Croci	(Villari 1957)	BM	GA/S						61	74,5		56,7
<i>Bos taurus</i>	M. Casale	(Villari 1957)	BM	GA/S						58,5	71,5		46
<i>Bos taurus</i>	Thapsos	(Villari 1957)	BM	GA/S						41,2	57,8		39
<i>Bos taurus</i>	Paduli	Sag.II US60 A1	BF	GA/S						41,7	51,8	45,8	34,5
<i>Bos taurus</i>	Paduli	Sag.I US1	BF	GA/S						53,1	62,9	57,7	43,9
<i>Bos taurus</i>	Vejano Borgo	(Minniti 2012)	BR	GA/S						39,5	58,1	48,3	39
<i>Bos taurus</i>	Vejano Borgo	(Minniti 2012)	BR	GA/S						28,5	53,5	41,5	37,3
<i>Bos taurus</i>	Castiglione	(Minniti 2012)	BM	GA/S							56,2	46,7	39,8
<i>Bos taurus</i>	Castiglione	(Minniti 2012)	BM	GA/S						30,4	58,1		38,6
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM1	GA/S							66,5	56	47,5
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM1	GA/S						49,5	63,4	57	46,2
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM1	GA/S						49,1	61,7	54	49,7
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM1	GA/S							47,4		40,5
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM3	GA/S							49,4		32,7
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM	GA/S							66,5	55,9	50,4
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM	GA/S							53,4	46,4	38
<i>Bos taurus</i>	Solarolo	(Maini, Curci 2013)	BM	GA/S							62,5	51	45,5

Fig.VI.56 Tabella riassuntiva di misure delle scapole.

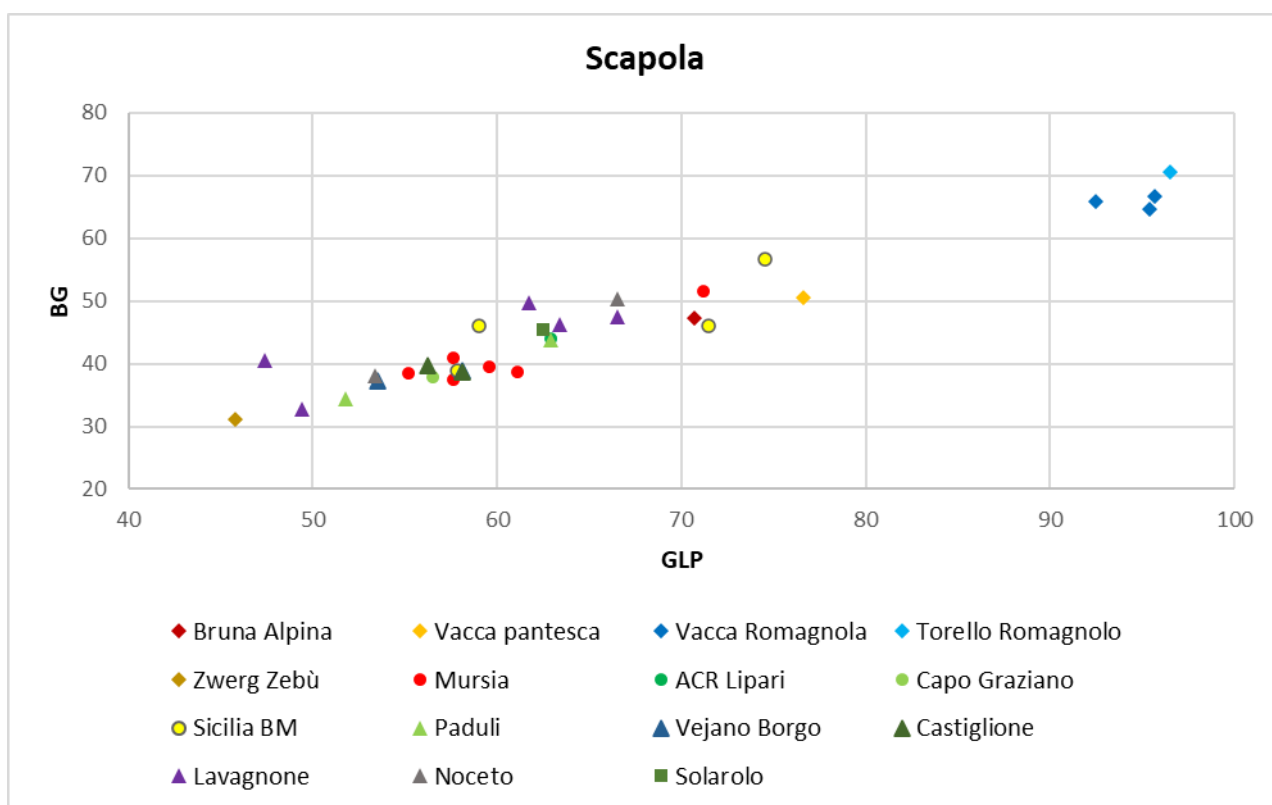


Fig.VI.57 Grafici a dispersione delle misure di scapole dei bovini insulari e del centro Italia durante l'età del Bronzo.

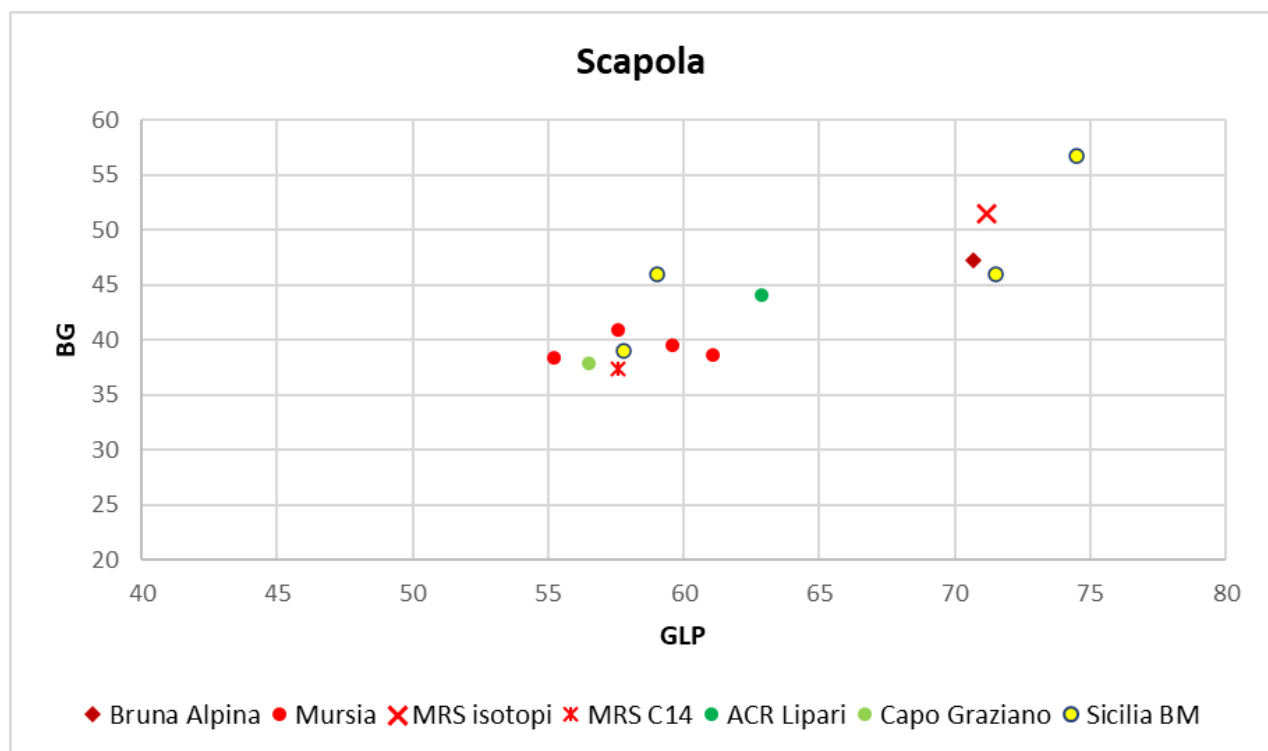


Fig.VI.58 Grafici a dispersione delle misure di scapola dei bovini insulari con i riferimenti dei reperti campionati per l'analisi degli isotopi e datazioni al ^{14}C .

Specie	Sito	Contesto o riferimento bibliografico	Cronologia	fasce d'età	Isotopi	Omero									
						GL	GLC	Bp	Dp	SD	Bd	Dd	HT	HTC	BT
<i>Bos taurus</i> (vacca Bruna Aplina)	/	Collezione ArcheoLabio	Moderno	A1/2		285	255	102	112	36,6	83,1	72,3	45,9	35,8	74,2
<i>Bos taurus</i> (vacca pantesca)	/	Pantelleria	Moderno	A3/S		298	271	104	120,6	45,3	91,4	79,3	50,5	38,4	82,5
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO1-CC1	Moderno	S		345	317	119,3	145	51,9	111,7	92,4	62,2	44,9	97,5
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO2-CC2	Moderno	A2		367	313	124	131	52,4	91,1	101,1	60,2	46,3	103,6
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO3-CC3	Moderno	A2		347	298	124	128,1	51,6	92,9	91,7	61,1	46,6	97,3
<i>Bos taurus</i> (Torello Romagnolo)	/	BO4-CB4	Moderno	GA1		/	/	/	/	50,1	113	106	62,5	50,2	105
<i>Bos indicus</i> (Vacca Zwerg zebu)	/	Collezione Tubingen	Moderno	A3/S		213	188	74,5	82,8	25,2	53,6	50,2	33,1	23,5	49,2
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase IV US971 K102	BM - I Macrofase	GA2/S	Mos_1828						68,8	62,1	37,2	26,8	62,1
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US952 K102	BM - II Macrofase	GA2/S						31,2	72,1	64,7	38,2	28,5	64,1
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US964 K1102	BM - II Macrofase	GA2/S						32,7	75,3	67,8	38,7	29,6	66,3
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase V US962 K103	BM - II Macrofase	GA2/S	Mos_1854						66,2	57,6	35,7	25,9	61,4
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase V US1045 K102/103	BM - II Macrofase	GA2/S	Mos_1853						69,6	62,7	39,8	29,3	65,9
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US963 I100	BM - II Macrofase	GA1	Mos_1876						76,2	67,7	39,4	28,2	69,2
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US933 I104	BM - II Macrofase	GA2/S						31,9	73,8	63,1	37,4	28,5	64,6
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US952 K102	BM - II Macrofase	GA2/S	Mos_1875						73,8	65,7	38,7	28,9	66,8
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. N Tg. XII	BM - Capo Graziano	GA2/S						24,7	63,5	55,7	36,1	25,9	60,1
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. N Tg. II	BM - Capo Graziano	GA2/S							68	62,7	39,9	28,8	67,3
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	GA2/S							82	70,7			74,8
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM2	GA2/S							74,8	62			67,3
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	GA2/S		216,5		68		22,8	58,2	54,5			55,3
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	GA2/S							72	59,6			64,3
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	GA2/S							68	63			65
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	GA2/S							62	56,8			59,6
<i>Bos taurus</i>	Baggiovara	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	GA2/S							82	72			69

Fig. VI.59 Tabella riassuntiva delle misure dell'omero distale.

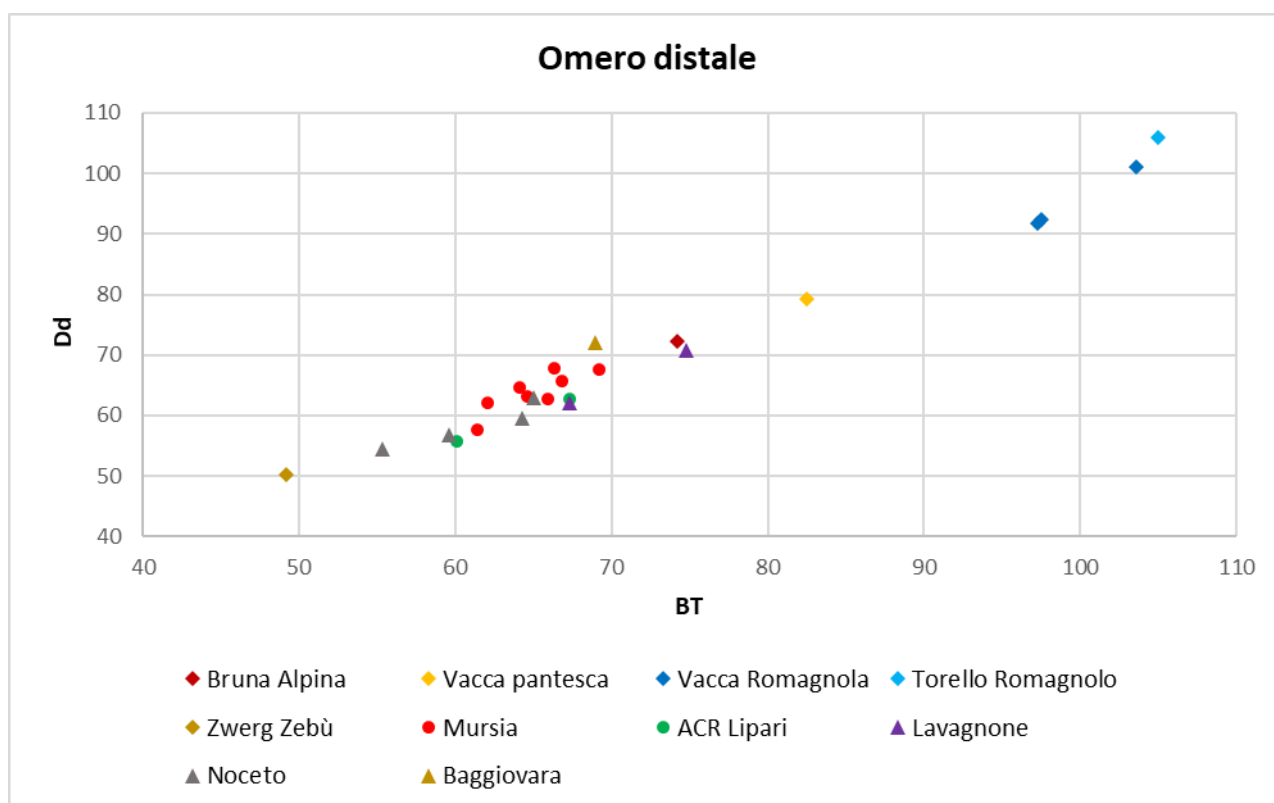


Fig.VI.60 Grafici a dispersione delle misure degli omeri distali di bovini insulari e del centro Italia durante l'età del Bronzo.

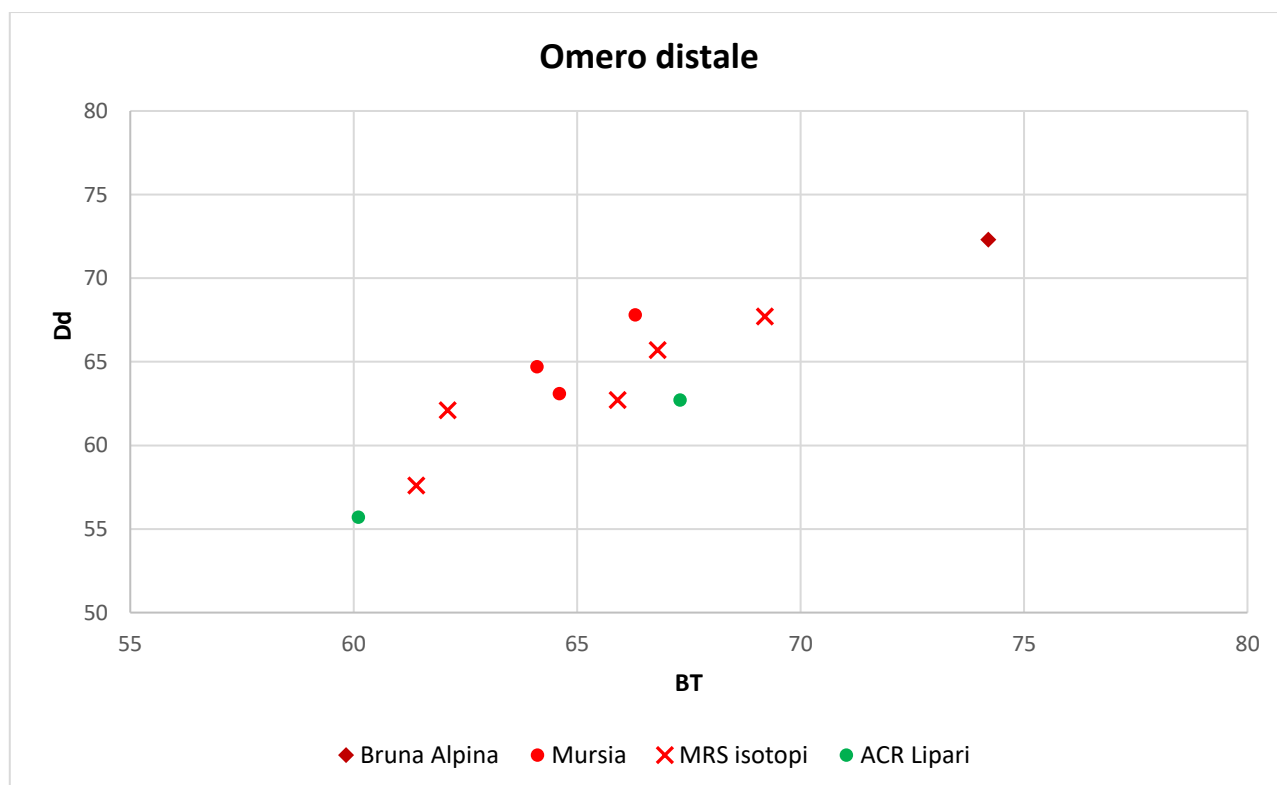


Fig.VI.61 Grafici a dispersione delle misure degli omeri distali dei bovini insulari con i riferimenti dei reperti campionati per l'analisi degli isotopi.

Specie	Sito	Contesto o riferimento bibliografico	Cronologia	fasce d'età	Isotopi	C14	Tibia													Ddb
							GL	GLI	Bp	Dp	Htt	Btt	Dpl	Dpl2	Dpm	SD	DD	Bd	Dda	
<i>Bos taurus</i> (vacca Bruna Alpina)	/	Collezione Archeolabio	Moderno	A1/2			325	275	105	89,2	48,3	44,9	41,9	61,8	97,8	48,1	28,1	72,6	51,8	47,1
<i>Bos taurus</i> (vacca pantescia)	/	Pantelleria	Moderno	A3/S			360	310	107,8	90,2	46,6	48,3	46,4	107,8	96,7			70,8	48,2	47,2
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO1-CC1	Moderno	S			420	368	130	98	60,3	60,5	54,8	80,4	112	55,1	36,9	87,4	67,2	58,9
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO2-CC2	Moderno	A2			415	374	141	95,8	65,7	57,8	53,4	79,6	117	59,7	38,6	91,7	67,7	56,2
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO3-CC3	Moderno	A2			405	354	126	92,3	65,8	52,2	58,7	81,3	118	53,8	37,1	88,5	71,2	54,9
<i>Bos indicus</i> (Vacca Zwerg zebu)	/	Collezione Tübingen	BM - II Macrofase	A1/S			261	229	66,3	56,2	33,7	29,7	24,8	41,4	59,4		18,2	42,3	31,9	27,2
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US761 K100	BM - I Macrofase	A1/S														54,5	42,2	33,2
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase II US1196 L100/103	BM - I Macrofase	A1/S		Camp.5												52,6	39,7	
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase IV US971 J100	BM - I Macrofase	A1/S														47,2	35,5	
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase IV US987 L102	BM - I Macrofase	A1/S														54	37,7	
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase V US1045 K102/103	BM - II Macrofase	GA2	Mos. 1855													46,7	33,8	28,7
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US964 K1102	BM - II Macrofase	A1/S	Mos. 1852													51,8	38,6	33,1
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US716 L100/101	BM - II Macrofase	A1/S												39,4	24,9	60,5	44,8	42,1
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US761 K100	BM - II Macrofase	A1/S	Mos. 1877											39,4	28,3	62,9	52,1	39,7
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. GB Tg. V-X	BM - BF	A1/S														57,5	46,4	36,4
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. CH-CG Tg. VIII	BF - Ausonio II	A1/S														58,3	44,1	34,4
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Acropoli - Capo Graziano	BM - Capo Graziano	A1/S														68,1	49,6	38,3
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Acropoli - Capo Graziano	BM - Capo Graziano	A1/S														55,6	36,9	32,2
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. N Tg. III	BM - Capo Graziano	A1/S														51	39,4	32,9
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. BA-BG Tg. I-III	BM - BF	A1/S														54,1	39,7	34,4
<i>Bos taurus</i>	Valsavoia	(Villari 1957)	BM	A1/S														55	39	
<i>Bos taurus</i>	Valsavoia	(Villari 1957)	BM	A1/S														63	50	
<i>Bos taurus</i>	Narce	(Minniti 2012)	BM-BR	A1/S														49,8	36,4	
<i>Bos taurus</i>	Narce	(Minniti 2012)	BR-BF	A1/S														49,5	35,4	
<i>Bos taurus</i>	Narce	(Minniti 2012)	BR-BF	A1/S														51,6	37,5	
<i>Bos taurus</i>	Roma - Campidoglio	(Minniti 2012)	BR	A1/S														56,5	40,3	
<i>Bos taurus</i>	Roma - Ficana zona 2	(Minniti 2012)	BF	A1/S											31	20	52,5	39,6		
<i>Bos taurus</i>	Castiglione	(Minniti 2012)	BM	A1/S														50	38	
<i>Bos taurus</i>	Castiglione	(Minniti 2012)	BM	A1/S														59	43,5	
<i>Bos taurus</i>	Castiglione	(Minniti 2012)	BM	A1/S														60,5	45,5	
<i>Bos taurus</i>	Madonna degli Angeli	(Minniti 2012)	BF	A1/S														52,1	37,2	
<i>Bos taurus</i>	Madonna degli Angeli	(Minniti 2012)	BF	A1/S														59,7	45,8	
<i>Bos taurus</i>	Madonna degli Angeli	(Minniti 2012)	BF	A1/S														61,7	44,8	
<i>Bos taurus</i>	Celano le Paludi	(Minniti 2012)	BF	A1/S														52,5	40	
<i>Bos taurus</i>	Celano le Paludi	(Minniti 2012)	BF	A1/S														51	38,5	
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	A1/S												30,3	22,7	53,7	40	
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	A1/S														51,7	38,1	
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	A1/S												28,1	20,6	51,4	38,2	
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	A1/S														50,9	36,6	
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM1	A1/S														50,9	38,9	
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	A1/S														58,4	41,1	
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	A1/S														56,2	41,9	
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	A1/S												32	23,1	52,2	38,2	
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	A1/S														51,1	31,6	
<i>Bos taurus</i>	Noceto	(De Grossi Mazzorin et al. 2013)	BM	A1/S												28,3	20,7	49,7	35,5	

Fig.VI.62 Tabella riassuntiva delle misure della tibia distale.

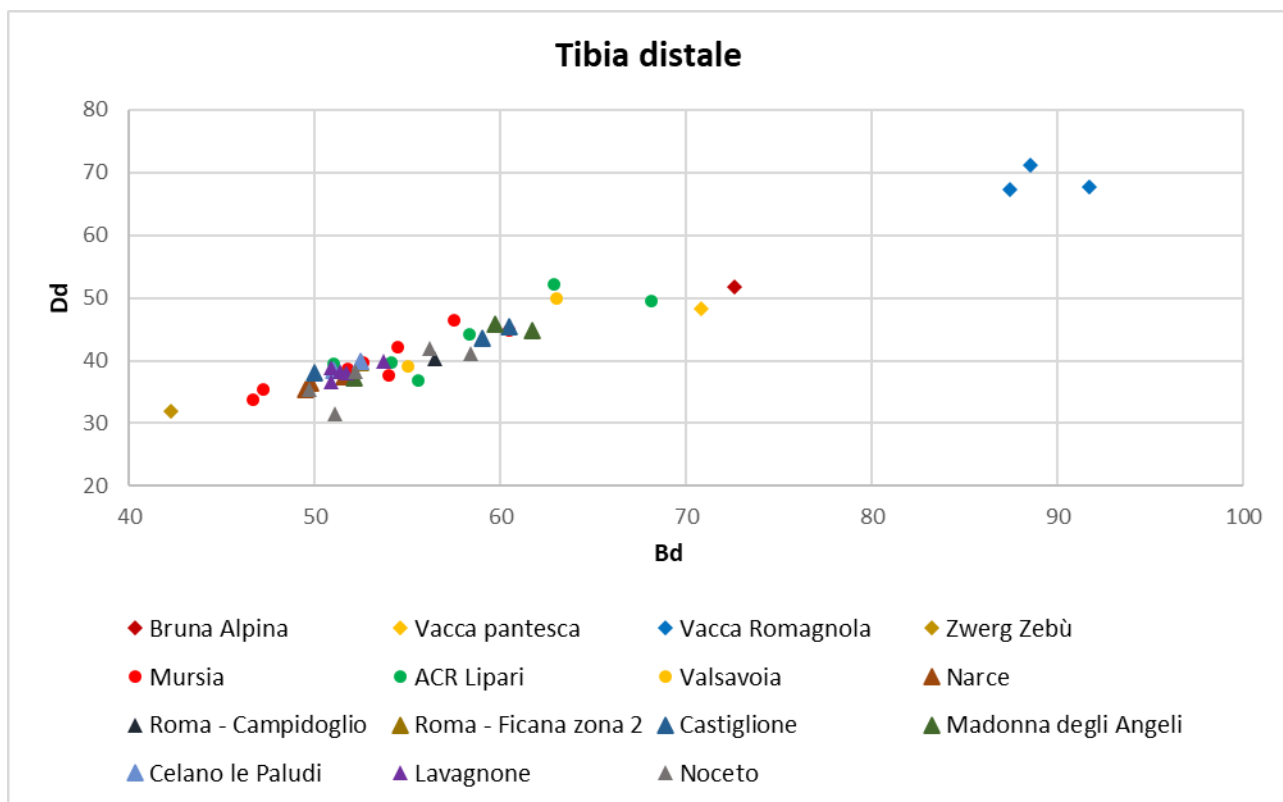


Fig.VI.63 Grafici a dispersione delle misure delle tibie distali di bovini insulari e del centro Italia durante l'età del Bronzo.

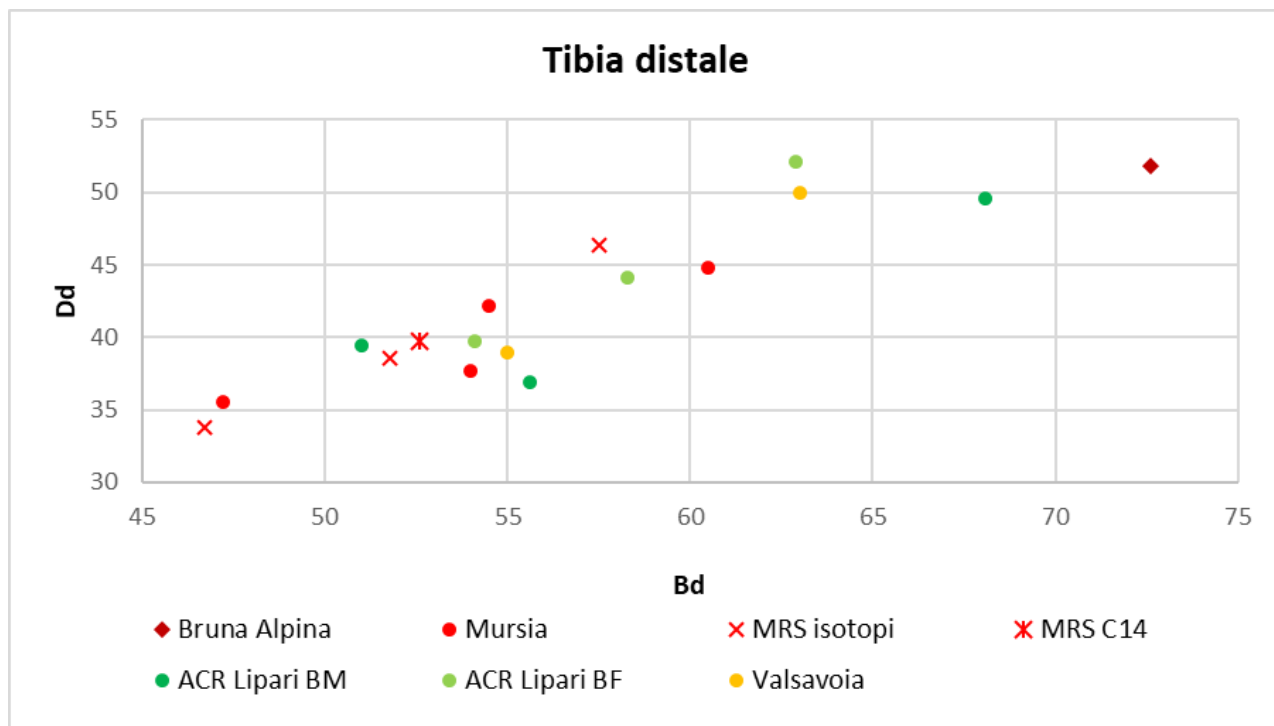


Fig.VI.64 Grafici a dispersione delle misure delle tibie distali dei bovini insulari con i riferimenti dei reperti campionati per l'analisi degli isotopi.

Specie	Sito	Contesto	Cronologia	fasce d'età	Isotopi	Calcagno							
						GL	Bp	SD	GB	DS	Gd	d	c
<i>Bos taurus</i> (vacca Bruna Aplina)	/	Collezione ArcheoLabio	Moderno	A1/2		143	36,2	21,9	49,9	51,6	56,7	49,9	30,6
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO1-CC1	Moderno	S		178	46,9	32,1	58,8	62,4	72,4	69,6	38,1
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO2-CC2	Moderno	A2		174	46,8	32,1	61,2	71,1	72,1	70,2	38,3
<i>Bos taurus</i> (Vacca Romagnola)	/	BO3-CC3	Moderno	A2		177	46,9	32,1	59,6	64,5	73,6	58,8	38,1
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase IV US971 K103	BM - I Macrofase	A2/S		132,1			48,7				
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US952 K102	BM - II Macrofase	A1		134	33,7	16,7	41,7	46,5	49,3	43,5	23,7
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US964 K1102	BM - II Macrofase	A2/S	Mos_1879	109,2	25,3	12,7	35,7	41,2	44,3	39,4	21,9
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase VI US926 HIJKL102	BM - II Macrofase	A2/S		114,4	31,1	16,8	40,4	42,2	47,7	44,8	26,3
<i>Bos taurus</i>	Mursia	B14 Fase IV US971 K105	BM - I Macrofase	A1		137	34,5	20,1	47,5	49,4	52,9	49,7	28,1
<i>Bos taurus</i>	Mursia	Set. B US1038 F104-105	BM - II Macrofase	A2/S		119,7	31,9	17,5	38,5	43,6	45,9	43,4	24,6
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr. N Tg. V	BM - Capo Graziano	A2/S		111		16,6	38,6	39,4	45,8	38,9	22,8
<i>Bos taurus</i>	ACR Lipari	Tr.CH-CG Tg. VIII	BF - Ausonio II	A2/S		117,8	30,8	19,6	42,1	41,3	53,2	45,9	26,1
<i>Bos taurus</i>	Thapsos	(Villari 1957)	BM	A2/S		121,8			47,5				
<i>Bos taurus</i>	Vejano Borgo	(Minniti 2012)	BR	A2/S		124,6			41				
<i>Bos taurus</i>	Vejano Borgo	(Minniti 2012)	BR	A2/S		114,5			39,5				
<i>Bos taurus</i>	Vejano Borgo	(Minniti 2012)	BR	A2/S		106,4			36				
<i>Bos taurus</i>	Coccioli	(Minniti 2012)	BM	A2/S		121			42		47,5		
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM1	A2/S		107,9			35,3				
<i>Bos taurus</i>	Lavagnone	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM1	A2/S		101,5			36,4				
<i>Bos taurus</i>	Baggiovara	(De Grossi mazzorin et al. 2013)	BM	A2/S		124,5			39				
<i>Bos taurus</i>	Solarolo	(Maini, Curci 2013)	BM	A2/S		124			39,2				

Fig.VI.65 Tabella riassuntiva delle misure del calcagno.

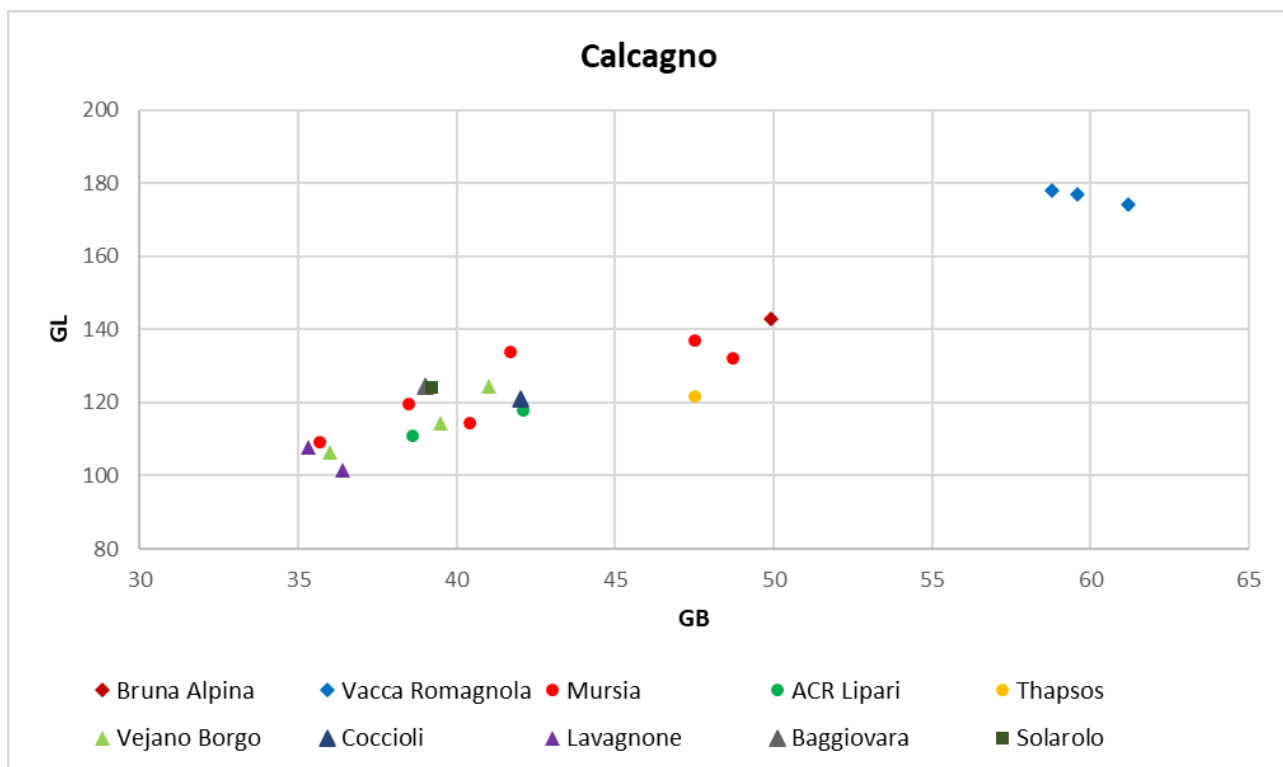


Fig.VI.66 Grafici a dispersione delle misure del calcagno di bovini insulari e del centro Italia durante l'età del Bronzo

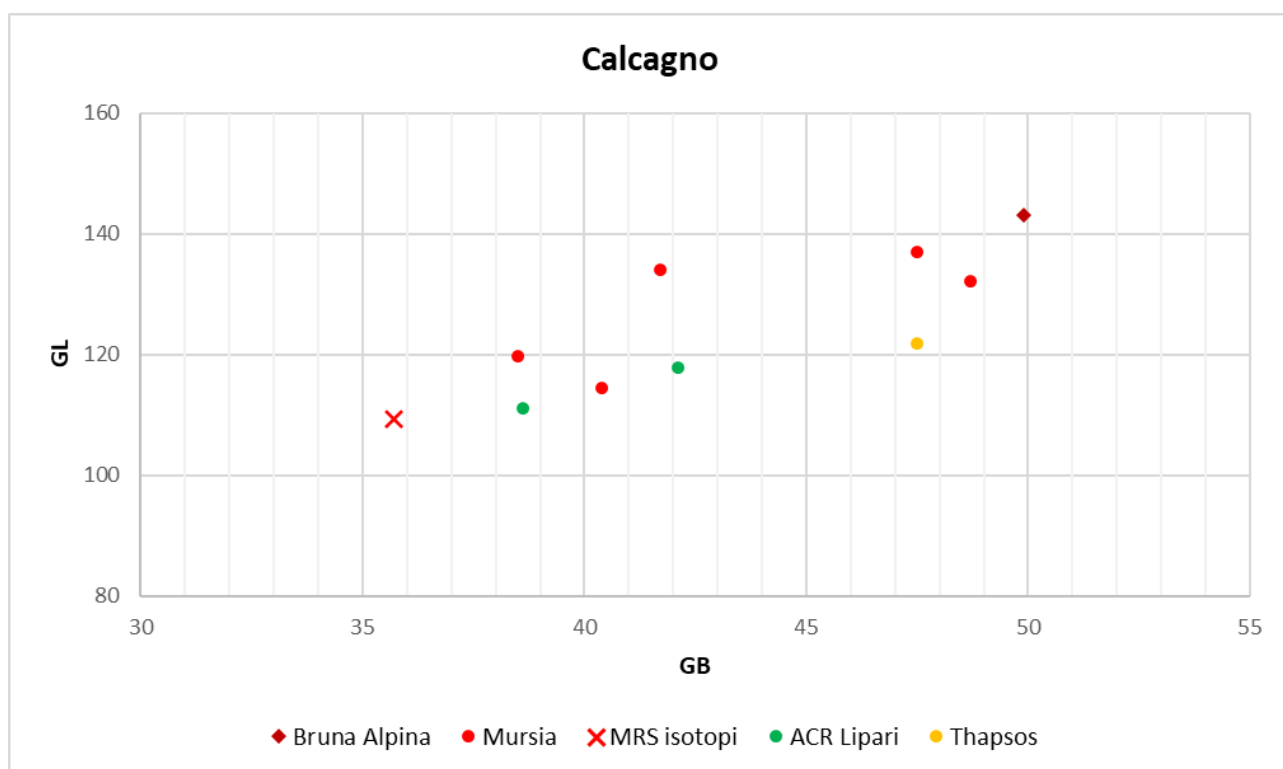


Fig.VI.67 Grafici a dispersione delle misure del calcagno dei bovini insulari con i riferimenti dei reperti campionati per l'analisi degli isotopi.

IMMAGINI CAPITOLO VII

SCHEMA ALLEVAMENTI 2023

BOVINI
ISOLA DI PANTELLERIA

FABIO FIORI
PHD PROJECT



INFORMATORE	1	2	3
NUMERO CAPI	≈ 10 ADULTI	≈ 10 ADULTI	+ DI 30 ADULTI
SCOPO PRIMARIO	LATTE	LATTE	CARNE
SCOPO SECONDARIO	CARNE	CARNE	/
ETÀ DI MACELLAZIONE	≈ 6 MESI (VITELLI)	≈ 6 MESI (VITELLI)	≈ 24 MESI (MANZE TORELLI)
MUNGITURA	1 VOLTA AL GIORNO	2 VOLTE AL GIORNO	/
PASCOLO	SI	NO	SI
FORAGGIO	LUGLIO-AGOSTO	SEMPRE	LUGLIO -AGOSTO
ACQUA	PIOVANA DA CISTERNA (CON INTEGRAZIONE DI ACQUEDOTTO)	ACQUEDOTTO (IN PASSATO PIOVANA DA CISTERNA)	PIOVANA DA CISTERNA (CON INTEGRAZIONE DA ACQUEDOTTO). FENOMENO FAVARE

Fig. VII.1 Tabella riassuntiva delle interviste agli allevatori di Pantelleria.

SCHEMA ALLEVAMENTI 2023

CAPRE
ISOLA DI PANTELLERIA

FABIO FIORI
PHD PROJECT



INFORMATORE	1	2	4
NUMERO CAPI	20 CAPI (CAMOSCIATA)	10 CAPI (CAMOSCIATA)	1 CAPO (PANTESCA)
SCOPO PRIMARIO	LATTE	LATTE	LATTE
SCOPO SECONDARIO	CARNE	CARNE	/
ETÀ DI MACELLAZIONE	CAPRETTI	CAPRETTI	FINE CARRIERA
MUNGITURA	2-3 LITRI DI LATTE AL GIORNO (DA SETTEMBRE FINO ALL'INIZIO DELLA STAGIONE SECCA)	2-3 LITRI DI LATTE AL GIORNO PER 2 VOLTE AL GIORNO	2 VOLTE AL GIORNO (4 LITRI DI LATTE)
PASCOLO	IN UN PRIMO MOMENTO SI, ORA NO	NO	NO
FORAGGIO	QUASI MAI	SI	SI
ACQUA	ACQUEDOTTO	ACQUEDOTTO	ACQUEDOTTO

Fig. VII.2 Tabella riassuntiva delle interviste agli allevatori di Pantelleria.

SCHEDA ALLEVAMENTI 2024

CAPRE

CONTESTO EOLIANO

FABIO FIORI
PHD PROJECT



INFORMATORE	ISOLA DI ALICUDI	ISOLA DI VULCANO
NUMERO CAPI	≈ 600-800 CAPI	280 CAPI OVICAPRINI
SCOPO PRIMARIO	/	LATTE (FORMAGGI PER CASEIFICIO DI PROPRIETÀ)
SCOPO SECONDARIO	/	NO
ETÀ DI MACELLAZIONE	/	FINE CARRIERA
MUNGITURA	/	2 VOLTE AL GIORNO
PASCOLO	ESTATE: PASCOLO REMOTO IN ALTURA INVERNO: PASCOLO A VALLE VICINO ALL'ABITATO	SI
FORAGGIO	/	NO (MANGIME BIOLOGICO DALLA SICILIA)
ACQUA	FICHI D'INDIA E ALTRE PIANTE (POSSIBILI FENOMENI DI BUVIRE SUL MARE)	ACQUEDOTTO

Fig. VII.3 Tabella riassuntiva delle interviste agli allevatori delle Eolie.

SCHEDA ALLEVAMENTI 2024

BOVINI

CONTESTO EOLIANO

FABIO FIORI
PHD PROJECT



INFORMATORE	ISOLA DI VULCANO
NUMERO CAPI	34 CAPI
SCOPO PRIMARIO	LATTE (FORMAGGI PER CASEIFICIO DI PROPRIETÀ)
SCOPO SECONDARIO	/
ETÀ DI MACELLAZIONE	FINE CARRIERA
MUNGITURA	2 VOLTE AL GIORNO
PASCOLO	NO
FORAGGIO	NO (MANGIME BIOLOGICO DALLA SICILIA)
ACQUA	ACQUEDOTTO

Fig. VII.4 Tabella riassuntiva delle interviste agli allevatori delle Eolie.

GIORNALE DI SICILIA

TRAPANI

Caccia ai tori selvaggi a Pantelleria: gli animalisti dicono no

di Salvatore Gabriele

06 AGOSTO 2016

Fig. VII.5 Articolo di giornale sulla mandria libera nella zona Favàre.



Fig. VII.6 Peppe a' Fonza l'ultimo grande mandriano nella zona delle Favàre. Immagine in (D'Aietti 1978)



Fig. VII.7 La mandria di Peppe a' Fonza al pascolo nell'area delle Favàre. Immagine in (D'Aietti 1978).



Fig.VII.8-9 Area della Favàre con particolare della fumarola grande. Foto di F. Fiori - agosto 2024.



Fig.VII.10 La presunta capra Pantesca dell'informatore 4 di Pantelleria. Foto di F. Fiori - agosto 2023.

GIORNALE DI SICILIA

MESSINA

Capre e pecore selvatiche, danni e disagi anche a Stromboli e a Ginostra

Nell'isola ci sarebbero oltre 1.500 capi, al loro passaggio distruggono le coltivazioni e divorano i frutti del lavoro dei pochi contadini ancora rimasti

di Bartolino Leone

21 GENNAIO 2024

MESSINA

Alicudi, le 600 capre selvatiche saranno donate gratuitamente a chi le richiederà

Le domande dovranno pervenire entro il 10 aprile prossimo. Gli animali che pascolano allo stato brado si spingono fino ai giardini e agli orti privati. Ora serve qualcuno che le prenda in custodia

di Bartolino Leone

30 MARZO 2024

Fig.VII.11 Articoli di giornale sul fenomeno delle capre inselvatichite di Alicudi.



Fig.VII.12 Foto delle capre di Alicudi. Immagine da: Giornale di Sicilia.



Fig.VII.13 Foto delle capre di Alicudi. Immagine da: Giornale di Sicilia.

IMMAGINI CAPITOLO VIII



Fig. VIII.1 Mappa dell'isola di Pantelleria con i punti di interesse zootecnico.



Fig. VIII.2-3 Foto di Piana della Ghirlanda e dettaglio di una delle grotte della costa di Ghirlanga. Foto Agosto 2024



Fig.VIII.4 Veduta della piana della Margana prima della costruzione dell'aeroporto.
Foto di un pannello espositivo nella base dell'aereonautica di Pantelleria.

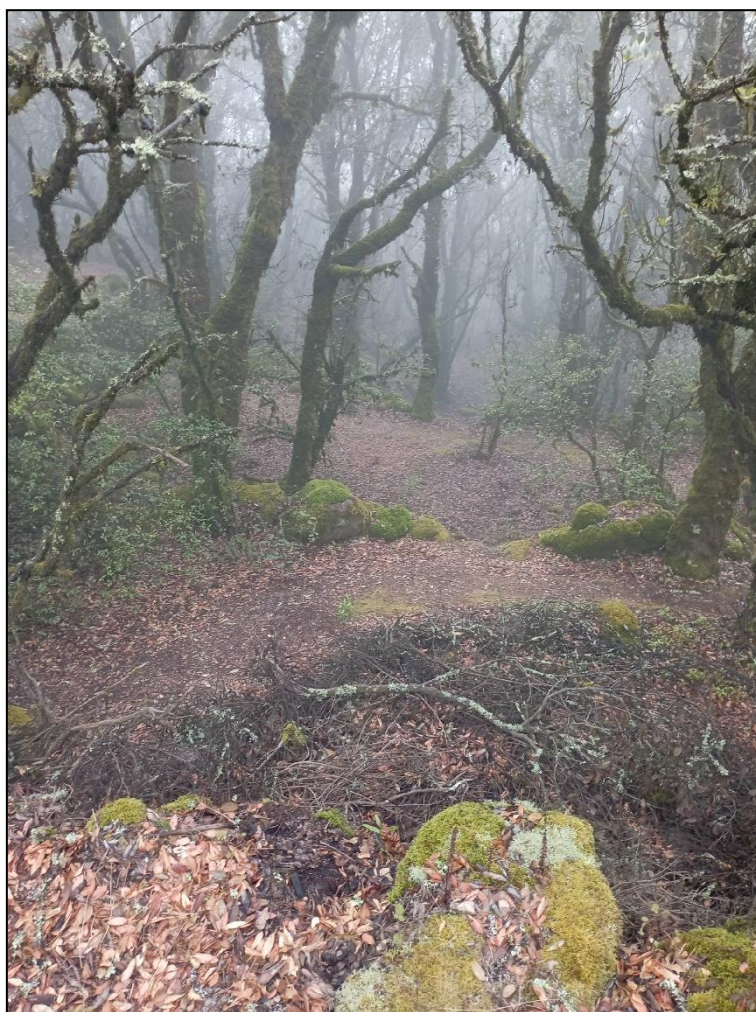


Fig.VIII.5 Cima della Montagna Grande con il bosco e l'umidità dell'area. Foto Agosto 2024.

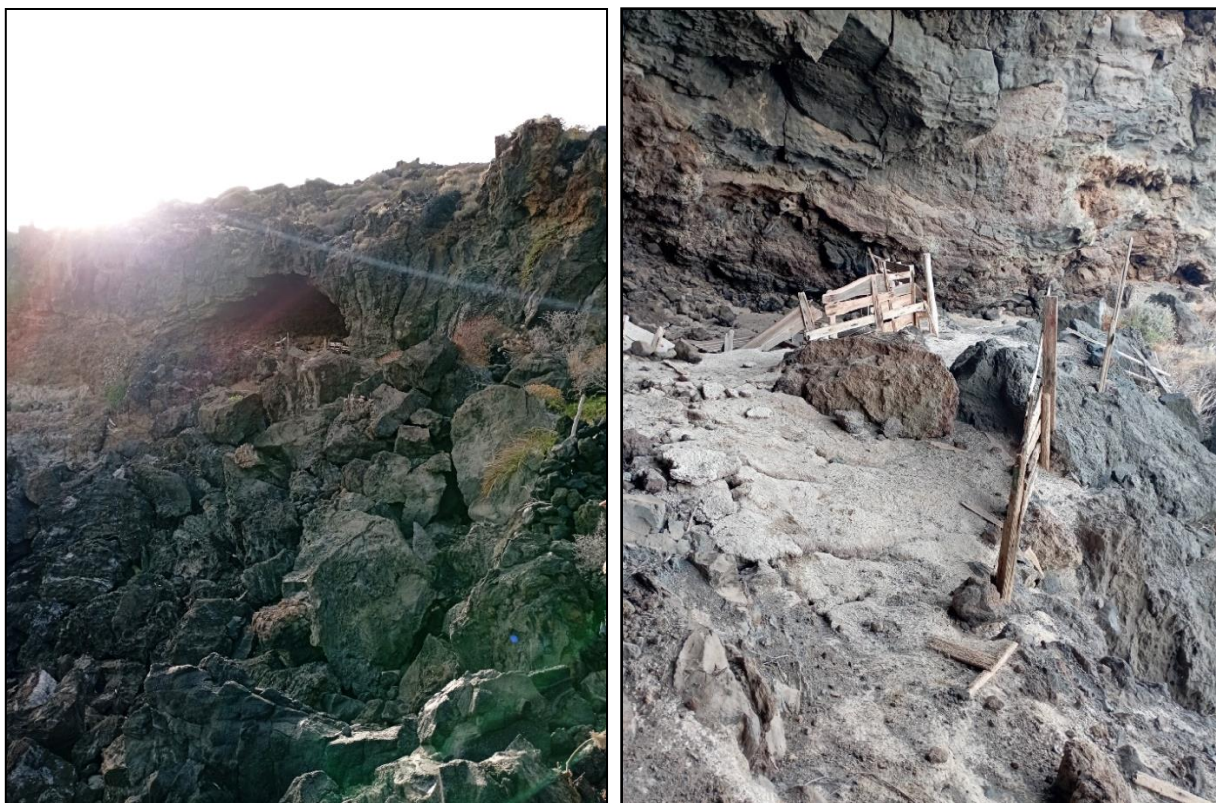


Fig.VIII.6-7 – Cala delle Capre, ricovero per capre nel secolo scorso. Foto Agosto 2024

Pascolo (ha)	UBA	ha/anno	Bovini
2000	1	4	500
2000	1	3	667
Pascolo (ha)	UBA	ha/anno	Ovicapriini
2000	5	4	2500
2000	5	3	3333

Fig.VIII.8 Simulazione matematica del numero di bovini in 2000 ha di pascolo a Pantelleria.

Bovini	4 ha/anno	3 ha/anno
9	36	27
12	48	36
Ovicapriini	4 ha/anno	3 ha/anno
66	38	28
98	56	42

Fig.VIII.9 Simulazione degli ettari di pascolo necessari per i bovini e ovicapriini stimati nella IV e VI fase della B14.

Bovini	Peso UBA	Peso Complesivo	Resa al macello	Resa in carne kg
9	200 kg	1800	45%	810 Kg
12	200 kg	2400	45%	1080 Kg
Ovicapriini	Peso UBA	Peso Complesivo	Resa al macello	Resa in carne kg
66	50 kg	3300	55%	1815 kg
98	50 kg	4900	55%	2695 kg

Fig.VIII.10 Stima della resa in carne dei capi stimati nella B14. Il calcolo è stato realizzato utilizzando i dati della resa in carne di razze dai tratti “primitivi” come le razze sarde.

IMMAGINI CAPITOLO IX

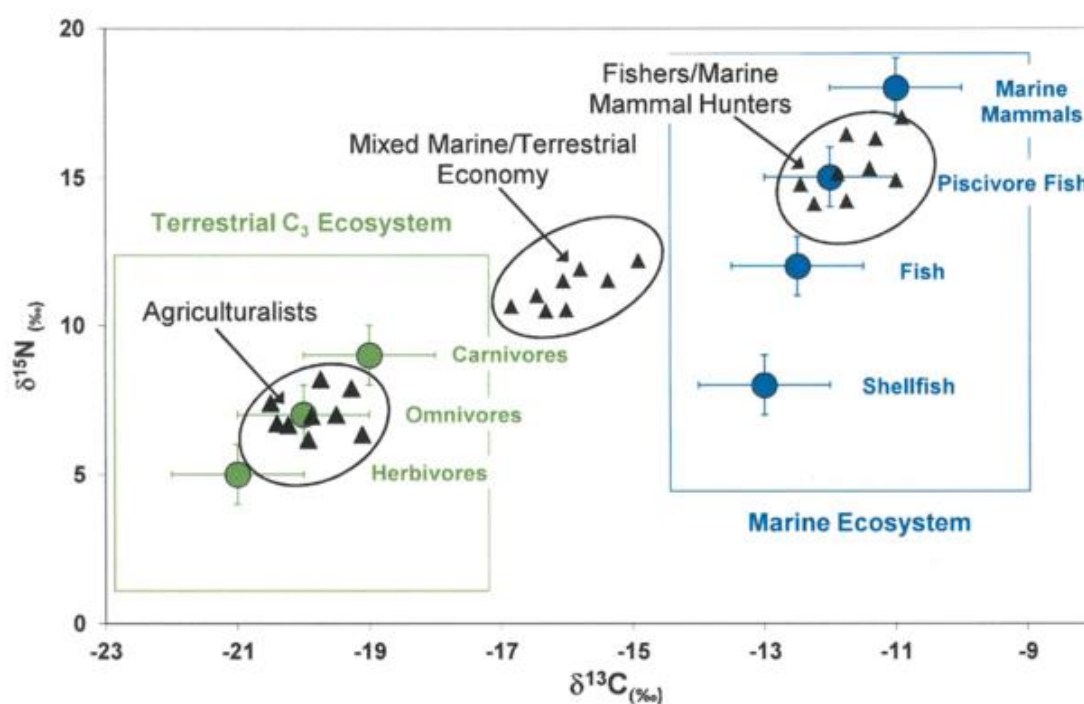


Fig.IX.1 Esempio di diversi tipi di alimentazione umana. Immagine in (Muller 2009).

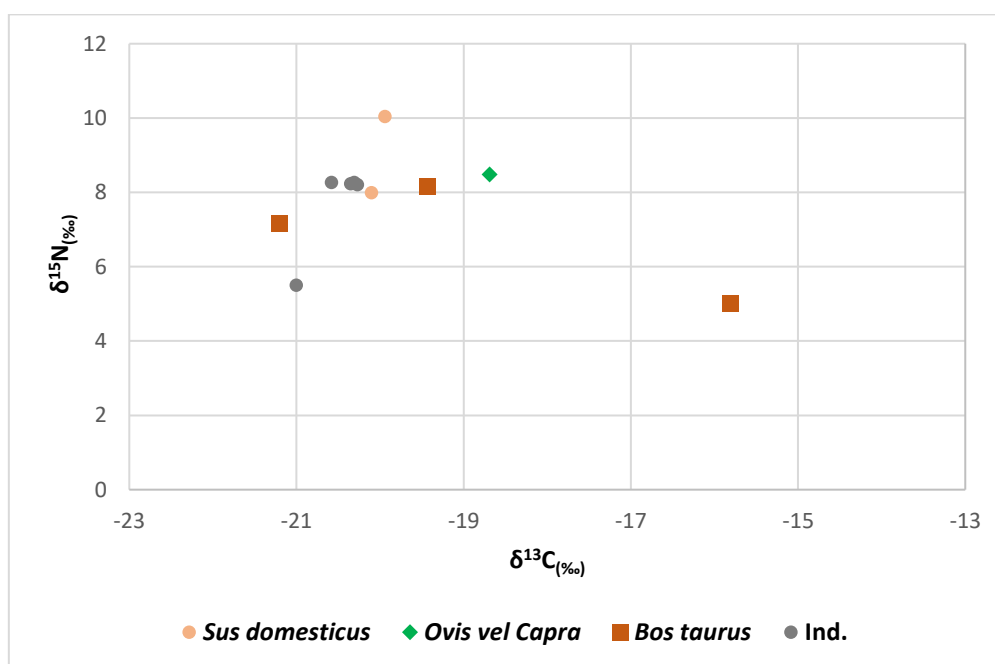


Fig.IX.2 Grafico delle analisi isotopiche del carbonio e azoto, per i primi 11 campioni provenienti da Mursia.

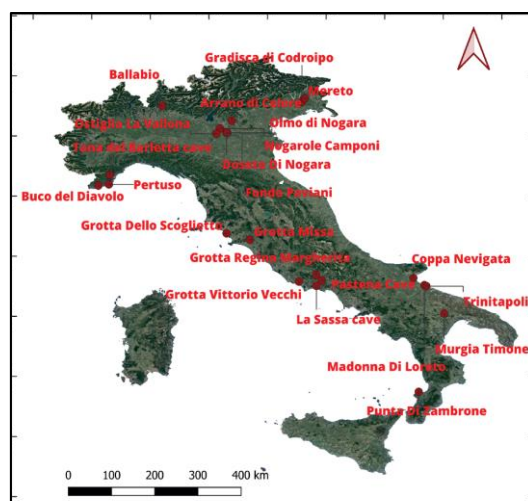


Fig.IX.3 Mappa dei siti italiani dell'età del Bronzo, da cui sono stati campionati resti animali per lo studio sugli isotopi del carbonio e azoto. Immagine in (Davitashvili, 2023)

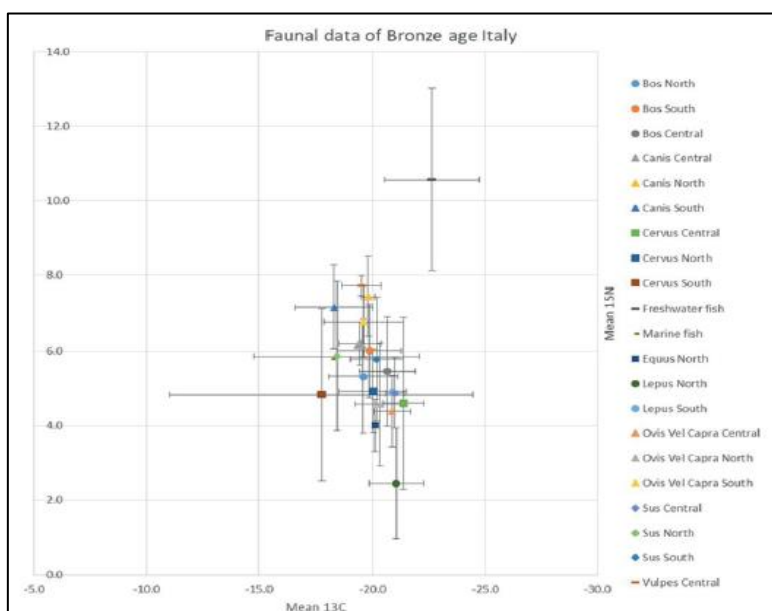


Fig.IX.4 Grafico a dispersione dei segnali isotopici del carbonio e azoto di animali provenienti da contesti italiani dell'età del Bronzo. Immagine in (Davitashvili, 2023)



Fig.IX.5-6 Immagini di *Posidonia oceanica*; Portulaca comune *Portulaca oleracea*



Fig.IX.7-8 Immagini di Gramigna rampicante (*Cynodon dactylon*); Barboncino mediterraneo (*Hyparrhenia hirta*).

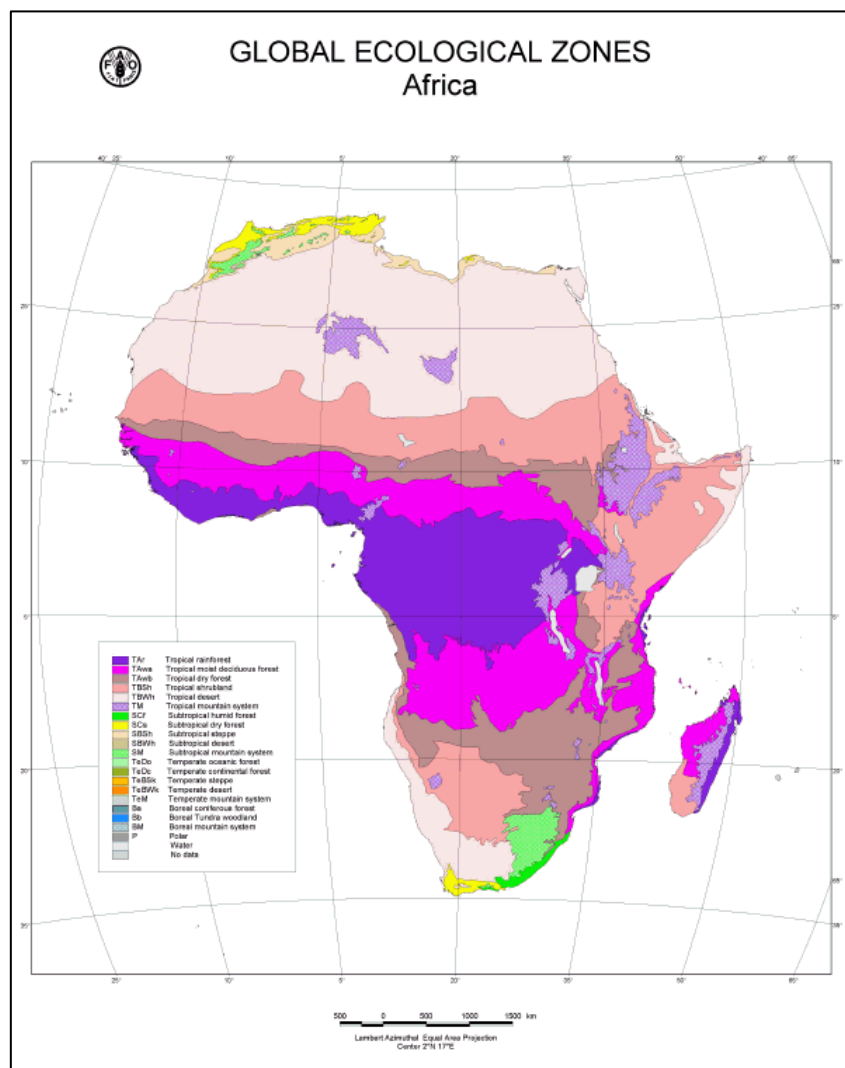


Fig.IX.9 Mappa delle zone ecologiche dell'Africa. Mappa del sito ufficiale FAO.
<https://www.fao.org/4/ad652e/ad652e19.htm>



Fig.IX.10-13 Trasporto dei vitelli tramite piroscampo da Ustica alla Sicilia negli anni '50 del secolo scorso.
Foto presentate all'IIPP di Siracusa del 2022 per gentile concessione del Centro Studi Ustica (Dawson *et al.* 2025)

IMMAGINE CAPITOLO X

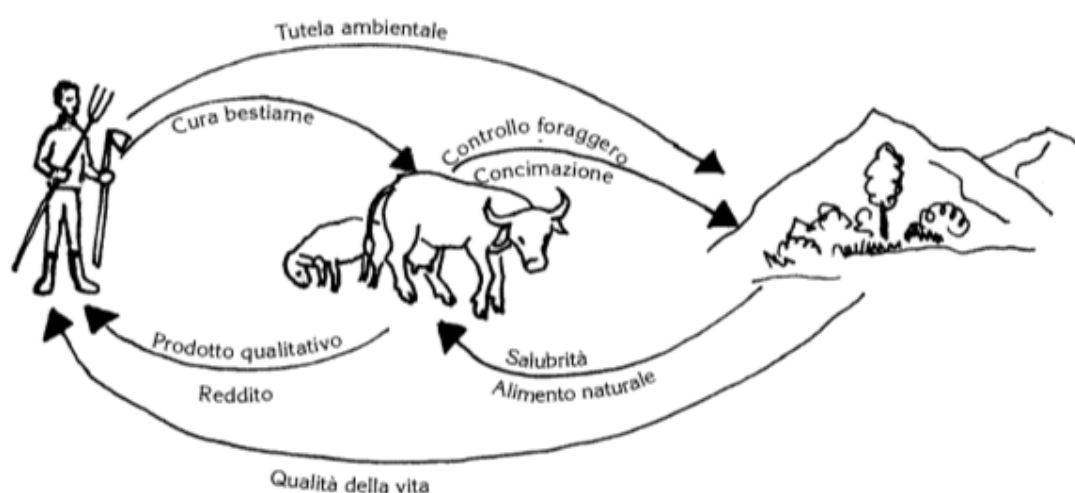


Fig.X.1 Rapporto di interdipendenza allevatore bioecologico e animale autoctono. Immagine in (Baldelli 1999)