



A.D. MDLXII

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

**Scuola di Dottorato in *Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo* – indirizzo
archeologico, XXVI ciclo.**

***I CAMBIAMENTI DELLE FAUNE OLOCENICHE LEGATI
ALL'ATTIVITÀ ANTROPICA***

***Nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici:
il caso della Sardegna e di Creta***

DIRETTORE DELLA SCUOLA

Prof. M. Milanese

Candidato

Stefano Masala

TUTOR

Prof.sa Barbara Wilkens

ANNO ACCADEMICO 2012 – 2013

INDICE

<i>Frontespizio</i>	pagina 1
<i>Indice</i>	2
1 Premessa	
1.1 Introduzione	5
1.2 Progetto di dottorato	5
1.3 Obiettivi della ricerca	7
1.4 I siti di provenienza dei campioni faunistici presi in esame	7
1.5 I campioni faunistici analizzati	10
1.6 Struttura della tesi	13
1.7 Ringraziamenti	14
2 Le isole del Mediterraneo, colonizzazioni faunistiche e antropiche	16
2.1 Introduzione	16
2.2 “ <i>Sweepstake routes</i> ” e mammiferi endemici insulari	17
2.3 Olocene	19
2.4 La colonizzazione Neolitica	22
2.5 Egagri e Mufloni come esempio di introduzioni antropiche	23
3 Creta e Sardegna: paleontologia, geologia e paleogeografia	27
3.1 Introduzione	27
3.2 Creta	27
3.2.1 Introduzione	27
3.2.2 Geologia e paleogeografia	28
3.2.3 Biozone e unità faunistiche	28
3.2.4 Antico e Medio Pleistocene	31
3.2.5 Pleistocene medio-finale\ finale	32
3.2.6 Teorie sulle cause del turnover faunistico	32
3.2.7 Conclusioni	35
	2

3.3 Sardegna	36
3.3.1 Introduzione	36
3.3.2 Antico-Medio Eocene	36
3.3.3 Miocene inferiore	37
3.3.4 Miocene finale	37
3.3.5 Pliocene Medio- Pleistocene Inferiore	37
3.3.6 Pleistocene Inferiore-olocene inferiore	38
3.3.7 Gli endemismi pleistocenici sardi sopravvissuti nell'Olocene	40
4 Metodologia	44
4.1 Introduzione	44
4.2 Stima della composizione faunistica e dell'abbondanza tassonomica	46
4.3 Campionatura, recupero e dimensione dei campioni	50
4.4 Struttura tassonomica e composizione della fauna	50
4.5 Dati scheletrici, frequenza delle parti e frammentazione	51
4.6 Scelte metodologiche	52
4.6.1 Preparazione dei reperti per l'analisi	54
4.6.2 Criteri di registrazione dei reperti	54
4.6.3 Determinazione delle specie	56
4.6.4 Età di morte, genere e misurazioni	56
4.6.5 Tracce di macellazione	59
4.6.6 Tracce di bruciato	60
4.6.7 Altre tracce, alterazioni della superficie	61
4.6.8 Elaborazione dei dati	61
5 Le evidenze archeozoologiche a Creta e in Sardegna	63
5.1 Creta	63
5.2 Sardegna	66
6 Analisi Archeozoologica	74
6.1 Festòs	74
6.2 Gortina	104
6.2.1 Case Bizantine	105
6.2.2 Area dell'altare al Theos Hypsistos	113
6.2.3 Odeion	122

6.2.4 Mitropolis	128
6.2.5 Area del Thesmophorion	135
6.3 Villaggio nuragico di Sant’Imbenia	145
6.4 Nuraghe Santu Antine	161
6.5 Nuraghe Flumenelongu	171
Bibliografia	177
Appendice Misure	I-X

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

La ricerca archeozoologica è ormai un aspetto imprescindibile dell'indagine archeologica. I resti faunistici rinvenuti nei sedimenti archeologici aiutano e in qualche caso sono indispensabili a comprendere e ricostruire la storia e i comportamenti delle comunità umane. Gli animali hanno sempre avuto un ruolo importante in tutti gli aspetti della cultura, soprattutto nelle comunità preistoriche, in qualità di fornitori di cibo, materie prime, forza lavoro, e contestualmente di risorse socio-economiche e simboliche. I cambiamenti delle comunità umane nel corso del tempo si ripercuotono inevitabilmente sui loro animali (e in questo caso sui loro resti). Lo studio dei resti animali può essere utile a comprendere e riconoscere questi cambiamenti, siano essi dovuti a modifiche tecnologiche di gestione degli allevamenti, a cambiamenti della dieta, a esigenze di rito a cause ambientali e così via. Questo studio prende in esame una serie di depositi faunistici rinvenuti in alcuni siti di Creta e della Sardegna da contesti culturali che coprono un arco cronologico che va dal Neolitico all'età bizantina, con l'obiettivo di comprendere e analizzare alcuni aspetti della preistoria di queste due isole in relazione al cambiamento delle faune nel corso del tempo. L'insularità è l'aspetto più caratterizzante e maggiormente responsabile dei cambiamenti avvenuti a Creta e in Sardegna fin dalla loro prima colonizzazione antropica e tuttora, nello spettro faunistico delle due isole, sono rintracciabili le scelte e le selezioni effettuate dai primi abitanti.

1.2 Progetto di dottorato

Il progetto di ricerca prende origine da un'altra indagine archeozoologica svolta fra il 2010 e il 2012 presso l'allora Dipartimento di Storia dell'Università degli Studi di Sassari e finanziata dai fondi Master and Back della regione Sardegna. Il titolo della ricerca era "*La fauna dell'età del Bronzo e del Ferro in Sardegna. Introduzione di nuove specie ed evoluzione delle attività di sussistenza*" e aveva come obiettivo principale quello di

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

indagare sulle cause che portarono al cambiamento delle faune in Sardegna durante l'Età del Bronzo e del Ferro. Nei depositi faunistici di questo periodo, infatti, compaiono per la prima volta i resti, del ghiro, della lepre, della donnola, della mangusta, dell'asino e del cavallo. La fine dell'età del Bronzo e soprattutto la prima età del Ferro si configura, dopo il Neolitico il momento più importante per il popolamento animale della Sardegna nell'Olocene. Sebbene i dati archeozoologici siano estremamente pochi per il numero esiguo di studi e di campioni ossei provenienti da stratigrafie certe, la responsabilità di questo turnover è attribuibile principalmente all'uomo. Più problematico è invece stabilire le cause che portano a quest'arricchimento faunistico nonché chi furono i promotori di questo cambiamento. La presenza di alcune di queste "nuove" specie nei depositi ossei rinvenuti in siti Fenici e Punici potrebbe essere l'indizio di un coinvolgimento di queste popolazioni nell'arrivo dei taxa alloctoni. In altri casi, specie di nuova introduzione sono state rinvenute in contemporanei siti nuragici ed è difficile stabilire se questi animali siano il risultato di rapporti e scambi con le altre entità isolate o siano il risultato di acquisizioni indipendenti. Le problematiche relative all'introduzione dei nuovi animali sono strettamente correlate a quelle relative alla loro gestione e cioè all'eventuale cambiamento o alla modifica delle tecniche di allevamento, delle pratiche economiche e dell'impatto sull'ambiente. Con questo progetto di ricerca per la scuola di dottorato, si intende ampliare la ricerca in un contesto più ampio le problematiche relative ai cambiamenti faunistici legati ad attività antropiche sulle isole del Mediterraneo. Le isole sono considerate un osservatorio privilegiato da numerosi punti di vista, estremamente utili a comprendere le dinamiche e le cause dei cambiamenti faunistici. È un contesto territorialmente chiuso e limitato, maggiormente percepibile rispetto a una porzione di continente e di conseguenza maggiormente catalogabile assieme agli organismi biologici che la popolano molto spesso esclusivi. Dal Paleolitico Superiore e in alcuni casi anche prima, l'uomo comincia a frequentare queste nuove terre che dal Neolitico saranno oggetto di vere e proprie colonizzazioni. L'impatto antropico sulle isole è stato realizzato in modo progressivo con effetti radicali e irreversibili come ad esempio il totale cambiamento dello spettro faunistico preesistente e la modifica sostanziale dei quadri floristici locali. Le isole del Mediterraneo sono tantissime e ognuna di esse ha storie evolutive diverse e in molti casi estremamente peculiari.

1.3 Obiettivi della ricerca

Scopo della tesi è rintracciare le tracce e gli indizi di queste problematiche nei campioni faunistici presi in esame provenienti da due grandi isole del mediterraneo La Sardegna e Creta. Come nella maggior parte delle isole l'isolamento ha causato la formazione di particolari faune endemiche che si sono sostituite nel corso delle varie epoche geologiche. La grande estensione geografica delle due isole, e quindi l'esistenza di un numero maggiore di nicchie ecologiche, ha consentito la formazione di una fauna endemica relativamente abbondante rispetto a quella delle isole più piccole. Il maggior numero di risorse disponibili ha favorito e attirato i gruppi umani che a partire soprattutto dal Neolitico si sono susseguiti sulle terre sarde e cretesi creando nel corso dei secoli espressioni culturali molto particolari ed esclusive. Gli uomini assieme alle loro tecnologie e idee portarono le loro piante e i loro animali domestici che andarono a occupare le nuove terre e in qualche caso a sostituire le specie autoctone. Alcuni di questi animali riuscirono a sfuggire o furono liberate dai loro guardiani andando a formare popolazioni di animali selvatici in alcuni casi ancora viventi. È il caso per esempio del cinghiale e del muflone sardo e della capra selvatica o *agrimi* cretese introdotti sulle rispettive isole in un momento imprecisato del Neolitico come animali domestici.

1.4 I siti di provenienza dei campioni faunistici presi in esame

In particolar modo l'attenzione è focalizzata nell'isola di Creta per la possibilità di usufruire di un notevole quantitativo di materiale faunistico grazie alla collaborazione con diverse università Italiane che operano in diversi siti cretesi. I campioni ossei presi in considerazione coprono un arco cronologico che va dal Neolitico al periodo bizantino e provengono dai siti di seguito elencati (Fig. 1.1):

per il Neolitico i materiali provengono principalmente dai livelli prepalaziali di Festòs; l'Età del Bronzo è rappresentata cronologicamente da depositi ossei rinvenuti in stratigrafie dello stesso sito, datate all'Antico Minoico e al periodo palaziale (medio Minoico I II e II); per l'Età del Ferro e il periodo Ellenistico si hanno a disposizione campioni ossei recuperati nella *patela* di Priniàs; per il periodo romano e, soprattutto

bizantino, i campioni più cospicui provengono dall'area dell'antica Gortina e dalla basilica diocleziana di Mitropolis. Sempre da Gortina è disponibile un deposito osteologico proveniente dall'abitato geometrico presso la collina di Profitis Ilias e dall'area del *Thesmophorion*. Per quanto riguarda la Sardegna, i nuovi campioni faunistici presi in esame provengono principalmente dagli strati archeologici dei nuovi scavi del villaggio nuragico di Sant'Imbenia e dal Nuraghe Santu Antine di Torralba. Altri depositi faunistici provengono dai nuraghi Talia di Olmedo e Flumenelongu di Alghero (Fig. 1.2).

L'arco cronologico preso in esame è quello rappresentato dai campioni osteologici analizzati. Per Creta è compreso fra il Neolitico e l'età del Bronzo che interessa tutto il periodo dei palazzi Minoici. Una parte esigua del campione è datata all'età Ferro mentre per il periodo tardo-Antico e soprattutto Bizantino (fino al IX- X secolo d.C.) i resti ossei sono abbondanti. Sono invece scarsi o del tutto assenti i dati sul periodo Classico e Medievale.

Per la Sardegna l'arco cronologico maggiormente rappresentato è quello compreso tra la parte finale dell'età del Bronzo e la prima parte dell'età del Ferro.

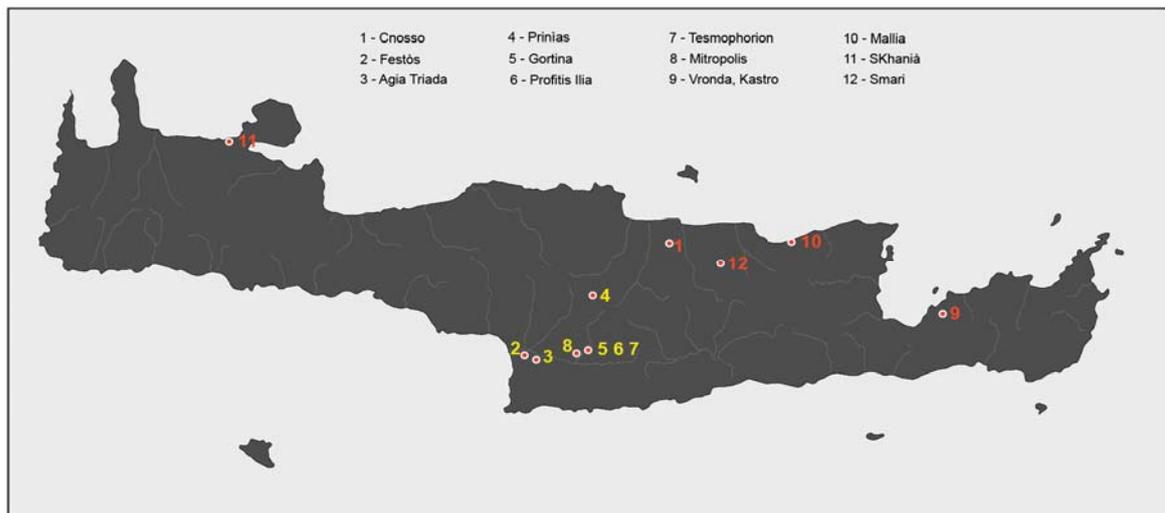


FIGURA 1.1. localizzazione dei siti cretesi citati nel testo, i numeri in giallo indicano i siti da cui provengono i campioni esaminati.

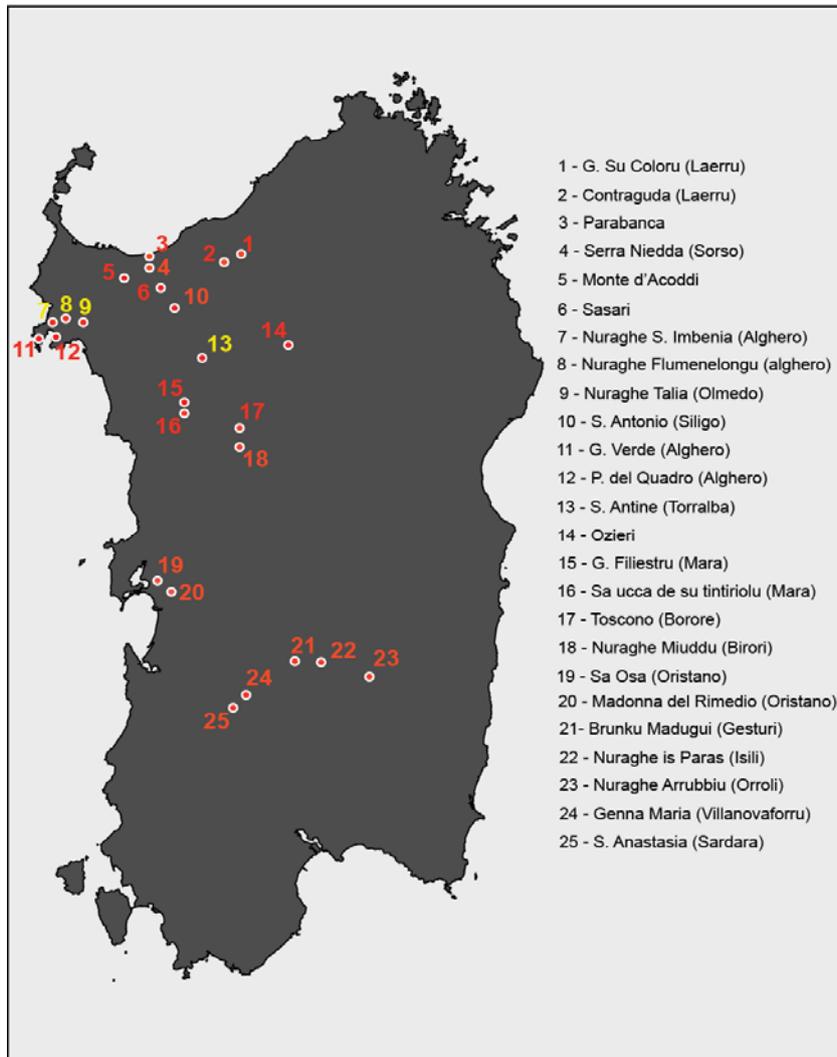


FIGURA 1.2. localizzazione dei siti sardi citati nel testo, i numeri in giallo indicano i siti da cui provengono i campioni esaminati.

1.5 I campioni faunistici analizzati

Creta

I campioni faunistici rinvenuti a Creta oggetto di questa ricerca provengono dagli scavi delle missioni archeologiche delle Università di Macerata, Palermo e Catania che operano a Creta con il patrocinio della Scuola Archeologica Italiana di Atene.

Festòs

Scavi archeologici Università di Catania, Centro di Archeologia Cretese diretti dal Professor Vincenzo La Rosa negli anni 2000-2002 e 2004. (bibliografia scavi: La Rosa 2004, 2006)

- Totale reperti **6470**: Neolitico 1167; Antico Minoico 1929; Medio Minoico 3374

Scavi archeologici Università di Catania diretti dal professor Doro Levi negli anni 1950-51, 1955 (vano 25), 1956, 1959, 1971. (bibliografia scavi: Levi, 1958; Levi, 1976)

- Totale reperti **4691**: Neolitico 4610; Antico Minoico 81.

Priniàs

Scavi archeologici Università di Catania e CNR di Catania diretti dal professore Dario Palermo nel 2005. (bibliografia scavo: AA.VV., 2007)

- Totale reperti **2093**: periodo arcaico 1342; Tardo Minoico IIC; Protogeometrico 751.

Gortina

Scavi archeologici Università degli studi di Palermo diretti dal professore Nunzio Allegro nel 1992 e 2005

- Thesmophorion, totale reperti IV – II secolo a. C **260**. (bibliografia scavo: Allegro 2009)

Scavi archeologici Università di Macerata diretti dal professor Antonino di Vita e successivamente dalla Professoressa Giovanna Maria Fabrini negli anni 1983-2007

- Case Bizantine, totale reperti VI – IX secolo d.C. **5727**. (bibliografia scavi: Di vita 1983-90, 2010)
- Odeion, totale reperti VII- VIII secolo d.C.730.(bibliografia scavo: Di Vita 2010)
- Area altare *Theos Hysistos*, totale reperti periodo V-VI d.C.: **2634**. (bibliografia scavo: Lippolis 2004, Rizzo 2004).

Mitropolis

Scavi archeologici XIII Eforeia Bizantina di Iraklion sotto la direzione dell'Eforo emerito E. Borboudakis ed eseguiti dalla dottoressa Maria Ricciardi negli anni 2003-2007.

- Battistero della basilica diocleziana, totale reperti VI – VIII secolo d.C. **795**. (bibliografia scavo: Borboudakis 2004; Ricciardi 2004, 2009, 2011.)

Sardegna

Il deposito faunistico numericamente preponderante proviene dai nuovi scavi del Villaggio nuragico di Sant'Imbenia a Porto Conte diretti dal professor Marco Rendeli dal 2008.

- Totale reperti età del Ferro **14993**. (bibliografia scavo: Rendeli 2012; Garau e Rendeli 2012).

Nuraghe Santu Antine di Torralba

Scavo archeologico Soprintendenza per i Beni Archeologici della Sardegna diretti dalla dottoressa Luisanna Usai in collaborazione con il dottor Franco Campus nel 2005.

- Totale reperti Bronzo finale primo Ferro **4818**. (bibliografia scavo: Campus e Usai 2011).

Nuraghe Talia (Olmedo)

Scavo archeologico Soprintendenza per i Beni Archeologici per le province di Sassari e Nuoro diretti dalla dottoressa Daniela Rovina in collaborazione con la dottoressa Lucia Atzeni nel 2011.

- Totale reperti Bronzo finale primo Ferro **654**. (bibliografia scavo: inedito)

Nuraghe Flumene longu (Alghero)

Scavo archeologico Soprintendenza per i Beni Archeologici per le province di Sassari e Nuoro diretti dalla dottoressa Daniela Rovina in collaborazione con il Dottor Graziano Caputa.

- •Totale reperti **2848**: Strati Romani 678; Strati nuragici 276, altri strati 436. (bibliografia scavo: Caputa 2003).

1.6 Struttura della tesi

Nei capitoli che seguiranno, il capitolo 2 prende in considerazione le isole del Mediterraneo in merito alle problematiche relative ai cambiamenti faunistici in relazione alle scelte antropiche e ai cambiamenti climatici. Il periodo di riferimento è quello olocenico e in particolar modo il Neolitico e i suoi cambiamenti. Il capitolo 3, oltre contenere cenni sulla geologia e paleografia di Creta e della Sardegna, elenca i principali avvenimenti paleontologici delle due isole e descrive alcune teorie sulle cause dei turnover faunistici. Il capitolo 4 elenca le metodologie utilizzate per lo studio del materiale faunistico e nel capitolo 5, viene effettuato un excursus sugli studi archeozoologici di Creta e della Sardegna limitatamente a periodi compresi nella cronologia dei campioni osteologici oggetto della tesi. Il capitolo 6 contiene l'analisi faunistica suddivisa per isola (prima Creta e o poi Sardegna) per ammontare del campione, per cronologia del sito e per area di rinvenimento. Il capitolo 6 espone le conclusioni. L'appendice include, infine, le misure estrapolate dai resti ossei.

1.7 Ringraziamenti

Parte di questa tesi comincia prima dei tre anni della scuola di dottorato. Nel 2001 grazie alla fiducia della professoressa Barbara Wilkens ho avuto la possibilità di recarmi sull'isola di Creta per studiare i resti faunistici rinvenuti negli strati di abbandono dell'Odeion di Gortina dal compianto professor Antonino Di Vita. Nacque così una collaborazione che nel corso degli anni mi portò a studiare i reperti ossei che erano stati rinvenuti durante le indagini archeologiche condotte da alcune missioni italiane che operano sull'Isola sotto l'egida della Scuola Archeologica Italiana di Atene. Parte di quei depositi ossei sono confluiti in questa tesi e la lista delle persone e le istituzioni a cui rivolgere i miei ringraziamenti è assai cospicua.

Desidero innanzi tutto ringraziare La SAIA e le università di Catania e Macerata che mi hanno consentito di studiare i materiali e ospitato nelle loro strutture e per avere fornito i fondi necessari alla permanenza. Tutta la Missione di Gortina e i Professori Nunzio Allegro, Maria Antonietta Izzo e Giovanna Fabrini che nelle loro ricerche hanno fatto confluire anche i dati archeozoologici. Un particolare ringraziamento va alla Dottoressa Maria Ricciardi per avermi coinvolto nella sua ricerca affidandomi i resti ossei della basilica di Mitropolis.

Al Direttore della Missione di Festòs Vincenzo La Rosa va il mio sincero ringraziamento per avermi consentito di studiare non solo i reperti rinvenuti nei suoi scavi ma anche quelli recuperati nella ormai secolare storia degli scavi festi. Ringrazio anche la Dottoressa Simona Todaro per aver fornito le datazioni accurate della complessa stratigrafia prepalaziale e la dottoressa Giorgia Baldacci per aver sopportato ed esaudito le mie richieste di consulenza scientifica e bibliografica in merito al sito di Festòs.

La parte preponderante del materiale Sardo proviene dal Villaggio nuragico di Sant'Imbenia e vorrei pertanto esprimere la mia gratitudine al Professor Marco Rendeli e alla Dottoressa Betta Garau che hanno permesso e stimolato lo studio della fauna del loro scavo; al Dottor Pietro Alfonso che mi ha ospitato nei magazzini del Comune di Alghero dove parte del materiale è stato studiato.

Il mio grazie va anche al Dottor Franco Campus, archeologo che ha scavato il deposito del nuraghe Santu Antine che ha fornito le ossa confluite in questo studio; per lo stesso motivo vorrei ringraziare il Dottor Graziano Caputa che scavò il deposito del Nuraghe Flumenelongu.

Un doveroso ringraziamento va anche alla Soprintendenza per i Beni Archeologici per le provincie di Sassari e Nuoro, e nello specifico alle Dottoresse Daniela Rovina e Luisanna Usai che hanno consentito e fornito tutte le autorizzazioni e permessi necessari alla ricerca; all'Università degli Studi di Sassari, alla Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo e al suo direttore Professor Marco Milanese.

Un particolare ringraziamento va al mio tutor Barbara Wilkens senza la quale questo lavoro non esisterebbe.

Vorrei infine dire grazie alla mia famiglia, a Manu.

Le isole del bacino del Mediterraneo, colonizzazioni faunistiche e antropiche

2.1 Introduzione

Nell'ultima parte del Quaternario gli ecosistemi delle isole del Mediterraneo erano per molti aspetti molto differenti dagli adiacenti ecosistemi continentali. Le evidenze paleontologiche e archeozoologiche hanno dimostrato che il complesso faunistico fossile e sub-fossile delle isole differiva sensibilmente da quello continentale e aveva come caratteristica comune una diversità tassonomica molto bassa (Azzaroli 1971, 1977, Sondaar 1971 1977). Il gran numero di isole del Mediterraneo ha reso questa regione molto favorevole all'evoluzione di endemismi isolani, e cioè di *taxa* esclusivi di una specifica area geografico ambientale (Sondaar e Boekschoten 1967, Dermitzakis e Sondaar 1978, Kotsakis et al. 1980, Sondaar et al. 1986, Marra 2005). Esempi significativi di questi endemismi sono riscontrabili alle Baleari, in Sardegna e Corsica, nell'arcipelago Toscano, a Capri, in Sicilia, a Malta e Creta, in molte isole dell'Egeo e a Cipro (Azzaroli 1971, 1977, Sondaar 1971, 1977, Vigne 1992, Massetti e Mazza 1996, Massetti 2003) (fig. 2.1). Biogeograficamente queste isole sono state definite "isole oceaniche" (cfr. Wallace 1876, Ghigi 1950, Dermitzakis e Theodorou 1994). Il termine "isole oceaniche" è utilizzato per indicare le isole vulcaniche che si sono formate indipendentemente dalle masse continentali. Sebbene non sia possibile accertare l'esistenza di autentiche isole vulcaniche all'interno del bacino del Mediterraneo, il termine isole oceaniche è stato utilizzato in opposizione a "isole continentali" che indicano i territori vicini e geologicamente correlati alla massa continentale dalla quale si sono separati (Lincoln e Boxshall 1987). Dato che le isole del bacino del Mediterraneo hanno caratteristiche ascrivibili a entrambi i tipi di isole vengono più specificatamente definite "*ocean-like islands*" (cfr. Alcover et al. 1998) o più genuinamente "*true island*" termine usato per designare territori che si sono formati da una massa continentale (come le isole continentali) e risultano da questa separate e in condizione di isolamento da molto tempo, almeno dal Pleistocene superiore (Vigne 1999 cfr. Gorman 1979, Massetti 2009). L'impossibilità della maggior parte degli organismi di

attraversare lunghe distanze via mare ha spinto molti biogeografi a ipotizzare che molte delle c.d. isole remote fossero in qualche modo collegate per mezzo di ponti terrestri in seguito scomparsi (Gorman 1979).

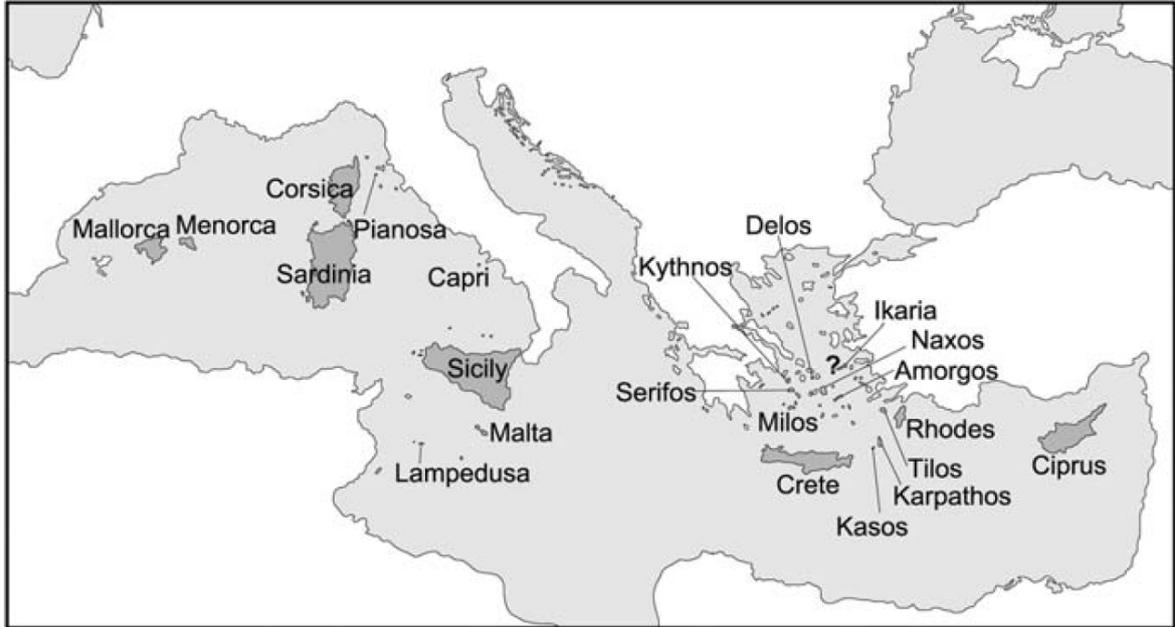


FIGURA 2.1. isole del mediterraneo che hanno restituito faune endemiche del Pleistocene Superiore (da Masseti 2009).

È infatti comunemente accettato che molti macro-mammiferi prima di evidenziare i caratteri endemici raggiunsero le isole dal continente attraverso ponti di terra temporanei formati come conseguenza dell'abbassamento del livello del mare durante le glaciazioni (cfr. Massetti 2009). Questo, ad esempio, dovrebbe essere accaduto in Sardegna e Sicilia (Azzaroli 1971, 1977, 1983, Masseti 2009). Anche Creta, secondo Malatesta (1980) doveva essere unita al continente Greco durante i Pleistocene ma come fa notare Massetti (2009 cfr. Davis 1987) risulta difficile spiegare perché la fauna Pleistocenica di Creta è relativamente ricca se comparata a quella di Cipro. È possibile che solo poche specie riuscirono a migrare su questa isola del Mediterraneo che per qualche ragione era più difficile da raggiungere (cfr. Azzaroli 1977).

2.2 “Sweepstake routes” e mammiferi endemici insulari

Oggi è opinione comune che la maggior parte delle isole del Mediterraneo negli ultimi 130.000 anni siano state raggiunte da vertebrati non volanti esclusivamente via mare a

nuoto o per mezzo di zattere naturali (Vigne 1999) anche in considerazione del fatto che la maggior parte degli ipotetici ponti naturali nelle isole del Mediterraneo durante il quaternario sono geologicamente impossibili (Scùle 1993). In tal modo alcuni micromammiferi come i roditori e toporagni potrebbero essere riusciti ad attraversare il mare trasportati su tronchi galleggianti e/o zattere naturali mentre i grandi mammiferi arrivarono sulle isole nuotando. È stato notato (Sondaar 1977) che le faune endemiche isolane sono dominate da animali considerati buoni nuotatori, come elefanti, ippopotami e cervi. Queste dispersioni fra continente e isole sono molto sporadiche ed estremamente selettive e vengono perciò definite “*sweepstake migration*” possibili solo attraverso le cosiddette “*sweepstake routes*” (sweepstake= lotteria) (Simson 1940, Sondaar 1971, 1986, Dermitzakis e Sondaar 1978, Theodorou et al. 2007). Le probabilità di riuscita di tale dispersioni sono molto basse e legate a una serie molto elevata di circostanze favorevoli. Nel corso del Pleistocene le fluttuazioni del livello dei mari causato dai cambiamenti climatici, hanno favorito queste migrazioni e quindi la formazione di faune endemiche come conseguenza dall’alterazione della distanza fra il continente e le isole. La regressione marina rese più facile il raggiungimento delle isole mentre la susseguente trasgressione cancellò il canale di attraversamento isolando di fatto gli organismi che avevano colonizzato le nuove terre. Queste popolazioni si trovarono geneticamente isolate da quelle del continente (cfr. Massetti 2009) e il rapido adattamento evolutivo al nuovo ambiente insulare influì sulla taglia e sul sistema di locomozione (Sondaar 1977, Lomolino 2005, Theodorou et al. 2007). Per questo, la maggior parte degli assemblaggi faunistici del Pleistocene Superiore di molte isole del Mediterraneo risulta oligotipico, rappresentato cioè da un grande numero di esemplari appartenenti a una sola o a pochissime specie, e caratterizzato da una diversità tassonomica molto bassa. Queste faune vengono definite impoverite, e sbilanciate. È impoverita e sbilanciata perché i grandi carnivori sono generalmente assenti; la maggior parte di essi infatti sono cattivi nuotatori e la loro alimentazione e il loro metabolismo richiedono l’esistenza di grandi popolazioni di erbivori per mantenere vitale la popolazione dei predatori. Le forme endemiche si sviluppano per una combinazione di cause come l’isolamento, patrimonio genetico ridotto, l’assenza di predatori, possibili carestie periodiche ecc. Questi fattori favoriscono fenomeni quali il nanismo nei grandi taxa e il gigantismo nei piccoli mammiferi e di conseguenza la formazione di particolari “tipi isolani”: elefanti, ippopotami e cervi nani e roditori giganti

(Fig. 2.2). Oltre alla Sardegna e Creta di cui si discuterà nei prossimi capitoli (cfr. Cap. 3) Cipro, per esempio, mostra una composizione di mammiferi endemici molto peculiare essendo stata separata dal continente per un lungo periodo (cfr. Swiny 1988). L'ippopotamo nano, *Phanourios minor* Desmarest 1822 era il taxa principale rinvenuto in più di 30 siti sull'isola (Forsyth Major 1902, Bate 1906, Boekschoten e Sondaar 1972, Reese 1995, Theodorou et al. 2005). Un altro endemismo diffuso sull'isola era l'elefante nano, *Elephas cypriotes* Bate 1903 (Bate 1903, 1905). Altri sporadici ritrovamenti includono un carnivoro, la genetta (*Genetta plesictoides* Bate 1903) una o due specie di roditori (*Mus sp.*), uno o due specie di pipistrello e un toporagno (Boekschoten e Soondaar 1972, Reese 1995, Theodorou et al. 2007). Sebbene una composizione faunistica composta da pochi taxa si riscontra nella maggior parte delle isole, ognuna di loro mostra elementi endemici peculiari che differiscono sensibilmente una dall'altra (Masseti 2009).

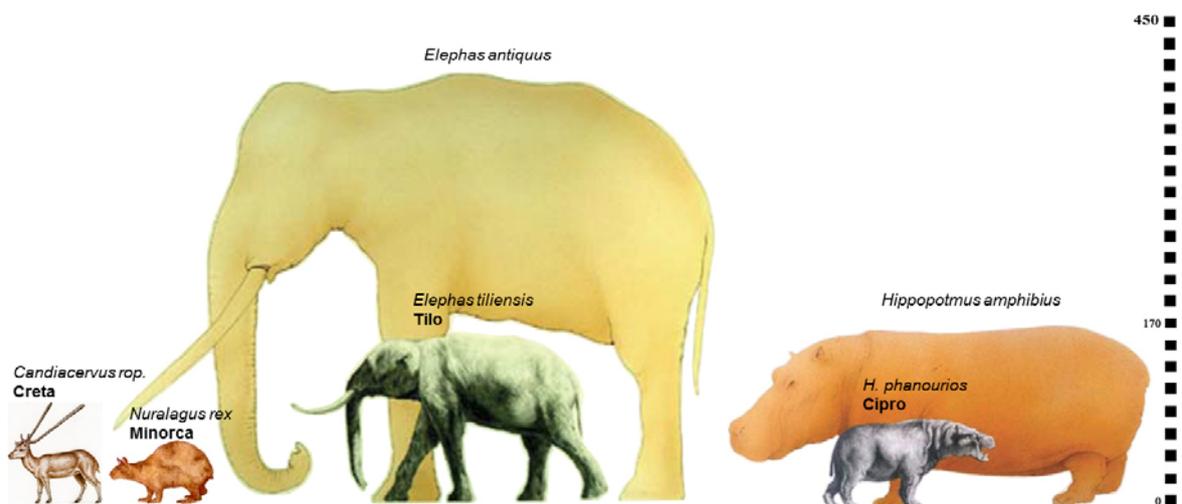


FIGURA 2.2. Alcuni mammiferi endemici delle isole del Mediterraneo confrontate con le forme continentali (elefante antico e ippopotamo).

2.3 Olocene

La condizione degli endemismi isolani cambiò drasticamente tra la fine del Pleistocene e l'inizio dell'Olocene quando la maggior parte delle specie endemiche insulari si estinsero. Dai dati attualmente disponibili, le cause dell'estinzione delle faune endemiche di alcune isole Mediterranee sembrano largamente dovute alle attività umane (Masseti 2009). L'esplorazione umana all'interno del bacino del Mediterraneo alla ricerca di nuove risorse naturali e/o di nuove aree geografiche adatte all'insediamento cominciarono in tempi molto

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

antichi. Questo lungo processo cominciò in epoca pre-Neolitica e continuò in epoca storica e per certi aspetti, e tuttora in corso. È stato osservato che dalla fine del Pleistocene\inizio Olocene, il Mediterraneo rappresentasse sempre meno una barriera invalicabile ma piuttosto un ponte (Uerpmann 1979, Lewthaitte 1987, Binder 1989, Guilaine 1994, Orliac 1997) sul quale transitarono e si moltiplicarono scambi di merci, di idee, di elementi faunistici e botanici portati dai gruppi umani che si diffusero nei nuovi e differenti ambienti innestandosi nel tempo e in diversi modi nel substrato autoctono (Massetti e Vianello 1991, Masseti 1998, 2009). I primi spostamenti all'interno del bacino mediterraneo pare siano stati effettuati da gruppi di cacciatori-raccoglitori già dal Mesolitico (Jacobsen 1976, Perlès 1979, Cherry 1981, 1990, 1992, Simmons 1991, Massetti e Darlas 1999). Le tracce della presenza di questi gruppi nell'isola di Corsica (Camps 1988, Vigne e Desse-Berset 1995), Milo (Perlès 1979, Renfrew e Aspinall 1990), Kythnos (Cherry 1979) e Cipro (Simmons 1988, 1991, 1999) testimoniano il progresso delle capacità marinesche o l'esistenza della tecnologia marinara necessaria a questi spostamenti.

In alcune isole tuttavia, sembrerebbe che la scomparsa o la modifica delle associazioni faunistiche endemiche sia avvenuta prima dell'arrivo dei nuovi colonizzatori umani (cfr. Massetti e Darlas 1999). Secondo la "teoria della biogeografia insulare" (MacArthur e Wilson. 1967) gli ecosistemi delle isole tendono a essere caratterizzati da una bassa biodiversità alla quale tanto gli animali quanto gli uomini devono adattarsi. L'estinzione degli endemismi, quindi, potrebbe essere maggiormente legata alla loro incapacità di riadattamento in seguito a modifiche ambientali sfavorevoli piuttosto che all'eccessiva pressione venatoria attuata dall'uomo pre-Neolitico. Questa teoria, valida per le piccole e remote isole risulta difficilmente applicabile a quelle più grandi come Sardegna, Sicilia, Creta e Cipro caratterizzate da una grande e articolata varietà di risorse naturali. Si tende quindi ad attribuire un ruolo marginale dell'uomo Mesolitico sugli ecosistemi del mediterraneo soprattutto sulla base dell'assenza di evidenze archeologiche. L'assenza di record archeologici non esclude, tuttavia, una qualche tipo di sovrapposizione fra la presenza di gruppi di cacciatori\raccoglitori e mammiferi endemici. È stato ipotizzato, per esempio, che a Milo i viaggi alla ricerca dell'ossidiana all'inizio del Mesolitico fossero combinati a battute di caccia su altre isole e la scomparsa di alcuni animali endemici

potrebbe essere avvenuta prima che ci fosse un insediamento tale da lasciare una traccia archeologica. (Rackham e Moody 1996). Anche a Creta la coabitazione della fauna pleistocenica e comunità pre-Neolitiche è scarsamente se non nulla supportata da evidenze archeologiche (cfr. Cherry 1992, Patton 1996). In altre isole, invece, esistono chiare testimonianze dello sfruttamento di mammiferi endemici da parte dell'uomo pre-Neolitico (Fig. 2.3.).

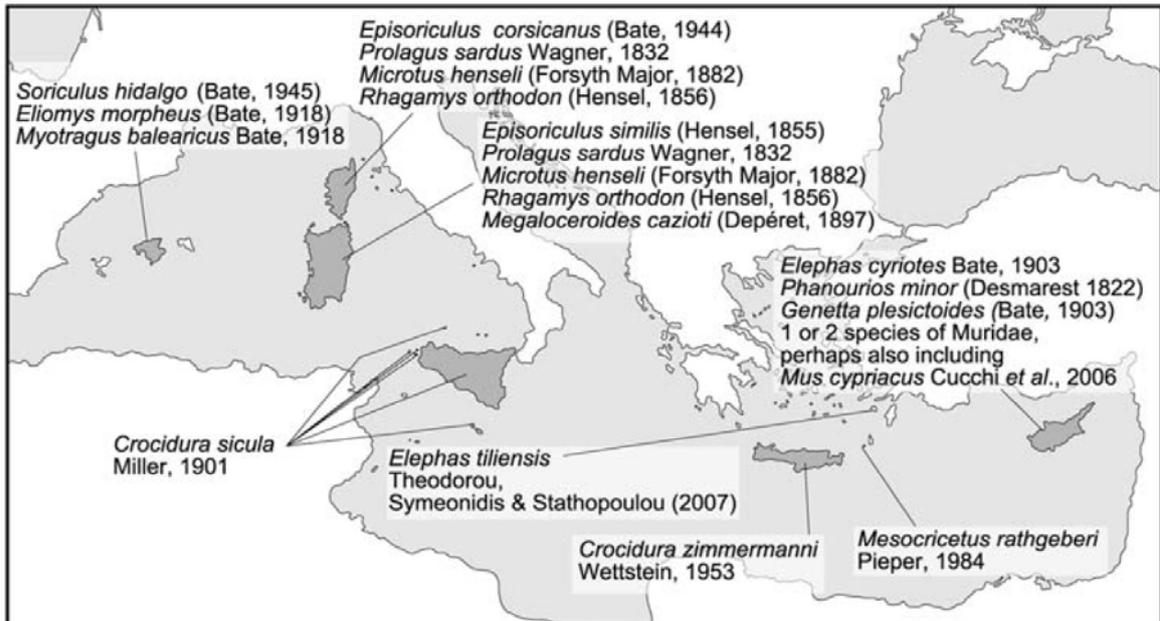


FIGURA 2.3. Mammiferi olocenici sopravvissuti sulle isole nell'Olocene (da Masseti 2009).

Il lagomorfo ochotonide Sardo-Corso *Prolagus sardus* è stato cacciato fin dal IX millennio a.C. I resti di questo lagomorfo recanti tracce di attività antropica (segni di bruciato, macellazione) rinvenuti nel sito di Monte Leone in Corsica sono stati datati col radio carbonio al 8225 ± 80 BP (Vigne e Desse-Berset 1995, Vigne et al. 1998). A Cipro gli scavi nell'insediamento di Akrotiri Aetokremnos hanno restituito una grande quantità di ossa di fauna endemica associata a reperti archeologici (Simmons 1988, 1989, 1991, 1999). La maggior parte del materiale osseo appartiene all'ippopotamo nano e in parte minore all'elefante pigmeo. Circa il 20% risulta bruciato e pochi risultano articolati, ma nessun reperto mostra chiari segni di macellazione (Simmons 1991, 1999). Diverse datazioni al C14 di ossa, conchiglie e carbone attestano un'occupazione nell'ambito del XI millennio BP (10.030 ± 35). Tenendo presente che le nuove datazioni del Neolitico preceramico attualmente disponibili dai reperti del sito di Shillourokambos hanno fornito un orizzonte Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

cronologico di qualche secolo posteriore (IX\VIII millennio BP) (Guilaine et al. 1996, 2000, Briois et al. 1997), Aetokremnos si configura come la più antica testimonianza dello sviluppo di una significativa tecnologia navale e fornisce importanti dati sulle strategie di adattamento dei più antichi colonizzatori del mediterraneo (Hadjisterkotis e Masala 1995). L'associazione di prodotti della cultura materiale assieme ai resti di mammiferi isolani fa di Akrotiri Aetokremnos e di Cipro la prima isola del Mediterraneo nella quale è evidente che vertebrati endemici sono stati fortemente predati dall'uomo tra la fine del Pleistocene e l'inizio dell'olocene (Masseti 2009).

2.4 La colonizzazione Neolitica

All'inizio dell'Olocene la colonizzazione umana delle isole del Mediterraneo comportò una massiccia introduzione di animali dal continente alla quale si accompagnò una graduale scomparsa degli elementi endemici autoctoni. Questo accadde in forme diacroniche e differenziate in relazione alle diverse specie animali e alle differenti complessità insulari. La colonizzazione Neolitica delle isole appare sempre più come un movimento intenzionale e pianificato e non originato da una dispersione marittima puramente casuale di gruppi di cacciatori\raccoglitori (Perlès 2001). Gli esempi di Cipro, Creta e della Sardegna sembrano confermare questa ipotesi. La colonizzazione antropica di queste isole è stata accompagnata da pertinenze ecologiche continentali comprendenti anche gli animali domestici che non esistevano sulle nuove terre (Broodbank e Strasser 1991, Masseti 1998, Vigne 1999, Willcox 2001). Non è pertanto, solo un trasferimento di gruppi umani con il loro bagaglio di nuove conoscenze e tecnologie (allevamento, agricoltura) ma comprende anche il trasporto fisico di bestiame. Gli uomini che attraversarono il mare assieme alle loro flore e faune domestiche dovevano essere sufficientemente numerosi e bilanciati per poter stabilire una popolazione vitale nei nuovi territori. Questo vero e proprio trapianto non può essere il risultato di casuali prospezioni marittime, ma quello di una o più spedizioni preparate e pianificate con l'obiettivo specifico di colonizzare un'isola. Assieme alle pecore, capre, maiali, bovini e cani un gran numero di specie selvatiche vennero trasportate sulle isole del Mediterraneo, fra i quali toporagni, ricci, lepri, topi, ghiri, volpi, martore, tassi, gatti, cervi e daini. Non è sempre chiaro perché l'uomo abbia voluto introdurre tutti questi animali, alcuni dei quali potevano risultare nocivi come ad esempio alcuni carnivori e roditori. Il fenomeno può essere

spiegato considerando ogni caso singolarmente. Per quanto riguarda i carnivori presenti attualmente nelle isole, alcuni studiosi (Meiri et. Al. 2004) hanno osservato che non dovrebbero considerarsi dei veri colonizzatori ma relitti dei tempi in cui esisteva una connessione con il continente. Masseti (2002) fa però notare che in molti casi esistono sufficienti evidenze che indicano una chiara introduzione antropica. Se alcuni piccoli animali come i topi e i toporagno potevano infatti essere involontariamente trasportati nascosti fra le derrate alimentari (Masseti 1998), la presenza “clandestina” di carnivori a bordo non sarebbe passata inosservata nelle piccole imbarcazioni utilizzate per raggiungere le isole (Vigne 1988, 1995, Masseti 1995). Alcuni studi etnozooligici documentano che animali come il riccio e il ghiro vengono sfruttati come cibo, medicina e altri scopi fin dalla preistoria (Vigne 1988, Carpaneto e Cristaldi 1994, Colonnelli et al 2000). Dopo l'introduzione dei mammiferi continentali gli elementi faunistici endemici vennero gradualmente rimpiazzati, causando cambiamenti negli ecosistemi originali (Vigne 1992).

2.5 Egagri e Mufloni come esempio di introduzioni antropiche

Le tracce di questi cambiamenti e queste trasformazioni possono essere in qualche modo osservate prendendo in considerazione le popolazioni di capre selvatiche e mufloni che popolano ancora alcune isole del Mediterraneo. Egagri e mufloni sono stati per lungo tempo considerati forme autoctone dei territori che abitavano. Già a partire dagli anni 60 questa visione è stata completamente ribaltata a favore di una teoria che considera questi erbivori come la progenie di antiche introduzioni operate dall'uomo (cfr. Azzaroli 1971; Payne 1968; Poplin 1979; Masseti 1981, 1997, 1998, 2002, 2009; Poplin e Vigne, 1983; Davis, 1984, 1987; Geddes, 1985; Clutton-Brock et al., 1990; Ciani e Masseti; 1991; Helmer 1992; Vigne, 1992, 1993). Le pecore e le capre sono originarie del Vicino e Medio Oriente e la loro domesticazione deve essere avvenuta in quelle stesse aree geografiche dal momento che non sono stati trovati fossili appartenenti a questi ungulati nelle isole del Mediterraneo e nell'Europa meridionale. Originari dell'Asia centro-occidentale i caprovini vennero diffusi nelle altre aree geografiche dall'uomo a partire dalla prima età Neolitica (Masseti, 1997, 1998, 2002). Arrivati sulle isole come bestiame mansuefatto e/o semidomestico è probabile che siano fuggiti o siano stati liberati volontariamente dando origine a popolazioni selvatiche che avrebbero mantenuto nel tempo le caratteristiche fenotipiche dei loro antenati vicino-orientali. Le analisi sui resti di questi ungulati

preistorici mostrano poche differenze con quelli attuali. Le differenze riscontrate sono dovute principalmente agli effetti della domesticazione che ha avuto conseguenze sulla morfologia e la grandezza dei cavicchi ossei e nelle dimensioni corporee (Boessneck, 1962; Vigne, 1988b). La somiglianza dei caprini selvatici soprattutto con le prime forme domestiche fa ritenere che lo sfruttamento fosse finalizzato principalmente alla produzione di carne e latte. La domesticazione e la selezione hanno causato nel tempo una serie di mutazioni anche sostanziali. Le femmine della pecora in molti casi perdono le corna, successivamente negli ovini compare la lana, il colore bianco, la modifica dei periodi riproduttivi che passano da uno a due all'anno e l'aumento delle vertebre caudali che nelle forme domestiche superano il numero di trenta. Le capre risultano meno variabili rispetto alle pecore probabilmente perché essendo animali estremamente adattabili agli ambienti poveri di risorse sono stati sottoposti a una minor selezione. Gli effetti della domesticazione possono essere riscontrati sui cavicchi ossei molto grandi nelle forme selvatiche e meno sviluppati e con torsione più o meno accentuata nelle forme domestiche. Stabilire l'area di provenienza di questi animali, considerati dei veri e propri elementi esotici che popolano alcune isole e territori del mediterraneo è molto complicato. Queste problematiche sono connesse ad altri fenomeni complessi quali le direttrici geografiche dei primi spostamenti marittimi, i bacini di provenienza degli elementi faunistici e le eventuali "contaminazioni" avvenute attraverso mediazioni fra le aree costiere e continentali interessate da questi spostamenti. Alcuni studi (Masseti e Vianello 1993; Masseti 1997) hanno preso in considerazione numerosi siti preistorici del bacino del Mediterraneo in cui sono stati rinvenuti per la prima volta resti di pecore e capre. Questi resti sono stati considerati in relazione alla presenza o assenza di produzioni ceramiche della cultura materiale che li ha originati. Scopo della ricerca era quello di verificare se la diffusione dei caprini nei siti preistorici del Mediterraneo centro-occidentale potesse essere messa in relazione all'influenza culturale che i gruppi neolitici dell'asia sud-occidentale esercitarono sul resto del Mediterraneo. Il confronto dei dati archeologici ha indicato l'indipendenza fra complessi culturali e la presenza dei primi caprini e ha mostrato l'assenza di una diffusione partita e diffusasi da oriente verso occidente. Le evidenze dell'introduzione antropica di caprini si hanno infatti in contesti culturali del Neolitico preceramico del Levante, Anatolia e Cipro, di quello aceramico dell'area dell'ege (Balcani meridionali e isole) del IX-VII millennio a.C.; nel Neolitico antico a ceramica impressa nel Mediterraneo centrale ed

occidentale (VI millennio a.C.) (Masseti, 1997, 1998). In Africa la comparsa dei primi caprini avviene nel V millennio a.C. in contesti culturali di ceramica cardiale. Nelle isole Baleari i primi animali domestici si trovano in contesti del III millennio a.C. (cfr. Waldern, 1982, Lewthwaite, 1985). Questo scenario non sembrerebbe aderire (limitatamente all'area circum-mediterranea) al modello diffusionista elaborato da Ammermann e Cavalli-Sforza (1984) che cerca di spiegare il complesso dei processi culturali che accompagnarono la neolitizzazione dell'Europa preistorica. Il modello propone due tipi di diffusione. Il primo è definito diffusionismo "culturale" con il quale la cultura in senso generale (idee, tecnologie prodotti ecc.) si sarebbe diffusa da un gruppo umano all'altro senza lo spostamento geografico delle popolazioni stesse; il secondo è denominato di tipo *demico* e prevede che le nuove acquisizioni tecnico culturali si siano diffuse in conseguenza dello spostamento delle popolazioni che le avevano espresse. I due tipi non si escludono necessariamente se si valutano in maniera differente gli eventi culturali nelle distinte aree geografiche (Masseti 2002). Per esempio le prime diffusioni dei caprini non sembrano accompagnate da quella di elementi di origine vicino orientale ma sembrano maggiormente legati a facies culturali differenti e geograficamente ben caratterizzate. Se nelle fasi più antiche queste *facies* sono contraddistinte dalla mancanza di produzioni ceramiche, nel Neolitico antico mediterraneo sono accomunate dalla produzione della ceramica impressa e cardiale, considerata espressione originale del mediterraneo del VI millennio e non originatasi nel vicino Oriente (cfr. Fagan, 1989). In Sardegna la più antica attestazione del genere *Ovis* proviene da contesti del VI millennio a.C. della Grotta Corbeddu di Oliena (Sanges, 1897; Massetti e Vianello, 1991). Tale datazione coinciderebbe con la comparsa sull'isola del Neolitico Antico del Mediterraneo occidentale a ceramica impressa e con l'arrivo di altri mammiferi continentali quali il cervo e la volpe. Studi sul DNA mitocondriale avrebbero evidenziato affinità fra il l'attuale cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus* Erxleben, 1977) e il cervo della Bulgaria meridionale (*Cervus elaphus maral*, Gray, 1850) (Hartl et al 1995). Altre indagini genetiche sembrano dimostrare affinità fra le attuali volpi sarde con quelle del Mediterraneo orientale (Fрати et al. 1997). Il rinvenimento del muflone, del cervo e della volpe assieme nei contesti più antichi della Sardegna potrebbe suggerire una comune origine geografica. Si potrebbe ipotizzare che intorno al VI millennio a.C. in Sardegna e in altre isole del Mediterraneo si fosse stabilita una qualche forma di contatto fra le culture preistoriche del Vicino Oriente esportatori di ungulati e

carnivori domati e gli esponenti della cultura del Neolitico Antico mediterraneo produttori di ceramica cardiale. Questo scenario ridimensionerebbe la visione di una colonizzazione Neolitica sviluppata e diffusa nel Mediterraneo centrale a partire dal Vicino Oriente. Questo spiegherebbe anche il fatto che la produzione fittile delle comunità dell'Asia sud-occidentale nel VI millennio a.C. era completamente differente da quella cardiale espressione delle contemporanee comunità umane del Mediterraneo occidentale (cfr. Massetti 1998, 2002).

Creta e Sardegna: paleontologia, geologia e paleogeografia

3.1 Introduzione

Sebbene non sia lo scopo di questa tesi un rapido sguardo agli aspetti paleo-geologici, paleontologici e paleogeografici di Creta e della Sardegna è utile a comprendere meglio le dinamiche che portarono alla formazione e trasformazione delle terre e degli organismi biologici che si alternarono nel tempo sulle isole fino ad assumere quelle forme e quelle caratteristiche che in un momento imprecisato della preistoria attirarono l'interesse delle comunità umane che si stabilirono sui nuovi territori causandone profondi cambiamenti. L'insularità e la peculiarità delle risorse di queste isole ebbero un forte impatto anche sulle comunità che le abitarono che svilupparono nei secoli espressioni culturali originali ed esclusive dei territori in cui si originarono.

3.2 Creta

3.2.1 Introduzione

La più grande delle isole greche, da un punto di vista paleontologico, è principalmente conosciuta per i suoi *taxa* endemici del Pleistocene. La fauna di questo periodo comprende fra gli altri, cervi nani, proboscidi nani, ippopotami nani e grandi topi. All'interno del Pleistocene posso essere individuate due biozone principali separate da un turnover faunistico. Precedentemente, i fossili dei mammiferi della fine del Miocene appartengono a specie continentali.

3.2.2 Geologia e paleogeografia

Creta non è sempre stata un'isola. Fino al Vallesiano (11.6-9.0 Ma) nel Miocene finale, Creta risulta far parte dell'Asia Minore. I giacimenti fossiliferi di questo periodo sembrano contenere faune continentali (per una panoramica generale, vedere Jan van der Made, 1996). Gradualmente, tra la fine del Miocene e il Pliocene Antico (11.6-3.6 Ma), Creta si

frammentò in piccoli pezzi e la regione venne largamente sommersa nella trasgressione pliocenica (Dermitzakis and Sondaar, 1978). Questa ingressione marina formò depositi marini e strati di foraminiferi della fine del Tortoniano (8-7 Ma) che ricoprono i resti delle faune del Miocene.

Nel corso del Pliocene Creta risulta divisa in almeno quattro isole separate fra loro da mari poco profondi e ampie secche (Sondaar e Dermitzakis, 1982). Di questo periodo non sono stati ancora trovati fossili di mammiferi terrestri. Successivamente, la regione riemerse e in un periodo compreso fra la fine del Pliocene e l'inizio del Pleistocene Creta assunse la posizione e configurazione attuali e da qui in avanti sarebbe stata colonizzata solo da migrazioni faunistiche d'oltremare di tipo *sweepstake* (cfr. Par. 2.2.).

3.2.3 Biozone e unità faunistiche

Lo scavo di numerose località fossilifere del Pleistocene dell'isola (Elliot Lax 1996) ha rivelato la presenza di due biozone¹ principali distinte in base ai differenti muridi presenti nelle porzioni stratigrafiche e caratterizzate da un imponente turnover faunistico (Mahyew 1977; Sondaar et al. 1986; Dermitzakis e De Vos 1987). La scomparsa nei *records* faunistici del mammut nano cretese e dell'ippopotamo nano e la comparsa del cervo cretese con l'elefante nano caratterizzano questo cambiamento faunistico. Due famiglie di muridi endemici si succedono nel tempo e danno il nome alle biozone. La zona *Kritimys*, caratterizzata dalla presenza dei grossi muridi *Kritimys kiridus* e *Kritimys catreus* e la zona *Mus* contraddistinta dai piccoli muridi *Mus batea* e *Mus minotaurus*. Fra le due zone sembra esserci una seppur minima sovrapposizione poiché fossili di *Mus batea* sono stati rinvenuti assieme a quelli del più antico *Kritimys catreus* (Mahyew, 1977). Con l'eccezione di un toporagno (*Crocidura zimmermanni*), un completo ricambio faunistico avvenne nel passaggio da una biozona all'altra (figura 3.1).

¹ Per biozona si intende quella porzione di stratigrafia che è caratterizzata da un preciso contenuto fossilifero, che la differenzia significativamente da un'altra

3.2.4 Antico e Medio Pleistocene

La fauna di questo periodo è caratterizzata dalla presenza del topo cretese che dà il nome alla biozona (Kritimys zone). Il ratto cretese è rappresentato da tre specie che come descritto da David Mayhew (1996) si susseguono geologicamente dal più antico *Kritimys* *cf. kirdus* al più recente *Kritimys kirdus* e infine al *Kritimys catreus*. La specie più antica è quella più piccola ma comunque più grande di un ratto norvegese *Rattus norvegicus* che può raggiungere anche i 40 cm. I tre differenti ratti non sono ancora stati trovati assieme. Gli altri elementi faunistici tipici di questa zona sono il mammut pigmeo cretese (*Mammuthus creticus*), l'ippopotamo nano (*Hippopotamus creutzburgi*) accompagnati da una tartaruga (*Clemmys cf. caspica*) e una rana (*rana cf. ridibunda*). L'ippopotamo nano è più piccolo di quello maltese e più grande di quello cipriota. Oltre ad essere di taglia molto piccola, comparato al progenitore continentale camminava maggiormente sugli zoccoli che sui cuscinetti plantari. Questo sembrerebbe il risultato di un adattamento ad un ambiente più roccioso e meno acquatico (per una descrizione morfologica cfr. Spaan 1996). Il ritrovamento di un molare inferiore di mammut pigmeo in cui risultava concrezionata una mandibola *Kritimys kirdus* (Mol et al. 1996) indicava che anche questo proboscideato era presente all'inizio di questo periodo. Questo mammut è realmente una forma molto piccola se comparata a quelli del continente. Sulla base della taglia dei denti è stata stimata un'altezza di 1.5 metri (Mol et al. 1996).

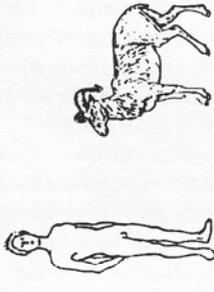
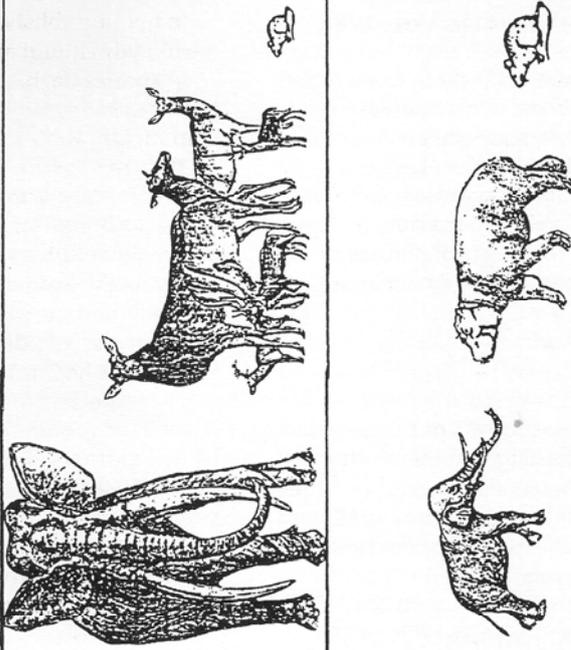
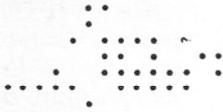
Holocene		Pleistocene			
					
					
Deer species Candiacervus sp. VI Candiacervus sp. V Candiacervus rethymnensis Candiacervus cretensis Candiacervus spp. II Candiacervus ropalophorus Candiacervus sp. indet.					
Deer species Localities	Gerani 2-5 Gerani 6 Gerani 2 Gerani 2, 4 Bala Cave Liko Miro Mouri 4c Zavrda Rethymnon fissure Kalo Chali Simonelli Cave Charoumbes 3 Charoumbes 2 Milatos 2 and 4 Milatos 3 upper Stavros Cave inside Stavros micro Milatos 3 lower	Elephas creutzburgi Elephas antiquus	Hippopotamus creutzburgi pervus Hippopotamus creutzburgi creutzburgi	Mus minotaurus Mus balense Kritimys cretaeus Kritimys kiridus	Stavros Cave outside Kato Zakros Katharo Charoumbes A Xeros Milatos 1 Bali 2 Cape Meleka 1 Cape Meleka 3 Sitia 1
	Range - zones	Sub - zones	Zones	Kritimys	

FIGURA 6.1. Biozone e turnover faunistici cretesi (da Dermitzakis e de Vos 1996).

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

3.2.5 Pleistocene medio-finale\finale

Gli elementi faunistici tipici della biozona *Mus* sono i due muridi *Mus bateae* e *Mus minotaurus* due elefanti (*Elephas creutzburgi*, *Elephas antiquus creutzburgi* o *Elephas cf. antiquus*), otto cervi cretesi (*Candiacervus sp.* IIa, b e c, *Cretensis*, *rethymnensis*, *dorothisensis* e *major*), la lontra cretese (*Lutrogale cretensis*), il toporagno cretese (*Crocidura zimmermanni*) e una testuggine (*Testudo marginata cretensis*). Dei due topi il più antico è il *bateae* e risulta leggermente più piccolo del *minotaurus*, ma di poco più grande del topo domestico (*Mus musculus*). Riguardo gli elefanti cretesi la maggior parte della letteratura di fine secolo scorso menziona a seconda una specie *E. cf. antiquus*, o due differenti *E. antiquus* di proporzioni simili a quelle continentale e il più piccolo *E. creutzburgi*. A questi si è aggiunto nel 2000 *E. chaniensis* che risulterebbe il 20% più piccolo dell'elefante continentale e di taglia simile al *creutzburgi*. la massa media corporea di questo elefante è stata stimata in 3200 kg (Burness et al. 2001). Non è ancora chiaro perché l'elefante cretese non abbia sviluppato qui caratteri di nanismo riscontrati nell'ippopotamo della precedente epoca. Le ipotesi principali sono due. Una ipotizza l'esistenza di periodici contatti fra gli elefanti dell'isola e quelli della terraferma. Branchi di *E. antiquus* avrebbero nuotato da e verso l'isola in cerca di cibo in modo simile a quanto fanno ancora ai giorni nostri gruppi di elefanti asiatici. Questo scenario non spiegherebbe però la presenza dei cervi nani. La seconda teoria vede proprio nella presenza dei cervi la causa della mancata riduzione di taglia degli elefanti. La nicchia ecologica favorevole ad un elefante pigmeo sarebbe stata già occupata da una o più specie di cervo. Quest'ultimo è lo scenario più probabile. Il cervo cretese era rappresentato da non meno di otto differenti morfotipi che comprendono specie nane con altezze al garrese non superiori ai 40 cm e altre che potevano raggiungere il metro e sessanta centimetri. Questo fenomeno viene spiegato come una speciazione simpatica (la formazione di nuove specie da quelle preesistenti in condizione di isolamento parziale) seguita da una radiazione adattativa, cioè dalla diversificazione delle nuove specie derivate dal progenitore comune che si diffondono in tutte le nicchie ecologiche libere fossero queste costituite da fitte foreste o da rocce frastagliate (De Vos 1996). La lontra cretese è finora l'unico carnivoro del pleistocene dell'isola noto. I pochi resti di questo animale sono stati rinvenuti nei livelli dei cervi.

Dallo studio dei pochi resti ossei questa lontra sembra avesse abitudini meno acquatiche di quelle delle lontra comune (*Lutra lutra*) e della lontra liscia (*Lutrogale perspicillata*) e comparabile in questo aspetto alla lontra senza unghie africana (*Aonyx capensis*). Anche in questo caso la differenza viene spiegata con l'adattamento alle differenti condizioni ambientali di Creta. Di tutti questi elementi faunistici il toporagno cretese (*Crocidura zimmermanni*) è il solo attualmente vivente ed è considerato una specie relitto unica, essendo il solo sopravvissuto di un ecosistema endemico scomparso completamente diverso dall'attuale. Il turnover faunistico fra i due periodi non deve essere stato improvviso come sembrano indicare i resti di elefanti e cervo trovati assieme a quelli di ippopotamo nel sito di Kantaro (Dermitzakis et al. 2007). A Xeros resti del sorcide cretese sono stati segnalati associati a quelli del *Kritimys* più tardo (Elliot 1996). Questi dati indicano una certa sovrapposizione fra le due biozone di durata ancora indefinita. Le cause che portarono al cambiamento faunistico non sono ancora chiare, ma si ipotizza che potrebbe essere dovuto a cambiamenti climatici e del livello marino combinati con l'arrivo di nuove specie continentali che gradualmente surclassarono gli endemismi autoctoni (Spaa, 1996).

3.2.6 Teorie sulle cause del turnover faunistico

All'inizio dell'Olocene tutti i mammiferi vertebrati endemici escluso il toporagno risultano estinti. Le cause di questo cambiamento sono prevalentemente attribuite a fattori climatici ma, esistono teorie che attribuiscono all'uomo la responsabilità dell'estinzione degli endemismi dell'ultima biozona. La principale teoria formulata a favore di un coinvolgimento antropico nelle cause di estinzione della fauna endemica cretese è stata formulata da Lax e Strasser in un articolo nel 1992. Il modello Lax e Strasser rifiuta la possibilità che l'estinzione sia avvenuta per cause ambientali e ne attribuisce la responsabilità all'uomo. Il modello Lax e Strasser venne originariamente proposto da Diamond nel 1984 e nel 1989 per spiegare altri casi di estinzione formulando una teoria (modello *Sitzkrieg*) che attribuiva una responsabilità indiretta dell'uomo in riferimento ed opposizione al modello proposto da Mossiman e Martin nel 1975 (modello *Blitzkrieg*) che spiegava l'estinzione dei mammiferi con l'eccessiva pressione venatoria da parte dell'uomo (*overkill*). Seguendo il modello di Diamond, Lax e Strasser suggerirono che l'ultima fauna endemica di Creta potrebbe essersi estinta a causa dell'impatto indiretto

dell'uomo sull'habitat isolano. Questo sarebbe avvenuto a causa delle pratiche agricole che fecero scomparire gli habitat favorevoli agli animali indigeni che si trovavano a competere anche per le risorse con la nuova fauna introdotta dai nuovi colonizzatori neolitici all'inizio del VII millennio a.C. Il modello *overkill* viene rifiutato sulla base di una serie di argomentazioni che hanno sostanzialmente il fulcro nell'assenza di evidenze archeologiche sulla presenza pre-neolitica di gruppi di cacciatori\raccoglitori. Secondo Lax e Strasser alcuni endemismi sopravvissero fino all'arrivo dei coloni neolitici e la loro scomparsa non deve essere attribuita ai cambiamenti climatici poiché questi avrebbero dovuto avere effetto su tutti i taxa e non solo su alcuni. Le cause climatiche vengono escluse gli autori concludono che il modello di Diamond è quello più appropriato a spiegare le estinzioni cretesi. Se da un punto di vista teorico il modello può essere corretto non è sufficientemente supportato dai dati disponibili (per una disamina dettagliata vedi Isaakidou 2004). Applicare a Creta il modello Lax e Strasser risulta problematico per una serie di evidenze archeologiche e archeozoologiche. In primo luogo c'è un gap cronologico molto lungo fra i dati concernenti gli ultimi endemismi documentati e il primo insediamento umano certo. Se si esclude la *Crocidura zimmermanni* trovata da Payne anche in un record archeozoologico (1995) non esiste nessuna evidenza certa della presenza di endemismi al tempo dei primi contadini neolitici. I vertebrati endemici risultano finora manifestamente assenti dai campioni archeozoologici e questo fa ritenere improbabile che gli antichi abitanti di Creta abbiano completamente ignorato per esempio i cervi indigeni presunti sopravvissuti. È improbabile che la presenza di fauna non abituata ad essere predata (come ci si aspetterebbe da quella cretese data l'assenza di carnivori) non sia stata oggetto di caccia intensiva tale da lasciare tracce archeologiche (Scüle 1993, Simmons 1999). Nel modello della responsabilità antropica indiretta formulato da Diamond, dato che il processo di estinzione si compirebbe in un arco di tempo molto ampio, spesso in millenni, le tracce della coesistenza fra umani e animali estinti dovrebbero sopravvivere (Diamond 1989). La scomparsa definitiva degli animali, inoltre, risulterebbe influenzata dalla densità umana e dallo sviluppo e diffusione di metodi di allevamento e di agricoltura intensivi che non hanno paralleli nelle comunità del Neolitico Antico. Secondo Halstead (2000) i metodi e le tecnologie agricole e di allevamento di queste comunità preistoriche non avrebbero potuto produrre un grado di distruzione ambientale necessario a provocare un'estinzione. Un maggior impatto sull'ecosistema

potrebbero aver avuto gli incendi provocati per creare nuovi pascoli e terre coltivabili, soprattutto se sfuggiti di mano. L'analisi della concentrazione di carbone nei pollini potrebbero evidenziare questa pratica (Halstead 2000) ma i dati di questo tipo sono finora estremamente limitati per Creta (Atherden 2000). Allo stato attuale della ricerca si tende ad escludere che l'estinzione degli endemismi cretesi sia da attribuire ai contadini neolitici.

Per quanto riguarda i gruppi di cacciatori\raccoglitori per i quali esistono prove di viaggi in mare aperto nell'Egeo (cfr. Cap 2) non esistono ad oggi prove di insediamenti permanenti o contatti sporadici con Creta² (Broodbank 2000, Cherry 1990, Runnels 1995, Broodbank e Strasser 1991). È tuttavia improbabile che nessun uomo abbia mai messo piede su Creta sia volutamente o accidentalmente prima del Neolitico. L'isola è infatti ben visibile da svariate miglia a largo in virtù della sua estensione, configurazione e topografia. I forti venti e le correnti del Nord la rendono uno dei luoghi di naufragio più probabile da chi affrontava viaggi in mare aperto intorno alle Cicladi (Broodbank e Strasser 1991). La mancanza di prove non significa infatti la prova di una reale assenza. Dalla fine dell'ultimo glaciale la risalita del livello marino può aver causato la scomparsa di siti del Paleolitico superiore e del Mesolitico modificando anche profondamente la linea di costa. Fattori come l'erosione ed eventi alluvionali devono aver inoltre trasformato il paesaggio isolano fin dal Pleistocene (Pope 1993). La mancanza o la scarsità di studi sistematici sulla geomorfologia dell'isola nel quaternario e di indagini geoarcheologiche non consente di escludere con certezza l'ipotesi di frequentazioni pre-neolitiche. Da un punto di vista archeologico il metodo maggiormente utilizzato per la localizzazione dei siti è quello dei *surveys* estensivi (Watrous 1994) mentre quelli intensivi risultano estremamente scarsi. Altri periodi, l'età del Bronzo *in primis*, hanno attirato l'interesse degli studiosi e risultano maggiormente indagati. L'assenza di testimonianze pre-neolitiche potrebbe essere dovuta da una lacuna degli studi e dalla labilità e poca visibilità delle tracce archeologiche lasciate dai gruppi di cacciatori\raccoglitori che frequentarono l'isola. È sempre possibile, quindi che un sito come quello cipriota di Akrotiri-Aetokremnos possa essere un giorno trovato. Detto questo, nei numerosi siti finora investigati che hanno restituito faune endemiche non sono stati trovate evidenze convincenti di una coesistenza fra queste e l'uomo pre-neolitico e

²È da segnalare un recente studio in cui Katerina Kopaka e Christos Matzinas (2009) segnalano Nell'isola di Gavdos artefatti e resti umani paleolitici in situ forse risalenti a 120-75 kyr.

neolitico (Cherry 1990, Hamilakis 1996, Strasser 1992). Sulla base di queste evidenze, l'assenza di tracce di un'occupazione più o meno stabile dell'uomo pre neolitico, viene attribuita alla mancanza a Creta di quelle risorse appetibili e ricercate dai gruppi di cacciatori-raccoglitori alla fine del Pleistocene e l'inizio dell'olocene. L'assenza di risorse avrebbe scoraggiato rischiosi viaggi per mare e nel caso di naufragi la permanenza deve essere stata molto breve e tale da non lasciare tracce visibili. L'assenza o la scarsità di siti paleolitici a Creta ma anche nel resto delle isole del Mediterraneo potrebbe essere dovuta come fa notare Cherry (1990) al disinteresse piuttosto che ad un'effettiva ignoranza geografica o incapacità tecnologica dei potenziali coloni (vedi anche Broodbank e Strasser 1991).

3.2.7 Conclusioni

L'estinzione di mammiferi endemici di Creta non sembra essere stata causata dai coloni Neolitici. Nessun dato paleontologico, archeologico, archeozoologico né biogeografico o di ecologia animale supportano questa tesi. Le estinzioni cretesi sono maggiormente attribuibili ai cambiamenti climatici ma non è da escludere che siano state in qualche modo aiutate da predatori umani durante la transizione fra il tardo Glaciale e il primo Olocene in un momento ecologicamente sfavorevole agli animali. Sulla base delle due biozone ipotizzate da Sondaar è stato riconosciuto un turnover faunistico durante il Pleistocene Superiore. È anche ipotizzabile come suggerisce Isaakidou (2004) che un altro turnover possa essere avvenuto alle soglie dell'Olocene per dimostrare il quale però servirebbero maggiori scavi sistematici e datazioni di località paleontologiche cretesi. Si può concludere quindi, che quando i primi coloni giunsero sull'isola all'inizio del 7° millennio a.C. non trovarono niente da cacciare che fosse più grande di un toporagno. I contadini neolitici portarono con loro gli animali domestici e selvatici necessari alla produzione di cibo pelli forza lavoro e qualsiasi altra utilità potessero trarne. L'assenza di grandi mammiferi indigeni ebbe principalmente due conseguenze fondamentali. La formazione e lo sviluppo di popolazioni selvatiche di animali domestici sfuggiti o immessi sul territorio dall'uomo (il caso a Creta della capra selvatica o agrimi) che non trovarono impedimenti in competitori selvatici. Secondo, la modifica anche sostanziale della flora con l'introduzione e la conseguente creazione dei pascoli per i nuovi animali domestici in un ambiente che era stato privo di grandi erbivori brucatori. Attualmente, la distribuzione delle macchie di

sempreverdi e gariga è fortemente condizionata da una serie di stress ecologici di origine prettamente antropica (pascolo, incendi, aratura).

3.3 Sardegna

3.3.1 Introduzione

La Sardegna assieme alla Corsica condivisero la loro storia geologica e biogeografica fino all'inizio dell'olocene e la loro fauna fossile è pertanto praticamente uguale . Durante l'Eocene ($55,8 \pm 0,2$ - $33,9 \pm 0,1$ Ma) la micro placca che formava le isole era ancora attaccata alla Francia meridionale e la fauna era probabilmente di tipo continentale. Dall'inizio del Miocene la micro placca risulta isolata e da qui in avanti verrà popolata da faune endemiche insulari che si susseguiranno nel tempo. Nel Miocene Finale (circa 5Ma) l'esistenza di una fauna endemica comune con la Toscana testimonia l'esistenza di un collegamento. La fauna post- miocenica della Sardegna e della Corsica sembra mostrare un endemismo poco marcato probabilmente dovuto alla grande estensione territoriale dell'area in combinazione a una relativa vicinanza con il continente italiano. Gli elementi faunistici più caratteristici sono bovidi simili al goral nel Pliocene e cervi megacerini e ochotonidi nel Pleistocene.

3.3.2 Antico-Medio Eocene

La più antica fauna mammiferi sarda risulta ancora largamente sconosciuta a causa della scarsità di fossili provenienti esclusivamente dalla penisola del Sulcis (miniera di Terras de Collu vicino Gonnessa). Questi fossili appartengono a dei perissodattili simili ai tapiri (elaletidi), l'atalonodonte *Atalonodon montenerinii* dell'Eocene inferiore e "*Lophiodon sardus*" dell'Eocene medio. L'analisi della dentizione di questi animali indica una dieta a base rispettivamente di piante di palude e piante di foresta. Come indicano i resti di piante fossili il clima doveva essere tropicale e umido nell'Eocene inferiore mentre meno umido e subtropicale con forti variazioni stagionali nell'Eocene medio. Sebbene la presenza di caratteri endemici non è del tutto certa alcuni autori ipotizzano un qualche tipo di barriera fra la Sardegna e l'Europa meridionale (Kostakis et al. 2008). Oltre i tapiri gli unici fossili

di questo periodo appartengono a un didelfimorfo una sorta di grosso opossum probabilmente contemporaneo del tapiroide più tardo.

3.3.3 Miocene inferiore

La fauna di questo periodo è conosciuta solo dai resti fossiliferi rinvenuti nei dintorni di Oschiri. Gli elementi endemici maggiormente tipici di questa fase sono: due talpe tre Ctenodattilidi dell'ordine dei roditori, un giraffide, un maiale, dei ruminanti fra i quali un moschide e forse un perissodattile. Oltre a questi endemismi sono stati individuati taxa simili a quelli continentali fra i quali la crocidura e il ghiro (per una disamina dei singoli taxa vedere Van deer Geer et. Al. 2010:113). La fauna di Oschiri è considerata la più antica fauna isolana del mondo che presenta caratteristiche molto simili alle composizioni faunistiche delle isole nel Pleistocene, con una relativa abbondanza di taxa artiodattili, micromammiferi e la totale assenza di carnivori terrestri. Il grado di endemismo degli artiodattili e ctenodattili indica un isolamento di medio lungo periodo.

3.3.4 Miocene finale

I fossili della fine del Miocene, rinvenuti a Fiume Santo nel Nord dell'isola mostrano significative somiglianze con quelli rinvenuti nelle miniere di lignite di monte Bamboli in Toscana testimoniando l'esistenza di una paleo-bioprovincia Tosco-Sarda. È generalmente definita fauna a *Oreopithecus* che ne costituisce la presenza più importante. L'elemento maggiormente tipico di questa fauna tropicale sono i bovidi tra i quali un antilope (*Maremmia cf. lorenzi*) è il taxa più comune. Fra gli altri bovidi sono presenti altre antilopi di piccola taglia una scimmia un giraffide e un mustelide indeterminato. Questa fauna è sbilanciata, endemica, e caratterizzata da gran numero di generi artiodattili che indicano un isolamento di lungo corso. La lieve differenza della composizione fossilifera sarda da quella toscana viene spiegata con l'esistenza di un arcipelago piuttosto che di una megaisola (Van deer Geer et. Al. 2010).

3.3.5 Pliocene Medio- Pleistocene Inferiore

Con l'apertura del mar Tirreno nel Pliocene la paleo bioprovincia Tosco-sarda miocenica cessò di esistere e il conseguente isolamento associato a probabili nuove colonizzazioni ha dato origine a una nuova fauna. Questa associazione è generalmente denominata fauna a

Nesogoral perché caratterizzata da capridi simili al goral (*Nesogoral meloni* e *Nesogoral cenisae*). Oltre a questi è presente un piccolo suino, un macaco, una iena, un mustelide e diversi micromammiferi fra cui un grande topo, un piccolo topo, un ghiro, una crocidura, una talpa, una pika e un coniglio. La fauna di questo periodo è considerata bilanciata ma impoverita. La composizione faunistica di questo periodo sembra indicare un isolamento di moderato lungo tempo e una colonizzazione avvenuta con un ponte di terra, probabilmente nel corso La crisi di salinità del Messiniano avvenuta nell'ultima parte del Miocene. Dai confronti fra i vari depositi fossiliferi di questo periodo si ipotizza un'evoluzione interna e una possibile nuova invasione faunistica, mentre il grado di endemismo varia considerevolmente fra i vari taxa.

3.3.6 Pleistocene Inferiore-Olocene Inferiore

È la biozona maggiormente conosciuta per il gran numero di depositi fossiliferi costituiti da migliaia di reperti (soprattutto micromammiferi) rinvenuti in varie località della Sardegna e della Corsica. Da un punto di vista archeozoologico l'importanza di questo periodo è dovuta al fatto che alcuni endemismi hanno convissuto con l'uomo che in alcuni casi, direttamente o indirettamente, ne ha probabilmente causato l'estinzione nel corso dell'Olocene. La transizione fra questa e la precedente biozona non è netta dato che alcuni taxa dei due periodi sono stati rinvenuti assieme. I nuovi elementi che segnano l'inizio di questo periodo sono un canide (*Cynotherium sp.*), un arvicola (*Microtus (Tyrrhenicola) sondaari*), un grande cervo (*Megaloceros sp.*), due toporagno dai denti rossi (*A. similis* e *A. corsicanus*) e secondo alcuni l'uomo. Successivamente, durante il Pleistocene Medio giunse sull'isola l'antenato del Mammuto pigmeo (*Mammuthus lamarmorae*). Non è invece chiaro quando giunsero le quattro specie di lontre (*Megalenhydris barbaricina*, *Sardolutra ichnusae*, *Algarolutra majori* e *Lutra Castiglionis*). La pika della precedente fauna divenne considerevolmente più grande e quindi assegnata ad una nuova specie, il prolago (*Prolagus sardus* – vedi §. 3.3.7). La *Talpa tyrrhenica* potrebbe essersi evoluta dalle talpe della biozona precedente così come i toporagno. La fauna di questa fase viene chiamata fauna a *Tyrrhenicola* dal nome dell'arvicola i cui resti sono molto abbondanti nei depositi fossiliferi. La fauna di questo periodo è considerata sbilanciata e fortemente endemica per una probabile condizione di lungo isolamento in cui sono riscontrabili elementi dovuti a “sweepstake dispersal” (cfr. cap 2) per la presenza del cervo e del mammut, e evoluzioni

interne come dimostra il caso della pika. Tutti i taxa di questo orizzonte faunistico gradualmente cambiano e dal Pleistocene Medio andranno a costituire una nuova sotto unità faunistica. L'arvicola che possedeva caratteri molto vicini al corrispettivo continentale si evolve in una forma più grande ovvero la *Tyrrenicola* endemica che durante la sua evoluzione isolana modifica la dentatura per adattarla ad una dieta più abrasiva. Questa specie persiste nell'olocene ed è attestata nei campioni dell'età del Bronzo e del Ferro (Wilkins 2012). La stessa storia evolutiva si riscontra nel roditore la cui forma dalla fine del Pleistocene medio è quella del *Rhagamys orthodon* un muride di taglia comparabile a quella dell'attuale Topo selvatico dai denti larghi orientale (*Apodemus mystacinus*). Anche in questa specie come per la *Tyrrenicola* si assiste alla modifica del pattern masticatorio rispetto alle forme più antiche. Questo muride sopravvive e viene ritrovato nei campioni faunistici preistorici (vedi cap. 5). Anche il prologo aumenta la sua taglia durante questo periodo e conviverà con l'uomo fino ad epoca storica (Angelone et al.; Cap. 5). Il cane della Sardegna, invece, diminuisce gradualmente di taglia e i reperti più piccoli vengono assegnati al *Cynotherium sardous* che raggiunge le dimensioni comparabili ad una volpe. Il *Cynotherium* rappresenta l'unico esempio di cane endemico noto delle isole mediterranee nel Pleistocene. Questo carnivoro mostra tutte le caratteristiche che accomunano i lupi e i cani (Malatesta 1970, Eisenmann e van der Geer 1999). Nonostante decresca considerevolmente sull'isola continua a mantenere un adattamento della dentatura da iper-carnivoro. Abbandonata la predazione dei grandi mammiferi modifico la sua dieta specializzandosi nella predazione di animali piccoli e veloci compresi gli uccelli come starebbe ad indicare la morfologia del suo cranio che perde le grandi e robuste creste degli attacchi muscolari tipiche di un cane ipercarnivoro. Questa strategia alimentare richiede degli sforzi venatori relativamente bassi ma non è sostenibile da masse corporee troppo grandi (Carbone et al. 1999, 2007). È per questo che il *Cynotherium* mostra in un'unica combinazione la dentatura da ipercarnivoro su un cranio da ipocarnivoro. La conformazione dello scheletro post-craniale inoltre indica che il *Cynotherium* applicava strategie predatorie furtive ed era abile a cacciare le piccole e veloci prede con l'agguato. Il grande cervo mostra una considerevole diminuzione di taglia dalla forma antica del Pleistocene Inferiore (*Megaloceros sp.*) a quella tipica del *Megaloceros cazioti* rinvenuto in numerose località sardo-corse del Pleistocene Superiore e del primo Olocene. Oltre alla diminuzione di taglia si è osservata una lieve e proporzionata riduzione

della lunghezza dei metapodi combinata ad un lieve aumento della loro robustezza. Il rinvenimento delle orme di questi animali in diversi depositi costieri indicano che questi cervi endemici frequentavano spiagge, dune e lagune probabilmente attratti da croste di sale, dalle erbacee e dalle canne. Un'altra presenta interessante di questo orizzonte faunistico è quella del mammut pigmeo. Le dimensioni di questo animale dovevano essere molto piccole, dalla lunghezza massima di un omero di 450 mm. è stata calcolata l'altezza di 1,3-1,5 m. alle scapole. È probabile che l'ascendente sia da individuare nel mammut lanoso. L'arrivo di questo proboscideata combacerebbe con quello del cervo megacerino, i due taxa infatti facevano parte della stessa fauna nel continente euroasiatico nel Pleistocene Superiore. La datazione al c14 più tarda del mammut è 43.000 ± 1400 ed è stata ottenuta a Funtana Morimenta (Melis e Palombo, 2002).

3.3.7 Gli endemismi pleistocenici sardi sopravvissuti nell'Olocene

Nella maggior parte dei depositi faunistici dell'Olocene sardo di origine antropica sono presenti i resti di almeno tre endemismi sardo-corsi: *Rhagamis orthodon*, *Microtus (Thyrrhenicola) henseli* e *Prolagus sardus*. La coabitazione fra questi endemismi e l'uomo è archeologicamente documentata almeno fino alla prima età del Ferro (900-500 a.C.). La presenza dei due roditori è in genere considerata intrusiva e non legata in modo diretto alle attività umane. Allo stesso modo delle c.d. specie commensali o antropofile (topi, piccioni, passeri, ecc.) avrebbero frequentato gli insediamenti umani attirati dalla disponibilità costante di cibo e dalla possibilità di riparo dai predatori naturali. È anche probabile che come i ratti e le tirrenicole attuali fossero delle specie infestanti e nocive per i raccolti e soprattutto per depositi di granaglie. Il controllo di questi animali potrebbe essere una delle cause che portarono all'introduzione di alcuni carnivori di piccola come la donnola sull'isola. Dal Neolitico alla prima età del Ferro, infatti, gli unici predatori naturali di questi animali presenti in Sardegna dovevano essere i rapaci, visto che il gatto (sia quello domestico sia quello selvatico) compaiono nei depositi osteologici solo a partire dall'età Romana (Wilkens 2012). I resti del prolago vengono costantemente rinvenuti nei depositi faunistici isolani e in molti casi è evidente lo sfruttamento da parte dell'uomo.

Fino pochi anni fa (e per certi aspetti ancora oggi) era opinione diffusa che il prolago si fosse estinto da pochi secoli e che gli ultimi esemplari fossero vissuti fino alla fine del

XVIII secolo sull'isola di Tavolara. Questa tesi, fa notare B. Wilkens (2012), è basata sull'interpretazione errata di alcune affermazioni del naturalista Francesco Cetti in un lavoro sui quadrupedi della Sardegna del 1777. Nell' "appendice ai quadrupedi di Sardegna" parlando dell'isola di Tavolara nota per le popolazioni di capre selvatiche, il Cetti nomina e descrive anche la presenza di "smisurati topi" che non vede ma che dice essere somiglianti a quelli dell'isola di San Pietro dalla quale si procurò due pelli che gli parvero effettivamente grandi e che descrive dettagliatamente. Le misure (date in piedi e pollici parigini) delle due pelli sono rispettivamente di millimetri 224,1 e millimetri 232,2. Per i ratti comuni il naturalista aveva fornito una misura di oltre 162 millimetri ma afferma che era a conoscenza di individui ben più grandi. Le pelli erano fornite di testa e zampe. Indica quindi la presenza di due incisivi superiori e due inferiori e riguardo alle zampe descrive cinque dita *ben unghiate* negli arti posteriori solo quattro negli arti anteriori con "in luogo del pollice (...) un'ugna in forma d'embrice". Le pelli sono espressamente descritte come *scodate* e ritenute perciò tagliate. Dopo la descrizione il Cetti conclude che trattasi del "comun topo di Sardegna" della stessa specie di quelli di Tavolara che considera come probabili "avanzi di popolazioni antiche, prosperanti maggiormente mercè la pace e la solitudine, in cui vivono". per identificare con il prologo le pelli dei topi dell'isola di San Pietro bisognerebbe attribuire al Cetti una lunga serie di errori: avrebbe sbagliato a contare le dita delle zampe posteriori (il prologo ne ha quattro, non cinque); non ha notato i secondi incisivi superiori caratteristici dei lagomorfi, e non si sarebbe accorto che le code erano assenti (come nel prologo) e non tagliate (Puddu, Viarengo 1993). Oltre a questo non avrebbe notato i denti giugali completamente differenti fra le due specie né la forma della testa e non avrebbe osservato la differenza di proporzioni tra la lunghezza degli arti e quella del corpo (cfr. Wilkens 2012). per questi motivi è difficile attribuire al naturalista esperto che ha dato prova in altri casi di essere un acuto osservatore errori così grossolani. È molto più probabile che i topi di San Pietro siano effettivamente dei ratti. E. G. Dehaut, uno dei principali sostenitori della teoria che vedeva nei topi di S. Pietro il prologo si recò a Tavolara ai primi anni del XX secolo per cercare il lagomorfo vivente. Non lo trovò ma rinvenne ossa di prologo in ottimo stato di conservazione e di dimensioni superiori a quelle note a quei tempi, e ciò fu interpretato come una prova di un'estinzione molto recente). Attualmente questa teoria viene scartata soprattutto per il fatto che i resti del prologo sono completamente assenti dagli ormai numerosi campioni faunistici dell'età

medievale e moderna. È quindi più plausibile che il prolago si sia estinto nell'età del ferro in seguito ad una eccessiva pressione venatoria ma anche per l'introduzione nel suo habitat di specie competitori (Lepre e coniglio) da parte dell'uomo.

In Corsica le evidenze oloceniche del prolago cominciano già a partire dai livelli mesolitici e giungono fino alla seconda età del Ferro (Vigne 1998). Esiste inoltre, una valida testimonianza letteraria del II secolo a.C. sul prolago vivente da parte di Polibio che parlando della fauna della Corsica scrive *“Il Kuniklos visto da lontano sembra una piccola lepre, ma quando si cattura presenta una grande differenza d'aspetto e di sapore; la maggior parte del tempo vive sotto terra”* (Polibio XII,). questa descrizione potrebbe riferirsi al prolago perché il coniglio non doveva essere ancora stato portato sull'isola di Corsica né tantomeno poteva essere già tornato allo stato selvatico. Dallo studio delle ossa, inoltre, si può intuire una certa similitudine morfologica con una piccola lepre (Fig. 3.2 e 3.3) come fa notare Polibio.



FIGURA 3.2. Prolago (ricostruzione).

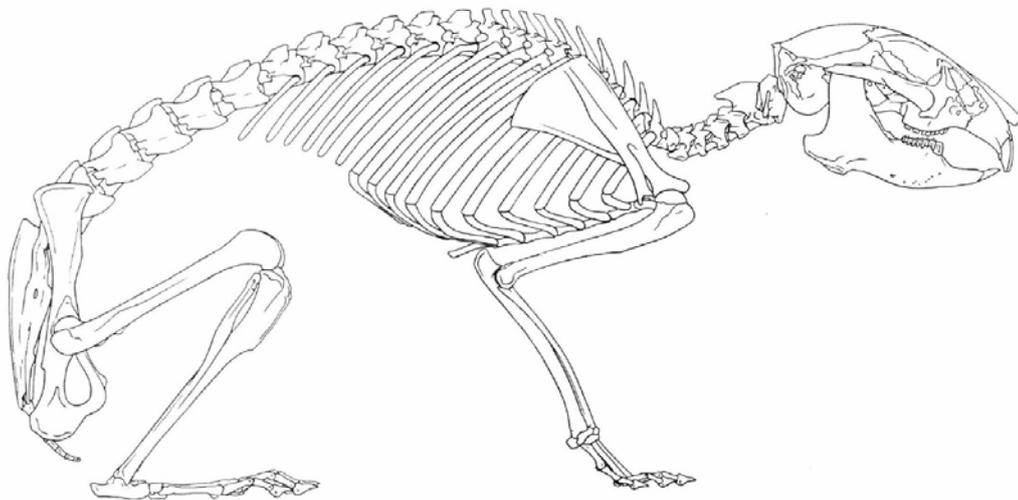


FIGURA 3.3. Prolago,

Metodologia

4.1 Introduzione

L'archeozoologia usa i resti faunistici per indagare i comportamenti dell'uomo nel passato e negli ultimi decenni sono state elaborate una serie di metodologie che indagano la storia del campione faunistico dalla formazione (origine del campione) al recupero (scavo del campione) e alla conservazione (stoccaggio del campione). Sebbene i metodi di analisi e di interpretazione dei dati faunistici siano in continua evoluzione e oggetto di dibattito fra gli studiosi è possibile tracciare un macro percorso di indagine archeozoologica che comprende le tappe fondamentali dello studio dei reperti animali rinvenuti in un deposito archeologico. Come sintetizzato da Davis (1987) applicando agli studi faunistici il modello di interpretazione dei dati archeologici originariamente elaborato e sistematicamente presentato da Clarke (1973) e successivamente da molti altri autori, lo studio dei reperti materiali deve tenere conto di due fondamentali insiemi di fattori: fattori che non possono essere controllati dall'archeologo e fattori che possono essere controllati dall'archeologo (fig. 4.1. Della prima categoria fanno parte tutti i fattori pre-deposizionali, deposizionali e post-deposizionali. I fattori pre-deposizionali comprendono le attività umane (i.e. produzione di cibo) che possono o meno originare dei resti materiali (i.e. resti di pasto). I fattori deposizionali comprendono l'insieme degli effetti causati dall'attività antropica, animale e ambientale che possono interessare i resti materiali dal momento della loro deposizione a quello del loro seppellimento. I fattori post deposizionali comprendono tutte quelle modificazioni che intervengono sui resti materiali dal momento del seppellimento a quello del rinvenimento attraverso una serie di processi meccanici e chimici di origine antropica, animale e ambientale che alterano in qualche modo il materiale originariamente deposto. I fattori che possono essere controllati dall'archeologo comprendono tutti quegli aspetti che interessano un reperto materiale dalla sua scoperta alla sua pubblicazione. Da un punto di vista archeozoologico l'indagine dei processi pre deposizionali è finalizzata

alla comprensione del comportamento umano in relazione agli animali. Questi comportamenti riguardano in primo luogo la preparazione e il consumo dei prodotti animali primari, cioè di tutti quelli ottenuti dopo la morte dell'animale. I modelli elaborati per l'analisi di questi aspetti riguardano: la ricostruzione delle fasi di macellazione e di trattamento delle carcasse animali in relazione alla rappresentazione delle parti scheletriche in un campione faunistico, all'ubicazione dei segni di macellazione e alla loro morfologia in relazione agli strumenti utilizzati, all'uso dei prodotti della carcassa come materie prime (corna, pelle, ecc.). Se questi modelli sono orientati allo studio degli aspetti pratici della preparazione e del consumo animale, altri indagano le strategie di allevamento e gestione animale in contesti pre-meccanizzazione attraverso lo studio delle età di morte, l'analisi della composizione sessuale, della morfologia e delle patologie.

I fattori deposizionali e post deposizionali sono indagati dalla tafonomia. Efremov (1940) coniò il termine tafonomia per specificare la transizione, in ogni sua fase, di una forma organica dalla biosfera alla litosfera. In senso paleontologico la tafonomia concerne gli agenti e i processi che influenzano una carcassa animale dal momento della morte fino alla recupero dei resti eventualmente sopravvissuti alle vicissitudini del tempo (Lyman 1994). Dal momento in cui le ossa vengono incorporate in un sedimento si attiva un vasto numero di modificazioni meccaniche e chimiche. Questi processi sono attribuibili ad una ad una vasta gamma di agenti: il peso degli strati sovrastanti, il calpestio, il cambiamento di temperatura e umidità, la presenza di micro fauna, le radici delle piante e molti altri. Questi agenti lasciano sulle ossa incrostazioni, macchie e causano erosione e frammentazione. Questi fenomeni possono agire in combinazione e il loro impatto può in qualche caso dipendere dal trattamento che le ossa avevano subito prima del sotterramento.

Identificare nel dettaglio i meccanismi di alterazione può essere molto problematico a causa del gran numero di variabili tafonomiche non sempre riconoscibili. Nella fase deposizionale dopo il trattamento e il consumo di un animale e prima della sepoltura, soprattutto se questa avviene dopo mesi o oltre, molti agenti possono indurre cambiamenti simili a quelli post deposizionali. La perdita dell'integrità della struttura ossea può essere causata dai fenomeni atmosferici che causano cambiamenti di umidità e temperatura o dal calpestio di uomini e animali o da specie saprofaghe o spazzine (Lyman 1994). I fattori controllabili riguardano le scelte metodologiche effettuate dall'archeologo nel recupero dei

reperiti dal sedimento archeologico. Queste scelte possono avere ripercussioni sulla raccolta e l'interpretazione dei dati faunistici (per esempio la scelta di griglie a maglie più o meno larghe per setacciare la terra di scavo). Anche l'archeozoologia prevede una serie di scelte metodologiche che includono strategie di campionamento, di recupero e di quantificazioni numeriche (Maltby 1985, Payne 1985, Davis 1987; per i metodi di recupero Payne 1972, 1975b; per i metodi quantitativi vedi O'Connor 2000, Lyman 2008 e bibliografia citata). Lyman in *Quantitative Paleozoology* (2008) seguendo i percorsi metodologici fondamentali della ricerca paleontologica (e quindi anche archeozoologica) illustra descrive esaurientemente come i resti animali morti da lungo tempo e rinvenuti durante gli scavi archeologici e paleontologici possono essere studiati e analizzati. Questi percorsi metodologici vengono di seguito brevemente descritti.

4.2 Stima della composizione faunistica e dell'abbondanza tassonomica

Uno dei primi obiettivi dell'analisi del materiale faunistico di un sito archeologico è quello di stabilire la frequenza relativa di ogni singola specie, stabilire cioè la percentuale dei resti di un determinato *taxon* (abbondanza tassonomica) all'interno di un – relativa a un- campione con l'obiettivo di stabilire l'importanza economica di un animale rispetto ad un altro. Un campione faunistico rappresenta quasi sempre solo una parte della biocenosi (la comunità delle specie di un ecosistema che vivono insieme nello stesso posto) ed è maggiormente attribuibile ad una tanatocenosi (l'insieme degli organismi morti entro un sedimento). Questa non rappresenta quasi mai una completa biocenosi ma generalmente una sua parte ed è quindi preferibile intendere una tanatocenosi come un set di organismi morti, in qualche modo stratigraficamente e analiticamente delimitati. Sebbene quasi mai un campione faunistico rappresenta una completa tanatocenosi, gli organismi che la compongono derivano in qualche modo da una o più biocenosi.). Una tanatocenosi, infine, attraverso fenomeni di deposizione, di dispersione, di deterioramento chimico e meccanico forma una tafonocenosi che costituisce l'insieme dei resti degli organismi (in questo caso, resti faunistici) trovati generalmente sepolti e spazialmente (stratigraficamente) associati. Anche la tafonocenosi è rappresentata solo in parte in un campione faunistico dato che non tutti i reperti vengono recuperati, e fra quelli recuperati non tutti sono attribuibili ad uno specifico *taxon*. Dallo studio dei reperti sopravvissuti alle

transizione che intercorrono dalla biocenosi alla tafonocenosi attraverso la tanotocenosi verrà stabilita l'abbondanza tassonomica di un deposito faunistico.

Questa può essere calcolata attraverso unità quantitative fondamentali note col nome di NISP e NMI acronimi rispettivamente di *number of identified specimens* e *minimum number of individuals*, generalmente indicati in italiano (e in seguito nel testo) come NRD (numero dei resti determinati) e NMI (numero minimo di individui). Il NRD consiste nel conteggio del numero di elementi scheletrici (ossa e denti), interi o frammentati, attribuibili

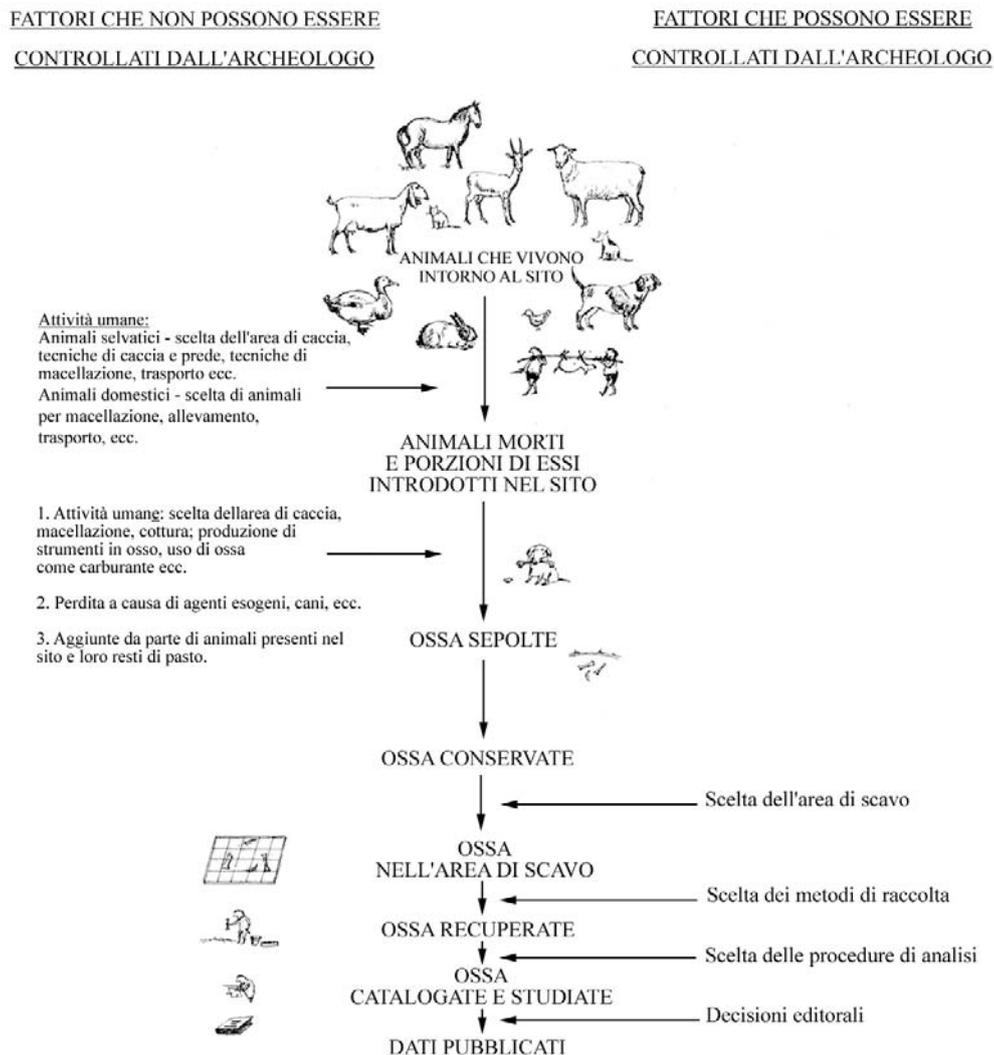


Figura 4.1: rappresentazione schematica di alcuni fattori che influenzano i dati archeozoologici (Davis, 1987).

alla specie animale che rappresentano. Correlata al NRD è il NR (numero dei resti) che comprende l'intero campione compresi i resti faunistici che non si sono potuti determinare a livello di specie, di genere e di parte anatomica. I principali vantaggi nell'utilizzo del NRD sono dovuti al fatto che è una misura rilevabile in quanto consiste in un conteggio diretto e non derivato, che procede di pari passo con la determinazione dei resti. È un calcolo addizionale e cumulativo che non necessita di essere ricalcolato ad ogni nuova determinazione (come ad esempio può accadere con il NMI). I problemi nell'utilizzo del NRD per il calcolo dell'abbondanza tassonomica sono molti e sono stati affrontati nel corso del tempo da numerosi autori (cfr. Lyman 2008). Il NRD, può variare a seconda della specie perché il numero di ossa e denti può essere differente a seconda del taxa. Il numero di ossa di un perissodattilo (i.e. cavallo) per esempio è differente da quello di un artiodattilo (i.e. capra) e nella comparazione della loro abbondanza all'interno di un campione in base al numero dei resti la specie con un numero maggiore di ossa risulterà sovrastimata. Un metodo per controllare questo problema è quello di contare solo gli elementi scheletrici che hanno un'identica frequenza. Nel caso di equini e caprini ad esempio non si terrà conto delle falangi che nel primo taxon sono numericamente inferiori (12) a quelle del secondo (24). Il NRD è influenzato da differenti tipi di accumulo, recupero e frammentazione degli elementi scheletrici a seconda del taxa. La struttura delle ossa di alcuni animali (per esempio degli uccelli) è maggiormente soggetta a frammentazione con la conseguente perdita delle parti diagnostiche necessarie a determinare e distinguere una specie da un'altra. Il grado di identificabilità può ridursi anche nelle grandi ossa soggette a frammentazioni di tipo antropico e animale per il recupero di nutrienti (midollo). I problemi principali nell'utilizzo del NRD nella stima dell'abbondanza tassonomica sono però la sovra rappresentazione e la potenziale interdipendenza dei resti scheletrici. La tabella 4.1 mostra un ipotetico campione osseo formato da 21 reperti, 1 appartiene al taxon A, 10 al taxon B e 10 al taxon C. considerando l'abbondanza tassonomica in base al NRD il taxon A costituisce il 5% il taxon B e C il 47.5%. ma se i 10 frammenti del taxon B appartenessero ad un solo individuo la sua abbondanza sarebbe sovrastimata. Considerando il NMI (cfr. dopo) le percentuali sarebbero infatti molto differenti (taxon A e B 5%, taxon C 95%). Le definizioni del NMI sono numerose e in qualche caso articolate (Lyman 2008 e bibliografia citata) ma può essere considerato come l'elemento scheletrico

maggiormente ricorrente in un campione faunistico. Così se in un deposito faunistico sono presenti due omeri sinistri e uno destro di pecora deve essere presenti almeno (minimo) due individui di questa specie rappresentata dai tre reperti perché tutti i mammiferi possiedono un omero destro e uno sinistro. Oltre considerare l'elemento anatomico maggiormente numeroso (destro e sinistro) nel calcolo del NMI si tiene conto della fascia di età e delle indicazioni morfologiche e sessuali. Il NMI salvo rari casi (i.e sepolture) non si riferisce ad individui necessariamente completi. L'utilità maggiore di questa unità quantitativa sta nel fatto che tenta di risolvere il problema critico del NRD dell'interdipendenza dei reperti (appartenenza di più frammenti ossei allo stesso elemento scheletrico e quindi allo stesso individuo) con il risultato di limitare la sovrastima di un taxon. Ma anche l'utilizzo del NMI nella stima dell'abbondanza tassonomica presenta dei problemi il più critico dei quali è quello dell'aggregazione. Tale problema riguarda la scelta del campione su cui effettuare il calcolo del NMI. Vengono così a formarsi degli aggregati i cui confini vengono stabiliti dall'analista in relazione alle unità stratigrafiche, all'area di scavo o altro. La scelta di calcolare il NMI di un campione in base all'area di provenienza o in base agli strati di recupero produrrà risultati differenti. Le due unità di quantificazione presentano entrambe vantaggi e svantaggi alcuni dei quali di difficile soluzione e la stima dell'abbondanza tassonomica calcolata con questi parametri deve tenere conto degli obiettivi della ricerca. La scelta di un aggregato per il calcolo del NMI può essere fatta in relazione ad un insieme di Unità Stratigrafiche che comprendono una particolare area (abitato, sepoltura), situazione (rituale, sacrificio), periodo temporale ecc. l'uso del NRD è comunque una misurazione fondamentale, diretta e additiva rispetto al NMI che è derivata e maggiormente soggetta ad interpretazione. Altre unità quantitative spesso utilizzate per stabilire l'importanza di una specie all'interno di un campione osseo sono il calcolo della biomassa e del calcolo della quantità di carne. La biomassa viene definita paleontologicamente come la quantità totale del tessuto biologico dei taxa presenti nel deposito faunistico in studio. L'archeozoologia misura la quantità dei tessuti molli consumabili (carne) in un insieme faunistico. La resa in carne viene generalmente calcolata in base al NMI (per taxon) che viene moltiplicato per la media della resa totale di carne di un individuo (del taxon). L'analisi della quantità di carne ricavabile da ciascuna specie è basato sui dati ottenuti da bestiame attuale spesso di taglia differente da quello antico;

inoltre il peso varia in ciascuna specie con l'età, il sesso, la razza e lo stato nutrizionale. Più che per stabilire l'importanza economica di una specie all'interno di un campione questo calcolo è utile per ridimensionare il ruolo di alcuni animali presenti con un numero maggiore di resti rispetto ad un altro con resa carnea maggiore. Per esempio un femore di bovino fornisce la quantità di carne di numerosi femori di pecora.

4.3 Campionatura, recupero e dimensione del campioni

L'analisi archeozoologica è sempre influenzata dalla quantità di materiale recuperato, molti calcoli e misurazioni della stima dell'abbondanza tassonomica sono, infatti, strettamente collegati alla dimensione del campione faunistico in studio. La dimensione del campione faunistico, inteso come il numero di reperti recuperati in un sedimento archeologico, è a sua volta influenzato dalle tecniche di scavo e di recupero dei reperti. A seconda delle tecniche di scavo e di recupero utilizzate nella ricerca archeologica verranno a "generarsi" dei campioni faunistici più o meno rappresentativi delle comunità che li hanno generati. L'area di scavo, l'ammontare del sedimento, l'uso di griglie e la dimensione delle maglie per la setacciatura del sedimento sono alcuni dei parametri da prendere in considerazione (quando possibili e/o disponibili) durante l'analisi faunistica. Se ad esempio si considera la ricchezza tassonomica, intesa come il numero di specie presenti in un campione (NTAXA), all'aumento della quantità di sedimento scavato dovrebbe teoricamente aumentare il numero di taxa (fino al raggiungimento teorico del totale dei taxa di una biocenosi), così come l'utilizzo di griglie di setacciatura a maglie strette tratterrebbe i resti ossei di piccoli animali o molto frammentati che altrimenti andrebbero perduti influenzando il NTAXA e la consistenza effettiva del campione.

4.4 Struttura tassonomica e composizione della fauna

Una volta che i resti faunistici sono stati attribuiti alla specie a cui appartengono, le unità con le quali sono stati quantificati e contati (NRD, NMI, NTAXA, ecc.) possono essere utilizzate in per definire la struttura tassonomica e la composizione del campione faunistico definita da alcuni autori come "*Diversity*" (Byrd 1997; McCartney e Glass 1990). Le principali variabili della struttura tassonomica e della composizione faunistica sono rappresentate, in una collezione, dai taxa presenti (associazione faunistica), dalla loro

abbondanza, dal loro numero (NTAXA) e uniformità ecc. La definizione di questi parametri è necessaria principalmente a comparare le faune provenienti da differenti periodi temporali e/o località geografiche. Gli obiettivi di un confronto fra differenti campioni cerca di rispondere ad una serie di quesiti fondamentali della ricerca. Perché due campioni sono differenti e quanto se lo sono? Le differenze fra i campioni possono essere causate da svariate cause non sempre identificabili. Le differenze ma anche le affinità fra due o più collezioni possono essere dovute a fattori tafonomici o ai cambiamenti della dieta umana nel corso del tempo e nelle differenti aree geografiche ma anche al cambiamento del contesto ambientale ed climatico di origine del campione di fauna.

4.5 Dati scheletrici, frequenza delle parti e frammentazione

Altre variabili quantitative misurabili in un deposito faunistico riguardano il grado di completezza e frammentazione delle parti scheletriche e la loro frequenza. L'obiettivo è quello di stabilire quali parti o porzioni dello scheletro sono presenti, e di comprendere se l'ammontare e lo stato di queste parti possono rivelare qualche dato relativo alla storia tafonomica in relazione alle dinamiche di deposizione ed accumulo del deposito. Un altro *target* di questo tipo di analisi riguarda la ricostruzione delle attività (antropiche o non) che hanno causato quel determinato grado di frammentazione e quella determinata partizione di parti scheletriche (i.e. tecniche di macellazione). L'unità quantitativa maggiormente utilizzata per questo tipo di analisi oltre al NRD è il MNE (numero minimo di elementi) che oltre a essere utilizzato per il calcolo del NMI è anche alla base di un'altra unità quantitativa chiamata MAU (unità anatomica minima) o %di sopravvivenza (degli elementi scheletrici). Il NME è definibile come il numero minimo di porzioni scheletriche necessarie a formare la porzione scheletrica che rappresentano (Lyman, 1994; 2008 e bibliografia citata). Se il NMI tiene conto di un individuo il NME considera una parte anatomica. Ad esempio se in un campione osteologico sono presenti una diafisi, un prossimale e due distali di omero sinistro, il NME risultante sarà due in quanto un omero possiede una sola diafisi e due epifisi (prossimale e distale) mentre il NMI risultante sarà uno poiché un individuo possiede un solo omero sinistro. la definizione di "elemento" può variare da autore e oltre ad un elemento scheletrico completo (i.e. femore) può comprendere parti scheletriche incomplete (distale di femore) o porzioni di scheletro

formate da più ossa come ad esempio la porzione di vertebre toraciche o l'arto anteriore (Bunn, 1982; Binford 1978, 1981; Binford e Bertram 1977). Anche il NME viene generalmente calcolato tenendo conto l'età, il sesso e la dimensione dei reperti. Il NME è utilizzato per calcolare il grado di frammentazione di un assemblaggio e per capire se e perché le frequenze delle parti scheletriche del campione sono differenti dai modelli scheletrici completi che rappresentano. Se per esempio il NMI di un artiodattilo di un deposito è di dieci allora dovrebbero esserci dieci crani, venti omeri, settanta vertebre toraciche e così via. Il MAU, unità anatomica minima (Binford 1984) si ottiene dividendo il valore NME di ogni parte o porzione anatomica per il numero di volte che quella parte o porzione ricorre in uno scheletro completo. Il NME dei crani si divide per uno, quello degli omeri per due, quello delle vertebre cervicali per sette, ecc. Il valore MAU può essere ulteriormente normato dividendo ogni MAU per il valore MAU più grande osservato in un determinato campione e moltiplicando per 100 ogni risultato. Dato che i valori ottenuti variano da 0 a 100 e sono simili a valori percentuali vengono definiti come valori di %MAU. Questa unità è utile a stabilire il grado di sopravvivenza di una determinata parte scheletrica in un campione faunistico e confrontare depositi ossei di dimensioni differenti poiché tutti i valori di MNE sono calcolati con la medesima scala. L'utilizzo di queste unità quantitative cerca di comprendere e semplificare la comparazione fra le fra frequenze scheletriche osservate e quelle attese in un campione in relazione ai modelli di riferimento utilizzati (NRD, NME, NMI, %MAU).

4.6 Scelte metodologiche

Le metodologie utilizzate sono fortemente condizionate dall'eterogeneità dei campioni analizzati. I resti ossei oggetto di questa tesi (cap. 6.1) differiscono uno dall'altro per il contesto geografico e cronologico di origine, per le metodologie di rinvenimento, recupero e anche per il tipo di analisi faunistica. Per quanto riguarda Creta, i reperti sono stati recuperati in un arco temporale di oltre sessanta anni da almeno tre generazioni di archeologi. Da Festòs provengono campioni neolitici recuperati negli anni 50, 60, 70 e nei primi del 2000; a Gortina la maggior parte dei resti vennero rinvenuti negli anni 80 mentre i depositi ossei della Sardegna sono stati scavati nell'ultimo decennio e alcuni sono ancora in fase di recupero. La conseguenza di questa eterogeneità si ripercuote inevitabilmente

sulle metodologie di studio ed analisi dei reperti. Le tecniche di scavo e gli obiettivi di ricerca archeologica sono cambiate nel tempo e hanno prodotto campioni osteologici non sempre controllabili, soprattutto riguardo gli aspetti post deposizionali inerenti al recupero e al campionamento dei reperti, alle metodologie di scavo e al volume del sedimento scavato. In alcuni casi, a volte nello stesso sito, i reperti provengono da aree di scavo indagate con metodologie molto differenti. I campioni degli scavi più vecchi provengono da sedimenti indagati per mezzo di trincee di scavo in relazione a quote di livello che comprendevano risparmi di testimoni mentre i depositi più recenti sono stati recuperati utilizzando le Unità Stratigrafiche come unità di riferimento. Le due metodologie hanno sicuramente formato due aggregati faunistici differenti (Cap. 6, § 6.2) sui quali le unità quantitative faunistiche hanno generato dati difficilmente confrontabili. Anche l'analisi dei reperti faunistici è stata effettuata in modo differente a seconda del campione, del sito e del periodo di studio. Lo studio dei materiali faunistici è iniziato nel 2001 ed è proseguito fino al 2011. L'analisi dei reperti cretesi è stata effettuata nelle strutture e nei magazzini delle missioni archeologiche che operavano sull'isola, non è stato quindi possibile usufruire di laboratori attrezzati per la ricerca archeozoologica. Non potendo usufruire di una collezione di confronto la determinazione dei reperti ossei è stata fatta utilizzando atlanti osteologici, mentre per l'analisi delle tracce di macellazione è stata usata una lente d'ingrandimento biconvessa 5X e, solo nel laboratorio di Gortina, un microscopio binoculare. A causa della breve durata dei periodi delle missioni di studio dei reperti, concentrate in pochi mesi all'anno, l'analisi dei resti ossei è consistita nella determinazione faunistica e nella catalogazione del materiale mentre l'elaborazione dei dati è avvenuta in un secondo momento. Lo studio dei reperti faunistici sardi ha seguito, invece un iter più regolare e una metodologia più uniforme. I materiali sono stati studiati nel laboratorio di archeozoologia presso la soprintendenza di Sassari e nei magazzini del comune di Alghero dove una parte dei reperti sono custoditi. Tenendo conto di tutti questi aspetti ogni campione è stato considerato nel suo insieme caso per caso e le comparazioni delle unità quantitative, essendo fortemente correlate al deposito faunistico dal quale sono calcolate, sono state effettuate solo quando è stato possibile riscontrare delle affinità fra i diversi campioni in base all'obiettivo della ricerca. Per esempio i campioni Neolitici di Festòs non sono stati trattati nel loro insieme come unico deposito caratterizzato dallo stesso

orizzonte cronologico ma si è preferito suddividerli prima per periodo di rinvenimento e area di scavo. Si è scelto inoltre di utilizzare come unità quantitativa principale quella del NRD nell'analisi di tutti i campioni e solo in alcuni casi più specifici si è ricorso al NMI, NME e %MAU.

4.6.1 Preparazione dei reperti per l'analisi

Le ossa e le conchiglie rinvenute nei vari scavi erano sempre conservate separatamente dagli altri materiali archeologici all'interno di sacchetti di plastica assieme a cartellini con le informazioni contestuali di scavo. Lo stato di stoccaggio del materiale è risultato quasi sempre ottimale, solo poche cassette dei vecchi scavi di Festòs contenevano alcuni sacchetti rovinati e qualche cartellino di difficile lettura. Tutto il materiale faunistico è stato lavato con acqua corrente all'interno di colli (per evitare la perdita dei reperti più piccoli) con spazzolini a setole morbide e asciugato all'ombra evitando la luce diretta del sole. I reperti frammentati, quando possibile sono stati incollati con colla vinilica o colla UHU, mentre i reperti per i quali era necessaria una consolidazione maggiore sono stati trattati con una soluzione di Primal (resina acrilica) al 10%. Si è preferito incollare solo i reperti con le fratture fresche cioè quelle prodotte di recente durante il recupero e lo stoccaggio. I reperti fratturati in antico non sono stati incollati, per il rilevamento di eventuali misure sono stati momentaneamente uniti con l'ausilio di adesivi rimovibili (scotch carta). I reperti sono stati catalogati per sacchetto di provenienza in base al cartellino di accompagnamento, in caso di sacchetti con cartellino identico i loro contenuti sono stati unificati.

4.6.2 Criteri di registrazione dei reperti

Ogni singolo reperto, determinabile o meno, è stato registrato in un foglio di calcolo Excel ottimizzato per la catalogazione ed elaborazione dei dati faunistici contenente i seguenti campi di inserimento (utilizzati quando e se disponibili):

- Dati identificativi reperto, comprendenti i dati di scavo (sito, anno, US o strato, quote ecc.)

- Taxon (i.e. *Ovis aries*) o il genere (*Ovis*) o la famiglia (Bovidae) o la classe (mammiferi) o la parte anatomica (se non determinabile viene indicato come indeterminabile); le coste e le vertebre (salvo particolari casi) non vengono determinati a livello di specie ma sono registrati secondo la taglia, piccola, media e grande.
- Dati descrittivi elemento scheletrico, comprendenti: tipo di osso (i.e femore), conservazione (intero frammentario) presenza\assenza delle zone prossimali\distali, stato di fusione delle epifisi prossimali\distali, lateralità, altro (dati non compresi nei campi descrittivi).
- Sesso.
- Età, comprende i campi relativi alle età di morte ottenute dallo stato di eruzione ed usura dei denti e da altre indicazioni (escluso lo stato di fusione delle epifisi ossee). Le fasi di età sono elencate nella tabella 2.
- Frammentazione.
- Alterazioni (morsi, rosicchiature, abrasioni, patologie).
- Bruciature (secondo colore e alterazione struttura ossea).
- Tracce di macellazione (ubicazione, possibile causa e strumento).
- Lavorazione
- Eventuali articolazioni o attacchi fra differenti contesti
- Note.
- Misure.

Stadi di età (Hambleton 2007 e Silver 1969)

Categoria	bovini	OvC	Sus	Cavallo	Cane
Neonato	0-1 mese	0-2 mesi	c.qualche sett.	0-2 mesi	0-2 mesi
Giovane	1-18 mesi	2-12 mesi	c.1-14 mesi	c.2-18 mesi	c.2-18 mesi
subadulto	18-40 mesi	1-2 anni	15-26 mesi	c.18-42 mesi	c.18-42 mesi
Giovane adulto	>40 mesi	2-4 anni	27-36 mesi	c.3,5-5 anni	c.3,5-5 anni
Adulto	4-8 anni	4-6 anni	3-6 anni	c.5-8 anni	c.5-8 anni
Vecchio adulto	<8 anni	<6 anni	<6 anni	c.<8anni	c.<8anni

Tabella 4.2

4.6.3 Determinazione delle specie

L'identificazione e l'attribuzione dei singoli reperti ossei ad una specifica parte anatomica e al *taxon* di appartenenza sono state effettuate utilizzando criteri di determinazione editi e non e attraverso la comparazione con collezioni osteologiche di confronto. La tabella seguente (4.3) elenca gli atlanti e i criteri editi e non utilizzati:

bibliografia determinazione taxa

Tutti i Taxa	Schmid 1972; Wilkens 2003 e note
Distinzione capra pecora (escluso denti)	Boessneck 1969; Zeder et alii 2010
Distinzione capra pecora (denti)	Payne 1985, Halstead et alii 2002
Capra selvatica cretese	Wilkens 1996
Distinzione cervo daino	Lister, 1996; Wilkens 2003
Distinzione lepre coniglio	Callou 1997

Tabella 4.3

Le collezioni di confronto comprese quelle malacologiche, utilizzate nella determinazione tassonomica effettuata nei laboratori della soprintendenza archeologica di Sassari, nei dipartimenti di Scienze della Natura e del Territorio e di Storia, scienze dell'uomo e della formazione dell'università di Sassari, e nei magazzini di Alghero sono state tutte fornite dalla professoressa Barbara Wilkens.

4.6.4 Età di morte, genere e misurazioni

Le età di morte sono state calcolate in base a due metodi: la fusione delle epifisi ossee e l'eruzione e il grado di usura dei denti. Le ossa lunghe (omero, femore, tibia ecc.) sono formate da una parte centrale (diafisi) e da due parti terminali dette epifisi che si fondono a determinate età, differenti per ciascun osso e per ciascuna specie. In età giovanile le epifisi sono unite alla diafisi da una cartilagine che si distrugge dopo la morte. Quando l'osso

termina la sua crescita le epifisi si fondono con la diafisi. Altre ossa sono formate da più parti che hanno diversi gradi di saldatura: sono le emimandibole negli equini e nei suini, la scapola che si salda con il nucleo coracoideo e l'ilio, l'ischio e il pube che si saldano a formare il coxale. Esistono tabelle di vari autori utili a calcolare l'età con questo metodo, ricavate dallo studio del grado di fusione su animali moderni. Non è possibile stabilire un'età assoluta a meno che non si abbiano a disposizione più ossa di uno stesso individuo. È invece possibile stabilire prima o dopo quale età un animale è morto. Allo scopo di definire meglio l'età di morte la fusione delle epifisi è stata registrata aggiungendo alle categorie di fuso e non fuso quelle di in fusione e appena fuso nel primo caso quando l'epifisi ossea risulta ossificata ma non ancora completamente saldata alla diafisi e nel secondo quando la linea di fusione fra epifisi e diafisi risulta ancora visibile.

le usure dentarie dei denti definitivi variano con l'età in maniera più o meno costante. Il dente è formato da smalto, dentina e cemento che ricopre in alcuni punti lo smalto. Quando un dente entra in uso comincia ad usurarsi a causa dell'attrito, col passare del tempo lo smalto si consuma e compare la dentina sottostante. A seconda dell'età dell'animale i denti assumono così un aspetto e misure particolari che vanno a formare i gradi di usura. Esistono diverse tabelle di usura redatte secondo metodi e criteri differenti a seconda dell'autore. Per gli incisivi esistono tabelle, essenzialmente descrittive, per il cavallo, il bove e la capra (Habermehl, 1961). In campo archeozoologico l'usura degli incisivi ha un'importanza limitata, a causa della scarsa presenza di questi denti nei depositi archeologici. È, invece, molto utile l'usura dei denti giugali che può servire a dare un'età a mandibole e mascellari di esemplari adulti, nonché a denti isolati, soprattutto il quarto premolare deciduo e il terzo molare.

Ducos (1968) ha introdotto un indice di usura dei molari delle principali specie domestiche, che si ottiene dal rapporto fra larghezza del dente e altezza della corona, in base al quale si ottengono cinque classi di età nei caprini e nei suini e sei nei bovini. Un altro metodo per calcolare l'età di morte dei caprini è stato elaborato da Payne (1973) che ha combinato lo stato di usura con lo stato di eruzione e sostituzione dei denti, stabilendo dieci classi di età. Recentemente è stato elaborato da Helmer e Vigne (Helmer 1995, 2000; Helmer e Vigne 2004; Vigne e Helmer 2007) un metodo di calcolo delle età di morte dei

caprini combinando il sistema di Payne (1973) basato sull'osservazione delle superfici occlusali con gli indici Ducos (1968) che calcolano il grado di usura dividendo l'altezza della corona dentale, con il diametro vestibulo linguale misurato al colletto. I profili delle età vengono stabiliti calcolando la frequenza di NRD per ogni classe (cioè il numero di denti per ogni classe di età). Dato che ogni classe di età ha differenti (i.e. la classe D 12-24 mesi, la classe HI 6-10 anni) le frequenze vengono statisticamente corrette in base alla loro durata (Helmer e Vigne 2004).

Altri metodi che si basano sull'osservazione morfologica di fasi di usura alle quali è più o meno possibile attribuire un'età ricavata dallo studio di animali attuali sono quelli di A. Grant (Grant, 1982), Habermehl, (Habermehl, 1961). Un metodo in fase di sperimentazione è stato elaborato da B. Wilkens e consiste nell'individuazione di una serie di fasi di usura sui denti inferiori, non necessariamente legate a una determinata età (Wilkens, 1990). Le fasi di usura vengono stabilite in base al disegno dello smalto, della dentina sulla faccia occlusale e tenendo conto di altri caratteri come il profilo laterale della corona. Si individuano cinque fasi giovanili valide per tutti gli animali, mentre per gli individui adulti il numero degli stati di usura varia da specie a specie. L'età può essere attribuita in base alle tabelle di Habermehl o di altro autore.

Il limite dell'analisi dentaria è costituito dal fatto che lo stato di usura varia molto con il tipo di alimentazione che, soprattutto per gli animali domestici, può cambiare da un luogo all'altro. È comunque utile determinare, nell'ambito di un giacimento, delle fasi di usura poiché danno un'idea dell'andamento della mortalità in un dato gruppo animale. La tabella seguente (4.4) elenca i metodi di calcolo dell'età di morte utilizzati in questo studio:

Taxa	Fusione delle epifisi ossee	Eruzione e usura dei denti
Caprini	Habermehl, 1961	Payne 1973, Ducos 1968; Wilkens 1990
Suini	Habermehl, 1961	Payne 1973, Ducos 1968; Wilkens 1990
Bovini	Habermehl, 1961	Payne 1973, Ducos 1968; Wilkens 1990
Cervo	Habermehl, 1961	Habermehl, 1961

Tabella 4.4

il sesso è stato stabilito in base ai reperti ossei che appartengono alle parti anatomiche che presentano caratteri di dimorfismo sessuale nei vari animali. Per i caprini sono stati presi in considerazione i criteri elaborati da Boessneck (1969), per i bovini oltre alle differenze riscontrate nei craniali e nelle corna sono stati registrate le differenze nei coxali (Grigson

1982) e quando possibile sono stati utilizzati gli indici metapodiali di Howard (1963). La distinzione del sesso nei suini è stata effettuata sui canini (Schmid 1972). Tutte le misurazioni sono state effettuate con il calibro digitale seguendo il metodo proposta da A Von Den Driesh (1976). I metodi per il calcolo delle altezze al garrese sono elencati nella tabella 4.5

Taxon	indici
Pecora, maiale	Teichert 1969
Capra	Schram 1967
Bue	Maltolcsi 1970
Cane	Koudelka 1885
Cervo	Godynicki 1965; Wilkens 1990
Cavallo	Kiesewalter 1888

Tabella 4.5

4.6.5 Tracce di macellazione

Le tracce di macellazione sono state osservate in massima parte in modo macroscopico attraverso l'ausilio di una lente biconvessa. Per ogni reperto che recava delle tracce di macellazione si è tentato di registrare due tipi di variabili. Una relativa allo strumento che ha prodotto le tracce e l'altra relativa alle pratiche che le ha causate. In relazione allo strumento sono state identificate tre tipologie:

- 1) Tagli, causati da strumenti da taglio litici come lame di ossidiana o di metallo.
- 2) Segature, causate da lame con bordo seghettato
- 3) Troncature, causate da strumenti pesanti come asce e mannaie

Le differenze fra i tre tipi è basata sulla morfologia della superficie interessata dalle tracce di macellazione. I tagli appaiono come sottili scanalature causate dal movimento di una lama; le segature lasciano caratteristiche superfici piane che presentano una serie di striature ad angolatura variabile e occasionalmente scalini più o meno pronunciati; le troncature consistono in larghe superfici piane in cui non sono presenti le scanalature tipiche della segatura o nel caso l'osso non sia stato troncato di netto, in incisioni più ampie e profonde (colpi) di quelle risultanti dai tagli. Segature e troncature comportano generalmente la divisione dell'osso in due parti.

Un aspetto importante dello studio delle tracce di macellazione riguarda la distinzione fra tracce prodotte da strumenti metallici e tracce prodotte da strumenti litici. Questo aspetto è oggetto di dibattito sebbene esistano diversi studi che cercano di stabilire i criteri di distinzione fra i due tipi di tracce (i.e. Binford 1981; Collins 1987; Greenfield 1999). Secondo alcuni tali distinzioni sono possibili solo per mezzo di elevati ingrandimenti (SEM) poiché strumenti litici e metallici possono lasciare tracce simili a livello macroscopico. L'identificazione dei resti prodotti da strumenti di metallo o litici è tuttavia molto importante per certi periodi e certi contesti di passaggio perché può essere utile ad identificare l'inizio dell'uso di strumenti di metallo con il conseguente abbandono della tecnologia litica. Alla luce di queste considerazioni si è tentato di distinguere le tracce litiche da quelle metalliche sulla base di criteri relativamente univoci osservabili macroscopicamente. I criteri di distinzione derivati principalmente da Binford (1981) e Collins (1987) sono elencati nella tabella 4.6.

Litica	Metallo
Tagli corti	Tagli lunghi
Gruppi (serie di tagli paralleli)	Uno o pochi tagli
ND	Tagli sovrapposti a gradini
Sezione trasversale triangolare larga con un bordo obliquo e uno rettilineo	Sezione trasversale stretta con due bordi obliqui

Tabella 4.6

La seconda variabile di cui si è tenuto conto nella rilevazione delle tracce di macellazione è stata la locazione esatta dei segni sull'osso dalla quale è possibile dedurre l'attività che li ha prodotti (Binford 1981; Bez 1995). La localizzazione delle tracce è stata categorizzate nelle tre principali attività di trattamento della carcassa: scuoiatura (rimozione di pelle e corna), smembramento (riduzione in parti) e scarnificazione (rimozione della carne).

4.6.6 Tracce di bruciato

Lo studio delle ossa combuste può essere utile a comprendere alcuni aspetti inerenti alle tecniche di preparazione del cibo, ai metodi di smaltimento di rifiuti e alle combustioni accidentali (Lyman, 1994; Stiner et al. 1995; Barret-Joley 2000; Cain 2004 e bibliografia citata. Il colore è l'identificativo più comunemente usato per le ossa combuste e per l'intensità di calore che queste hanno raggiunto. La combustione viene generalmente registrata indicando in modo descrittivo il colore predominante oppure per mezzo dei

codici delle caselle nelle cartelle del *Munsell Soil Color Charts* (1954). Per la registrazione delle bruciature si è seguito il metodo proposto da Cain (2004) simile a quelli usati da Stiner et al. (1995) basato sulla quantità di tessuto carbonizzato e calcinato e ai colori descritti da Nicholson (1993) a cui sono state aggiunte osservazioni di carattere qualitativo sulla natura delle bruciature (Cain 2004) (Tab. 4.7).

Colore	Descrizione
Incombusto	Bianco sporco/crema/marrone chiaro
Marrone	Marrone/meno di ½ carbonizzato
Marrone scuro	Marrone scuro/ più di ½ carbonizzato
Nero	Nero/quasi completamente carbonizzato
Grigio chiaro	Grigio chiaro/bluastro/più di ½ calcinato
Bianco	Bianco/completamente calcinato

Tabella 4.7

La quantificazione delle combustioni è stata effettuata sulla base del numero di frammenti. bisogna però sottolineare che con l'aumentare del calore aumenta la fragilità delle ossa. I reperti sottoposti a maggiore calore potrebbero risultare più frammentari e di conseguenza aumentare di numero e risultare sovrastimati. Per limitare questo problema dal conteggio sono esclusi i reperti inferiori ai 2 cm e quelli fratture molto recenti (se non attaccano con altri frammenti).

4.6.7 Altre tracce, alterazioni della superficie

I resti ossei con tracce lasciate da predatori o animali che vivevano sul posto sono stati rilevati macroscopicamente secondo criteri morfologici. Le tracce di morsi e rosicchiature comprendono caratteristiche punzonature, puntinature e striature inflitte da canini e dai molari dei carnivori e dai e scanalature parallele causate dagli incisivi dei roditori. Oltre ai carnivori e ai roditori queste tracce possono essere causate anche dai suini (Greenfield 1988) e persino da alcuni erbivori (O'Connor 2000). L'analisi di queste tracce, oltre che per identificare chi le ha prodotte, è utile a riconoscere e quantificare il grado l'impatto tafonomico di questo attrito in un campione di fauna. I resti di ingestione sono identificabili da caratteristici effetti di corrosione sulla superficie ossea (Lyman 1994: 211). Altre tracce registrate sono quelle lasciate dalle radici che possono lasciare caratteristici percorsi serpentiformi. Le alterazioni delle ossa legate allo stato di conservazione sono difficili da registrare in modo univoco poiché molto legate alle

caratteristiche del suolo alla durata e all'esposizione degli agenti atmosferici ecc. questo tipo di registrazione non è stato fatto per tutti i reperti analizzati ma solo per alcuni o gruppi di ossa che presentavano condizioni particolari.

4.6.8 Elaborazione dei dati

La registrazione dei dati faunistici è stata informatizzata, come detto nel paragrafo 4.6.2, in un foglio Excel ottimizzato in forma di data base attraverso funzioni e query appositamente create per l'analisi dei dati faunistici. In alcuni casi nella comparazione di differenti sottoinsiemi di dati (composizione faunistica, insiemi cronologici ecc.) si è calcolato il grado di significanza con il test del χ^2 per valutare il grado statistico di differenza o somiglianza fra due set di dati. Il termine "statisticamente significativo" se non altrimenti specificato è utilizzato per valori di χ^2 quadro. $p < 0.05$ e ≥ 0.1 .

Le evidenze archeozoologiche a Creta e in Sardegna

5.1 Le evidenze archeozoologiche a Creta

La bibliografia sugli studi archeozoologici delle faune oloceniche di Creta è ancora molto esigua e concentra solo su poche località isolate (*cf.* Cap. 1, Fig. 1.1).

Come per tutte le isole per il periodo più antico si pone il problema del popolamento di Creta da parte della fauna selvatica olocenica. Attualmente per le fasi più antiche del Neolitico si hanno dati esclusivamente dai livelli preceramici di Cnosso. Una revisione dei materiali osteologici rinvenuti negli scavi di A. Evans, precedentemente studiati solo in parte (Jarman e Jarman 1968), è stata effettuata recentemente da Valasia Isaakidou (2004, 2008). Il cospicuo campione faunistico copre un orizzonte cronologico molto ampio che va dalle prime fasi del Neolitico all'età Ellenistica. L'associazione faunistica, compresa quella delle prime fasi del Neolitico preceramico, è costituita prevalentemente da specie domestiche. Fra i TMD (taxa maggiormente dominanti, caprini, bovini e suini) i caprini, soprattutto le pecore, sono la specie più abbondante seguita dai maiali e dai bovini mentre a partire dal periodo successivo (Early Neolithic Ic) si assiste a un aumento consistente dei resti di bovino e di suino e una diminuzione di quello dei caprini che restano comunque i taxa dominanti. Questo trend si modifica a partire dal Neolitico Finale e soprattutto nella prima età del Bronzo (Antico Minoico) con un aumento dei caprini e una significativa diminuzione dei bovini. Nel periodo successivo (Medio Minoico IA) i resti bovino aumentano per poi diminuire in maniera significativa nel periodo dei palazzi (MMII e MMIII) e aumentare nuovamente nel Tardo Minoico. Queste fluttuazioni nelle frequenze dei TMD sono messi in relazione con il cambiamento delle esigenze produttive e strategie di allevamento nel corso del tempo. Nel Neolitico per esempio, l'aumento dei resti di bovino è messo in relazione con la accresciuta necessità di forza lavoro per la gestione dei terreni agricoli o per i lavori pesanti in genere. I cambiamenti si notano anche considerando altri parametri. Nell'età del Bronzo sembrano aumentare le età di morte e il numero dei capi maschili dei bovini e dei caprini. Questo viene messo in relazione con una maggiore

specializzazione nelle tecniche di allevamento per la produzione di lana, pelli, latte e forza lavoro. Oltre Cnosso i dati sul Neolitico e l'età del Bronzo provengono dal sito di Festòs (Wilkens 1996, 2003a; Masala 2009, 2012). Nella stratigrafia archeologica di Festòs mancano i livelli aceramici e la vita del sito sembra cominciare nel Neolitico Finale (ora FN III e IV, cfr. Cap 6). I campioni faunistici di questo periodo sono piuttosto abbondanti e rispecchiano una situazione già stabilizzata. Nel Neolitico di Festòs la caccia sembra scarsamente praticata e l'unico animale selvatico presente è la capra selvatica (*Capra aegagrus cretensis*). Si tratta probabilmente di una specie importata nell'isola allo stato domestico nelle prime fasi del Neolitico e in seguito tornata allo stato selvatico. In questo periodo è già chiaramente distinguibile dalla capra domestica sia per quanto riguarda i particolari più evidenti come le cavicchie ossee che per le ossa dello scheletro postcraniale. Questa specie, che vive ancora attualmente a Creta, nelle fasi successive è stata identificata, con un numero significativo di resti solo Smari, nella parte centro-settentrionale dell'isola, a partire dal Medio Minoico (Tsoukala 1996), e a Priniàs, forse perché la sua distribuzione si era ristretta alle zone montuose e impervie. La capra selvatica cretese chiamata anche *agrimi* e *kri kri* rivestì una grande importanza nella cultura Minoica, seconda solo a quella del toro. Esistono numerose rappresentazioni iconografiche della capra selvatica (oltre 500) e in genere sono associate a scene di caccia (Bloedow 2003). Questa frenetica rappresentazione dell'attività venatoria non si rispecchia nei depositi faunistici dove i resti dell'*agrimi* sono sempre poco numerosi, forse perché questa caccia era riservata a una ristretta *élite*. Sono però costantemente presenti nei depositi osteologici di origine antropica fin dai più antichi. La caccia sembra assumere una maggiore importanza a partire dal Tardo Minoico, almeno per quanto riguarda il numero di taxa delle specie selvatiche identificate. Ad Aya Triadha, vicino Festòs troviamo il tasso nei livelli dell'Antico Minoico, il daino da quelli del Medio Minoico, il cervo dai livelli di passaggio Medio Minoico III/Tardo Minoico IA. Negli strati del Tardo Minoico sono stati identificati anche resti di faina e lepre. La percentuale complessiva dei resti di mammiferi selvatici è rimane tuttavia sempre molto bassa. L'unico sito in cui la caccia sembra assumere una discreta importanza è Priniàs, probabilmente anche per la sua localizzazione, quasi al centro dell'isola, in zona di alta collina, molto vicino al monte Ida. Dagli scavi sulla Patela (abitato) provengono numerosi resti di *agrimi*, cervo, daino, cinghiale, volpe, lepre, tasso e faina. Oltre ai vantaggi della posizione, si può pensare a un'evoluzione delle tecniche di

caccia in seguito alla maggiore diffusione del cavallo. Per quanto riguarda gli altri insediamenti, non sono stati trovati resti di mammiferi selvatici tra l'esiguo campione proveniente da Profitis Ilias, mentre dai livelli alto-medievali di Gortina provengono solo pochi frammenti di daino e di lepre.

Per le fasi intermedie mancano dati consistenti. Si hanno poche informazioni scritte da Plinio che esclude dall'isola la volpe, il cinghiale e il riccio e limita la presenza del cervo alla regione dei Cidoneti (VIII, 83). Si può ricordare che nell'antichità l'assenza da Creta di animali nocivi veniva attribuita alla sacralità dell'isola poiché era considerata luogo di nascita di Zeus. Nel livello arcaico/ellenistico del versante occidentale della Patela di Priniàs la fauna selvatica è rappresentata da lepre e cinghiale. Attualmente i mammiferi selvatici terrestri sono molto limitati e in alcuni casi presentano caratteristiche peculiari. Tra le specie di media e grande taglia mancano la volpe, il cinghiale, il cervo e il daino, mentre sono ancora presenti la lepre, il tasso, la faina e l'agrimi. Contrariamente a quanto asserisce Plinio, il riccio, oltre a far parte della fauna attuale di Creta, è stato identificato a Vronda e Kastro ed è quindi probabile che vivesse sull'isola anche in età romana. La volpe e il cinghiale potrebbero essersi estinti prima. L'attuale coniglio selvatico può essere derivato in un periodo relativamente recente, da animali domestici. Il gatto selvatico non è presente nei siti in esame, ma è stato identificato a Smari. Per quanto riguarda l'allevamento, nel campione del Neolitico recente di Festòs prevalgono i caprini, ma è notevole anche l'importanza di bovini e maiali. In complesso il rapporto tra questi gruppi è abbastanza equilibrato. Fra i domestici anche il cane, seppur con pochi resti è sempre presente. Ad Aya Triadha si ha una maggiore tendenza verso la pastorizia. Il rapporto tra le altre principali specie domestiche è variabile. Nell'Antico Minoico le percentuali dei maiali sono piuttosto basse raggiungendo il 13,33% mentre aumentano nel Medio Minoico e nella fase di passaggio Medio Minoico III / Tardo Minoico IA. Si ha un nuovo incremento nei caprini nel Tardo Minoico a danno del maiale e dei bovini.

Nei livelli bizantini di Gortina e percentuali variano a seconda dell'area di scavo. In genere prevalgono i resti di caprini, tra i quali sono stati identificati sia la pecora sia la capra, ma anche la percentuale di maiale e di bovini è in genere alta. Sono stati identificati resti di cani ed equini (asino e cavallo) e, tra i piccoli animali, il coniglio e il gatto domestico. Per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche della fauna domestica, per le fasi più antiche non si notano sensibili variazioni. Dai pochi dati a disposizione si può concludere

che la composizione faunistica olocenica cretese è quasi totalmente di introduzione antropica compresa quella selvatica. Fin dai livelli più antichi è caratterizzata da una associazione faunistica dominata da taxa domestici fra i quali i caprini, soprattutto gli ovini costituiscono la componente maggioritaria seguita dai suini e dai bovini.

5.2 Le evidenze archeozoologiche in Sardegna

Anche per quanto riguarda la Sardegna gli studi di carattere archeozoologico sono numericamente esigue in alcuni casi costituiscono solo dei report preliminari, soprattutto per quanto riguarda le prime fasi Oloceniche. Le modalità e i tempi della colonizzazione della Sardegna da parte della fauna domestica e selvatica, nonché le tendenze economiche sono ancora da definire con precisione. È probabile che durante il Neolitico, tra il VI e il V millennio a.C., *siano giunte* in Sardegna, importate dall'uomo, le principali specie domestiche di cui non esistono sul posto possibili antenati pleistocenici: il cane (*Canis familiaris*), il maiale (*Sus scrofa domesticus*), il bove (*Bos taurus*), la pecora (*Ovis aries*) e la capra (*Capra hircus*). Forse già nel corso del Neolitico Antico una parte dei maiali e una parte delle pecore di recente domesticazione sfuggono all'uomo e tornano allo stato selvatico, dando origine rispettivamente al cinghiale sardo e al muflone. Altri mammiferi selvatici già presenti nel Neolitico, sono il riccio e la volpe, probabilmente introdotti dall'uomo a scopo alimentare, medico o altro (Vigne 1994). La volpe potrebbe essere stata introdotta anche come animale da pelliccia tenendo presente che l'isola, a parte il prologo, era praticamente spopolata.

Nei livelli Neolitici della Grotta del Guano (Sanges-Alcover 1980) e della Grotta Corbeddu di Oliena (Sanges 1987) oltre i taxa caratteristici di questa fase se non sono stati segnalati diversi micromammiferi che popolano attualmente l'isola. Anche se è probabile che gran parte degli attuali insettivori e roditori siano arrivati sull'isola al seguito dell'uomo, magari nascosti tra fra le derrate alimentari, l'identificazione di alcune specie considerate intrusive o di più recente introduzione come il ratto, spinge a considerare con una certa precauzione queste segnalazioni. Altri siti che hanno restituito resti ossei del Neolitico Antico sono quelli della grotta Filiestru di Mara (Levine, 1983) e di Su Coloru di Laerru (Masala 2011). Dalla grotta Corbeddu si ha una lista di specie senza che ne sia indicata la quantità. Tra le specie domestiche sono stati identificati il maiale, il bove, la pecora e la capra ma non il cane. Alla grotta Filiestru prevalgono i caprini in genere (non è stata effettuata la

distinzione tra pecora e capra), seguono i suini in genere, (non viene specificata la distinzione fra maiale e cinghiale), e i bovini. Anche in questo caso manca il cane. I caprini, tra i quali prevalgono le pecore, sono in maggioranza alla grotta Su Coloru, seguiti dai bovini, pochi resti di maiale e pochi frammenti di cane. Riguardo ai selvatici, il cinghiale, distinto dal maiale, è stato identificato in contesti del Neolitico Antico della grotta Corbeddu e della grotta Su Coloru, mentre il muflone è segnalato solo alla grotta Corbeddu. Il riconoscimento di questo ovino, portato domestico in Sardegna e in altre isole mediterranee come animale domestico e tornato allo stato selvatico, è abbastanza problematico. Gli scarsi resti ossei di ovino rinvenuti nei pochi siti di questo periodo sono generalmente molto frammentati, e mancano soprattutto i dati del cranio che, negli animali attuali, è la parte che maggiormente consente la distinzione fra i taxa. Bisogna però ricordare che le pecore del Neolitico Antico essendo state da poco domesticate presentavano tratti morfologici molto simili ai loro corrispettivi selvatici. Maggiori dati sono disponibili per altre località del Mediterraneo. In alcune località della penisola italiana (Wilkens 2003b), ad esempio, si hanno evidenze di crani maschili di ovino con frontale diritto e cavicchie ossee robuste del tutto simili a quelle del muflone sardo, mentre le femmine sono acorni. Altra fauna selvatica viene introdotta nel corso del Neolitico, come ripopolamento o come tentativi di domesticazione falliti. E' questo il caso del cervo, segnalato già nel Neolitico Antico della grotta Corbeddu (Sanges 1987), anche se la sua diffusione sembra avvenire soprattutto nei siti della cultura di Ozieri, nel tardo Neolitico. Anche l'arrivo della volpe si può far risalire al Neolitico antico per la sua presenza alla grotta Su Coloru e alla grotta Filiestru (Levine 1983). L'introduzione di questa specie da parte dell'uomo può essere attribuita sia all'interesse alimentare, che all'uso delle pelli, ma anche alla necessità di tenere sotto controllo i roditori endemici da parte di popolazioni dedite all'agricoltura e alla conservazione di cereali e altri semi commestibili (Wilkens in stampa). Tra la fauna endemica, il prologo è numeroso alla grotta Corbeddu e alla grotta Filiestru e presente con basse percentuali alla grotta Su Coloru. È molto probabile che il prologo fosse oggetto di caccia sia per la sua carne sia per le pelli. A Su Coloru la presenza di bruciature distali su due tibie ne attesta uno sfruttamento alimentare. Nel Neolitico antico della grotta Su Coloru è stata identificata anche la testuggine d'acqua dolce (*Emys orbicularis*).

Il neolitico medio è scarsamente noto dal punto di vista faunistico. Si hanno contesti di questa fase solo dalla grotta Su Coloru, dalla grotta Corbeddu e dalla grotta Sa Ucca de su Tintirriolu (Wilkens 2003b). Nella grotta Su Coloru si nota un aumento dei bovini e una diminuzione del prologo. Da notare la presenza della pernice sarda (*Alectoris barbara*) e del cervo. Il campione dalla grotta Sa Ucca e su Tintirriolu è numericamente molto limitato ed è formato esclusivamente da fauna domestica con prevalenza di caprini.

I materiali faunistici recuperati in contesti attribuibili alla facies Neolitica della cultura di Ozieri sono più numerosi. Si hanno contesti di origine rituale dalla grotta di San Michele di Ozieri (Wilkens 2003b), dalla grotta Verde di Alghero (Wilkens 2012), dal santuario di Monte d'Accoddi (Wilkens 2003b), contesti di abitato provengono da Pabaranca presso Sorso (Bua 2007) e Contraguda presso Perfugas (Lensi 2000), mentre contesti incerti sono stati rinvenuti nella grotta Rifugio di Oliena (Agosti, Girod 1980) e nella grotta Su Guanu (Sanges, Alcover 1980). Probabilmente è da attribuite a questo periodo anche il materiale proveniente dal riparo di Punta del Quadro, Alghero (Wilkens 2003). I resti provenienti da villaggi sono molto scarsi, soprattutto Contraguda (Lensi 2000), sito in cui si hanno principalmente resti di fauna domestica: caprini, bovini e maiali. Il cattivo stato di conservazione del materiale non ha permesso di distinguere la capra dalla pecora. L'unica specie selvatica è il prologo.

Il villaggio di Pabaranca (Bua 2007) è stato individuato in seguito a lavori agricoli che l'hanno completamente distrutto. Il poco materiale rinvenuto in questo sito presenta un buon stato di conservazione che ha permesso di identificare i principali mammiferi domestici: cane, pecora, capra, bovini e maiale. Non sono stati rinvenuti animali selvatici a parte un piccolo campione di malacofauna terrestre e marina. L'interpretazione dei dati faunistici dei depositi rinvenuti nelle due grotte del territorio di Oliena, Su Guanu e Rifugio risulta, per alcuni aspetti, problematica. Per Su Guanu (Sanges, Alcover 1980), come già avvenuto per la Corbeddu, non vengono forniti i numeri dei resti dei taxa ma ne viene solo indicata solo la presenza. Sono citati il maiale, il bove, la pecora e la capra per i domestici, il cervo, il muflone, il prologo e il riccio tra i mammiferi selvatici. Tra la microfauna sono presenti numerose specie, per alcune delle quali l'arrivo in questa fase è molto dubbio e fa supporre la presenza di tane non riconosciute in fase di scavo. Anche per La grotta Rifugio (Agosti, Girod 1980) non è fornita la quantificazione dei reperti. Sono state identificate numerose specie di molluschi marini e terrestri, ma i problemi si

concentrano nell'identificazione dei mammiferi. Tra le specie di grossa e media taglia sono stati riconosciuti solo bovini e caprini, mentre le specie di medio-piccola e piccola taglia comprendono la martora, il gatto e il prologo. Fra i micromammiferi, inoltre, sono state determinate alcune specie estranee alla Sardegna (*Sorex araneus*, *Pitimys subterraneus* e *Apodemus flavicollis*) e il gatto viene identificato come *Felis sylvestris*. I siti culturali sono quelli che hanno fornito indicazioni di maggiore interesse. Il materiale dalla grotta San Michele di Ozieri proviene da una nicchia e comprende fauna domestica (maiale, bove, pecora) e selvatica (prologo e volpe). Il materiale della grotta Verde a Capo Caccia, Alghero (Wilkens 2012), è abbondante e ben conservato e, malgrado presenti problemi stratigrafici, ha fornito una serie di indicazioni di carattere culturale. I recenti scavi della Soprintendenza archeologica per le provincie di Sassari e Oristano hanno fornito una grande quantità di fauna stratigraficamente attendibile è attualmente in studio presso il laboratorio di Archeozoologia di Sassari. La grotta era frequentata a scopo funerario fino dal Neolitico antico, ma da questa fase di occupazione non si hanno reperti faunistici. Il materiale di cultura Ozieri (con qualche presenza di facies Bonu Ighinu) proviene principalmente dall'ampio ingresso della grotta e in parte minore dall'esterno. La collocazione della grotta in un ambiente impervio, difficile da raggiungere, e la forte pendenza del pavimento interno fanno pensare che anche in questa fase fosse usata a scopo culturale. La presenza di resti umani sporadici, di ossa animali con incisioni a tacche di incerta interpretazione e, come pure lo stato di conservazioni di molti resti, soprattutto dei caprini, che risultano privi di segni di macellazione confermano questa ipotesi. Le presenze successive al tardo Neolitico sono molto scarse e consistono in una lucerna tardo antica o alto medievale, forse da collegare all'eremo di Sant'Erasmus nella parte bassa e pochi frammenti di ceramica tardo medievale o moderna sul terrazzo esterno. Per questo motivo, a parte qualche settore in cui è riconoscibile del materiale intrusivo, la maggior parte dei reperti sono attribuibili alla cultura di Ozieri e rendono il campione faunistico sufficientemente attendibile. Prevalgono i caprini, tra i quali sono più numerose le pecore, seguiti dai maiali e da pochi bovini. È assente il cane. Tra i selvatici, il prologo è il più abbondante e alcuni resti presentano bruciature e segni di macellazione. Il rinvenimento di alcuni manufatti realizzati con ossa di cervo e di volpe attestano la presenza di questi animali all'interno dell'associazione faunistica e uno sfruttamento antropico di tipo non esclusivamente alimentare o di recupero delle pelli. Tra il materiale degli scavi in corso di

segnala in via preliminare la presenza di resti di cinghiali, ben distinguibili per la taglia da quelli di maiale (Wilkens 2012). Una ulna di martora (in fase di datazione), rappresenterebbe la testimonianza più antica dell'arrivo di questo mustelide se non provenisse da un contesto non del tutto sicuro. I resti di uccelli sono numerosi e in qualche caso le ossa venivano lavorate.

Monte d'Accoddi (Wilkens 2003) doveva essere uno dei più importanti santuari dell'area nordoccidentale. Il materiale studiato proviene da alcune buche in prossimità della rampa, attribuite a una fase più recente, da collocare nell'Eneolitico. Si tratta probabilmente dei resti di alcune azioni rituali. Prevalgono le tre principali specie domestiche: bovini, caprini (poche le capre) e maiali. I soggetti sono prevalentemente adulti e di buona taglia e forse è rilevabile una selezione di capi maschili fra gli ovini, mentre per i maiali è stata riscontrata una parità tra i due sessi. E' da segnalare il rinvenimento di una prima falange di pecora con incise tacche simili a quelle rivenute su un'altra proveniente dalla grotta Verde. Sono stati trovati anche resti di cane, con segni di macellazione. La fauna selvatica comprende il cinghiale, ben distinto dal maiale, il cervo, il muflone, il prologo, la volpe. Sono molto abbondanti le valve di *Cerastoderma glaucum* attualmente in fase di studio da parte di A. Girod.

Oltre ai siti citati, è probabilmente da attribuire a un momento di passaggio tra Neolitico e Età dei metalli il materiale proveniente dalla grotta di Punta del Quadro presso Alghero (Wilkens 2003). In questo sito è attestata la pesca e la raccolta di ricci e molluschi marini, nonché la caccia al prologo le cui numerose bruciature attestano uno sfruttamento alimentare. Tra i pesci sono stati identificati l'orata, il dentice, il sarago fasciato, la murena, il grongo, un piccolo squaliforme, il tordo nero. La scarsità di resti di grandi mammiferi, presenti solo nello strato superficiale, fa pensare a una frequentazione occasionale. La grotticella di via Besta a Sassari (Wilkens 2003) aveva una funzione funeraria. La casualità della scoperta ne ha compromesso il deposito rendendo impossibile una chiara distinzione delle unità stratigrafiche. La maggior parte dei materiali ceramici è stata tuttavia datata al Neolitico medio e all'Eneolitico di contesto Monteclaro. Resta difficile distinguere i resti faunistici eventualmente depositi dall'uomo come corredo delle sepolture da quelli di animali intrusivi che in successivamente usarono la grotta come riparo. Una suddivisione è stata tentata una in base allo stato di conservazione, al grado di frammentazione alle tracce

e alla specie. sono stati così attribuiti all'azione umana e quindi considerati contemporanei alle sepolture, i resti di fauna domestica come pecora, capra, bovini, maiale e cane. Fra i selvatici è stata attribuita un'origine antropica ad alcuni resti di volpe e di prologo con bruciature e segni di macellazione, nonché ad alcune conchiglie marine. Una grande quantità di ossa intere di volpi e prolaghi, oltre a qualche lepore, gatto e *Thyrrenicola* sono stati invece considerati intrusivi. Fra i volatili è stata infine identificata anche un la pernice sarda.

Da un punto di vista faunistico i dati relativi all'età del Bronzo risultano assai scarsi e lacunosi. I dati più significativi e affidabili provengono principalmente da quattro insediamenti nuragici: Madonna del Rimedio a Oristano (Santoni, Wilkens, 1996), Serra Niedda presso Sorso (Wilkens 2000), Nuraghe Miuddu a Birori (Delussu 1997), Brunku Madugui vicino Gesturi (Fonzo, 1986).

Le specie domestiche maggiormente rappresentate sono i caprini, i bovini e i maiali; quelle selvatiche il cervo, il cinghiale e il muflone. Tra i micromammiferi sopravvivono ancora il *Prolagus sardus*, la *Tyrrhenicola henseli* e la *Rhagamys orthodon*. I bovini assumono un'importanza significativa. Le percentuali dei resti di questi animali aumentano e i dati sulla mortalità indicano la presenza di numerosi soggetti anziani. È possibile che i bovini fossero utilizzati, oltre che per i lavori agricoli, nell'edilizia e nei lavori pesanti. Da un punto di vista economico prevalgono i caprini, che spesso rappresentano la specie dominante anche se sono sempre ben rappresentati i bovini e i suini. Si nota, un certo equilibrio fra queste specie che potrebbe indicare l'esistenza di un'economia differenziata orientata allo sfruttamento di tutti i prodotti ricavabili dall'allevamento di questi animali.

Come avviene un po' ovunque in questo periodo, si nota una tendenza alla diminuzione di taglia delle principali specie domestiche con l'eccezione del cane. Dal punto di vista morfologico, gli ovini presentano cavicchie robuste nei maschi, mentre le femmine sono, probabilmente, acorni. Le capre avevano corna in entrambi i due sessi. I bovini risultano essere di taglia piccola. L'ossatura in alcuni casi risulta fragile come al nuraghe Miuddu, talvolta forte come a Madonna del Rimedio. Il passaggio dal Bronzo finale all'Età del Ferro (900-500 a.C.) in Sardegna è contrassegnato da profondi mutamenti, innescati da vari fattori, tra i quali va certamente annoverato l'insediamento stabile in Sardegna dei Fenici. Mutano le produzioni ceramiche, che tornano a essere riccamente decorate nello stile detto "geometrico" e "orientalizzante". Muta l'assetto di alcuni nuraghi, che subiscono seri

rimaneggiamenti quando non addirittura il parziale smantellamento di torri e bastioni, come testimoniato dal nuraghe Genna Maria di Villanovaforru. Muta l'assetto dei villaggi, con il passaggio dalla capanna circolare isolata al complesso di ambienti delimitati da un unico perimetro murario con cortile centrale comune (i cosiddetti "isolati").

Negli insediamenti nuragici spesso non sono sempre distinguibili le fasi dell'Età del Bronzo e quella della prima Età del ferro; alcuni nuraghi, inoltre continuano ad essere utilizzati in età romana e nel medioevo. La situazione faunistica dell'Età del Ferro è conosciuta principalmente dal materiale proveniente da insediamenti fenicio-punici e da alcuni nuragici: Tharros (Farello, 2000), Olbia (Delussu e Wilkens 2000), Sant'Antioco (Carenti, Wilkens, 2006), nuraghe Sirai (Carenti 2005) nuraghe Sant'Imbenia, (Manconi, 2000), Siligo (Wilkens, 2003), S.Anastasia e Genna Maria (Fonzo 1986), N. Toscono (Webster, 1987).

Come già detto precedentemente, (cfr. introduzione) nei siti di questo periodo per la prima volta compaiono i resti di animali finora non attestati sull'isola. Il cavallo (*Equus caballus*), l'asino (*Equus asinus*), il ghiro (*Glis glis*), la lepre (*Lepus capensis*), la donnola (*Mustela nivalis*) e la mangusta (*Herpestes icneumon*). Il prologo, la tirrenicola e il *rhagamis* continuano a essere presenti nei campioni faunistici della Sardegna.

Nei siti di questo periodo, inoltre, si nota un'evoluzione delle attività di sussistenza, in particolar modo della pesca e dello sfruttamento risorse marine in genere (raccolta di molluschi marini, crostacei ed echinodermi). La pesca era un'attività sviluppata localmente in alcuni siti costieri della preistoria, ma abbastanza trascurata nella cultura nuragica, maggiormente rivolta all'agricoltura. Il ritorno di interesse per questa attività, soprattutto in ambito fenicio e punico, lascia supporre tecniche di pesca diversificate che permettevano anche la cattura di pesci d'altura. L'interesse per la pesca porta, nel periodo punico, allo sviluppo delle tecniche di conservazione del pescato e alla commercializzazione dei prodotti derivati.

Come per Creta le problematiche principali riguardano le cause e le dinamiche del primo popolamento faunistico dell'olocene. Anche in questo caso le introduzioni sono da attribuire quasi certamente ai colonizzatori Neolitici. Più problematico risulta stabilire i tempi e le modalità di arrivo dei nuovi animali e soprattutto l'impatto che ebbero sull'ecosistema locale. Per un certo periodo alcune faune endemiche convissero con l'uomo che ne causò molto probabilmente l'estinzione sia in modo diretto attraverso la

caccia, che indiretto con la modifica dell'habitat e l'introduzione di specie competitive. Una nuova modifica dell'associazione faunistica si registra fra la fine dell'età del Bronzo e l'età Ferro con l'arrivo di nuovi animali e un incremento delle attività di sussistenza. Questi cambiamenti sembrano connessi a più ampie modifiche di carattere culturale e tecnologico avvenute in Sardegna a causa dell'arrivo di nuove popolazioni e di cambiamenti interni.

Analisi archeozoologica

6.1 Festòs

Alla metà dell'Ottocento il Capitano T. Sprat Sulla base delle indicazioni del geografo greco Strabone identificò il sito di Festòs in un articolato sistema di tre colline che si estendevano sul versante meridionale del fiume Ieropotamos nella pianura della Messarà (Fig. 6.1.1). Dopo una serie di ricognizioni nel 1900 cominciò lo scavo sistematico dell'area che proseguì con alterne vicende per oltre un secolo. Lo scavo si concentrò sulla

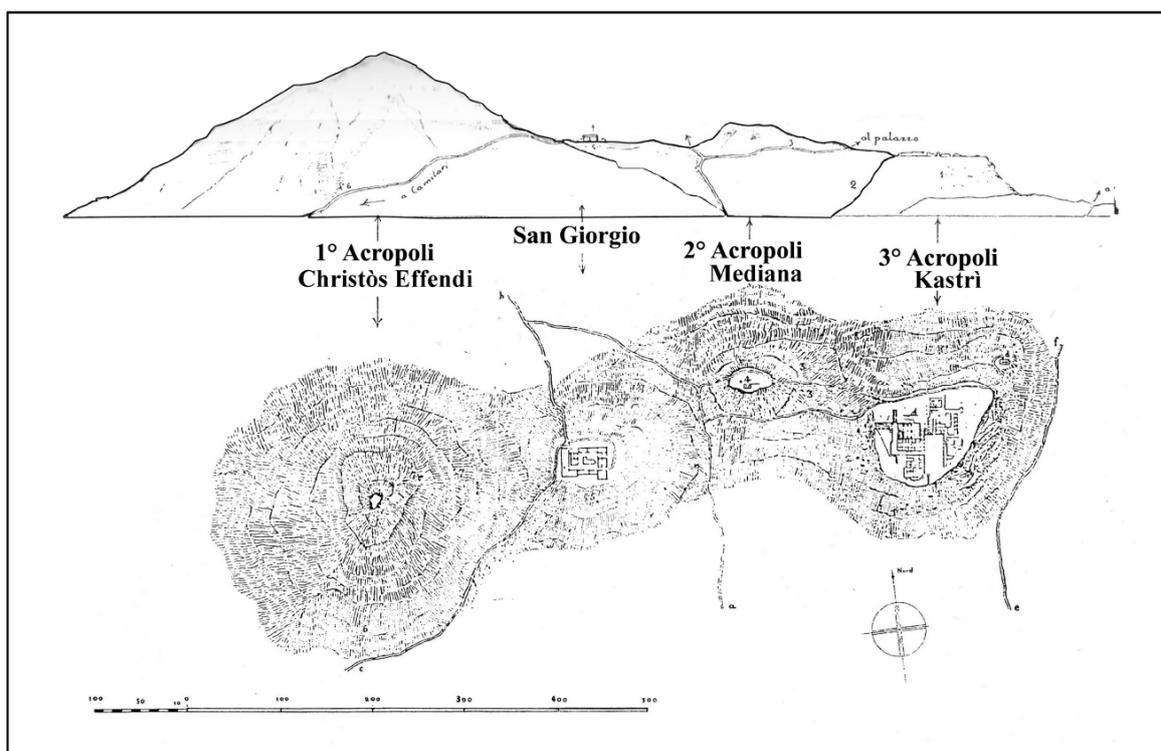


FIGURA 6.1.1 Le tre colline del comprensorio di Festòs. Da Todaro 2013, rielaborata da Pernier 1902.

collina più bassa di Kastri che restituì una complessa stratigrafia che andava dal Neolitico all'ellenismo. Furono rinvenuti i resti di due palazzi minoici sovrapposti della Media e Tarda età del Bronzo, separati fra loro da un metro e mezzo di macerie sigillate da uno strato di "calcestruzzo" (formato da pietre, calce, nuclei d'argilla, cocci, ecc.) localmente chiamato *astraki*. Gli strati al di sotto dei palazzi minoici rivelarono un'importante

frequentazione del sito a partire parte finale del Neolitico, proseguita quasi ininterrottamente per tutto il Bronzo Antico (Antico Minoico). Al fine di inquadrare cronologicamente e posizionare nello spazio i campioni faunistici di Festòs verrà di seguito brevemente descritto il sito e indicate le fasi cronologiche dei reperti ossei¹.

Neolitico e Antico Minoico

Nel corso delle numerose campagne di scavo condotte a Festòs da oltre un secolo, sono stati rinvenuti un consistente numero di giacimenti archeologici neolitici, considerati fra i più abbondanti di Creta. Fin dalla loro scoperta, questi depositi formati prevalentemente da ceramiche, ossa animali, manufatti in pietra e osso, furono interpretati come rifiuti di occupazione che testimoniavano l'esistenza di un insediamento all'aperto cronologicamente contemporaneo delle ultime fasi neolitiche dell'insediamento di Knosso (Pernier 1935: 107-9). Una migliore definizione cronologica in relazione anche ad altri siti neolitici cretesi venne effettuata da L. Vagnetti attraverso lo studio dei materiali recuperati da D. Levi. Vennero identificate due fasi di occupazione, entrambe attribuite al Neolitico Finale e considerate leggermente posteriori a quelle dello Strato I di Knosso e contemporanee con le ultime fasi del Calcolitico anatolico (Vagnetti 1973: 118-28; Vagnetti, Belli 1978). Gli scavi di D. Levi aggiunsero pochi dati riguardo l'estensione e l'articolazione interna dell'insediamento, soprattutto in merito alla presenza stanziale dell'uomo sulla collina di Festòs che a parte una capanna circolare e pochi resti di muri rettilinei continuava a essere attestata solo da resti di pavimenti in terra battuta o più raramente di piccole pietre e alcuni focolari fissi (Todaro, Di tonto 2008). Studi successivi tentarono di ricostruire l'estensione dell'attività umana sulla collina in base alla distribuzione della ceramica che venne rinvenuta, in strato o rimossa, ovunque al di sotto le strutture del palazzo minoico (Branigan 1988: 11-12; Watrous e Hadzi-Vallianou 2004: 221). La rivalutazione, in termini di natura e cronologia, delle evidenze Neolitiche di Festòs venne stimolata dalla recente scoperta di numerosi strati sovrapposti del Neolitico e dell'Antico Minoico in due settori della collina (fig. 6.1.2; La Rosa 2004, 2006). Questi rinvenimenti hanno consentito di distinguere (cronologicamente, stilisticamente e

¹ Le informazioni archeologiche sul sito do Festòs, quando non indicato sono tratte da ASL 123, 2001 e bibliografia citata.

tipologicamente) due fasi del Neolitico Finale corrispondenti alle fasi FN III e FN IV della attuale classificazione del Neolitico cretese di Tomkins (2008) (Di Tonto 2008). I nuovi scavi di La Rosa hanno anche contribuito a ricostruire attraverso il lavoro di S. Todaro la sequenza delle fasi prepalaziali e le dinamiche che portarono alla costruzione del primo edificio a corte centrale sulla collina nell'Antico Minoico III (Todaro 2005, 2010, 2013). È stato ipotizzato che già dal Neolitico Finale (3300-3600 BC secondo la cronologia di Tomkins) sulla sommità della collina di Festòs fossero presenti aree cerimoniali all'aperto utilizzate per episodi conviviali che prevedevano il consumo di carne e bevande. Negli strati di questo periodo sono documentati focolari all'aperto, numerose ossa animali e ceramica d'uso rituale. Questo fenomeno sembra continuare e assume proporzioni maggiori nei periodi successivi. Nel AMIB dopo un episodio di violenta distruzione avvenuto nel AMIA le pratiche rituali proseguono e le aree cerimoniali vengono fisicamente delimitate da strutture. Dall'AMIA iniziale fino AMIIB i resti di questi banchetti a larga base sociale non vengono più lasciati in situ ma vengono utilizzati come materiale di riempimento nel corso di imponenti lavori edilizi che avranno il loro culmine nel periodo successivo (AMIII) quando la collina modifica radicalmente il suo aspetto. Per la costruzione delle rampe sulle quali sorgerà il primo palazzo.

Palaziale e post palaziale

Intorno al 2000 a.C. venne costruito il primo palazzo articolato intorno ad un ampio cortile lastricato, con una facciata monumentale sul lato Ovest e tre cortili terrazzati e un'ampia gradinata di otto scalini con funzione prettamente liturgica. Una serie di eventi sismici culminarono nella distruzione del primo palazzo intorno al 1700 a.C. dopo un primo terremoto la ricostruzione del palazzo venne interrotta da un altro sisma. La fase fra i due sismi è indicata come "fase dei sacelli" per la comparsa di scarni edifici addossati alla facciata occidentale interpretati come sacelli costruiti per scongiurare altre calamità. Dopo i sismi del 1700 a.C. si tentò di risistemare il complesso arretrando la facciata e abbandonando interi quartieri, un altro evento sismico nella seconda metà del VVI secolo a. C. mise fine alla fine del palazzo che rimase in rovina (ma con il grande cortile centrale sgombro da macerie) almeno fino alla fine del XVI secolo a.C. la capitale amministrativa venne spostata nella vicina Haghia Triada. Il nuovo palazzo non rientrò nel pieno delle sue

funzioni e continuò ad avere un ruolo secondario rispetto a Haghia Triada dalla quale, in questa fase, provengono numerosi documenti amministrativi. Intorno alla metà del XV secolo un nuovo episodio sismico causa la distruzione generalizzata dei principali centri dell'isola ponendo fine alla c.d. età dei secondi palazzi (neopalaziale). Nella fase Post palaziale, Creta passò sotto l'influenza Micenea e Cnosso fu l'unico palazzo che tornò a funzionare come centro di potere. I documenti di Cnosso, ora redatti in lineare B la lingua dei nuovi dominatori, indicano Festòs e i comprensori territoriali come pa-i-to (la forma greca Faistoj indicherà la città in età storica). Il sito, che ospita edifici e probabilmente edifici sacri continua a svolgere un ruolo secondario rispetto a Haghia Triada. Già dal XII e soprattutto in quelli successivi della Dark Age Festòs si dota di una cinta muraria e la sua ripresa sembra corrispondere a una contrazione della vicina Haghia Triada. Ma nei primi secoli del X millennio sarà Gortina a rappresentare il punto di riferimento del territorio. Una qualche ripresa e autonomia è attestato nell'ultimo venticinquennio del VII secolo a.C. quando viene costruito un grande tempio probabilmente a Latona e qualche edificio arricchito con strutture monumentali. La fase arcaica (VI-IV) è scarsamente conosciuta, un'iscrizione menziona però l'esistenza di un'agorà non ancora identificato. Nel III secolo a.C. Festòs è un grande abitato con interessi diplomatici locali e al di fuori dell'isola come testimoniano alcune epigrafi. Probabilmente subì una prima distruzione durante la guerra di Lyttos (ultimi decenni del III sec. A.C.) ma è in seguito alla guerra con Gortina attorno alla metà del II secolo a.C. che Festòs una distruzione generalizzata dopo la quale non venne più riabitata se non da sporadiche abitazioni e fattorie isolate. La frequenza sporadica del sito è documentata anche in età tardo antica e bizantina ma è in questo periodo che scompare il toponimo Festòs. Gli abitanti della zona si sistemano nel territorio del villaggio di Haghios Ioannis, la collina sulla quale sorgeva il palazzo prese il nome di Kastri o Kastro, cioè fortezza.

I campioni faunistici

I resti faunistici di Festòs formano un campione faunistico di circa 23000 reperti recuperato in diverse aree del palazzo (Fig. 6.1.2), in differenti contesti e in svariate campagne di scavo. Solo la parte dei reperti a cui è stato possibile attribuire un orizzonte cronologico è stata utilizzata per le analisi faunistiche. L'insieme dei reperti è stato

suddiviso in nove diversi campioni in base alla cronologia (Tab. 6.1.1), al periodo di rinvenimento e all'area di provenienza. I criteri di distinzione dei campioni ossei sono elencati nella tabella 6.1.2.

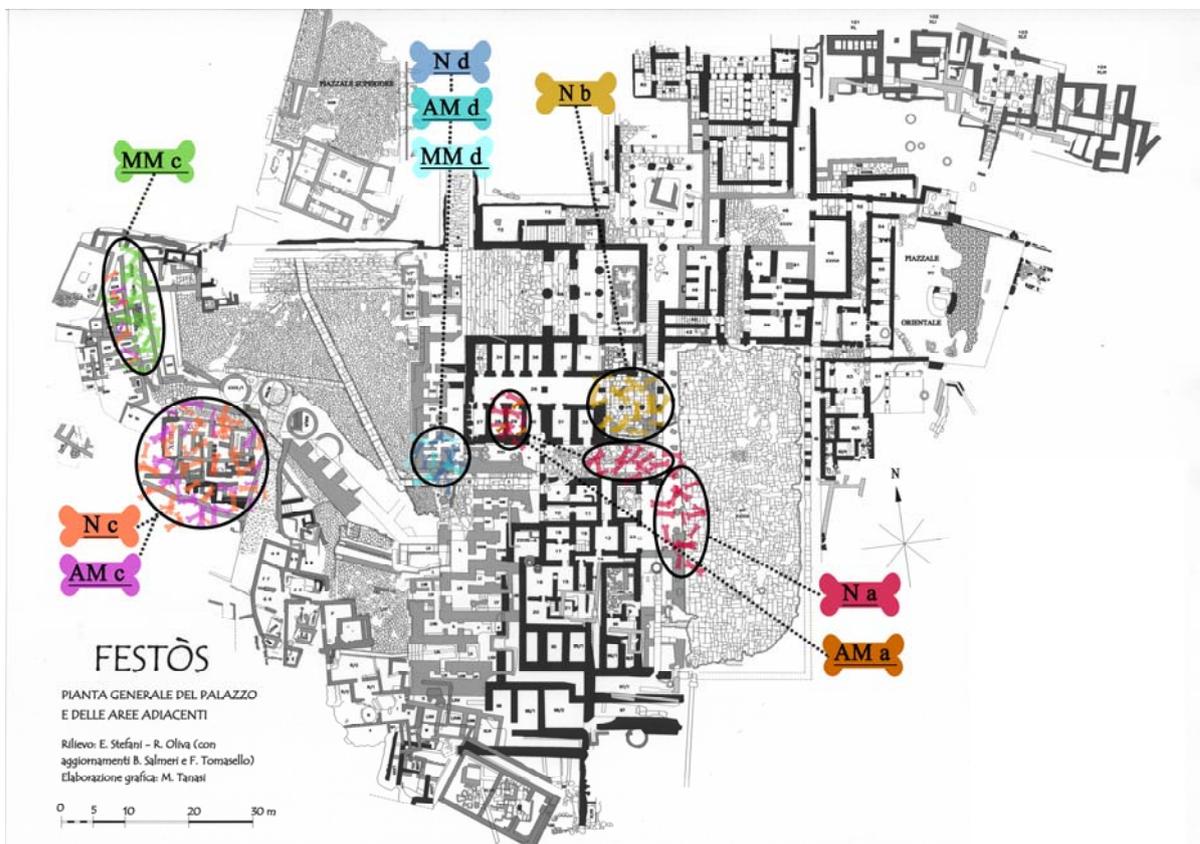


FIGURA 6.1.2. Festòs, distribuzione spaziale e temporale dei campioni ossei.

a.C. circa	cronologia relativa		eventi
1450	TM II-III	Postpalaziale	incendi palazzi\rioccupazione Micenea
1700	MM IIB-IIB TM I	Neopalaziale	distruzione primi Palazzi\secondi Palazzi
	MM IB IIA	Protopalaziale	primi palazzi
2000	AM III MM IA		
	AM IIA IIB		
3000	AM IA IB	Prepalaziale	
3600 - 3000	Neolitico finale III, IV		prima occupazione a Festòs
4400 - 3600	Neolitico Finale IA, IB, II		
5300 - 4400	Neolitico Tardo I, II		
5900 - 5300	Neolitico Medio		
6400 - 5900	Neolitico Antico		
7000 - 6400	Neolitico Iniziale	Neolitico aceramico	prima occupazione a Cnosso

TABELLA 6.1.1. tabella cronologia preistorica cretese (per il Neolitico cfr. Tomkins 2007).

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

Campioni	Datazione	Scavi	Zona	NR
N a	Neolitico	D. Levi 1950-51, 1956, 1959, 1971	Corridoio 7; Cortile 40; Vano 29	1459
N b	Neolitico	D. Levi 1955	Vano 25	3151
N c	Neolitico	V. La Rosa 2000-2002	Casa LXXXVI-XCVI, Fascia a S. della Casa delle rampe	614
N d	Neolitico	V. La Rosa 2004	Vano XIX	553
AM a	Antico Minoico I-III	D. Levi 1950-51, 1956, 1959, 1971	Corridoio 7; Cortile 40; Vano 29	81
AM c	Antico Minoico I-III	V. La Rosa 2000-2002	Casa LXXXVI-XCVI, Fascia a S. della Casa delle rampe	1881
AM d	Antico Minoico I-III	V. La Rosa 2004	Vano XIX	41
MM c	Medio Minoico Ia-II	La Rosa 2000-2002	Strada Nord	3358
MM d	Medio Minoico Ia-II	La Rosa 2004	Vano XIX	16

TABELLA 6.1.2. Festòs, suddivisione dei campioni in base al periodo, agli scavi e alla zona di rinvenimento.

A causa della difficoltà di reperimento i dati di scavo delle vecchie indagini archeologiche, alla complessità stratigrafica del sito e all'esiguità di alcuni campioni, l'analisi faunistica è stata effettuata in massima parte secondo criteri temporali e spaziali generali. Le varie unità quantitative (i.e. NME, %MAU) sono state ottenute dai singoli campioni ma generalmente applicate su aggregati formati da più depositi (i.e. AMIA+AMIB), tenendo tuttavia conto di distinzioni cronologiche minime (i.e. AM). Per gli stessi motivi anche la distinzione e distribuzione spaziale è stata fatta in massima parte tenendo conto delle aree di scavo di provenienza dei reperti (fig. 6.2.2).

I campioni Neolitici (a-b-c-d)

Il campione neolitico Na è formato resti ossei provenienti da tre aree al di sotto dei palazzi minoici: dalla zona Ovest del grande cortile 40 in corrispondenza dei vani 23 e 24², dal vicino "corridoio 7" e dal vano 29 (magazzino 29). In molti casi i sono stati trovati in associazione a focolari e ceramica rituale e interpretati come i resti delle cerimonie conviviali collettive che si svolgevano in quell'area (Levi 1958; Vagnetti e Belli 1978, Todaro e Di Tonto 2008, Todaro 2013). Il campione Nb è stato recuperato nel 1955 al di sotto dal vano 25 ed è stato già analizzato da B. Wilkens (1996). Questo materiale è stato rivisto per uniformarlo alle metodologie utilizzate in questo studio. Anche in questo caso, l'interpretazione dell'origine del campione è stata almeno in parte attribuita a cause rituali. Il Campione Nc è stato rinvenuto durante gli scavi del 2000 – 2002 diretti da V. La Rosa

² I numeri arabi si riferiscono ai vani del secondo palazzo, quelli romani al primo.

sotto una serie di vani dell'edificio a sud delle rampe Minoiche. L'ultimo dei depositi neolitici è stato recuperato nel 2004 al di sotto del Vano IXI nei pressi della facciata occidentale del secondo palazzo. di questi resti è già presente uno studio preliminare (Masala 2009).

La tabella 6.1.3 elenca l'associazione faunistica dei resti faunistici di Festòs.

Campioni	N a		N b		N c		N d		AM a		AM c		AM d		MM c		MM d	
Taxa	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	NR	%NR	NR	NR	%NR	NR	NR	%NR	NR
<i>mollusca ind.</i>	5	2,2	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	21	3,3	-	-	-	-
<i>Patella cerulea</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Patella ulyssiponensis</i>	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>patella sp.</i>	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13	2,0	-	-	-	-
<i>Patella rustica</i>	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1,2	-	-	-	-
<i>Hexaplex trunculus</i>	3	1,3	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	592	92,2	-	-	-	-
<i>Stramonita haemastoma</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Semicassis undulata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Charonia sp.</i>	3	1,3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glycymeris sp.</i>	212	92,6	41	-	34	-	59	-	1	38	-	5	6	0,9	-	-	-	-
<i>Glycymeris pilosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glycymeris violacescens</i>	-	-	14	-	16	-	4	-	-	9	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Spondylus gaederopus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Ostreidae</i>	3	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale NR molluschi	229		60		52		69		2	50		6	642					
<i>Aves</i>	1	0,2	-	-	-	-	1	0,8	-	-	-	-	1	0,1	-	-	-	-
<i>cheloniidae</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meles meles</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,43	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carnivora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,2	-	-	-	-
<i>Canis familiaris</i>	2	0,4	4	0,4	-	-	2	1,5	-	7	1,0	1	-	-	-	-	-	-
<i>Sus scrofa f. dom.</i>	81	17,3	254	22,7	45	22,2	33	25,2	2	109	15,6	7	312	29,8	-	-	-	-
<i>Cervidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	-	2	0,2	-	-	-	-
<i>Dama dama</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	-	-	-	-
<i>Bos taurus</i>	103	22,1	258	23,1	54	26,6	38	29,0	1	80	11,5	1	89	8,5	-	-	-	-
<i>Capra hircus</i>	15	3,2	56	5,0	7	3,4	-	-	-	13	1,9	-	19	1,8	-	-	-	-
<i>Capra aegagrus</i>	18	3,9	56	5,0	-	-	1	0,8	-	10	1,4	-	5	0,5	-	-	-	-
<i>Ovis aries</i>	16	3,4	75	6,7	5	2,5	6	4,6	-	48	6,9	-	47	4,5	1	-	-	-
<i>Ovis vel Capra</i>	231	49,5	416	37,2	92	45,3	49	37,4	14	427	61,2	7	568	54,3	2	-	-	-
Totale NRD vertebrati	467		1119		203		131		17	698		16	1046					3
Indeterminati	610	-	1655	-	289	-	309	-	59	1006	-	17	1461	-	13	-	-	-
Coste	113	-	160	-	56	-	40	-	3	100	-	2	132	-	-	-	-	-
vertebre	40	-	157	-	14	-	4	-	-	34	-	-	77	-	-	-	-	-
Totale NR complessivo	1459		3151		614		553		81	1888		41	3358					16

TABELLA 6.1.3. Festòs, associazione faunistica dei campioni (non sono state calcolate le percentuali dei depositi con NR<200).

Il Campione Na è formato da 1459 reperti ossei e malacologici di cui 610 indeterminati, 113 attribuiti a coste e 40 a vertebrati. I 467 resti di vertebrati appartengono quasi completamente a specie domestiche fra le quali i caprini sono gli animali maggiormente

rappresentati seguiti dai bovini e dai suini. Fra i domestici è presente il cane e l'unico mammifero selvatico è l'egagro cretese (*Capra aegagrus cretica*). È infine presente un volatile. I resti dei molluschi appartengono quasi interamente ai *Glycymeris*. I caprini costituiscono circa il 56% dei resti e solo in pochi casi è stato possibile distinguere la pecora dalla capra. Le ossa identificate a livello specifico sono numericamente quasi pari (rispettivamente 16 e 15) ma è probabile che non rispecchino la reale proporzione dei rapporti tra le due specie. Infatti le capre prevalgono per frammenti di cranio e di corna che in questo animale sono presenti nei due sessi e facilmente identificabili anche allo stato frammentario, mentre le pecore sono più abbondanti per quanto riguarda le ossa dello scheletro postcraniale. E' quindi più probabile una prevalenza numerica delle pecore come si osserva in tutti gli altri campioni del Neolitico di Festòs e di Creta in generale.

Le età maggiormente rappresentate sono quelle di sub-adulto (N=8) e di giovane (N=6), in parte minoritaria di giovane adulto (N=5), e in parte minore di anziano (N=2)³. La macellazione di questi animali sembra essere avvenuta tenendo conto della resa in carne e della qualità. I dati sulla morfologia sono scarsi essendo alta la frammentazione dei reperti e bassa la distinzione fra capra e pecora. Globalmente si sono osservati individui molto esili a fianco di altri molto robusti, ma questo può essere dovuto a una serie di variabili molto differenti fra loro (dimorfismo sessuale, sottospecie differenti, ecc.) e non rilevabili in questo caso. Sono state calcolate due altezze al garrese da metacarpo per la pecora e la capra rispettivamente di 553 mm. e 575 mm. Nessuno dei reperti dei caprini di questo deposito presentava tracce di macellazione. L'assenza di tagli, graffi e troncature è probabilmente dovuta ai tipi di strumenti utilizzati e al modo di trattamento della carcassa. Non sono da escludere altre ragioni di tipo tafonomico ma non sono state evidenziate particolari nella frammentazione dei reperti e alterazioni del tessuto osseo. Le tracce di bruciato sono solo cinque (due frammenti di cranio e un frammento di tibia di colore nero; un frammento di mandibola e uno di ulna di colore bruno) e considerate non in relazione con la cottura dei cibi. Morsi di carnivori sono stati rinvenuti su un frammento di scapola di pecora e una rosicchiatura di roditore interessava la parte distale di un omero. Una grossa patologia è stata rinvenuta in un radio. Si tratta probabilmente di una frattura mal ricomposta che ha causato la torsione del prossimale dell'ulna che si è fusa assieme a

³ Le categorie di età sono quelle elencate nella tabella 4.2 §4.6.2

quello del radio (Fig. 6.1.2). I bovini costituiscono il 22,7% del campione e sono la seconda specie numericamente abbondante. Complessivamente questi resti appartengono a individui sub-adulti (18-40 mesi, N=7), in un caso a un giovane e in un altro a un anziano. Da questi pochi resti sembra che l'interesse fosse finalizzato alla produzione di carne. Una parte di questi animali è comunque probabile che venisse utilizzata come forza lavoro come indicherebbe il rinvenimento di una prima falange con una patologia da lavoro che consiste in un allargamento anomalo dell'epifisi prossimale. Le tracce di macellazione sono state rinvenute su pochi reperti e sono costituite esclusivamente da graffi di lieve entità le cui caratteristiche fanno ritenere che siano stati causati da strumenti litici. Lo smembramento della carcassa deve essere avvenuto per disarticolazione (graffi intorno cavità glenoidea scapola, nell'articolazione del calcaneo) e la rimozione del tessuto muscolare per scarnificazione (graffi su diafisi di metapodi). I graffi intorno alla diafisi di una I falange potrebbero essere stati causati dalla rimozione della pelle. Anche in questo caso le bruciature rinvenute non sembrano causate dalla preparazione del cibo.

I resti di suino sono 81 (17,3%) e sono stati attribuiti secondo criteri morfologici

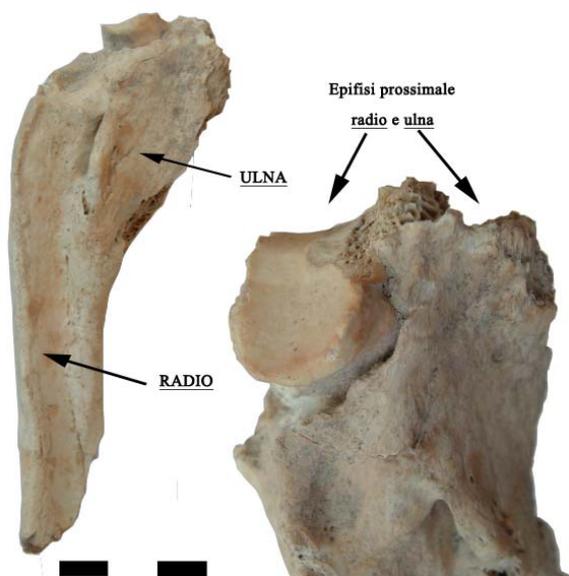


FIGURA 6.2.3. radio e ulna patologici di caprino.

(dimensione canini, diastema; profilo frontali, morfologia generale) ai maiali. La maggior parte delle età di morte sono basse o bassissime e non sono presenti individui anziani. I frammenti appartenenti ad individui in età inferiori ai 14 mesi sono 18, fra cui un frammento di neonato e uno appartenente a un feto. Sono presenti infine un giovane adulto (27-36 mesi) e un adulto (3-6 anni). Il maiale è il tipico animale da carne e il suo abbattimento avviene al raggiungimento della maggiore resa in

carne e solo qualche scrofa e verro vengono tenuti in vita più a lungo a fini riproduttivi. È anche un animale molto produttivo e nei depositi osteologici sono quasi sempre presenti un gran numero di giovani uccisi per ragioni generalmente legate alla gestione dell'allevamento e in alcuni casi alle esigenze del rito. (I.e. *Tesmophorion* § 6.2.5). I

numerosi resti di giovani in questo campione potrebbero infatti essere legati a motivazioni rituali vista la quasi totale mancanza di sub-adulti e anziani. Comunque il loro abbattimento rendeva sicuramente disponibile carne di buona qualità. Per quanto riguarda il sesso sono state riconosciute quattro femmine. La scarsità dei resti non consente però di individuare in questo deposito una eventuale scelta legata al sesso, anche se l'abbattimento in giovane età vede in genere una prevalenza dei maschi. Come per i caprini non sono presenti tracce di macellazione, mentre un solo reperto presenta una scottatura (distale tibia) e un altro (frammento di cranio) i segni dei morsi di carnivoro. È stata calcolata una sola altezza da astragalo di 690 mm.

Altri animali

Il resto dei vertebrati del campione Na comprende pochi resti di cane, di capra selvatica e di un volatile non determinato a livello di specie. I resti di capra selvatica o *agrimi* sono 18 e formano un NMI di 3 adulti. La determinazione di questa specie è risultata condizionata dalla similitudine dei suoi resti con quelli della capra domestica. La *Capra aegagrus* di Creta deriva infatti da capre domestiche tornate allo stato selvatico in una fase antica del Neolitico e si tratta in pratica della stessa specie. Oltre che dai frontali e dalle corna (ben distinguibili fra i maschi delle due forme) i criteri diagnostici utilizzati sono quelli proposti da B. Wilkens (1996). Non è tuttavia da escludere che qualcuna delle ossa appartenenti agli agrimi siano finiti assieme a quelli della capra domestica, per esempio quelle degli individui più piccoli o quelli delle femmine le cui corna sono molto simili a quelle della capra domestica. Da un metatarso intero è stata calcolata l'altezza di 729mm. utilizzando gli indici della *Capra hircus*.

Conchiglie

La malacofauna è presente in questo campione con 229 conchiglie il 92,6% delle quali appartenente al genere dei *Glycymeris*. Le conchiglie di questo bivalve marino di grande interesse sono presenti in questo campione con 212 valve di cui 186 intere. I *Glycymeris*, oltre ad essere un'importante fonte alimentare integrativa, sono una delle specie più comunemente usate nell'area mediterranea a scopo ornamentale durante tutta la preistoria ed oltre, per la caratteristica di forarsi anche spontaneamente all'umbone durante

l'abrasione causata dal rotolamento sulla spiaggia. L'azione abrasiva naturale può essere evidente anche in altre parti della conchiglia, soprattutto lungo il labbro e la cerniera che possono apparire più o meno lisce e fluitate. I fori all'umbone per abrasione possono essere causati anche artificialmente e possono essere scambiati per naturali se osservati macroscopicamente. Almeno 105 delle valve di questo campione sono state raccolte senza il mollusco e quindi non a scopo alimentare. Di queste 105, 56 risultano forate naturalmente e solo una artificialmente (Fig. 6.1.4). Uno dei fori (non all'umbone) è stato causato dall'azione di un gasteropode (Fig. 6.1.5). Alcuni gasteropodi carnivori riescono a perforare la conchiglia di altri molluschi per nutrirsi delle parti molli che trovano all'interno. Questi fori sono molto regolari, hanno generalmente una forma ad imbuto, più larghi verso l'esterno. Tre di questi *Glycymeris* sono bruciati di colore grigio.



FIGURA 6.1.4. *Glycymeris* con foro artificiale e naturale.

Altri molluschi di interesse alimentare presenti nel campione con pochi resti sono le patelle (*P. ulyssiponensis* e *P. rustica*), il murice (*Hexaplex trunculus*), l'ostrica e la *Charonia*. La *Charonia* è un gasteropode marino di interesse alimentare che può raggiungere grosse dimensioni, le cui conchiglie più grandi potevano essere utilizzate come trombe e in qualche caso venivano lavorate. È da segnalare che i frammenti di *Charonia sp.* provenienti dagli strati del magazzino

29 recano delle tracce di rosso (Fig. 6.1.6).

Il campione Nb consta di 3151 reperti di cui 1655 indeterminati, 160 coste, 157 vertebre e 60 conchiglie. Come nel deposito Na i resti dei caprini sono maggioritari rispetto ai bovini e ai suini. È inoltre presente il cane e fra i selvatici l'*agrimi*. Fra i caprini le pecore, quando distinte dalle capre, sono in leggera maggioranza. L'età di morte dei caprini ricoprono tutte le classi: neonati (N=1), giovani (N=7), giovani adulti (N=11), adulti (N=6) e anziani

(N=1). Lo sfruttamento dei caprini sembra avere come obiettivo primario quello della produzione di carne e secondariamente quello di latte e lana.

Per la pecora sono state calcolate tre altezze (due da astragalo e una da calcaneo) la cui media è di 540 mm. Le tracce di macellazione, di bruciato o altro sono totalmente assenti. I resti dei bovini sono 258 (23,1%) sebbene prevalgono gli individui adulti è stata osservata la presenza di animali giovani (Pd4 poco usurato) e animali molto anziani (usura M3 molto avanzata). Non è stato possibile stabilire altezze al



FIGURA 6.1.5. Glycymeris con foro di gasteropode.

garrese ma da altre misurazioni sembrano essere animali di media e piccola taglia. Le tracce di macellazione sono state rinvenute su un solo frammento di cranio che presentava dei graffi da scarnificazione. Una I falange, infine, reca tracce di bruciato. I suini, attribuiti anche in questo caso ai suini, sono caratterizzati da età di morte basse. In maggioranza animali di età inferiore ai 14 mesi (N=15 compresi due neonati), mentre le altre classi di età sono scarsamente o per niente attestate. Considerando lo stato di fusione delle epifisi il numero dei sub adulti sembra aumentare.

Altri animali

Quattro ossa (coxale, ulna, femore e tibia) appartengono ad un cane adulto. Anche in questo deposito l'unica specie di interesse venatorio è la capra selvatica attestata con 56 reperti (5%) in maggioranza i resti appartenevano ad animali adulti ma sono stati identificati almeno due individui non pienamente adulti e due maschi. Per quanto riguarda i molluschi, i *Glycymeris* sono le conchiglie di gran lunga più numerose e 17 presentano l'umbone forato e sono fluitate. Altre 15 presentano solo usura da rotolamento ma non la foratura dell'umbone. Anche il murice presenta un foro ed è fluitato. In alcuni studi che trattano i depositi archeologici di questo scavo (Levi 1958: 340, Fig. 192; Vagnetti e Belli 1978:



FIGURA 6.1.6. frammento di *Charonia* con tracce di colore rosso.

131; Todaro, Di Tonto 2008: 186, fig. 11.7) si fa riferimento a dei ritrovamenti faunistici che comprendono una “conchiglia di tritone” (*Charonia*) con l'apice rotto e decorazione in ocre rossa e diversi astragali. Non è stato possibile esaminare direttamente questi reperti. Il campione Nc (Tabella 6.2.3) somma 255 reperti determinati, 289 indeterminati e 70 attribuiti genericamente a coste e vertebre. Sebbene formata da un campione esiguo la composizione faunistica è simile a quella degli altri campioni neolitici. Presenza quasi esclusiva di specie domestiche fra le quali i resti dei caprini sono più di quelli dei bovini e dei suini, e la consueta presenza dell'*agrimi*. A differenza degli altri campioni, questo comprende diversi frammenti che hanno avuto contatto con il fuoco. 159 (ca. 26% del campione) reperti risultano combusti e provengono prevalentemente dagli strati 96 e 162 e minimamente da quelli a questi adiacenti. Le bruciature sono di due tipi: quelle dello strato 96 sono di color marrone e interessano tutto il frammento fino all'interno che in molti casi risulta di color marrone chiaro; quelle dello strato 162 sono di colore grigio chiaro e sono anch'esse diffuse su tutto il reperto che risulta di consistenza dura e compatta. Entrambe i tipi di bruciatura non sono legati alla preparazione del cibo. Nel primo caso le ossa non devono essere state esposte a temperature molto elevate ma la loro esposizione al calore

deve essere stata costante e prolungata, mentre nel secondo la combustione deve aver raggiunto temperature tali da oltrepassare il grado di carbonizzazione e avvicinarsi a quello di calcinazione. Fra i caprini è stata riconosciuta solo la pecora e non la capra. Le età di abbattimento comprendono giovani (N=3), giovani adulti (N=2) e adulti (N=3) mentre non sono stati rivenuti neonati e anziani. I dati sulla morfologia non sono rilevabili per la scarsità e frammentarietà dei resti, ma una parte dei reperti apparteneva ad individui di corporatura esile e di piccola taglia. Le tracce di macellazione sono assenti mentre le bruciature del tipo precedentemente indicato, sono rilevabili su 18 ossa (15 marrone e 3 grigi). I resti dei bovini sono 36. Tranne in un caso (un sub adulto) non è stato possibile calcolare età di morte precise ma le epifisi ossee sono sempre fuse. I reperti bruciati di colore marrone sono 13 e quelli grigi 7. Le tracce di macellazione comprendono un taglio irregolare sulla parte anteriore di un distale di omero, tre lievi graffi intorno all'acetabolo di un coxale e un taglio irregolare nella parte laterale di una I falange. Su una diafisi di metacarpo sono presenti roscchiature causate da roditori. Fra i 45 resti ossei dei suini sono presenti due neonati tre giovani e un sub-adulto. Le bruciature marroni interessano due ossa (ulna e coxale) quelle grigie una (omero). Un frammento di frontale e uno di mandibola recano lievissimi graffi probabilmente causati da scarnificazione con strumento litico. È presente una femmina mentre i maschi sono quattro. L'associazione faunistica non comprende altri taxa oltre i caprini, bovini e suini e i molluschi determinati sono tutti *Glycymeris*, cinque di questi sono forati per cause naturali, cinque appaiono fluitati e tre recano tracce di bruciato.

L'ultimo dei campioni neolitici Nd comprende 553 (290 indeterminati, 40 coste e 10 vertebre) reperti ossei che formano la consueta associazione faunistica che vede i frammenti scheletrici dei caprini numericamente maggiori rispetto a quelli dei bovini e dei suini, e scarsissimi resti di cane, capra selvatica, testuggine marina e volatile. Le 68 conchiglie appartengono ai *Glycymeris*, una a un murice (*Stramonita haemastoma*), a una *Charonia* e a una *Semicassis undulata*, tutti di interesse alimentare. 13 valve sono forate naturalmente all'ombone e solo una artificialmente. Un'altra valva di *Glycymeris* reca un foro di gasteropode. Anche la *Charonia* non deve essere stata raccolta a scopo alimentare poiché presenta dei forellini provocati da spugne *Cliona* sulla superficie esterna ed interna della conchiglia. Dato che le *Cliona* possono aggredire la superficie interna solo in assenza

del mollusco è ipotizzabile che queste conchiglie siano state raccolte dopo che l'animale era già morto. Tornando ai TMD, i caprini costituiscono il 41% dell'intero campione. Sono state riconosciute pecore ma non capre a causa dell'eccessiva frammentarietà dei reperti ossei e la conseguente perdita delle parti diagnostiche necessarie a distinguere le due specie. Le età di morte sono poche, sono stati riconosciuti solo due giovani e un sub adulto, e qualche adulto considerando lo stato di fusione delle epifisi ossee. L'unico dato morfologico riguarda un'altezza al garrese di millimetri 498 calcolata da un calcaneo di pecora. Il 25% dei frammenti appartiene ai suini uccisi prevalentemente giovani (N=6) o al massimo in età sub adulta (N=2) e adulta (N=1). I pochi resti dei bovini comprendono due sub adulti e alcuni capi con oltre 36-42 mesi. I segni macellazione sono stati rinvenuti solo su un calcaneo di bovino (tagli irregolari e superficiali) e mentre i resti dei caprini e dei maiali non presentano nessuna evidenza significativa. Alcuni frammenti, in modo particolare una falange bovina e un frammento di mandibola e di omero di caprino, presentano tracce di rosicchiature provocate da roditori, Queste ossa sono da identificarsi come rifiuti non immediatamente eliminati o sepolti.

Altri animali

Il frammento di iopiastone rinvenuto fra il materiale osseo potrebbe appartenere a una delle due specie di tartaruga marina entrambi attualmente presenti nel mediterraneo: la *Caretta caretta*, più frequente, e la più rara tartaruga verde (*Chelonia mydas*). Per quanto riguarda il cane sono stati riconosciuti due individui a cui appartengono due prossimali di femore uno dei quali non fuso.

I resti neolitici dei quattro campioni non presentano differenze significative, sono caratterizzati da un ricchezza tassonomica molto bassa composta da un massimo di sei *taxa* di cui solo tre sembrano avere una reale importanza. Anche la gestione e lo sfruttamento dei Caprini, suini e bovini presenta analogie fra i campioni. I caprini sono sempre i più abbondanti numericamente e vengono abbattuti a tutte le età ma soprattutto in età giovane, sub adulta e adulta; i suini sono sempre uccisi in età giovane o giovanissima e i pochi casi sub adulta e adulta; i bovini risultano macellati prevalentemente adulti, anche se non manca qualche individuo più giovane e qualche anziano. Anche considerando i dati scheletrici (Tab. 6.2,4) non si riscontrano grosse differenze sia nel tipo sia nel grado di

sopravvivenza degli elementi ossei. le tracce di macellazione sono sempre molto esigue, di lieve entità e caratterizzate dall'assenza di troncature o segature. è probabile che il trattamento delle carcasse avvenisse per disarticolazione attraverso di strumenti litici. Anche le tracce di bruciato hanno la caratteristica comune di essere state prodotte da azioni non connesse alla preparazione dei cibi ma sembrano legate ad altre pratiche come lo smaltimento dei rifiuti o a incendi non antropicamente controllati. Il rinvenimento di ossa con morsi e rosicchiature (soprattutto di roditori) pressoché in tutti i depositi indica che almeno una parte delle ossa è rimasta esposta per qualche tempo e non subito sepolta. I molluschi, infine, sono quasi solo rappresentati dai *Glycymeris*, raccolti per scopi non esclusivamente alimentari

I campioni dell'Antico Minoico (a, c, d)

L'antico Minoico copre l'intero secondo millennio a.C. ed è articolato in diverse fasi non sempre pienamente leggibili all'interno della complessa stratigrafia festia. Per tale motivo i depositi dell'Antico minoico sono formati da resti ossei provenienti da più fasi di questo periodo. Sebbene siano stati improntati diversi campioni faunistici (secondo i criteri precedentemente indicati), la parte maggiormente consistente è quella confluita nel deposito denominato AMc. Come si può notare dalla tabella 6.1.4 la maggior parte dei reperti di questo campione è databile alle ultime fasi dell'Antico Minoico, l'AMII e soprattutto l'AMIII.

I pochi resti ossei del Campione AMa (Tab. 6.1.3), databili genericamente all'Antico Minoico provengono dalle stesse aree di quelli dei campione Na recuperati durante le campagne di scavo degli anni 50 e 70. I reperti determinabili oltre a caprini (almeno uno >24 mesi) sono stati attribuiti a due suini (età <12 mesi) e un bovino mentre fra i molluschi è stato identificato un *Glycymeris* e un murice.

cronologia	AMc			
	AMIA	AMIA-IB	AMIII	AMIII
Taxa	NR	NR	NR % NR	NR % NR
<i>mollusca ind.</i>	1	1	- -	- -
<i>Patella cerulea</i>	-	1	- -	- -
<i>Glycymeris sp.</i>	11	17	5 -	5 -
<i>Glycymeris violacescens</i>	7	-	- -	2 -
Totale NR molluschi	19	19	5	7
<i>Meles meles</i>	-	-	- -	3 1,1
<i>Carnivora</i>	-	-	- -	- -
<i>Canis familiaris</i>	-	4	3 1,4	- -
<i>Sus scrofa f. dom.</i>	6	28	32 14,7	43 16,2
<i>Cervidae</i>	-	-	- -	1 0,4
<i>Bos taurus</i>	10	17	27 12,4	26 9,8
<i>Capra hircus</i>	2	-	2 0,9	9 3,4
<i>Capra aegagrus</i>	-	-	7 3,2	3 1,1
<i>Ovis aries</i>	1	18	12 5,5	17 6,4
<i>Ovis vel Capra</i>	27	103	134 61,8	163 61,5
Totale NRD vertebrati	46	170	217	265
Indeterminati	101	169	306 68,5	430 57,4
Coste	11	28	17 7,8	44 16,6
vertebre	5	10	9 4,1	10 3,8
Totale NR complessivo	182	396	554	756

TABELLA 6.1.4. campione AMc, suddivisione fasi AM e associazione faunistica.

Il Campione AM c recuperato durante le indagini archeologiche del 2000 -02 è formato da 1888 reperti. l'associazione faunistica (Tab. 6.1.3 e 6.1.4) è composta principalmente da pecie domestiche fra le quali i caprini rappresento quasi il 70% dei resti. I suini costituiscono il 15,6% dei reperti e i bovini l'11,6%. È presente i cane e fra gli animali selvatici l'agrismi, un cervide e il tasso (*Meles meles*). I resti dei molluschi sono 50.

AMc			
Taxa	O\C	Bos	Sus
Categoria	N	N	N
Neonato	0	0	3
Giovane	7	1	17
subadulto	9	2	2
Giovane adulto	12	1	2
Adulto	10	0	3
Vecchio adulto	3	0	0
Totale	41	4	27

TABELLA 6.1.5. età TMD AMc.

Le pecore sembrano più numerose delle capre, anche se la distinzione fra le due specie è stata possibile solo in minima parte per l'elevata frammentazione dei resti dei caprini. tranne i neonati sono rappresentate tutte le classi di età, in particolar modo le categorie di sub-adulto, giovane e adulto (Tab. 6.1.5). I dati sulla morfologia sono scarsi ma sembrano presenti individui di taglia molto variabile, non è però possibile attribuire queste differenze ad una specifica causa. Potrebbero essere differenze dovute al dimorfismo sessuale, alla presenza di sottospecie diverse, o a una marcata diversità fra le taglie delle capre e delle pecore. L'altezza media di tre pecore è di 548 mm. (da calcaneo 577mm. da radio 527mm. e da metacarpo 527mm.). I resti dei suini, attribuiti ai maiali sono 109 e appartengono prevalentemente a individui giovani (Tab. 6.1.5). Morfologicamente all'interno di questo gruppo qualche individuo spicca per grandezza. Le altezze al garrese sono state ottenute da un III e un IV metacarpo e sono di 686 mm e di 789 mm rispettivamente. Le ossa dei bovini sono 80 e costituiscono il 15,6% del campione AMc. le poche età di morte rilevate comprendono un giovane due sub adulti e un giovane adulto. I 7 frammenti ossei attribuiti al cane appartengono a due individui adulti uno dei quali risulta macellato. Sono stati rinvenuti, infatti, tracce di macellazione su un calcaneo e un astragalo causati probabilmente durante il distacco della zona tarsale. Fra i selvatici è stato identificato il tasso e in uno dei tre frammenti che gli appartengono, una mandibola, sono rilevabili dei graffi da scarnificazione. Il cervide (probabilmente *Cervus*) indicato nella composizione faunistica e rappresentato da un frammento di emimandibola con dentatura decidua. All'egagro cretese appartengono 10 frammenti ossei. Anche in questo caso le conchiglie appartengono ai *Glycymeris*, tranne in un caso (*Patella caerulea*). I fori

rinvenuti su 11 valve sono stati considerati di origine naturale. Quelli raccolti senza mollusco sono in totale 15.

Il campione AMd (datato prevalentemente all'AMI) proviene dagli scavi del 2004 e costituisce una parte minoritaria dell'assemblaggio faunistico allora rinvenuto e in massima parte datato al Neolitico. Nella tabella 6.1.3 è presente l'associazione faunistica di questo scarso deposito formato da pochi resti di caprino e di suino, da un solo bovino e da un cane, da sei *Glycymeris* (di cui due forati) e una patella. Dai resti dei caprini sono state ottenute tre età di morte: un giovane e due sub adulti.

Anche l'associazione faunistica dell'Antico Minoico come quella del Neolitico è formata da poche specie animali. I Taxa maggiormente dominanti sono sempre i Caprini ai quali seguono i suini e i bovini. Una certa differenza rispetto al precedente periodo sembra potersi osservare nell'aumento della percentuale dei caprini e una diminuzione di quelle dei bovini. Oltre a questo come sarà in seguito evidenziato nei confronti fra i periodi , sembra che l'abbattimento dei TMD sia finalizzato a una maggiore produzione carnea. Considerando i dati scheletrici (Tabb. 6.1.9, 6.1.10), anche in questo caso la presenza di tutti i distretti scheletrici fa ritenere che l'abbattimento, la macellazione e il consumo dell'animale avvenisse sul posto.

I campioni del Medio Minoico (a, c)

Il materiale faunistico attribuito al Medio Minoico è stato recuperato quasi interamente durante lo scavo archeologico del 2001 dalla c. d. Strada Nord (Fig. 6.1.2). La maggior parte dei resti ossei proviene da stratigrafie del Medio Minoico I e II e sono quindi da collocare al periodo Protopalaziale e Palaziale caratterizzato dalla costruzione e sviluppo del primo palazzo.

Il Campione MMc

Questo aggregato faunistico somma 3358 reperti ossei e malacologici (Tab. 6.1.3). L'associazione dei vertebrati vede i caprini numericamente predominanti (60,6%) seguiti da una buona percentuale di suini (29,8%) e in parte minore dai bovini (8,5%). Fra i selvatici sono presenti pochi resti di capra selvatica e, per la prima volta a Festòs, è stato determinato anche il daino (*Dama dama*). Sono stati inoltre determinati pochissimi resti di

carnivori (probabilmente cane), di cervide e di un volatile indeterminato. Le conchiglie appartengono per il 92,2% al murice *Hexaplex trunculus*.

MMc			
Taxa	O\C	Bos	Sus
Categoria	N	N	N
Neonato	1	1	4
Giovane	17	2	28
subadulto	12	1	14
Giovane adulto	16	3	0
Adulto	15	1	3
Vecchio adulto	11	1	0
Totale	72	9	49

TABELLA 6.1.6. età TMD MMc.

Dei 634 resti di caprino 47 sono stati attribuiti alla pecora e 19 alla capra. Fra i caprini sono presenti individui di tutte le classi di età compresi anziani e seppure in un solo caso anche neonati (Tabella 6.1.6). I dati sulla morfologia sono esigui, per la pecora sono state calcolate sei altezze al garrese che vanno da un minimo di 528mm. a un massimo di 639 millimetri con una media di 580 mm. Le ossa dei suini sono 312 (29,8%) e appartengono in maggioranza ad animali giovani e a sub-adulti, a qualche neonato e a pochi adulti. Le altezze al garrese sono in media di 799 mm. e vanno da un minimo di 732mm. a un massimo di 888 mm. I maschi sono più delle femmine, rispettivamente 16 e 3. Ai bovini appartengono 89 reperti ossei (8,5%). Le età di morte rilevate non sono molte ma comprendono tutte le classi compreso un neonato. Il daino è rappresentato da una seconda falange proviene da una stratigrafia che comprende reperti datati in un arco cronologico che va dal Medio Minoico II al Medio Minoico III. Anche ad Aghia Triada e a Cnosso il daino è segnalato a partire dai livelli del Medio Minoico (Wilkins 1996, Jarman 1996). La malacofauna di questo campione è caratterizzata dal gran numero di murici (NR=592) tutti appartenenti alla specie *Hexaplex trunculus*. Questo mollusco oltre ad avere un interesse alimentare era utilizzato, assieme ad altri muricidi (in genere *Bolinus brandaris* e in parte minore *Stramonita haemastoma*) per la produzione della porpora. A Creta i resti frantumati di questi murici sono stati rinvenuti a Palaikastro (MMIII – LM IA), nei livelli del Medio Minoico del palazzo di Zakros, di Makrygialos, Myrtos e Mallia. Testimonianze letterarie si hanno in una tavoletta in Lineare B di Cnosso che cita la “porpora reale” (Reese 1987). I resti di murice di questo campione non sembrano essere stati raccolti a scopo alimentare, risultano frantumati e appartengono ad individui di taglia differente compresi piccoli esemplari. Non è possibile dire se siano resti da associare alla produzione della porpora ma dal contesto di rinvenimento si può stabilirne l’utilizzo finale. I frammenti dei murici sono stati rinvenuti al di sotto della c.d. Strada Nord utilizzati (o riutilizzati) come fondo drenante e livellante sul quale sarebbe stato impostato un battuto stradale in stucco (La

Rosa, 2002). Gli altri molluschi di interesse alimentare presenti nel campione sono 26 patelle e uno spondilo (*Spondylus gaederopus*). Nessuno dei sei *Glycymeris* rinvenuti presenta forature o risulta fluitato.

Il campione MMd è formato da pochissimi resti ossei estrapolati in base alla cronologia dai reperti ossei scavati nel 2004 nel vano XIX e sono datati al Medio Minoico IA IB. I reperti determinabili appartengono a tre Caprini fra cui una pecora. Un reperto presenta bruciature marrone scuro e un altro risulta carbonizzato da una parte e bianco grigio dall'altro. Su una scapola di pecora è presente all'altezza del collo un graffio quasi impercettibile.

Anche i resti faunistici del Medio Minoico sono caratterizzati da una composizione faunistica dominata dagli animali domestici. Rispetto ai periodi precedenti sembrano aumentare i suini a scapito dei bovini. La strategia di sfruttamento dei caprini sembra tenere conto di tutti i prodotti che questi animali possono produrre. I bovini del campione sembrano allevati principalmente per la carne ma non è da escludere un minimo di produzione di latte e di sfruttamento nei lavori pesanti. Nello sfruttamento dei maiali non si tiene conto solo della massima resa carnea ma, data la presenza di molti giovani anche della qualità.

Confronto fra i campioni.

Il confronto fra i campioni è stato fatto prendendo in considerazione i TMD in relazione alla composizione faunistica e alle età di morte. Alla composizione faunistica di Festòs è stata affiancata quella di Aghia Triada e di Cnosso come emersa in altri studi. I grafici 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3 mostrano i profili di abbattimento dei caprini in base alle età di morte calcolate dall'usura dei denti⁴. Il profilo di abbattimento dei caprini del Neolitico mostra la presenza di tutte le classi di età, ma quelle maggiormente rappresentate sono quelle delle fasi C (0-2 mesi), D (12-24 mesi) e E-F (2-4 anni). Sembra evidente l'interesse per la produzione di carne in relazione alla quantità e la qualità, mentre la produzione di latte e lana sembra ricoprire un ruolo minore. L'Antico Minoico mostra in prevalenza età di morte appartenenti alle classi D, E-F e G (4-6) anni, mancano gli individui più giovani. Tenendo presente che questa situazione potrebbe essere causata da problematiche tafonomiche e di

⁴ Cfr. Vigne et Helmer 2004, per il metodo § 4.6.4

conservazione dei reperti, il profilo mostra uno sfruttamento volto all'abbattimento dei capi al raggiungimento della maggiore massa corporea e un minore interesse per la qualità della carne. Il profilo di abbattimento dei caprini dei depositi ossei del Medio Minoico mostra una situazione più equilibrata, sembra che l'interesse nell'allevamento dei caprini sia finalizzato all'ottenimento di più prodotti. L'aumento degli anziani (casse H-I, 6-10 anni) indicherebbe un maggiore interesse nella produzione di lana. Sempre considerando le età di morte il grafico 6.1.4 mette in relazione i TMD in base alle categorie di giovane, adulto e anziano. I caprini delle varie fasi si tendono a concentrarsi nel vertice degli adulti (che comprende anche i sub-adulti). I suini si caratterizzano dalla bassa età e i bovini del neolitico si collocano in una posizione intermedia con leggera tendenza verso l'età adulta.

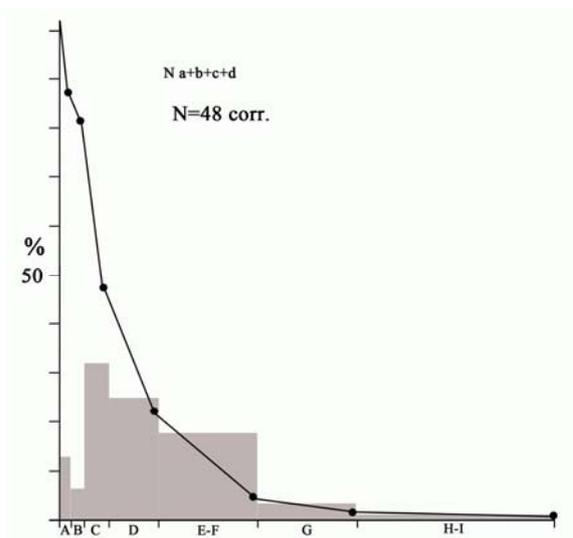


GRAFICO 6.1.1. profilo di abbattimento dei caprini del Neolitico.

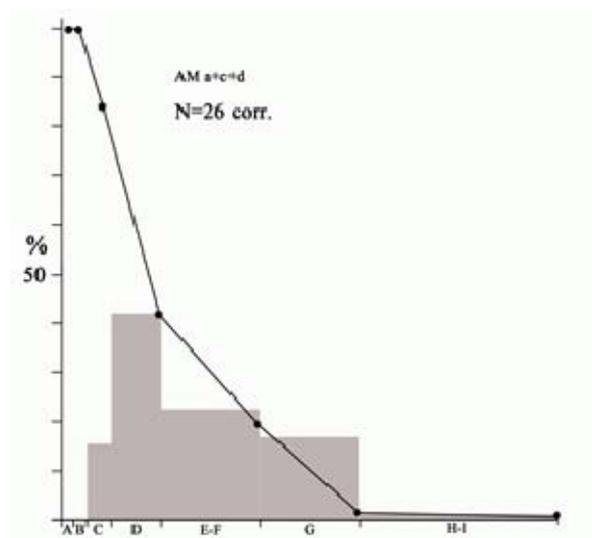


GRAFICO 6.1.2. profilo di abbattimento dei caprini dell'Antico Minoico.

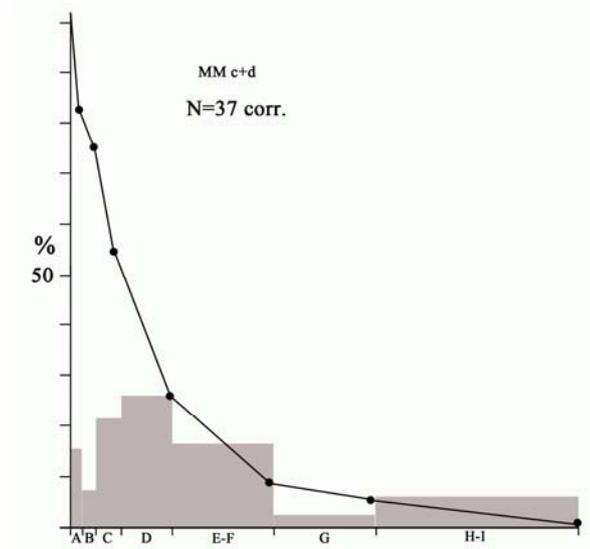


GRAFICO 6.1.3. profilo di abbattimento dei caprini del Medio Minoico.

il grafico 6.1.5 mette in relazione l'associazione faunistica relativa ai caprini, bovini e suini rinvenuti nei siti di Festòs, Aghia Triada e Cnosso. In tutti i periodi i caprini sono gli animali maggiormente rappresentati. A Cnosso sembra evidente un cambiamento nelle proporzioni dei bovini che a partire dal Neolitico aceramico aumentano gradualmente e costantemente fino al neolitico Medio e Finale per poi diminuire nell'antico minoico e aumentare leggermente nel MM IA.

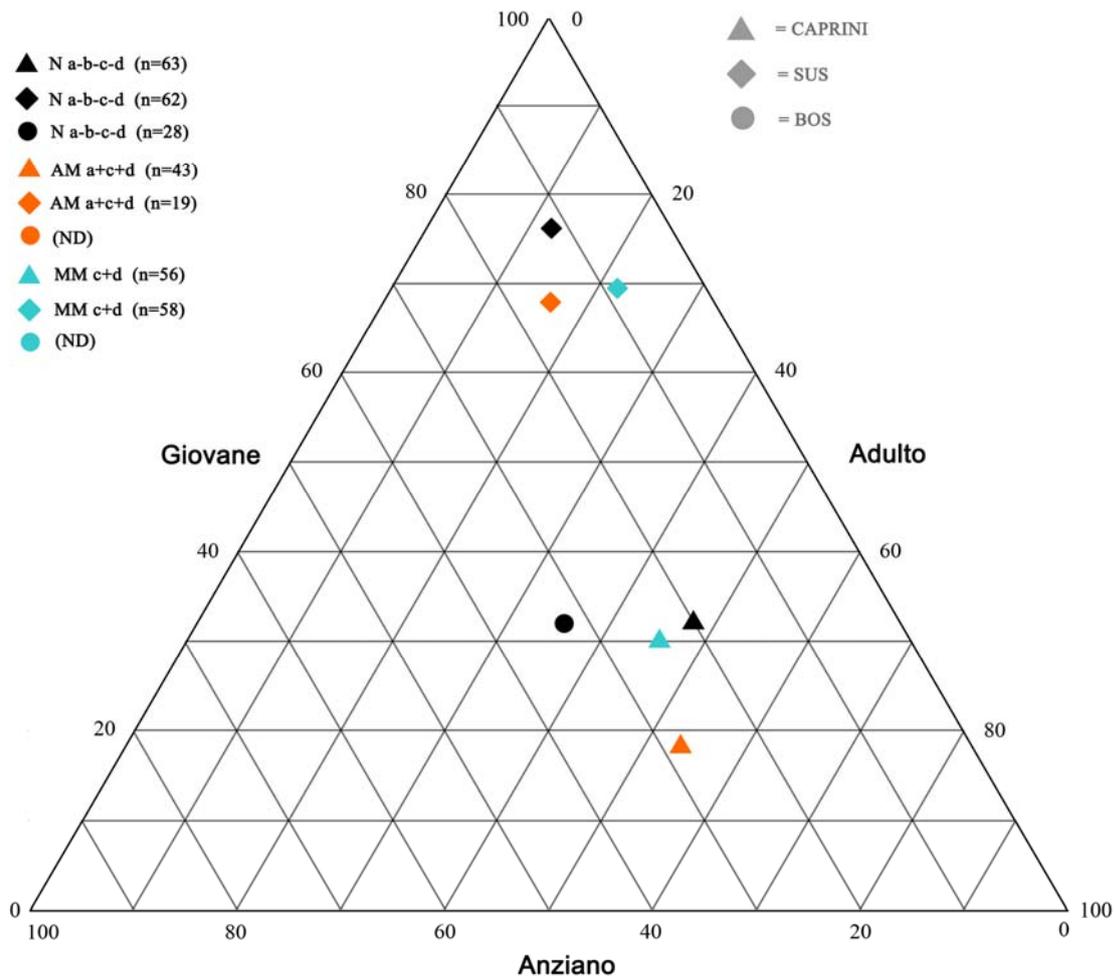


GRAFICO 6.1.4. età dei TMD, Caprini: giovane= 0-12 mesi; Adulto=1-4 anni Anziano=oltre 4 anni
 Suini: Giovane= 0-14 mesi, Adulto=15-36 mesi, Anziano=oltre 36 mesi; Bue: Giovane=0-18 mesi,
 Adulto= 18-40 mesi, Anziano= oltre 40 mesi.

La diminuzione dei resti dei bovini nell'AM è stata osservata anche nei campioni di Festòs, periodo nel quale aumentano i resti dei caprini. Nel MM di Festòs si assiste ad un aumento dei resti di suino a scapito di quelli di bovino. Una situazione molto simile è riscontrabile anche ad Aghia Triada. Complessivamente si può notare che le frequenze di TMD si raggruppano in insiemi a seconda delle varie fasi cronologiche. Il gruppo del Neolitico Medio e finale caratterizzato dalla aumento dei bovini, l'insieme dell'Antico Minoico caratterizzato dall'aumento dei caprini e l'insieme del Medio Minoico caratterizzato dall'aumento dei suini.

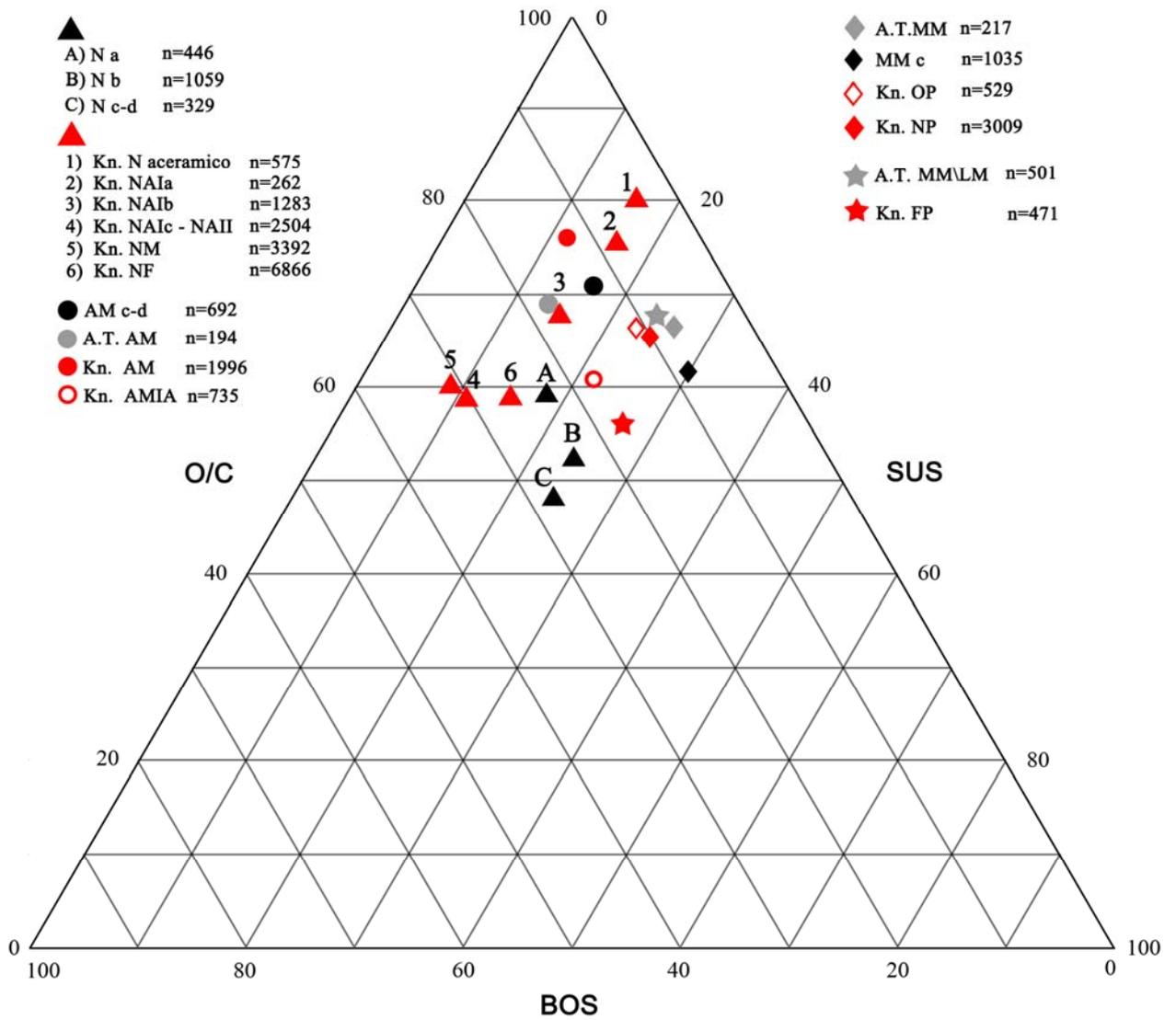


GRAFICO 6.1.5. confronto fra le proporzioni di TMD. Kn.= Cnosso OP=Old Palace, NP= New Palace, FP= Final Palace, le fasi neolitiche di Cnosso sono quelle di Evans, per i dati di knosso cfr. Isaakidou 2004. A.T.= Aghia Triada, LM= Late Minoan, per i dati di A. Triada cfr. Wilkens 1996.

Campione	Na					Nb					Nc			Nd	
	O/C	Ovis	Capra			O/C	Ovis	Capra			O/C	Ovis	Capra	O/C	Ovis
Elemento anatomico	NR	NR	NR	NME	% MAU	NR	NR	NR	NME	% MAU	NR	NR	NR	NR	NR
Cranio	5	-	3	6	63	6	-	5	9	49	4	-	3	3	-
Coma o cavicchie	-	-	6	2	11	9	7	4	12	32	-	-	1	-	-
Mascellare	8	-	-	8	42	9	-	-	8	22	2	-	-	-	-
Mandibola	39	-	-	19	100	66	-	-	26	70	23	-	-	9	-
M3 superiore	4	-	-	-	-	12	-	-	-	-	2	-	-	1	-
M3 inferiore	6	-	-	-	-	18	-	-	-	-	2	-	-	1	-
M superiore	10	-	-	-	-	29	-	-	-	-	10	-	-	5	-
M inferiore	11	-	-	-	-	18	-	-	-	-	9	-	-	4	-
P superiore	10	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-
P inferiore	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Pd4 superiore	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pd4 inferiore	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Incisivo	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Denti indeterminati	7	-	-	-	-	10	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Atlante	-	-	-	-	-	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-
Epistrofeo	-	-	-	-	-	7	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Scapola	12	5	1	11	58	36	12	6	28	76	6	1	-	2	-
Omero	20	2	3	18	95	38	13	6	37	100	6	-	1	3	2
Radio	19	4	-	18	95	23	10	7	25	68	4	2	-	4	1
Ulna	9	-	-	6	32	6	5	1	11	30	-	-	-	-	-
Altri carpalì	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	4	2	1	7	37	6	7	7	18	49	2	-	2	3	-
Coxale	13	-	-	6	32	60	-	-	24	65	6	-	-	1	-
Femore	5	1	1	7	37	11	6	4	16	43	-	1	-	2	-
Patella	2	-	-	2	0	-	-	2	2	5	-	-	-	1	-
Tibia	19	1	-	13	68	18	-	-	14	38	6	-	-	5	-
Calcaneo	1	-	-	1	5	10	1	1	10	27	1	-	-	1	1
Astragalo	2	1	-	3	16	2	3	2	7	19	-	-	-	2	-
Scafo cuboide	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Altri tarsali	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso	9	-	-	5	26	10	1	2	9	24	1	1	-	2	-
Metapodi	7	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-
I falange	2	-	-	2	3	-	5	7	12	8	-	-	-	-	2
II falange	-	-	-	-	0	-	1	2	3	2	-	-	-	-	-
III falange	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	231	16	15	-	-	416	75	56	-	-	92	5	7	49	6

TABELLA 6.1.7 parti anatomiche dei caprini dei campioni neolitici (NME e %MAU calcolati solo su NRD >200).

Campione	AM a		AM c				AM d		MM c				MM d	
	OVC	NR	Ovis	Capra	NME	% MAU	OVC	NR	Ovis	Capra	NME	% MAU	OVC	Ovis
Elemento anatomico	NR	NR	NR	NR	NME	% MAU	NR	NR	NR	NR	NME	% MAU	OC	ar
Cranio	-	24	-	-	12	71	1	7	-	7	10	31	-	-
Coma o cavicchie	-	0	-	2	2	6	-	8	-	4	6	9	1	-
Mascellare	-	10	-	-	10	29	-	25	-	-	18	28	-	-
Mandibola	3	78	-	-	32	94	-	120	-	-	65	100	-	-
M3 superiore	-	13	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-
M3 inferiore	-	14	1	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-
M superiore	1	25	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-
M inferiore	2	24	-	-	-	-	-	58	-	-	-	-	-	-
P superiore	-	9	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
P inferiore	1	20	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Pd4 inferiore	-	-	-	-	-	-	1	9	-	-	-	-	-	-
Incisivo	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Denti indeterminati	-	15	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Epistrotrofeo	1	1	-	-	1	6	-	3	-	-	3	9	-	-
Scapola	2	16	6	1	19	56	-	19	7	1	18	28	-	1
Omero	1	27	12	2	34	100	1	18	7	1	20	31	-	-
Radio	2	26	9	3	26	76	1	26	10	3	28	43	-	-
Ulna	-	4	1	-	4	12	-	8	2	-	7	11	-	-
Metacarpo	-	11	1	2	11	32	-	23	2	1	20	31	-	-
Coxale	-	14	-	-	8	24	-	22	-	-	14	22	-	-
Femore	-	22	9	-	22	65	-	12	6	-	13	20	-	-
Patella	-	2	1	-	3	6	-	-	1	-	1	2	-	-
Tibia	1	35	2	-	23	65	1	37	1	-	27	42	-	-
Calcaneo	-	9	2	-	11	32	1	5	4	-	8	12	-	-
Astragalo	-	1	2	1	4	12	-	3	2	-	5	8	-	-
Altri tarsali	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarso	-	13	-	-	8	24	1	19	-	-	13	20	-	-
Metapodi	-	6	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
I falange	-	6	-	2	8	6	-	2	5	1	8	3	1	-
II falange	-	1	2	-	3	2	-	-	-	1	1	0	-	-
Totale	14	427	48	13	-	-	7	568	47	19	-	-	2	1

TABELLA 6.1.8. parti anatomiche dei caprini dei campioni AM e MM (NME e %MAU calcolati solo su NRD >200).

Campione	Na	Nb			Nc	Nd	AMa	AMc-d	AMd	MM c
Taxa	Bos	Bos			Bos	Bos	Bos	Bos	Bos	Bos
Elemento anatomico	NR	NR	NME	% MAU	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cranio	10	8	3	50	-	-	-	1	-	3
Corna o cavicchie	-	3	3	25	1	1	-	10	-	4
Mascellare	1	2	2	17	-	-	-	-	-	3
Mandibola	10	8	4	33	5	-	-	6	-	12
M3 superiore	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1
M3 inferiore	1	2	-	-	1	1	-	1	-	2
M superiore	4	7	-	-	4	-	-	3	-	3
M inferiore	3	9	-	-	2	-	-	3	-	3
P superiore	-	-	-	-	-	3	-	1	-	1
P inferiore	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3
Pd4 superiore	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pd4 inferiore	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Incisivo	2	1	-	-	5	-	-	1	1	4
Denti indeterminati	2	2	-	-	-	-	-	2	-	2
Atlante	-	2	1	17	-	-	-	-	-	-
Epistrofeo	3	3	2	33	1	-	-	-	-	2
Scapola	9	3	3	25	3	-	-	4	-	-
Omero	4	8	5	42	1	8	-	5	-	2
Radio	5	12	7	58	6	2	-	4	-	3
Ulna	1	13	8	67	3	-	-	2	-	3
trapezoide capitato	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Altri carpali	-	14	12	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpo	2	10	7	58	4	-	-	3	-	4
Coxale	9	25	11	92	5	2	-	3	-	5
Femore	5	4	4	33	-	-	-	4	-	2
Grande cuneiforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patella	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	4	12	11	92	3	3	-	2	-	2
Calcaneo	2	11	8	67	-	6	-	5	-	5
Astragalo	5	2	2	17	1	4	1	1	-	1
Scafocuboide	-	3	3	-	-	-	-	-	-	2
Altri tarsali	5	4	4	-	-	3	-	4	-	-
Metatarso	3	22	12	100	3	-	-	2	-	2
Metapodi	4	14	-	-	-	2	-	1	-	5
I falange	5	16	16	67	4	1	-	9	-	5
II falange	4	18	18	38	1	-	-	1	-	3
III falange	-	13	13	27	1	-	-	1	-	2
Totale	103	258	-	-	54	38	1	80	1	89

TABELLA 6.1.9. parti anatomiche dei Bovini (NME e %MAU calcolati solo su NRD >200).

Campione	Na	Nb			Nc	Nd	AMa	AMc-d	AMd	MMc		
Taxa	Sus	Sus			Sus	Sus	Sus	Sus	Sus	Sus		
Elemento anatomico	NR	NR	NME	% MAU	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NME	% MAU
Cranio	2	30	10	80	4	2	-	9	-	24	17	100
Mascellare	7	18	8	32	3	4	-	9	2	30	24	71
Mandibola	17	47	25	100	8	4	-	20	-	54	29	85
M3 superiore	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
M3 inferiore	1	1	-	-	-	1	-	3	-	2	-	-
M superiore	1	3	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
M inferiore	-	1	-	-	-	-	-	1	-	6	-	-
P superiore	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
P inferiore	1	1	-	-	-	-	-	2	-	9	-	-
Pd4 superiore	3	4	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
Pd4 inferiore	1	3	-	-	-	2	-	3	-	20	-	-
Incisivo	-	2	-	-	3	-	-	3	-	12	-	-
Denti indeterminati	2	3	-	-	-	1	-	1	-	11	-	-
Atlante	4	8	6	48	1	-	-	-	-	4	4	24
Scapola	9	16	16	64	3	5	-	9	-	17	15	44
Omero	5	23	15	60	5	2	2	5	-	19	17	50
Radio	4	8	6	24	3	-	-	7	-	10	9	26
Ulna	1	10	9	36	3	1	-	3	1	5	5	15
Altri carpali	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II metacarpo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3
III metacarpo	-	1	1	4	-	-	-	1	-	1	1	3
IV metacarpo	-	1	1	4	1	-	-	1	-	1	1	3
V metacarpo	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3
Coxale	8	15	11	44	4	1	-	9	2	14	11	32
Femore	1	7	6	24	-	3	-	3	-	12	11	32
Patella	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	4	21	12	48	3	2	-	6	-	18	18	53
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	6
calcaneo	5	7	7	28	2	-	-	3	1	6	5	15
astragalo	2	9	9	36	-	1	-	2	-	5	5	15
Scafocuboide	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Altri tarsali	-	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-
II metatarso	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3
III metatarso	-	1	1	4	-	1	-	1	-	-	-	-
IV metatarso	-	-	-	-	-	-	-	0	-	1	1	3
V metatarso	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Metapodi	-	4	-	-	-	-	-	2	-	6	-	-
I falange	-	1	1	1	-	-	-	-	1	4	4	3
II falange	1	1	1	1	-	-	-	1	-	1	1	1
III falange	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	81	254	-	-	45	3	2	109	7	312	-	-

TABELLA 6.1.10. parti anatomiche dei suini (NME e %MAU calcolati solo su NRD >200).

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

Conclusioni

I depositi faunistici di Festòs nel loro insieme sono caratterizzati da un'associazione faunistica formata da poche specie animali quasi interamente costituite da animali domestici. I caprini sono sempre gli animali maggiormente rappresentati nel numero dei resti. I resti delle pecore sono generalmente più abbondanti di quelle delle capre ma la distinzione fra le due specie si è potuta fare solo in minima parte a causa dell'eccessiva frammentazione dei reperti. I resti dei caprini aumentano in modo significativo passando dal 51% del Neolitico al 65% nell'Antico Minoico e per poi diminuire al 60% nel Medio Minoico. Anche i resti dei bovini e dei suini subiscono delle variazioni fra i periodi. Nel Neolitico i bovini costituiscono il 25% del totale dei resti, nell'AM l'11,5 e nel MM 8,5%. I suini dei campioni neolitici sono il 22%, diminuiscono nel AM (16%) e aumentano nel MM fino a raggiungere il 30%. Anche le strategie di gestione degli animali paiono cambiare fra i vari periodi anche se l'interesse per la carne sembra sempre costante. Nel Neolitico l'allevamento dei caprini sembra orientato verso una produzione mista ma orientata allo sfruttamento carneo. Nell'AM l'interesse per la carne sembra aumentare mentre nel MM si assiste ad una gestione più razionale dei caprini che tiene conto di tutti i prodotti che si possono ottenere da questi animali. I suini vengono abbattuti sempre o quasi prima dei due anni due anni e mezzo, soprattutto nel Neolitico le classi di età sono molto basse mentre nell'AM aumentano i subadulti ed è presente qualche adulto. Anche l'allevamento dei bovini sembra tenere conto della produzione di carne. I dati sulle età di morte non sono molti ma generalmente sono presenti individui sub-adulti e adulti, ma sono stati riconosciuti anche dei giovani e nel MM anche un neonato. Non è da escludere l'utilizzo di una parte dei bovini come animali da tiro o nei lavori pesanti in genere come potrebbe indicare anche il rinvenimento di una falange con patologia da lavoro. Un'altra presenza costante nei campioni ossei di Festòs è la capra selvatica o agrimi. Il cane è stato rinvenuto in tutte le fasi tranne che nel MM e almeno in un caso risulta macellato. Il consumo dei carnivori e soprattutto del cane è una pratica inconsueta generalmente legata a difficoltà di reperimento delle comuni risorse alimentari o più frequentemente nel caso di

particolari esigenze rituali. Anche Il tasso rinvenuto nei livelli dell'AM reca tracce di macellazione. Le tracce sono ubicate sul lato esterno della mandibola e potrebbero essere state causate durante la rimozione della pelle. Nei livelli del MM è stato identificato il daino (II Falange) che fa parte degli animali che giunsero sull'isola.

Le tracce di macellazione sono sempre molto poche e labili in tutti i periodi e costituite sempre da graffi e tagli causati dallo smembramento per disarticolazione, dalla rimozione della carne e in parte minore dal recupero della pelle. Le tracce di combustione interessano 4.8% dei resti del Neolitico, circa il 6% di quelli dell'AM e lo 0,5% di quelli del MM. solo in minima parte sono stati provocati durante la preparazione. L'attrito dei carnivori e dei roditori è minimo in tutte le fasi (anche considerando la frammentazione) e i reperti che mostrano morsi o roscchiature sono in totale 21 (roditori 8, carnivori 12).

Identificare le cause di questi cambiamenti è problematico poiché legato ad un elevato numero di variabili non sempre identificabili. I campioni ossei coprono un arco temporale lungo diversi secoli nei quali il sito ha subito cambiamenti radicali di carattere storico, economico e sociale. Considerando però le ipotesi ed interpretazioni che sono state fatte sulle attività rituali che si svolgevano sul sito nel Neolitico e Nell'antico Minoico, che prevedevano cerimonie collettive di carattere simposiaco che prevedevano in consumo di carne e bevande, è plausibile che le strategie di gestione degli animali fossero condizionate alla natura del sito. Si spiegherebbe così l'interesse per una produzione carnea che tenesse conto della quantità e della qualità. Nell'ultima parte dell'antico Minoico è stato ipotizzato (Todaro 2013) che queste cerimonie fossero organizzate da l'autorità centrale che gestiva i grandi lavori che si stavano svolgendo sul sito. Queste cerimonie avrebbero rappresentato degli atti di commensalità in cui le offerte e la distribuzione di cibo rappresentavano una forma di ricompensa a fronte del lavoro svolto. Uno scenario simile potrebbe produrre campioni faunistici compatibili con quelli esaminati: presenza di tutti i distretti scheletrici, produzione carnea, smaltimento rifiuti per combustione o riutilizzo nei riempimenti.

6.2 Gortina

I campioni faunistici di Gortina provengono dagli strati della città tardo antica e bizantina, dall'area dell'altare *Theos Hysistos*, da un saggio nei pressi dell'Odeion, dal battistero della basilica giustiniana di Mitropolis e dal *Themosphorion* (Fig. 6.2.1).

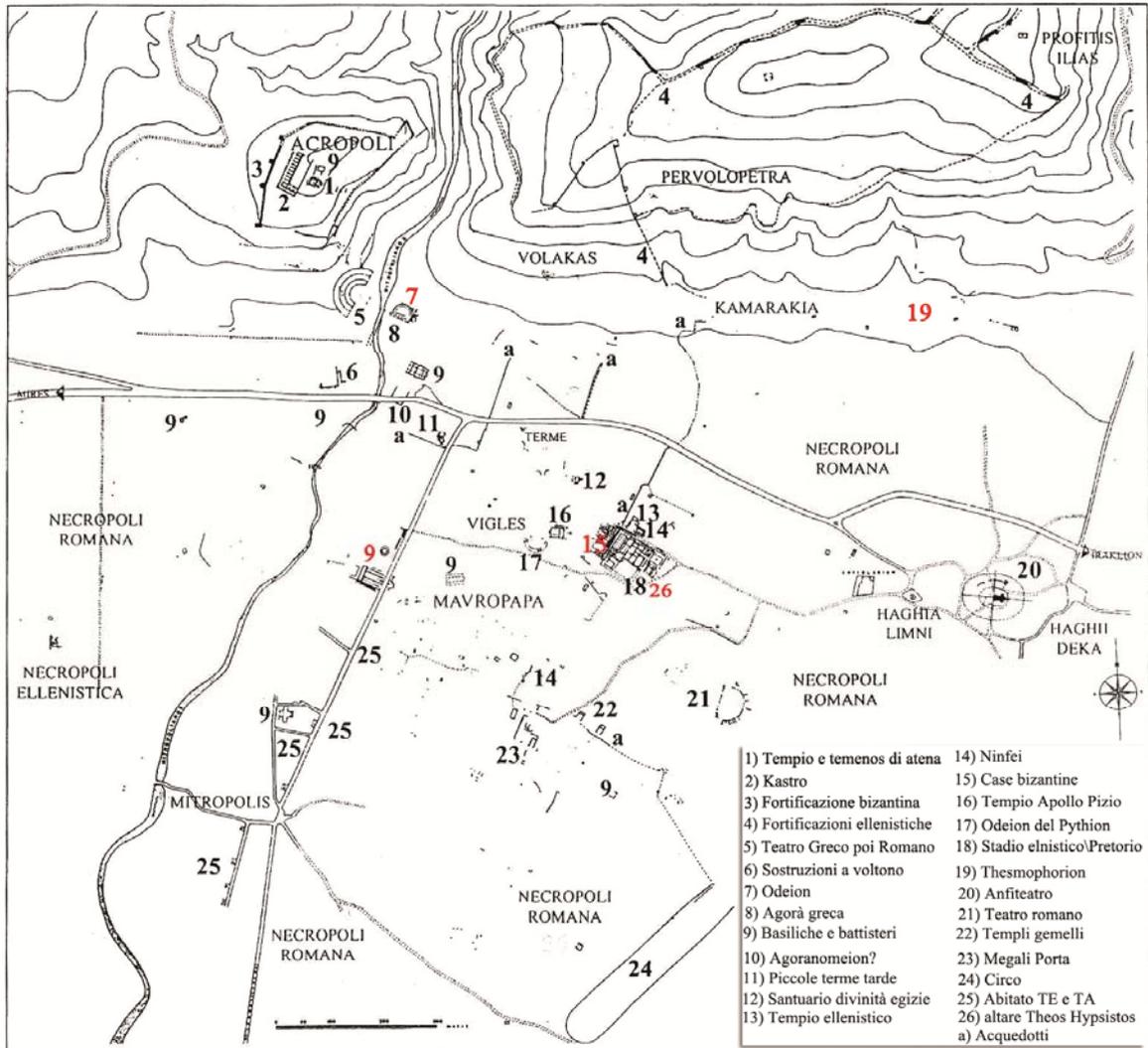


FIGURA 6.2.1. Gortina pianta generale (i numeri in rosso rappresentano i settori di rinvenimento dei reperti faunistici (Da Di Vita 2001 rielaborato).

6.2.1 Case bizantine

Il quartiere delle c.d. Case bizantine, si trova nell'area a Ovest del Pretorio e venne messo in luce in una serie di indagini archeologiche svolte fra il 1983 e il 1996 dalla missione del Dipartimento di scienze archeologiche e storiche dell'Università di Macerata in collaborazione con la SAIA diretta allora dal Prof. A. Di Vita¹. Lo scavo estensivo liberò dai sedimenti un'area una superficie di circa mq 3.200 dove si evidenziò (soprattutto nel settore Nord) un fitto reticolo di edifici abitativi, a pianta regolare e pavimenti in terra battuta costruiti con pietre e materiali di recupero; botteghe e laboratori (ceramica e vetro) serviti da un sistema di cortili e vie secondarie (Fig. 6.2.2). Lo sviluppo dell'insediamento avvenne in almeno cinque fasi a partire dall'epoca tardo antica e la prima età bizantina, fino al definitivo abbandono avvenuto nell'VIII-IX secolo.

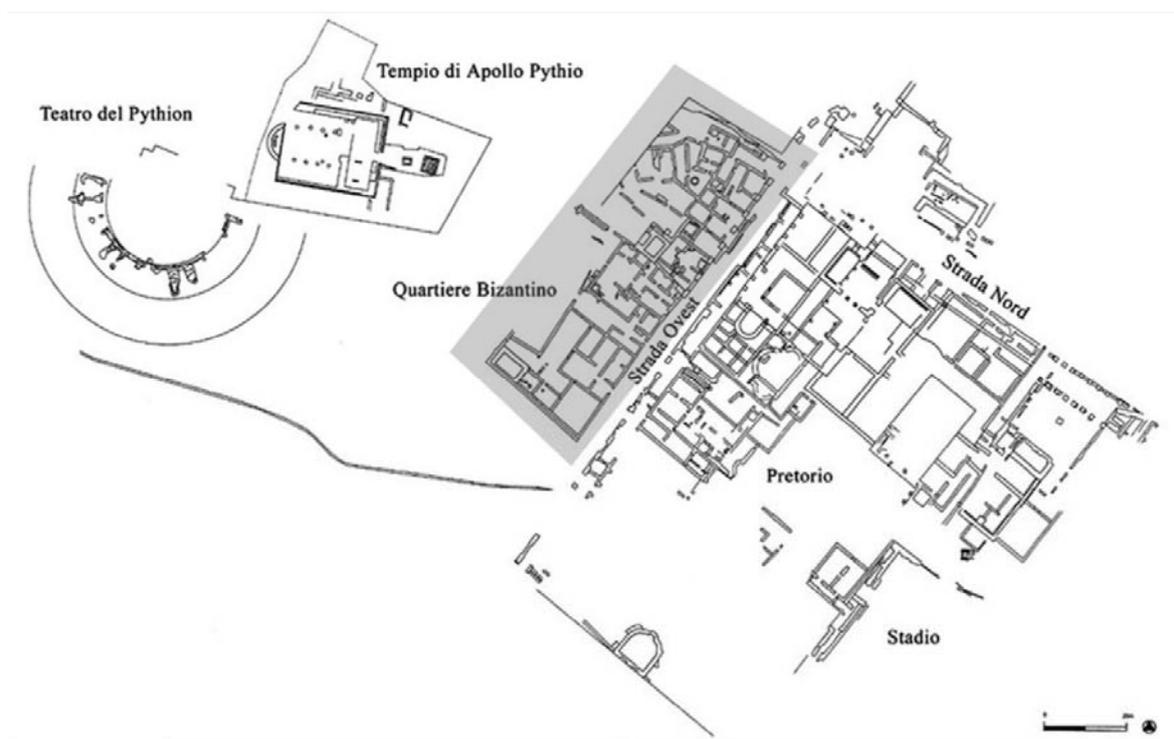


FIGURA 6.2.2. Gortina, area del Pretori e delle case bizantine (in grigio), da Fabrini 2009.

¹Per i resoconti degli scavi e ritrovamenti, puntuali riscontri sono presenti nei contributi di A Di Vita negli annuari della SAIA ASAA LXII 1984, LXII 1985, LXIV - LXV 1986-1987, LXVI - LXVII 1988-1989 e LXVIII - LXVIX 1990-1991; si veda inoltre Fabrini e Perna 2009; per Gortina, i volumi Gortina I-V e Di Vita 2010 con bibliografia citata.

Il quartiere sembra sorgere ad opera di privati in periodo tarso antico nella seconda metà del V secolo su un'area in gran parte aperta probabilmente pubblica e legata al *temenos* del vicino tempio di Apollo *Pythion*. Alla metà del VI secolo l'abitato subì una prima distruzione cui seguì una ricostruzione che comportò anche la realizzazione di un acquedotto di età tardo-giustiniana ad arcate su piloni. Nel 618\620 un terremoto distrusse nuovamente la città che venne nuovamente ricostruita dotandosi di un nuovo sistema di approvvigionamento idrico costituito da una serie di fontane alimentate dall'acquedotto di Giustiniano. Un altro rovinoso sisma nel 670 provoca il collasso definitivo della città che sopravvivrà in maniera sporadica e discontinua fino al definitivo abbandono in seguito all'evento sismico del 796 e alla conquista araba avvenuta nei primi decenni del IX secolo. Il materiale faunistico proviene quindi da una complessa stratigrafia formata in molti casi da eventi distruttivi e dalle successive ricostruzioni che comprendevano lo smaltimento e il riutilizzo delle macerie. La datazione dei reperti faunistici non è ancora del tutto disponibile poiché lo studio delle ceramiche è ancora in corso ma, alcune relazioni preliminari hanno consentito di collocarlo principalmente fra gli eventi sismici del VI e dell'VIII secolo. In attesa delle definizioni cronologiche specifiche il campione osseo è stato considerato nel suo insieme escludendo quello proveniente dagli strati superficiali e da quelli che sono risultati rimossi e/o rimaneggiati.

I resti faunistici

Complessivamente i resti ossei rinvenuti nelle "case bizantine" sono 5727. La tabella 6.2.1 elenca la composizione faunistica dei 2573 reperti faunistici cui è stato possibile attribuire un *taxon*. Gli animali maggiormente rappresentati nel numero di resti sono i caprini fra i quali le pecore sono più numerose delle alle capre, seguiti dai suini i cui resti raggiungono circa il 25%, e dai bovini presenti con oltre il 18%. Il rimanente 2,5% del campione dei vertebrati comprende pochi resti di cane, coniglio\lepre, egagro, daino, equini e pollame. Le conchiglie sono 30 e appartengono quasi interamente a specie di interesse alimentare. I reperti non determinabili per l'elevato grado di frammentazione sono 2689 (47,20%), quelli attribuiti genericamente alle coste sono 378, alle vertebre 87.

Gli animali.

I resti scheletrici dei caprini sono in totale 1383 e costituiscono il 54,38% dell'intero campione. Sebbene la distinzione capra pecora sia stata possibile solo per un numero limitato di reperti, le prime sembrano più numerose delle seconde. Le età di morte (Tab. 6.2.2) comprendono tutte le classi di età ma sono i giovani e soprattutto i sub-adulti a essere maggiormente rappresentati. Il rinvenimento di usure dentarie molto avanzate conferma la presenza di individui anziani così come usure dentarie su denti decidui basse o assenti attesta quella di lattanti. Anche profilo di abbattimento e di sopravvivenza dei caprini del grafico 6.2.1 mostra questa tendenza nella quale gli individui macellati fra i sei mesi e i due anni sono maggioritari, mentre le età fra i due e i quattro anni sono leggermente inferiori a quelle che comprendono i lattanti. Considerando nel suo insieme lo stato di fusione delle epifisi ossee si è notato che il numero di quelle non fuse è inferiore a quello delle fuse nelle ossa che fondono fra il terzo e il ventiquattresimo mese, mentre risulta maggiore nei distretti scheletrici che fondono tra il ventiquattresimo e il quarantottesimo mese.

Gortina Case Bizantine		
Taxa	NR	%
<i>Hexaplex trunculus</i>	1	-
<i>Charonia sp.</i>	2	-
<i>Potamides sp.</i>	1	-
<i>Glycymeris sp.</i>	1	-
<i>Cerastoderma glaucum</i> \edule	1	-
<i>Spondylus gaederopus</i>	14	-
<i>Pecten jacobaeus</i>	1	-
<i>Flexopecten glaber</i>	1	-
<i>Unionidae sp.</i>	3	-
<i>Mollusca</i>	5	-
Totale Molluschi	30	
<i>Aves</i>	1	0,04
<i>Gallus gallus</i>	29	1,14
<i>Micromammiferi</i>	1	0,04
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	4	0,16
<i>Lagomorpha</i>	9	0,35
<i>Carnivora</i>	5	0,20
<i>Canis familiaris</i>	3	0,12
<i>Sus scrofa</i>	628	24,70
<i>Dama dama</i>	1	0,04
<i>Capra aegagrus</i>	3	0,12
<i>Capra hircus</i>	18	0,71
<i>Ovis aries</i>	103	4,05
<i>Ovis vel Capra</i>	1262	49,63
<i>Bos taurus</i>	468	18,40
<i>Equus sp.</i>	4	0,16
<i>Equus asinus</i>	4	0,16
Totale NRD vertebrati	2543	-
Indeterminati	2689	47,20
Coste vertebré	378	6,63
	87	1,52
Totale NR complessivo	5727	-

TABELLA 6.2.1. composizione faunistica e percentuale dei resti faunistici delle case bizantine.

Taxa	O\C	Sus
Categoria		
Neonato	3	2
Giovane	16	10
subadulto	25	25
Giovane adulto	8	2
Adulto	4	2
Vecchio adulto	6	-
Totale	62	37

TABELLA 6.2.2. età Caprini e suini.

È probabile che i caprini di questo campione siano stati sfruttati principalmente nella produzione carne e secondariamente per gli altri prodotti. I dati sulla morfologia sono limitati ad alcune altezze e alle caratteristiche generali dei cavicchi maschili delle pecore e delle capre. L'altezza media delle pecore (Tab. 6.2.3) e di mm 589 (come la mediana) con un minimo di mm 491 e un massimo di mm 640, altezze complessivamente medio-piccole.

Le corna degli arieti erano robuste a sezione sub-triangolare. Per le capre è l'unica altezza disponibile appartiene a un individuo particolarmente alto (mm 738); le corna maschili sono robuste a sciabola e mediamente torte. Per quanto riguarda i dati scheletrici (Tab. 6.2.5) sono attestate tutte le parti scheletriche, e il grado di sopravvivenza dei distretti scheletrici sembra corrispondere al numero dei reperti che li rappresentano. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che gli animali venivano macellati e consumati sul posto e non portati nel sito in porzioni.

Taxa	nr.	Min	Med	Max	Mediana
Pecora	22	491	589	640	589
Capra	1	738	738	738	738
Bos	25	1073	1178	1320	1168
Sus	6	585	654	727	647

TABELLA 6.2.3. Altezze dei TMD.

L'interesse per la carne è ancora più evidente nei resti dei suini. Le età di morte comprendono molti giovani e moltissimi sub-adulti e in minima parte neonati e adulti (Tab 6.2.2). Gli anziani sono assenti. Le altezze di questi animali vanno da un minimo di mm 585 a un massimo di mm

727 con una media di 738 (mediana 647). All'interno del campione dei resti di suino, alcuni individui sembrano spiccare per grandezza che potrebbe far pensare alla presenza del cinghiale ma le caratteristiche dei canini e delle mandibole hanno sempre i caratteri che si osservano nei maiali. I canini infatti non sono mai troppo grandi, il diastema è generalmente corto e in alcune mandibole si è notato un certo affollamento dei denti che indica un muso corto.

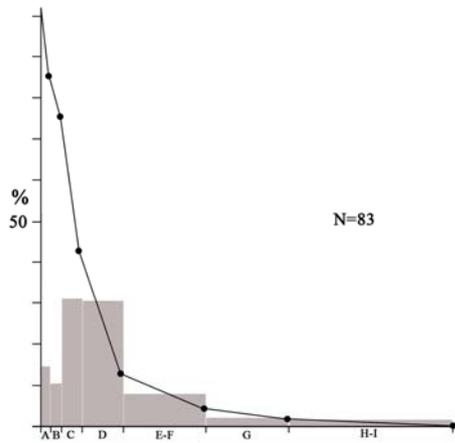


GRAFICO 6.2.1. Profilo di abbattimento dei caprini.

Le femmine sono 10 e i maschi 22. Anche i distretti scheletrici dei maiali sono tutti rappresentati. Spiccano gli elementi del cranio mentre il post craniale presenta a una %MAU medio-bassa sia per le ossa degli arti anteriori sia di quelli inferiori. Questa situazione oltre a cause tafonomiche potrebbe essere dovuta al fatto che il trattamento della carcassa dei suini prevedeva un

partizionamento maggiore per esigenze legate alla preparazione dei cibi e al consumo della carne.

<i>Bos taurus</i> età di morte (epifisi)	3- 4m		7- 10m		12- 15m		15- 18m		15- 20m		20- 24m		2a. 2,1/2		3 a.		3a. ,1/2		3,1/2 4a.		
	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	
scapola-proc. coracoideo				8																1	
omero prossimale									6												
omero distale																					
radio prossimale						12															
radio distale																				4	
ulna prossimale																					1
ulna distale																				1	
coxale-centri principali				3																	
cresta iliaca-tub. ischiatica																					
femore prossimale																				4	
femore distale																				2	7
tibia prossimale																					1
tibia distale														1	7						
calcaneo																					
metapodi																					
I falange																					
II falange																					48

TABELLA 6.2.4. stato di fusione delle epifisi ossee dei bovini.

I bovini raggiungono circa il 18% (NRD= 468) del totale dei resti ossei. Le loro età di morte sono generalmente avanzate. L'alta frammentazione dei reperti ossei, soprattutto delle emimandibole, non ha consentito di calcolare molte età di morte ma le poche

usure rilevate sono sempre alte, e in qualche caso l'abrasione dentaria arriva fino alle radici. Se si considera lo stato di fusione delle epifisi ossee (Tab. 6.2.4) gli elementi scheletrici non fusi sono nettamente in minoranza. Lo sfruttamento di questi bovini sembra orientato all'ottenimento di forza lavoro nei campi o nei lavori pesanti in genere e il loro abbattimento avveniva a fine età lavorativa. Una serie di patologie da lavoro rinvenute in alcune falangi e metapodi confermerebbe questo scenario. Le altezze al garrese sono in media di mm 1178 e vanno da un minimo di mm 1073 di a un massimo di mm 1320, la mediana è mm 1168. Sembrano individui di taglia medio-piccola e gli indici DB/L e MB/L indicano la presenza di 5 femmine, 5 maschi e 5 capi attribuibili sia a femmine sia a

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

castrati. Le parti anatomiche anche in questo caso rappresentano l'intero scheletro, sono però maggiormente presenti le parti meno ricche di carne come le falangi, i metapodi e i frammenti di cranio.

Altri animali

I pochi resti degli altri animali in questo deposito appartengono quasi interamente a specie domestiche. Oltre al cane e agli equini (fra i quali è stato riconosciuto solo l'asino) sono presenti alcuni lagomorfi fra i quali è stata determinato il coniglio ma non la lepre. Al pollo appartengono 29 ossa e il rinvenimento di un tarsometatarso con sperone ha consentito di riconoscere la presenza del gallo. La caccia è scarsamente rappresentata dai resti della capra selvatica e del daino. La raccolta dei molluschi doveva influire minimamente nella dieta. Le conchiglie, tranne la *Potamides* (che è fossile) sono di interesse alimentare. Oltre ai bivalvi marini sono presenti valve di *Unionidae* di acqua dolce che oltre avere interesse edule venivano ricercati per la madreperla e le piccole perle che possono produrre. Fra i gasteropodi marini oltre al murice è stato identificato un frammento di *Charonia*, raccolta senza il mollusco vista la presenza di fori di *Cliona* nella parte interna della conchiglia (cfr. §6.1).

Elemento anatomico	OVC	Pecora	Capra	NME	%MAU	Sus	NME	%MAU	Bos	NME	%MAU
Cranio	27	1	-	15	17	28	21	53	9	6	44
corni o cavicchie	-	4	7	10	6	-	-	-	12	4	15
Mascellare	47	1	-	-	-	36	31	39	6	5	19
Mandibola	200	-	-	131	74	117	80	100	31	19	70
M3 superiore	13	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
M3 inferiore	30	-	-	-	-	6	-	-	2	-	-
M superiore	103	-	-	-	-	10	-	-	22	-	-
M inferiore	61	-	-	-	-	3	-	-	8	-	-
P superiore	17	-	-	-	-	5	-	-	8	-	-
P inferiore	13	-	-	-	-	6	-	-	9	-	-
Pd4 superiore	0	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-
Pd4 inferiore	10	-	-	-	-	1	-	-	0	-	-
Incisivo	1	-	-	-	-	44	-	-	16	-	-
Canino	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-
Denti indeterminati	16	-	-	-	-	12	-	-	2	-	-
Atlante	3	-	-	3	3	7	7	18	-	-	-
epistrofeo	11	1	-	11	12	-	-	-	-	-	-
Scapola	31	4	-	36	20	49	42	53	25	11	41
Omero	74	19	3	87	49	31	29	36	16	12	44
Radio	121	22	3	116	66	30	27	34	16	15	56
Ulna	6	1	-	7	4	19	19	24	3	3	11
trapezoide capitato	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
metacarpo	56	12	3	60	34	0	18	23	32	27	100
II metacarpo	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
III metacarpo	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
IV metacarpo	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-
Coxale	41	1	0	35	20	24	24	30	14	10	37
Femore	54	1	0	45	25	21	19	24	13	12	44
Patella	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Tibia	226	2	1	177	100	41	37	46	15	12	44
Fibula	-	-	-	-	-	4	4	5	-	-	-
Calcaneo	4	7	-	11	6	19	19	24	8	8	30
Astragalo	15	11	-	26	15	8	8	10	12	12	44
Scafocuboide	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Altri tarsali	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
metatarso	68	9	-	63	36	0	13	16	21	20	74
II metatarso	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
III metatarso	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
IV metatarso	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Metapodi	6	-	-	-	-	5	-	-	7	-	-
I falange	6	3	1	10	1	3	3	1	71	70	65
II falange	1	1	-	2	-	9	9	3	53	52	48
III falange	-	2	-	2	-	4	4	1	30	30	28
Tot	1262	103	18	-	-	628	-	-	468	-	-

TABELLA 6.2.5. parti anatomiche dei TMD.

Tracce e segni di macellazione

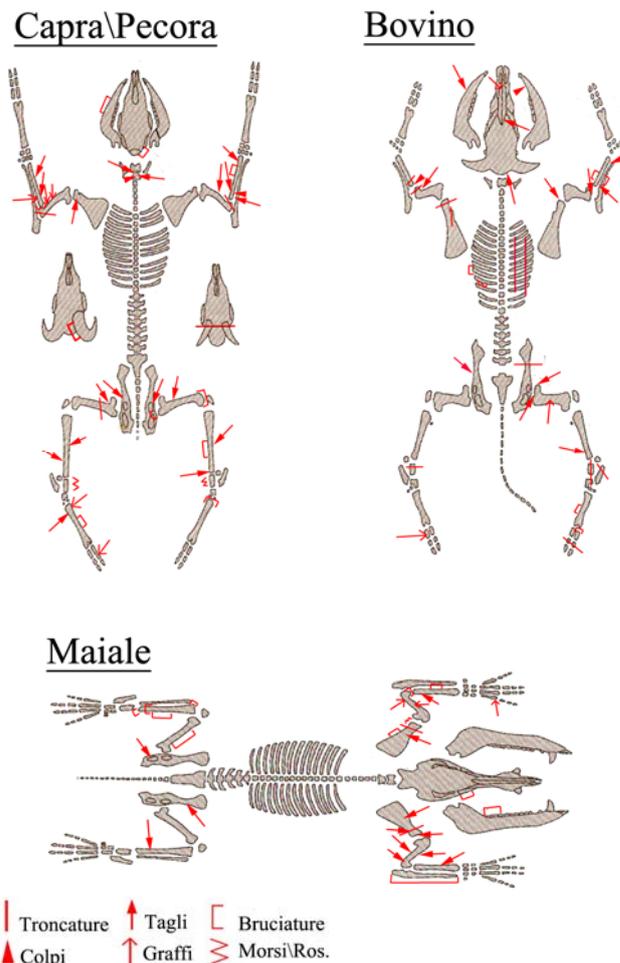


FIGURA 6.2.3. segni e tracce di macellazione nei TMD.

La maggior parte dei segni di macellazione consistono in tagli, colpi e troncature causati molto probabilmente da strumenti in metallo, i graffi sono meno frequenti mentre non sono state rinvenute tracce di sega (Fig. 6.2.3). I dati sul trattamento della carcassa dei caprini non sono molto abbondanti e mancano le informazioni sul trattamento della testa a parte la presenza di colpi e troncature alla base delle cavicchie per il distacco dei cavicchi ossei. I tagli e i colpi rinvenuti su alcuni frammenti di atlante ed epistrofeo sono stati causati dal distacco del cranio dalle vertebre cervicali. Non ci sono invece dati sul trattamento sul resto della colonna vertebrale e su quella della cassa toracica. Alcune vertebre di medie dimensioni non attribuite a una specie in particolare, presentano troncature longitudinali e trasversali che potrebbero indicare il modo di divisione e sezionamento della colonna vertebrale. L'arto anteriore veniva staccato mediante la troncatura dell'estremità distale della scapola o per semplice asportazione della stessa agendo sull'articolazione o sul collo. Le tracce rinvenute negli arti anteriori sono concentrate nell'articolazione fra l'omero e il radio ulna e in due casi è presente una troncatura all'altezza dell'epifisi distale dell'omero per il distacco del radio che veniva separato dalle parti povere di cane attraverso la troncatura a metà della diafisi o sotto l'epifisi prossimale. È probabile però che la maggior parte di questi segni siano stati causati durante le fasi di preparazione del cibo. L'arto posteriore presenta tagli nell'acetabolo del coxale, nel pube e nell'ischio e in un femore è presente una troncatura

sotto l'epifisi prossimale. Le ossa dei tarsi sono generalmente intere e sembrano essere state separate dai metapodi per disarticolazione. In una I falange sono stati registrati dei graffi causati dal distacco della pelle. Anche per i bovini non sono disponibili dati sul trattamento del cranio, alcuni tagli su un frammento di occipitale è probabile siano dovuti al distacco del cranio dall'atlante, mentre non è chiara la causa di alcuni tagli rinvenuti sulle estremità di un osso nasale. Una mandibola presenta colpo sul diastema provocato durante la frantumazione della testa per il recupero della lingua e del cervello. Le coste venivano troncate verso le estremità e in qualche caso i graffi sulla faccia ventrale sono stati provocati durante la rimozione dei visceri. La scapola veniva troncata all'altezza del collo per il distacco dell'arto anteriore. L'omero veniva troncato subito al di sotto l'epifisi prossimale e su quella distale, i metacarpi e le falangi sono generalmente interi. Le troncature causate dal distacco dell'arto posteriore generalmente sono ubicate sull'ala iliaca e sul pube. In almeno due casi un calcaneo e un astragalo presentano troncature nette provocate per il distacco dei tarsi che assieme alle falangi risultano spesso intere. I graffi su delle prime falangi e le troncature su delle seconde sono state lasciate durante la scuoiatura della carcassa. Le tracce sui resti di suino sono scarse e concentrate sugli arti anteriori. Le troncature sono state rinvenute solo sulle scapole all'altezza del collo mentre alcuni tagli interessano la parte prossimale e distale dell'omero. La maggior parte dei segni dei suini sono state attribuite alla scarnificazione. Per quanto riguarda le tracce di bruciato, si sono rivelate molto scarse e solo minimamente legate alla preparazione del cibo, ma dovute più probabilmente allo smaltimento dei rifiuti.

6.2.2 Area dell'altare al *Theos Hysistos*

Il deposito faunistico venne recuperato fra il 1997 e il 2003 nell'area a Sud del Piazzale, in cui sorge l'altare al *Theos Hysistos*, risalente al I secolo d.C. al limite della zona di scavo del vicino stadio (Rizzo 2004, 603-615). Sotto la direzione scientifica di M. Izzo, nell'area denominata Saggio V venne messa in luce una stratigrafia composta da una serie di Unità Stratigrafiche di scarico e di accumulo molto coerenti (Lippolis 2004) (Fig. 6.2.4). L'analisi dei materiali ceramici, sebbene ancora in corso, ha rilevato la quasi totale assenza di materiale residuo (contrariamente alle zone limitrofe), e ha fatto ritenere che l'accumulo sia stato frutto di un'attività concentrata nel tempo dovuta in massima parte allo sgombero

delle macerie di edifici distrutti, fra i quali le vicine terme. La cause di questa distruzione sono state identificate nell'evento sismico del 365 d.C. al seguito del quale la città subì significative risistemazioni monumentali in fase di ricostruzione (Di Vita 2000; *Gortina V.1, passim.*). Il deposito archeologico che costituisce la colmata e l'obliterazione dell'altare è stato inquadrato entro il terzo quarto del IV secolo d.C. mentre l'attività di scarico è collocabile in un momento di poco successivo, agli inizi del V secolo d.C. (per le datazioni della ceramica si veda Albertocchi 2010; Portale 2010).



FIGURA 6.2.4. l'area di scavo del Piazzale Sud con l'altare al Dio Altissimo (da Rizzo 2004).

I resti faunistici nel loro insieme sono 2634 di cui il 37,88% non determinabili, il 5,37% attribuibile a coste e il 3,20% a vertebrati. I resti dei vertebrati determinabili appartengono quasi interamente a specie domestiche fra le quali i suini superano per numero gli equini che sono la seconda specie maggiormente rappresentata nel numero di reperti ossei (ca. 26%). I resti dei caprini ammontano a circa il 20% e le capre sono più delle pecore. I bovini sono il quarto *taxon* per numero di reperti (15%). Fra i domestici è presente il cane, il gatto, qualche pollo e probabilmente il coniglio. È da segnalare, inoltre, il rinvenimento

di un metapode di cammello. Fanno parte del campione anche trentasette conchiglie appartenenti in massima parte allo *Spondylus gaederopus*.

Gortina saggio V		
Taxa	NR	%
<i>Mollusca ind.</i>	1	-
<i>Patella sp.</i>	1	-
<i>Hexaplex trunculus</i>	1	-
<i>Bolinus brandaris</i>	1	-
<i>potamides sp.</i>	1	-
<i>Charonia sp.</i>	2	-
<i>Unionidae sp.</i>	7	-
<i>Spondylus gaederopus</i>	21	-
<i>Gasteropode terrestre mollusca</i>	1	-
Totale NR molluschi	37	-
<i>Aves</i>	2	0,15
<i>Gallus gallus</i>	13	0,95
<i>Lagomorpha</i>	10	0,73
<i>Felis catus</i>	1	0,07
<i>Vulpes vulpes</i>	2	0,15
<i>Canis familiaris</i>	7	0,51
<i>Sus scrofa</i>	494	36,14
<i>Capra hircus</i>	40	2,93
<i>Ovis aries</i>	10	0,73
<i>Ovis vel Capra</i>	228	16,68
<i>Bos taurus</i>	205	15,00
<i>Camelus sp.</i>	1	0,07
<i>Equus sp.</i>	235	17,19
<i>Equus asinus</i>	100	7,32
<i>Equus caballus</i>	19	1,39
Totale NRD vertebrati	1367	-
Indeterminati	967	37,88
Coste	137	5,37
Vertebre	82	3,20
Totale NR complessivo	2634	-

TABELLA 6.2.6. associazione faunistica del saggio V.

connessione ma non sono stati identificati individui completi. La maggior parte delle deposito e formato da scarti di macellazione, rifiuti di cucina e anche residui di lavorazione

L'associazione faunistica (Tab. 6.2.6) differisce da quelle generalmente osservabili nei contesti cretesi, dove i caprini - più pecore e meno capre - sono quasi sempre gli animali numericamente dominanti assieme ai suini e ai bovini, mentre gli equini sono in genere rappresentati da percentuali basse. Questa associazione faunistica è probabilmente da mettere in relazione con il tipo di formazione del deposito originato dallo smaltimento e accumulo di macerie e rifiuti di vario genere e provenienza provocati dal sisma, più che con il tipo di sfruttamento degli animali. Una situazione simile a Gortina è stata osservata in alcuni strati di abbandono del Pretorio nell'area delle terme dove, i resti degli equini sono abbondanti e in alcuni casi appartenenti a individui più o meno completi. Le carcasse di questi e altri animali domestici non furono utilizzate a scopo alimentare ma vennero gettate dopo la morte assieme ad altri rifiuti di cucina negli ambienti abbandonati e probabilmente lontani dalle abitazioni (Wilkins 2001). Fra le ossa del saggio V sono presenti alcuni elementi in

dell'osso come farebbe intendere il trattamento di alcune ossa, fra cui le corna dei caprini e il metapode di cammello.

Gli animali

I resti dei suini sono 494 e hanno tutte le caratteristiche morfologiche dei maiali. Le età di morte sono medio-basse, comprese prevalentemente fra pochi mesi e i due anni. L'assenza di usura nel quarto premolare deciduo di alcuni resti di mandibola ha consentito di riconoscere quattro lattonzoli. Qualche individuo raggiungeva i tre anni di età e solo uno li superava. Considerate nel loro insieme le epifisi ossee sono in maggioranza non fuse. Sono state calcolate sei altezze al garrese abbastanza uniformi comprese fra i mm 652 e i mm 708 e con una media di mm 708. Fra le parti scheletriche spiccano le ossa del cranio, delle mandibole e i denti liberi ma sono ben rappresentate anche le ossa del post-craniale ricche di carne, mentre carpi, tarsi e falangi meno frequenti (Tab. 6.2.7). I canini e le mandibole femminili sono trenta quelli maschili ventitré. 31 reperti recano tracce di macellazione. Un frammento di osso zigomatico presenta dei tagli causati dalla rimozione della carne della guancia. Tre frammenti di mandibola hanno ricevuto dei colpi all'altezza del terzo molare nella parte linguale in due casi, e nel diastema dalla parte laterale in un altro. Il cranio, in almeno un caso, è stato separato dal corpo a partire dalla prima vertebra cervicale. L'elemento anatomico più frequente con tracce di macellazione è la scapola (N=10). Si tratta nella maggior parte dei casi di tagli e troncature all'altezza del collo causati durante il distacco dell'arto anteriore. In due casi alcune tracce di scarnificazione interessano la spina e in un caso sono presenti lievi graffi intorno all'articolazione omerale. Gli altri segni rinvenuti sulle ossa dell'arto anteriore comprendono un taglio in un frammento di diafisi di omero e alcuni tagli irregolari sulla parte laterale dell'articolazione di un ulna. Almeno tre coxali sono stati troncati sull'ala iliaca e all'altezza del pube, mentre graffi per disarticolazione della testa del femore sono stati rinvenuti nei bordi di due acetaboli del coxale. Un distale di femore presenta dei tagli irregolari intorno e vicino all'epifisi causati dal distacco della tibia che in quattro casi ha ricevuto dei colpi sulla diafisi nella parte distale provocati durante la separazione dalle ossa tarsali.

Le ossa degli equini sono in totale 354, centosei dei quali, circa il 43%, è costituito da denti liberi che si sono sparsi a seguito della frantumazione delle mandibole e delle ossa

mascellari che li accoglievano. Questo fatto potrebbe far sovrastimare i resti degli equini all'interno del campione osseo ma anche escludendo dal conteggio i denti, le percentuali raggiungono il 18,50% del totale. La distinzione fra asino e cavallo su ossa singole e frammentarie richiede una certa cautela soprattutto per la possibile presenza di forme ibride (mulo e bardotto) che accomunano in parte i caratteri di entrambe le specie. Quando è stato possibile distinguere le due specie l'asino è risultato più abbondante del cavallo. Per il cavallo sono disponibili due altezze da metacarpo di mm 1269 e 1364. Non esistendo un metodo per il calcolo dell'altezza dell'asino si è fatto uso dei coefficienti di Kiesewalter che sebbene elaborati per il cavallo possono essere utili per un confronto all'interno dello stesso insieme. Sono state così estrapolate sette altezze che hanno una media di mm 1182 con variabilità da 1117 a 1290. Se queste altezze rispecchiassero i valori reali si tratterebbe di razze abbastanza grandi. Al di là delle altezze al garrese anche le altre misure rinvenute sulle ossa sembrano indicare individui di taglia grande. Gli equini sono adulti, le usure dentarie risultano complessivamente alte e fra tutte le epifisi ossee solo una risulta non fusa (una prima falange). Questi animali non dovevano ricoprire un particolare interesse alimentare e il loro sfruttamento doveva essere orientato alla produzione di forza lavoro e di locomozione. Per questo le tracce di macellazione sono molto scarse e limitate a cinque reperti ossei, tre dei quali consistono in graffi intorno a delle prime falangi provocati dalle pratiche per il recupero della pelle. In una troclea di omero è presente un taglio obliquo e in un metacarpo sono presenti dei graffi paralleli vicino al distale.

Per quanto riguarda le parti anatomiche, oltre al gran numero di denti sono presenti diversi distali di omero, metapodi in molti casi interi e diverse falangi integre (Tab. 6.2.7). Tutte ossa con un alto grado di resistenza ai processi di frammentazione.

I resti dei caprini costituiscono circa il 20% dei resti del campione. Le capre sono più numerose delle pecore ma i suoi resti sono rappresentati per oltre il 60% da corna. Le corna appartengono a individui maschi e sono robuste a sezione sub triangolare con una evidente torsione verso l'estremità superiore. Anche i resti delle corna degli arieti rinvenuti nel deposito sono robuste a sezione triangolare con ripiegamento a spirale. Le età di morte ottenute in base allo stato di eruzione e al grado di usura dei denti hanno evidenziato la presenza di tutte le classi di età tranne quella neonatale. Nello specifico, quattro età sono comprese fra i due e i sei mesi, una fra i sei e i dodici mesi, tre fra i dodici e i ventiquattro



FIGURA 6.2.5. cavicchie di capra e di ariete(sotto) troncate alle estremità.

mesi, sei tra i due e i tre anni, una fra i quattro e i sei e una oltre i sei anni. L'assenza di lattanti è probabilmente dovuta alla maggiore fragilità delle loro ossa che tendono a frammentarsi più facilmente. Per questi animali non sono disponibili altezze. Su quasi tutte le corna dei caprini sono evidenti i segni per il distacco degli astucci cornei, utilizzati u nella manifattura di vari oggetti. Si tratta di colpi, troncature e segature ubicati alla base delle cavicchie ossee e, in almeno cinque casi, anche all'apice (Fig. 6.2.5). Altre troncature sono state rinvenute in una troclea di omero e in un frammento di scapola. Un altro frammento di scapola recava un taglio sotto all'articolazione. Quattro diafisi di radio presentano tagli al centro nella parte mediale, mentre due distali dello stesso osso risultano troncati o recano tagli provocati nel corso del distacco del metacarpo. Oltre ad un graffio in un acetabolo di un coxale le ossa dell'arto posteriore con tracce di

macellazione comprendono due diafisi di femore con segni da scarnificazione e due tibia che recano tagli irregolari nella parte distale.

I bovini presenti con 205 resti ossei hanno usure prevalentemente alte ma un quarto premolare deciduo usurato fino alle radici e alcuni elementi del post-craniale con le epifisi in fusione o appena fuse indicano la presenza di almeno tre individui di età compresa fra i dodici e i ventiquattro mesi. È probabile che questi animali fossero sfruttati oltre che per la trazione anche a scopo alimentare. Due falangi e un metatarso presentano delle patologie nel prossimale che consistono nell'allargamento del prossimale e nella presenza di osteofiti. Il consumo dei bovini è dimostrato dalla presenza di diverse tracce di macellazione dovute al sezionamento della carcassa e all'asportazione della massa muscolare. Una serie di quattro femori risultano segati e fratturati sotto l'epifisi prossimale. Il segno della lama segna per tre quarti il cilindro della diafisi che poi risulta spezzata. Due di questi elementi oltre a questi segni recano un ulteriore taglio sul *caput femoris*. Questo

tipo di trattamento dell'osso è stato rinvenuto anche in due radi anch'essi in parte segati e in parte spezzati a qualche centimetro dell'epifisi prossimale. In uno di questi radi attorno alle tracce della segatura sono presenti ulteriori graffi. Una scapola reca dei colpi sul collo e un metacarpo reca una troncatura pressappoco longitudinale che l'ha diviso a metà. Tale trattamento è in genere osservabile nelle fasi di lavorazione delle ossa, nei metapodi e nei metatarsi in particolare questa operazione è agevolata dalla presenza del solco mediale. Per quanto riguarda l'arto posteriore, le segature sono state individuate in due distali di tibia, mentre in due falangi si sono registrati una serie di tagli e graffi sulle diafisi e sulle epifisi prossimali. Le due altezze calcolate appartengono a individui di statura medio-bassa (mm 1112 e 1203).

Altri animali

Fra gli altri animali di questo deposito osseo è interessante la presenza del cammello. Oltre l'inconsueta presenza in questo sito, il reperto che lo rappresenta ha caratteristiche peculiari. Si tratta di un metacarpo che risulta perfettamente segato al di sotto dell'epifisi



prossimale (Fig. 6.2.6). La troncatura per mezzo della sega è simile a quella rinvenuta in altre ossa lunghe bovine e in alcune corna caprine e probabilmente è stata causata per il recupero della diafisi che in questo osso, e in particolare nei cammelli, è particolarmente lungo e robusto, al fine di utilizzarlo per la realizzazione di qualche manufatto. La lavorazione dei metapodi è per esempio ben attestata in un deposito faunistico rinvenuto a Phafos nell'isola di Cipro dove la produzione di aghi in con queste ossa è attestata in tutte le sue fasi (Wilkens 2003). La prima di queste fasi prevede proprio la segatura della diafisi all'altezza delle epifisi ossee. La presenza del cammello, specie non alloctona di Creta e

FIGURA 6.2.6 Metacarpo di *Camelus sp.* segato

attualmente assente è già stata attestata a Gortina nei livelli di abbandono del battistero della basilica di Mitropolis ed è probabilmente da mettere in relazione con le vicende storiche dell'isola. Questi animali potrebbero essere stati introdotti dai romani di cui è noto l'uso di truppe ausiliare cammellate, oppure in epoca più recente durante la conquista ottomana.

I resti ossei del cane appartengono ad almeno due individui adulti e una mandibola con dentatura definitiva a un gatto. La volpe è presente con due reperti, un frammento di mascellare e una mandibola. Questo animale attualmente non fa parte della fauna di Creta ma si estinse in un momento imprecisato. La volpe è attestata nei livelli dell'età del Ferro di Priniàs (Wilkens 1996) e a Gortina è stata rinvenuta nell'area della basilica in strati dell'VIII-IX secolo d.C. (Wilkens 2001). È uno degli animali assieme al cinghiale e al riccio di cui Plinio esclude la presenza sull'isola di Creta quando ne elenca la fauna (VIII, 83). Tra i lagomorfi del campione è possibile che siano presenti il coniglio e la lepre entrambi già attestati sull'isola in questo periodo. La dieta era integrata, seppure in minima parte con il consumo dei molluschi marini. Il mollusco più numeroso è lo *Spondylus gaederopus* un bivalve marino di habitat roccioso di interesse alimentare la cui conchiglia, per lo spessore e la compattezza, era spesso utilizzata per produrre piccoli oggetti di ornamento Oltre allo spondilo sono presenti poche conchiglie di patella, murici, Charonia e unionidi.

Elemento anatomico	OVC	Pecora	Capra	NME %MAU	Sus	NME %MAU	Bos	NME %MAU	Equus sp.	Asino	Cavallo	NME %MAU				
Cranio	12	-	1	10	80	38	22	71	9	8	76	-	-	-	-	-
Corna o cavicchie	7	2	25	25	100	-	-	-	7	6	29	-	-	-	-	-
Mascellare	3	-	-	-	-	38	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Mandibola	30	-	-	22	88	92	62	100	20	12	57	20	-	1	8	33
M3 superiore	2	-	-	-	-	4	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-
M3 inferiore	3	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
M superiore	14	-	-	-	-	6	-	-	8	-	-	2	0	-	-	-
M inferiore	16	-	-	-	-	6	-	-	3	-	-	1	2	-	-	-
P superiore	1	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	0	0	-	-	-
P inferiore	1	-	-	-	-	9	-	-	5	-	-	0	0	-	-	-
Pd4 inferiore	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	0	0	-	-	-
Incisivo	1	-	-	-	-	25	-	-	7	-	-	3	0	-	-	-
Canino	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-
Denti indeterminati	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	96	0	-	96	33
Atlante	-	-	-	-	-	7	6	19	-	-	-	-	-	-	-	-
Epistrofeo	2	-	-	2	16	-	-	-	1	1	10	-	1	-	1	8
Scapola	25	2	2	21	84	37	29	47	8	7	33	2	0	-	2	8
Omero	7	1	2	8	32	18	17	27	6	5	24	17	8	3	24	100
Radio	16	3	4	21	84	21	17	27	6	5	24	5	5	-	8	33
Ulna	1	-	-	1	4	17	15	24	-	-	-	3	-	-	3	13
Altri carpal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	13
Metacarpo	20	0	3	23	92	-	14	23	21	16	76	2	19	6	23	96
II metacarpo	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III metacarpo	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV metacarpo	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V metacarpo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coxale	8	-	-	7	28	30	26	42	8	6	29	6	-	-	6	25
Femore	12	2	-	12	48	16	13	21	5	5	24	5	-	-	5	21
Patella	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	4
Tibia	16	-	-	12	48	33	21	34	6	6	29	12	4	-	13	54
Fibula	-	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-	0	0	-	-	0
Calcaneo	2	-	2	4	16	13	11	18	5	-	-	5	2	1	8	33
Astragalo	3	-	-	3	12	5	5	8	3	3	14	8	13	1	21	88
Scafocuboide	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5	-	-	-	-	-
Altri tarsali	-	-	-	-	-	1	1	2	4	5	24	2	-	-	2	8
Metatarso	17	-	-	16	64	0	8	13	24	21	100	8	14	1	19	79
II metatarso	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III metatarso	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV metatarso	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V metatarso	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metapodi	3	-	-	-	-	6	-	-	6	-	-	22	-	-	-	-
I falange	4	-	1	5	5	3	3	1	25	25	30	6	24	3	31	65
II falange	-	-	-	-	-	1	1	-	7	7	8	3	4	1	8	17
III falange	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	5	3	2	2	7	15
Tot	228	10	40	-	-	494	-	-	205	-	-	235	100	19	-	-

TABELLA 6.2.7. parti anatomiche dei TMD, per il %MAU dei metapodi dei suini sono stati considerati solo i III e i IV.

6.2.3 Odeion

Il materiale osseo proveniente dall'area dell'Odeion (Masala 2011) è composto da circa 730 frammenti determinabili. Le ossa sono state recuperate durante la campagna di scavo del 1996 nel saggio C, dall'unità stratigrafica 1 datata al VII - VIII secolo d.C. (Di Vita 2011). I reperti faunistici presentano uno stato di conservazione buono e una frammentarietà sufficientemente leggibile (scarse le ossa intere). I resti appartengono quasi interamente a specie domestiche, tranne che per un piccolo campione di malacofauna composto in prevalenza da bivalvi del genere *Spondylus*. Considerando il tipo di frammentazione, le parti anatomiche presenti (vedi Tab. 6.2.9) e i segni di macellazione, i resti animali dell'Odeion sono da considerarsi come rifiuti di cucina, e forniscono alcune indicazioni relative ai metodi di preparazione del cibo, alle tecniche di macellazione e al

tipo di sfruttamento degli animali domestici. La tabella 6.2.8 elenca le specie rinvenute nel campione osteologico.

Il gruppo più rappresentativo è costituito dai caprini (Grafico 6.2.2), che formano oltre il 50% dei frammenti. Il 18% dei resti ossei appartiene al maiale, una buona percentuale se si considera che la resa in carne di questo animale sia decisamente più alta rispetto a quella degli caprini (100 Kg rispetto ai 30 dei caprini secondo Vigne). Bovini, equini e un cane sono gli altri animali domestici che formano il campione osteologico. E' inoltre presente una piccola percentuale di avifauna interamente rappresentata da pollame (3,15%). L'attività venatoria è pressoché assente e le uniche specie cacciabili sono rappresentate da un frammento d'omero di

Saggio Odeion 1997-1997			
Taxa	n°	%	NMI
<i>Potamides sp.</i>	1	0,14	1
<i>Glycymeris glycymeris</i>	2	0,26	2
<i>Charonia nodifera</i>	1	0,14	1
<i>Charonia sequestrata</i>	3	0,14	1
<i>Epinephelus sp.</i>	1	0,14	1
<i>Spondylus gaederopus</i>	20	2,73	10
<i>Pisces</i>	3	0,55	4
<i>Gallus gallus</i>	23	3,15	?
<i>Rattus</i>	1	0,14	1
<i>Lepus capensis</i>	1	0,14	1
<i>Canis familiaris</i>	3	0,4	1
<i>Meles meles</i>	1	0,14	1
<i>Sus scrofa domesticus</i>	135	18,52	10
<i>Bos taurus</i>	71	9,74	4
<i>Ovis aries</i>	45	6,16	6
<i>Capra hircus</i>	12	1,65	3
<i>Ovis vel Capra</i>	317	43,47	17
<i>Equus caballus</i>	6	0,81	2
<i>Equus asinus</i>	39	5,35	3
<i>Equus sp.</i>	45	6,16	-
totale	730	-	-

TABELLA 6.2.8. associazione faunistica.

lepre e da un metapode di tasso. L'alimentazione veniva integrata col consumo di molluschi e pesci. I frammenti di ittiofauna sono costituiti da pochi frammenti: una vertebra che apparteneva a una cernia (*Epinephelus sp.*) di discrete dimensioni e da alcuni raggi ossei di pinna dorsale di una specie di grosse dimensioni. Il ratto, infine, poteva vivere sul posto e la sua presenza è da considerarsi casuale e non legata ad attività antropiche.

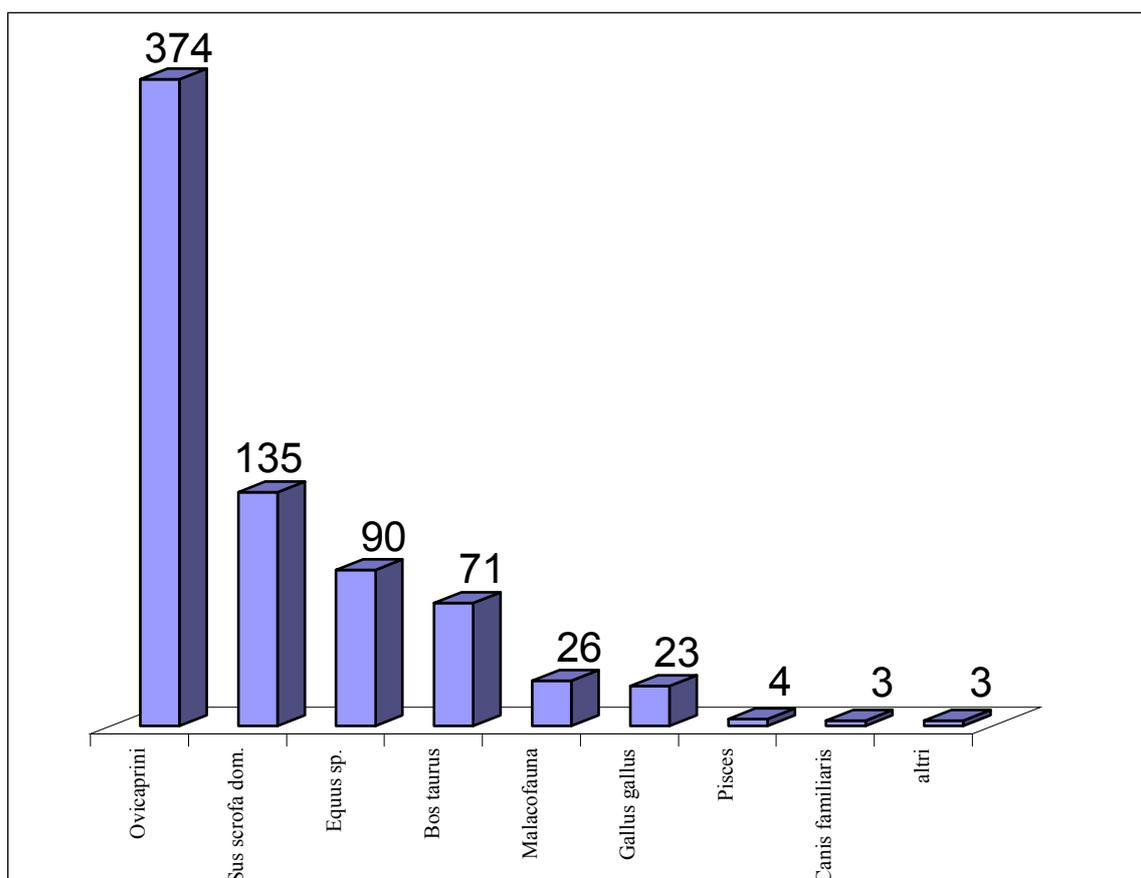


GRAFICO 6.2.2. Abbondanza relativa de taxa in base al NRD.

Gli animali.

I caprini, presenti in tutte le classi di età, sono generalmente di media e piccola taglia con struttura scheletrica sottile e slanciata, ma non mancano individui più robusti come indicano alcune cavicchie maschili di grosse dimensioni. Sono stati riconosciuti almeno 26 individui fra cui 6 pecore e 3 capre. L'abbattimento avveniva soprattutto in età sub-adulta e adulta, compresa fra uno e tre anni. La stima dell'età di morte non può essere più precisa in

quanto è stata calcolata soprattutto dalla fusione delle epifisi, a causa del limitato numero di serie complete di denti mandibolari. Lo studio delle dentature ha comunque evidenziato la presenza di alcuni individui anziani e di alcuni lattanti e ha consentito di stabilire (per gli adulti) una serie di gradi di usura che va dal I al VI. Sembra che questo tipo di allevamento fosse indirizzato soprattutto alla produzione quantitativa di carne, mentre lo sfruttamento di altri prodotti come la lana e il latte pare riservasse minore importanza. Il rinvenimento di due calcanei e di un metacarpo interi ha consentito di determinare l'altezza al garrese di tre pecore rispettivamente di 507, 532 e 550 millimetri. Sono stati inoltre identificati 3 maschi con cavicchie robuste a sezione sub-triagonolare. Fra le capre sono stati riconosciuti due maschi, un giovane e un adulto con cavicchie che presentano un'evidente torsione a sezione triangolare. Quasi tutte le cavicchie ossee, sia ovine che caprine, mostrano tagli netti inferti alla base provocati da percussione con oggetto metallico. Questa pratica consentiva il distacco del corno dal cranio e il recupero dell'astuccio corneo, materiale adatto a diverse lavorazioni.

Lo sfruttamento dei maiali era invece completamente finalizzato alla produzione di carne. I resti ossei appartengono ad almeno 10 individui, 5 dei quali con un'età compresa fra uno e tre anni, 2 oltre i due anni e 3 di cinque-sei mesi circa. Il massimo grado di usura raggiunto è il terzo. Venivano in maggioranza uccisi fra il primo e il secondo anno di vita, in un momento cioè di massima resa corporea e buona qualità della carne. Le femmine sono più numerose dei maschi (rispettivamente 6 e 3) e il calcolo delle altezze al garrese mostra che si tratta di animali di buona taglia, con una variabilità compresa fra i 698 e i 740 millimetri. Una situazione di questo tipo riflette uno sfruttamento razionale dei suini che comporta la conoscenza dell'età degli animali da parte dell'allevatore. Vengono macellati al momento della massima resa corporea e solo qualche esemplare più pregiato viene lasciato vivere più a lungo ai fini della riproduzione. La scrofa ha una vita riproduttiva più lunga del verro da riproduzione, che viene sostituito al massimo entro i 4 anni.

I bovini venivano sfruttati principalmente come forza lavoro, e il recupero della carne avveniva solo alla fine dell'età lavorativa. Sono stati identificati 4 individui di età superiore ai 2 anni e mezzo. Mancando mandibole intere le usure non sono perfettamente definibili, ma i denti liberi e in particolar modo gli M3 presentano usure molto avanzate fino al VII grado. L'età avanzata e lo sfruttamento di questi animali come forza da tiro o nei lavori

pesanti in genere è dimostrata dalla presenza di due patologie: un anomalo allargamento dell'epifisi prossimale di un metatarso (Fig. 6.2.9) e segni leggeri di osteoperiostite sull'epifisi distale di un metapode (Fig. 6.2.10).



FIGURA 6.2.9. metatarso bovino con patologia al prossimale e colpi sulla diafisi.



FIGURA 6.2.10. metapode bovino patologico.



FIGURA 6.2.11. denti di bovino con usure anomale.

L'allargamento del prossimale è dovuto alla continua pressione esercitata sulle estremità delle zampe, mentre l'osteoperiostite potrebbe essere il risultato di una ferita provocata dall'aratro durante l'aratura.

Le usure anomale riscontrate su alcuni molari inferiori potrebbero essere state causate da patologie (come ascessi, retrazioni alveolari, carie o perdita di denti) avvenute nella mascella in corrispondenza di tali denti (Fig.6.2.11). Due metatarsi appartenevano ad individui di aspetto diverso: uno più robusto e raccolto e l'altro più alto e slanciato. Applicando gli indici metapodiali di Howard per la determinazione del sesso, i metapodi apparterrebbero a un maschio e a una femmina ma le differenze potrebbero essere legate a problematiche relative agli incroci tra razze diverse, riconoscibili solo attraverso l'analisi di individui completi. Sono state infine calcolate due altezze da metatarso di millimetri 1240 e 1202.



FIGURA 6.2.12. metapode equino con patologia

Circa il 12% dei frammenti appartengono agli equini e in qualche caso è stato possibile distinguere il cavallo dall'asino. I frammenti che appartengono a quest'ultimo sono 39 rispetto ai 6 del cavallo. Il resto dei frammenti degli equini presenta uno stato di frammentazione troppo elevato per formulare una distinzione più specifica.

Data l'età avanzata degli animali, la totale assenza di segni di macellazione e il rinvenimento di alcune ossa che presentano patologie da lavoro (Fig. 6.2.12) si può ragionevolmente ipotizzare uno sfruttamento finalizzato quasi totalmente alla produzione di forza lavoro. Del cavallo se ne può solo sottolineare la presenza mentre i resti ossei dell'asino forniscono maggiori informazioni. Il calcolo del numero minimo degli individui ha evidenziato la presenza di almeno tre asini con un'età non inferiore ai 12-15 mesi calcolata in base allo stato di fusione delle prime falangi, numericamente preponderanti e

saggio CUS1	Pollame	Ratto	Tasso	Lepre	Cane	Maiale	Bove	Pecora	Capra	O\C	Asino	Cavallo	Equini
Taxa	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Cavicchie							1	3	5	2			
Cranio						2			1	2			
Mascellare						3				1			
Denti superiori liberi					1	12	3			27	9		4
Mandibola						23	7			19	1		6
Denti inferiori liberi						25	3			34	13		2
Denti non det.						2	1						5
Atlante													
Epistrofeo										4			
Vertebre													
Sacro													
Scapola		1				6	7	3		6			
Omero	6					11	3	8		8			1
Radio					2	7	4	8	2	41		1	5
Ulna	5					3	4			3			
Metacarpo						7	4	9	2	7	2	1	4
Coxale						6	7			7	1		3
Femore	3		1			7	2	2		11			3
Tibia	9			1		6	2			78	2	2	6
Fibula o malleolare													
Astragalo						1	2		2	1	2		
Calcaneo						3	1	2		4			1
Altri tarsali							1	1					4
Metatarso						2	9	9		30			1
Metapodi ind.						8	7			17			
I falange										13	7	2	
II falange						1	1				2		
III falange							2						
Totale	23	1	1	1	3	135	71	45	12	315	39	6	45

TABELLA 6.2.9. parti anatomiche presenti nel campione.

meglio conservate rispetto al resto dei reperti ossei equini. L'analisi dello stato di usura e di eruzione dei denti ha però mostrato che l'età di morte degli asini è avvenuta ben oltre l'anno e mezzo: un terzo molare inferiore in un frammento di mandibola, per esempio, presenta gli infundiboli completamente levigati e l'altezza della corona in vista quasi assente. L'intensa attività lavorativa è dimostrata da una prima falange e da un metacarpo in connessione che presentano l'allargamento del prossimale l'una e del distale l'altro, in entrambi inoltre sono evidenti i segni di una leggera artrite. Dal metacarpo è stata ottenuta l'altezza di 1269 millimetri, ma tale statura non è da considerarsi indicativa poiché non esiste un coefficiente per calcolare l'altezza dell'asino e si è utilizzato quello di Kiesewalter per il cavallo.

I frammenti ossei che presentano segni dovuti alla macellazione sono complessivamente pochi e sono stati rinvenuti soprattutto sui resti dei bovini (Fig. 6.2.13). Sebbene le ossa di questi animali siano numericamente inferiori a quelle dei suini e dei caprini, il minor grado di frammentazione ha consentito il reperimento delle parti anatomiche che meglio conservano i segni dell'attività umana. Ne caprini, escluse le cavicchie, due soli frammenti recano tracce di macellazione; sono invece completamente assenti nei suini (tranne che per

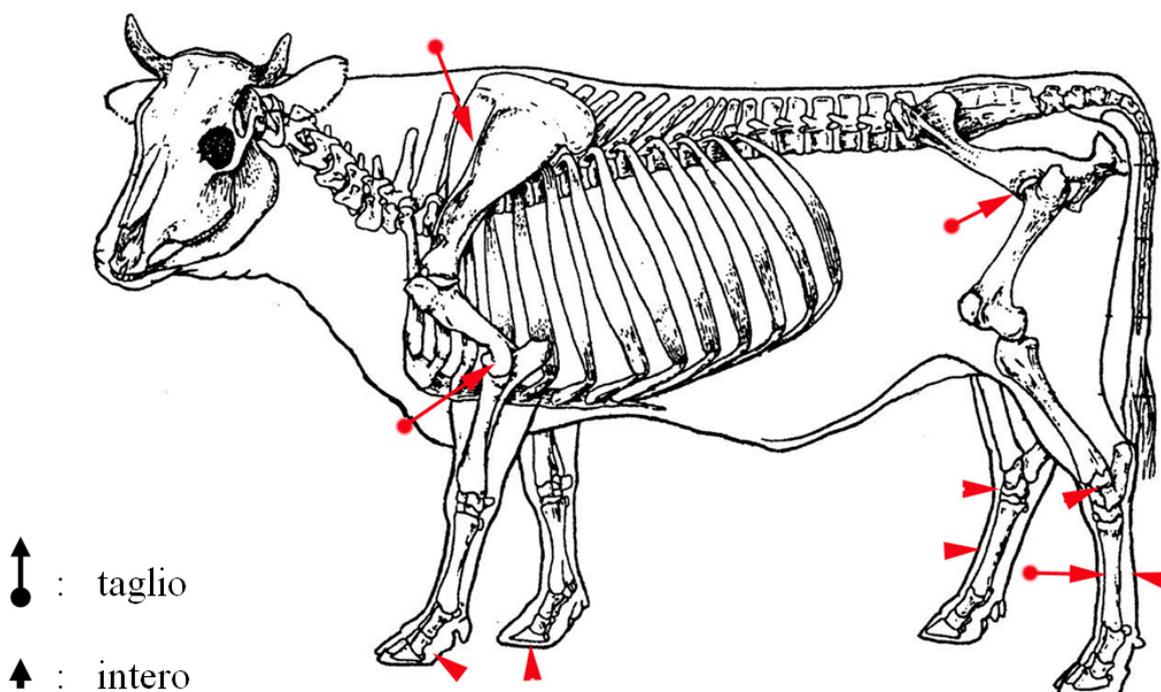


FIGURA 6.2.13. tracce di macellazione rinvenute sui resti dei bovini.

alcune tracce di bruciato su un frammento di scapola, dovute però alle pratiche connesse alla preparazione del cibo). Per quanto riguarda i bovini, non è noto il trattamento della testa, a parte il recupero del corno per la lavorazione. Un frammento di scapola presenta un taglio sulla spina dovuto alla scarnificazione; un omero ha ricevuto un colpo all'altezza del distale causando la divisione dell'epifisi che ne ha permesso il distacco dal radio. Al distacco del femore dal bacino è forse dovuto il taglio rinvenuto sull'acetabolo del coxale. Due grossi tagli irregolari sono presenti al centro della diafisi di un metapode (Fig. 6.2.9). I segni rinvenuti sui caprini si limitano a alcuni graffi da scarnificazione evidenziati su un frammento di ala iliaca e in un calcaneo.

I resti dei molluschi marini non sono molto numerosi e appartengono soprattutto al genere *Spondylus gaederopus*. Fra i bivalvi sono inoltre presenti due valve di *Glycymeris glycymeris*, ai Gasteropodi marini appartenevano i resti di una *Charonia nodifera* e di una *Charonia sequestrata*. Fra le conchiglie dell'Odeion è, infine, presente un fossile del genere *Potamides*, simile a quello rinvenuto nel saggio V, che proviene molto probabilmente da un terreno formato da argille terziarie.

Nei frammenti della *Charonia sequestrata* e alcune valve di *Spondylus gaederopus* la presenza dei forellini provocati da spugne *Cliona* sulla superficie esterna ed interna della conchiglia indicano che sono state raccolte dopo la morte del mollusco.

6.2.4 Mitropolis

I resti osteologici che formano questo deposito sono stati rinvenuti durante lo scavo del battistero connesso alla basilica metropolitana di Mitropolis, piccolo paese posto nel territorio dell'antica Gortina¹ (Fig.6.2.1). Lo scavo del complesso ecclesiale di Mitropolis, svolto a partire dal 1991, ha permesso un'indagine estensiva in uno dei settori centrali della Gortina proto bizantina, occupato dal nucleo episcopale di cui si sono indagati finora la cattedrale e il battistero. La chiesa, che insieme al battistero costituiva il centro episcopale della città di Gortina, capitale e sede arcivescovile è la più grande di Creta (Fig. 6.2.14). Ha uno sviluppo basilicale con cinque navate, si estende su un'area di circa 3000 mq e mostra

¹ Sugli scavi della basilica e il Battistero: Di Vita 2001:440; Borboudakis 2004: 617-26; Farioli 2004: 637-50 con bibliografia precedente; Farioli 2006: 115-121; Ricciardi 2011: 69-85; Ricciardi 2009: 55-70; Ricciardi 2004: 651-668

livelli di frequentazione dalla metà del V alla seconda metà del VII secolo, con un'articolazione in tre momenti principali. Il battistero ubicato a circa 20 metri a Nord della basilica venne scoperto nel 1996 e fino al 2000 furono eseguite brevi campagne di scavo che si svolgevano alla fine degli scavi della basilica. Dal 2003 è iniziata un'indagine sistematica del monumento seguita dalla dottoressa Maria Ricciardi che ha consentito di mettere in luce le strutture di un edificio battesimale che costituisce un unicum architettonico a Creta. Il battistero è costituito da un'ampia pianta complessa non ancora completamente messa in luce. Il nucleo centrale con vasca battesimale ha pianta circolare con otto nicchie e quattro aperture che lo collegano a un deambulatorio anch'esso circolare; altri vani si aprono verso ovest e verso sud ma non sono stati ancora indagati. Il battistero ha più fasi edilizie quella oggetto dei nuovi scavi rappresenta l'ultimo momento di vita del battistero. Si tratta di una fase monumentale con materiali architettonici e decorazioni di grande qualità sia per i materiali preziosi impiegati (marmi rari, vetri e madreperle) sia per l'eccezionale qualità



FIGURA 6.2.14. veduta aerea del complesso della Basilica di Mitropolis; la freccia rossa indica il Battistero (da Ricciardi 2009).

delle sculture architettoniche. Questa fase dovrebbe essere datata ai primi decenni del VI sec. Con qualche restauro e rifacimento successivo. È stato documentato un primo crollo che seppellisce tutto, successivamente le rovine vengono ricoperte e livellate da uno strato di terra giallina che conteneva la gran parte dei reperti ossei oggetto di questo studio. In questa fase parte della copertura dell'edificio doveva essere ancora in piedi. Su questo livellamento vengono create banchine e recinzioni interpretate come mangiatoie e ricoveri per animali. Su tutto questo si abbatte il crollo finale che dovrebbe essere attribuito al sisma del 796 o comunque a qualche altro tipo di devastazione avvenuta intorno alla fine del VII secolo a. C.

Riassumendo si possono distinguere quattro momenti che caratterizzano la vita del monumento:

- 1) fase monumentale datata ai primi del VI secolo a. C. con probabili rifacimenti durante la seconda metà dello stesso secolo
- 2) crollo della fase monumentale durante la seconda metà del VII secolo a. C.
- 3) fase di riuso del monumento che si ritiene non ancora del tutto crollato con risistemazione del piano di vita
- 4) crollo e abbandono definitivo del monumento.



FIGURA 6.2.15. lo strato di rinvenimento dei reperti ossei all'interno del Battistero (foto M. Ricciardi).

I reperti ossei, come già detto, risultavano concentrati in un'unica unità stratigrafica ed è quindi slegato alla funzione originaria del monumento ma si inserisce in un contesto di abbandono e riuso delle macerie architettoniche (Fig. 6.2.15). Questo strato, costituito da terra argillosa giallastra spesso circa venti trenta centimetri, è stato interpretato come livellamento delle rovine effettuato allo scopo di creare un nuovo piano di calpestio. Un altro strato di bruciato sopra lo strato di terra giallastra segnala la distruzione della tarda frequentazione dei ruderi.

Il campione faunistico è formato da 795 resti ossei di cui 273 indeterminabili e 249 riferibili genericamente a vertebre e costole. La composizione faunistica formata dai reperti determinabili vede in netta maggioranza i resti di bovini seguiti da quelli di equini e caprini. Il resto del campione è formato da pochi resti di maiale, cane, cammello una tartaruga terrestre, due molluschi, due volatili non ancora determinati e un pollo (Tab. 6.2.10 e Grafico 6.2.3).

Rotonda Mitropolis		
Taxa	NR	%
<i>Testudines</i>	1	0,37
<i>Mollusca</i>	2	0,74
<i>Aves</i>	3	1,1
<i>gallus gallus</i>	1	0,37
<i>canis familiaris</i>	5	1,84
<i>Sus scrofa dom.</i>	5	1,84
<i>Capra hircus</i>	3	1,1
<i>Ovis aries</i>	9	3,31
<i>Ovis vel Capra</i>	17	6,25
<i>Bos taurus</i>	185	68
<i>Equus asinus</i>	1	0,37
<i>Equus sp.</i>	34	12,5
<i>Camelus sp.</i>	6	2,21
Tot	272	

TABELLA 6.2.10 SPECIE PRESENTI NEL CAMPIONE

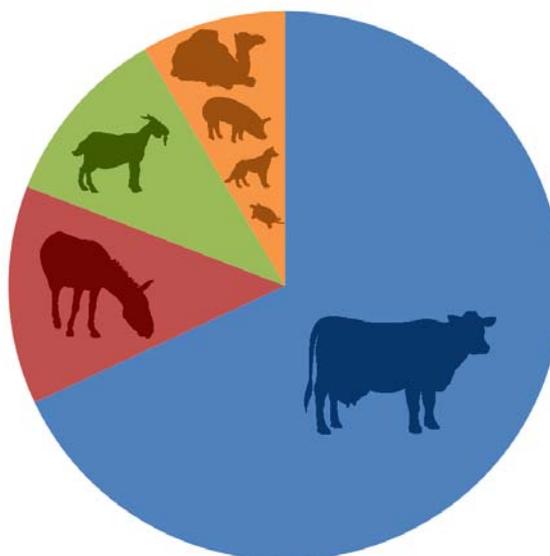


GRAFICO 6.2.3 PROPORZIONE FRA LE SPECIE

La peculiarità di questo campione è risultata essere la gran quantità di resti di bovino concentrate in un'area relativamente piccola e in unico strato archeologico (Figg. 6.2.15 e 6.2.16). L'analisi delle parti anatomiche ha messo in evidenza la presenza di almeno un

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

bovino maschio intero, parte di un secondo e pochissimi frammenti di un terzo. Fra le varie ipotesi si è pensato che l'animale fosse rimasto coinvolto nell'ultimo crollo del battistero e di conseguenza era ipotizzabile che alla fine del VII secolo inizi del VII a.C. (datazione dello strato) una parte dell'alzato e della cupola del monumento risultavano ancora parzialmente in piedi e visibili.

L'analisi delle ossa ha però indicato che l'origine del deposito faunistico non è da imputare al crollo della struttura. Da un punto di vista tafonomico non sono state infatti trovate ossa in connessione anatomica ma risultavano sparse nello strato in maniera casuale. Sono stati trovati inoltre dei lievi tagli su due II falangi causati molto probabilmente durante il recupero della pelle. Oltre a questi segni l'individuo intero non presenta altre tracce di macellazione, per un qualche motivo non è stata recuperata la carne e le carcasse sono state abbandonate dopo il recupero della pelle. È dunque ipotizzabile che le ossa fossero presenti nella terra che venne portata all'interno del monumento per livellare le macerie e creare il nuovo piano di vita.

I 185 resti di bovino appartengono ad almeno 3 individui adulti. Un individuo è pressoché intero, manca il coxale e il resto dello scheletro post-craniale è totalmente rappresentato e in molti casi le ossa sono intere, il cranio è frammentario e le parti di corna sopravvissute risultano robuste e hanno sezione tonda. Avendo a disposizione quasi tutte le ossa è possibile dare un'età compresa fra i due anni e mezzo e i tre dell'individuo intero. Le usure dentarie invece sembrano dare un'età più avanzata (VI grado) ma potrebbero essere legate al tipo di alimentazione. Questa discrepanza è stata rilevata anche nelle altre ossa di bovino. Una seconda mandibola composta dai due rami non ancora completamente fusi presenta un'usura di VII grado. Le età calcolate dalle epifisi degli altri due individui sono comprese fra i tre anni e mezzo e i quattro e mezzo. L'altezza al garrese dell'individuo intero calcolata dalle ossa completamente fuse (metacarpo e metatarso) è di circa 1320 millimetri, per gli altri individui è stata calcolata una sola altezza da radio di 1178 millimetri.



FIGURA 6.2.16. PARTE DEL MATERIALE FAUNISTICO RINVENUTO IN UN UNICO STRATO

I frammenti di equino sono 34 e appartengono principalmente al cranio. A livello specifico solo un reperto è stato attribuito all'asino ma è probabile che tutti i resti siano da ascrivere allo stesso individuo

I resti dei caprini sono 29, 3 attribuiti alla capra e 9 alla pecora. Complessivamente sembrano presenti individui di tutte le età ma fra le poche dentature presenti, quelle decidue sono leggermente più numerose. È stata calcolata un'altezza di millimetri 577 da un metacarpo di capra. I resti dei maiali sono solo 5 fra i quali è presente un maschio rappresentato da un frammento di canino inferiore. Anche al cane appartengono 5 resti ossei dei quali 2 presentano tracce di macellazione e segni di morsi. La presenza di troncature lungo la spina di un frammento di scapola e di tagli sulla parte distale di un'ulna indicano lo sfruttamento alimentare di questi animali (Fig. 6.2.17).

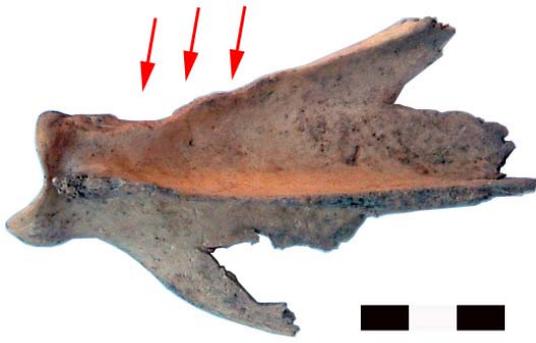


FIGURA 6.2.17. scapola di cane con tracce di macellazione



FIGURA 6.2.18. molare inferiore e incisivo di *Camelus Sp.*

In questo campione sono presenti anche 6 frammenti di cammello (Fig. 6.2.18). Cinque frammenti appartengono probabilmente alla stessa mandibola e provengono da un'unità stratigrafica superficiale. Un altro frammento proviene invece da un'unità stratigrafica più profonda ancora in fase di datazione. Si tratta di una porzione di ossa parietali completamente combusta. La presenza di questo animale fra i campioni faunistici cretesi risulta assai rara ed è per ora solo attestata in un contesto tardo antico nell'area del pretorio di Gortina (*cf.* § 6.2.2). Sebbene non appartenga alla fauna dell'isola la presenza di cammelli a Creta è attestata almeno fino al secolo scorso, probabile lascito della dominazione ottomana conclusasi alla fine dell'ottocento. Per i periodi più antichi è noto l'utilizzo dei cammelli negli eserciti ausiliari romani.

Gli altri resti ossei del deposito appartengono a tre volatili fra quali un pollo, al carapace di una tartaruga terrestre e alle conchiglie di due molluschi (*Spondylus gaederopus* e *Hexaplex trunculus*)

in conclusione si può affermare che l'origine di questo campione sia principalmente legata allo smaltimento dei rifiuti più che alla produzione e preparazione del cibo. È anche probabile che la maggior parte delle ossa sia arrivata all'interno del monumento (che ormai aveva perso la sua funzione originaria), contenuta nel materiale che servi a risistemare il piano delle macerie.

6.2.5 Area del Thesmophorion

I frammenti ossei di questo piccolo campione osteologico provengono da uno scarico votivo scoperto dal Professore Nunzio Allegro nel 1992 alle pendici della collina di Profitis Ilia, nei pressi dell'antica Gortina (Figg. 6.2.1 e 6.2.19). Scarico votivo che è stato attribuito ad un santuario di Demetra di cui si aveva notizia fin dai primi del 900 quando furono rinvenuti, alle pendici della collina materiali attribuiti al colto della dea. Santuario di cui si era persa l'ubicazione. I materiali erano distribuiti in un'area di 10x10 metri attraversata dall'alveo di un piccolo torrente all'interno del quale si trovava la maggiore concentrazione di reperti, costituiti da ceramiche, lucerne, *kernoi*, terrecotte figurate (Fig.6.2.20). Lo scarico risulta in buona parte sconvolto ma rimasto comunque nel sito originale, cioè nell'alveo del torrente dove in antico era stato sistemato. Lo studio dei reperti archeologici ha attribuito lo scarico ad un *Thesmophorion* attivo dalla seconda metà del V sec. a.C. (con sporadiche presenze di VI a.C.) e soprattutto tra la seconda metà del IV e il II sec. a.C. (Allegro 2008).

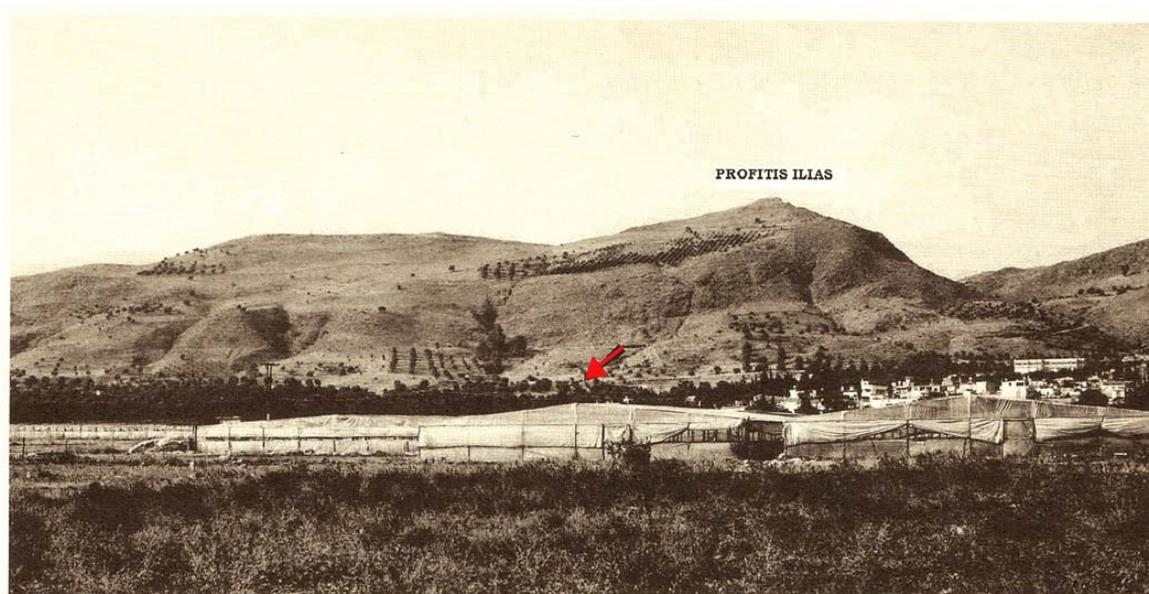


FIGURA 6.2.19.



FIGURA 6.2.20.

I resti osteologici rinvenuti fra i reperti archeologici è composto da circa 260 frammenti ossei di cui 150 determinabili (Tab. 6.2.11) (Masala 2009). Lo scarso numero dei resti ossei e lo stato di eccessiva frammentarietà non consente di estrapolare dati relativi alle abitudini alimentari o alle tendenze economiche. Tenendo tuttavia presente la funzione prevalentemente culturale del luogo di rinvenimento dei reperti ossei, è possibile trarre alcune interessanti indicazioni connesse all'associazione faunistica e all'età di morte.

Il maiale è la specie in assoluto più rappresentata, e i suoi resti raggiungono l'80% dei frammenti. Il resto del campione osseo è costituito da scarsi resti di: caprini (NR= 7); pollame (NR= 4), di cui almeno un individuo maschio e uno femmina; lagomorfi (NR= 9 lepre); cane (NR=3); un pesce, il rombo chiodato (*Psetta maxima*); fra le specie cacciabili sono presenti il tasso (*Meles meles*) e la pernice (*Alectoris sp.*). Il frammento di mandibola di lucertola non è probabilmente connesso ad attività antropiche e la presenza in questo campione osteologico è da considerarsi casuale: il rettile poteva vivere sul posto o essere preda di un carnivoro. La lucertola è stata tuttavia rinvenuta anche fra il materiale faunistico del santuario di Demetra a Corinto (Bookdis 1999). E' da segnalare, inoltre, la presenza di un equino a cui appartiene un frammento di molare superiore con caratteristiche asinine.

Area del Thesmophorion			
Taxa	NRD	%	NMI
<i>Malacofauna</i>	1	0,7	1
<i>Psetta maxima</i>	1	0,7	1
<i>Lacertidae</i>	1	0,7	1
<i>Alectoris sp.</i>	1	0,7	1
<i>Gallus gallus</i>	4	3,5	-
<i>Lepus europaeus</i>	9	6,3	-
<i>Meles meles</i>	1	0,7	1
<i>Canis familiaris</i>	3	2	-
<i>Sus scrofa dom.</i>	115	80,5	7
<i>Ovis vel Capra</i>	7	4,9	-
<i>Equus sp.</i>	1	0,7	1
tot	144	-	-

TABELLA 6.2.11



GRAFICO 6.2.4

Gli animali.

L'unica specie significante è costituita dai maiali (Grafico 6.2.4). La maggior parte dei dati sono stati estrapolati dai resti di questi animali che oltre a essere numericamente preponderanti presentano, in alcuni casi, un buono stato di conservazione.

mesi	NR suini
<12	3
<20	2
<36	1
>24	1

TABELLA 6.2.12. età dei suini.

Sono stati identificati non meno di sette individui, di età inferiore ai due anni (Tab. 6.2.12). Come evidenziano lo stato di fusione delle epifisi, il grado di usura e eruzione dentaria gli animali macellati sono spesso giovani, raramente adulti, mai anziani e non sono rari individui uccisi allo stadio neonatale. I pochi frammenti di mandibola presentano ancora la dentatura decidua con usura dentaria compresa fra il 3° e 5° grado (6-18 mesi). Il rinvenimento di un IV metacarpo, un III metatarso e di quattro astragali ha consentito di calcolare alcune altezze al garrese che vanno da un minimo di 592 millimetri a un massimo di 708, con una media di 647 millimetri. Data la prevalenza di giovani, le altezze calcolate a partire da astragalo sono scarsamente attendibili e potrebbero dare una media inferiore a quella reale. Le caratteristiche metriche e morfologiche sono difficili da definire a causa dell'eccessiva frammentazione dei resti ossei e della giovane età degli individui. È possibile solo dire che si tratta di individui di statura media, col muso

leggermente accorciato com'è evidenziato dalla disposizione irregolare dei denti giugali in un frammento di mandibola. Le parti anatomiche sono rappresentate dai resti ossei appartenenti soprattutto agli arti anteriori, posteriori e del cranio, presenti in parti uguali e apparentemente senza distinzione di lateralità (Tab. 6.2.13). Le parti costali pressoché assenti e le vertebre intere sono scarse e quasi mai presentano le epifisi.

Parti	Rombo	Lucertola	Pernice	Pollame	Lepre	Tasso	Cane	Maiale	Caprini	Equini
Cranio								18	1	
Mascellare							1	6		
Denti sup.								3		
Mandibola		1			2			8		
Denti inf.								1		
Denti										1
Vertebre	1									
Sacro										
Scapola					1			7		
Coracoide			1							
Omero				1	1			10	1	
Radio								9	1	
Ulna								4		
Metacarpo							1	3	1	
Coxale					2			4		
Femore								8		
Tibia				1	2			5		
Fibula								2		
Astragalo					1			7	1	
Calcaneo								8	1	
Altri tarsali								3		
Metatarso				2				4		
Metapodi						1		1	1	
I falange								2		
II falange							1	2		
Totale	1	1		5	9	1	3	115	7	1

TABELLA 6.2.13

tessuto osseo, rendendolo di colore bianco e consistenza farinosa. Tra queste ossa sono stati riconosciuti frammenti di un omero, di un astragalo, di un radio, di una scapola e di alcuni denti, tutti appartenenti a individui molto giovani e feti.

Tenendo presente l'anomala associazione faunistica, l'età degli individui, il trattamento dei resti e il luogo di rinvenimento è ipotizzabile un'origine culturale del campione osteologico. Come documentano numerose fonti letterarie ed epigrafiche, il sacrificio del porco e in

Le ossa dei caprini (capra o pecora) costituiscono il 4,7% dei frammenti, ma con il calcolo del Numero Minimo di Individui è stata riconosciuta solo una pecora adulta. Il rinvenimento di un calcaneo intero ha permesso di calcolare l'altezza al garrese di mm 653. Fra quattro reperti ossei appartenenti al pollame domestico sono stati riconosciuti almeno due individui, di cui uno maschio e uno femmina.

Per quanto riguarda le altre specie che formano il campione osteologico è possibile solo segnalarne la presenza nel deposito archeologico; ogni altra considerazione sarebbe superflua.

Quarantadue frammenti ossei presentano tracce di bruciature e nella maggior parte dei casi l'esposizione al fuoco è stata prolungata causando la calcificazione del

particolar modo di giovani maiali è legato al culto di Demetra e Core (Kadletz 1976; Detienne 1979; Burkert 1983 Jameson 1988; Ciptiani 1989; Kron 1992). Anche alcuni studi archeozoologici, in ambito greco, sembrano confermare la stretta relazione queste divinità e i suini:

Presso il santuario di Demetra a Corinto la percentuale dei maiali raggiunge il 53,7%. Sono presenti numerosi individui giovani e molti frammenti recano tracce di bruciato. Nel deposito archeologico del santuario sono stati rinvenuti dei maialetti votivi in terracotta e circa 400 figurine identificate come offerenti o sacerdotesse che recano fra le mani dei piccoli maiali (Bookdis 1999) simili a quelle rinvenute in questo scarico votivo. A Cirene in Libia presso il santuario di Demetra e Persefone è stato rinvenuto un campione osteologico formato per il 78% dai resti di maiale e dal restante 22% da frammenti ossei appartenenti a bovini, piccoli mammiferi, uccelli, roditori, cane e cavallo. La maggior parte degli individui venivano macellati tra il primo e il secondo anno di vita. I segni di macellazione e le modalità di ritrovamento hanno fatto ipotizzare che la carne degli arti posteriori venissero deposti come offerte alla divinità mentre le parti anteriori fossero consumate dai fedeli durante le feste rituali (Crabtree 1990). Lo scavo di un santuario di Demetra nell'acropoli di Mytilene a Lesbo ha restituito una serie di campioni osteologici formati da resti di uccelli, di giovani caprini e soprattutto di porcellini che in taluni casi presentavano tracce di bruciato (Ruscillo 1993). Dall'heroon e dal santuario di Demetra di Messene provengono resti di maiali dagli strati arcaici e resti di porcellini provengono dai livelli imperiali (Nobis 1992 - 95). In ambito cretese la fauna nel santuario di Demetra a Knosso è anche questa volta formata principalmente dai resti di maiali che raggiungono il 90% dei frammenti identificati. E' interessante notare la differenza con i livelli geometrici precedenti al santuario nei quali il maiale costituisce solo il 17% dei frammenti(Jarman 1973).

6.2.6 Conclusioni

I dati ottenuti dai resti di Gortina mostrano numerose similitudini con quelli ottenuti da studi archeozoologici effettuati su materiale faunistico proveniente da altri siti contemporanei di Gortina (Tabelle 6.2.13, 6.2.14, 6.2.15). I campioni osteologici messi a confronto sono stati recuperati durante numerose campagne di scavo a cura della Scuola Archeologica Italiana di Atene. I resti ossei comparati provengono in massima parte dai livelli bizantini del Pretorio nei settori I, M e vano 10, dal settore B della Basilica e dalle Terme (Wilkins B., 2001). Tra la fauna recuperata dai livelli del VI-VII secolo nell'area della Basilica i caprini sono in maggioranza (45%), seguiti dal maiale (30%) e dai bovini (18,57). Sono inoltre presenti resti di pollame, leporidi, cane, volpe e daino. Dalla fine del VII fino al IX secolo si instaura nell'area della Basilica un monastero che ha fornito una buona quantità di rifiuti di cucina. Anche in questo caso i caprini sono numericamente più importanti dei maiali e dei bovini. Sono stati anche identificati i resti di conchiglie marine e terrestri, crostacei e pesci.

Il materiale osseo recuperato dai settori E-F delle Terme differisce da quello dell'Odeion e degli altri siti di Gortina mentre mostra delle similitudini con quello del saggio V e di Mitropolis. Non è, infatti, costituito quasi totalmente da resti di pasto ma, proviene in buona parte dalle carcasse di animali domestici gettati dopo la morte in questi ambienti ormai in fase di abbandono e probabilmente lontano dalle abitazioni.

Il campione osteologico dei settori I, M e del vano 10 del pretorio presenta ancora una volta un'associazione faunistica formata principalmente da caprini, maiali, bovini e in parte minore da equini, cane, pollame. La fauna selvatica è scarsamente rappresentata dalla lepre e dal daino.

La fauna bizantina di Gortina finora studiata, è costituita prevalentemente da macromammiferi domestici. I caprini sono sempre in maggioranza rispetto alle altre specie e le pecore sono più numerose delle capre. Lo sfruttamento degli animali evidenzia una situazione economica abbastanza standardizzata, basata soprattutto sulla pastorizia, dove l'attività venatoria era scarsamente praticata e aveva un ruolo del tutto secondario. L'allevamento dei caprini era indirizzato principalmente alla produzione quantitativa di

carne e in misura minore di latte e lana. La carne di prima scelta veniva fornita da alcuni caprini uccisi in giovane età e soprattutto dai maiali, macellati tra il primo e il secondo anno di vita. I bovini venivano utilizzati come animali da tiro e il recupero della carne avveniva solo alla fine dell'età lavorativa. Fra gli equini l'asino è più numeroso del cavallo e il suo sfruttamento era finalizzato alla produzione di forza lavoro. Il consumo di carne equina sembra essere del tutto sporadico a Gortina, infatti le tracce di macellazione sono sempre poche. La dieta era integrata dal consumo di pollame, crostacei, molluschi e pesci. Il campione del *Thesmophorion* costituisce una peculiarità a sé essendo il risultato di attività di culto.

Gortina (scavi 1978-80)	fr. totale	% totale	% I-79/80	%M79/80	% P10
Pisces	2	-	-	-	-
<i>Epinephelus sp.</i>	2	-	-	-	-
<i>Diplodus sargus</i>	2	-	-	-	-
<i>Thunnidae</i>	1	-	-	-	-
Aves	10	-	-	-	-
<i>Gallus gallus</i>	24	-	-	-	-
<i>Canis familiaris</i>	39	4,3	1,92	2,63	8,38
<i>Lepus capensis L</i>	3	0,33	0,24	0,87	-
<i>Lepus europaeus</i>	4	0,44	0,24	1,75	0,29
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	3	0,33	0,24	1,75	-
<i>Sus scrofa domesticus</i>	244	26,93	30,6	35,08	20,95
<i>Dama dama</i>	2	0,22	0,24	-	0,29
<i>Bos taurus</i>	85	9,38	4,09	10,52	14,07
<i>Ovis aries</i>	65	7,17	7,71	3,5	6,88
<i>Capra hircus</i>	17	1,87	1,68	1,75	2,09
<i>Ovis vel Capra</i>	423	46,68	51,8	38,59	43,71
<i>Equus sp.</i>	8	0,89	0,24	1,75	1,49
<i>Equus caballus</i>	2	0,22	0,48	-	-
<i>Equus asinus</i>	11	1,21	0,48	1,75	1,79
Totale	947	-	-	-	-

TABELLA 6.2.13

Settore B	A5-B5	7B	B8	9A	9B	10
Area della Basilica	III/IV sec.	VI/in.VII	in.VII	fine VII	VIII/in.IX	Rimosso
<i>Phyllonotus trunculus</i>	-	-	-	-	3	-
<i>Charonia sp.</i>	-	-	-	-		1
<i>Helix aspersa</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Glycymeris violacescens</i>	-	-	-	-		1
<i>Spondylus gaederopus</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Sepia officinalis</i>	-	-	-	-		3
<i>Crustacea</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Clarias cfr.gariepinus</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Epinephelus sp.</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Pisces</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Gallus gallus</i>	-	-	1	-	28	2
<i>Aves</i>	-	-	4	-	1	-
<i>Rattus sp.</i>	-	-		-	1	-
<i>Leporidae</i>	-	-	2	-	1	-
<i>Lepus capensis</i>	-	-		-	-	1
<i>Canis familiaris</i>	-	-	1	-	3	-
<i>Vulpes vulpes</i>	-	-		-	2	-
<i>Sus scrofa domesticus</i>	16	1	41	14	170	10
<i>Dama dama</i>	-	-	1	-	5	-
<i>Bos taurus</i>	5	3	23	15	63	3
<i>Ovis aries</i>	1	-	13	1	65	1
<i>Capra hircus</i>	1	-	1		26	3
<i>Ovis vel Capra</i>	6	-	49	14	517	36
<i>Equus caballus</i>	-	-	-	3	-	5
<i>Equus asinus</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Equus sp.</i>	-	-	-	-	4	3
Totale	29	4	136	47	894	68

TABELLA 6.2.14

Settori E - F	f.V/in.VI	VI sec.	VI/VII	VII sec.	VIII/IX
Terme	NR	NR	NR	NR	NR
<i>Phyllonotus trunculus</i>	-	3	-	1	-
<i>Murex brandaris</i>	-	-	-	1	-
<i>Thais haemastoma</i>	-	-	-	1	-
<i>Rumina decollata</i>	-	1	-	1	-
<i>Helix aspersa</i>	-	1	-	-	-
<i>Arca noae</i>	-	-	-	2	-
<i>Spondylus gaederopus</i>	-	9	-	40	-
<i>Anodonta sp.</i>	-	-	-	2	-
Crustacea	-	-	-	-	-
Aves	-	-	-	-	-
<i>Gallus gallus</i>	-	2	-	3	1
Leporidae	-	-	-	1	-
<i>Canis familiaris</i>	1	7	-	11	-
<i>Sus scrofa domesticus</i>	1	7	1	34	1
<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	-	-
<i>Dama dama</i>	-	1	-	-	-
<i>Bos taurus</i>	1	14	1	89	7
<i>Ovis aries</i>	-	1	-	3	-
<i>Capra hircus</i>	-	1	-	1	-
<i>Ovis vel Capra</i>	-	12	-	49	1
<i>Equus asinus</i>	10	17	-	65	-
<i>Equus caballus</i>	10	-	-	23	3
<i>Equus sp.</i>	-	1	8	41	-
Totale	23	77	10	368	13

TABELLA 6.2.15

6.3.1 Sant'Imbenia

Il deposito faunistico del villaggio nuragico di Sant'Imbenia proviene dai nuovi scavi archeologici che dal 2008 si svolgono regolarmente sul sito. Essendo lo scavo ancora in corso i dati ottenuti non possono essere considerati definitivi e potrebbero essere soggetti a inevitabili cambiamenti. Il consistente ammontare del deposito osteologico, tuttavia, consente già di evidenziare alcuni aspetti sulla gestione e sullo sfruttamento degli animali del sito. Allo studio dei reperti ossei e malacologici rinvenuti nei nuovi scavi, si possono aggiungere, inoltre, quelli effettuati sui campioni faunistici recuperati nelle precedenti campagne di scavo svolte sul sito fra il 1982 e il 1997.¹ Il complesso archeologico di Sant'Imbenia costituito da nuraghe polilobato e villaggio annesso si trova nel territorio del comune di Alghero, ubicato a poca distanza dalla costa più interna della baia di Porto Conte, baia che costituisce uno dei più sicuri e protetti porti naturali del Mediterraneo (Fig. 6.3.1). Ed è proprio questa posizione strategica assieme alle disponibilità minerarie del territorio circostante (come i giacimenti di rame di Calabona, di ferro di Canaglia e di Argento dell'argentiera) che tra il IX e il VII a. C mettono il sito all'interno di una rete di rapporti con l'egeo orientale, la penisola iberica e le colonie fenice del mediterraneo centrale. L'insediamento sembra infatti assumere le caratteristiche di un *emporion* o *trading-post*, aperto agli incontri, scambi di materie prime e di oggetti di pregio, di tecnologie e di esperienze tra i popoli affacciati al Mediterraneo.

Le indagini archeologiche della soprintendenza archeologica per le province di Sassari e Nuoro (scavi R. Rivo e S. Bafico) nel 1982- 1997 misero in luce questi aspetti che dallo studio e interpretazione di dati materiali si possono riassumere in tre punti.

- L'ipotesi che all'interno del villaggio fossero insediati stabilmente Levantini in strutture abitative per ora non distinguibili da quelle utilizzate dai sardi. Fu rinvenuta una consistente quantità di ceramica fenicia di uso comune (piatti, recipienti per cucinare ecc.)
- L'evidenza dell'interazione etnica che si riversa su produzioni ceramiche che presentano una spiccata commistione tecnologica e tipologica. Per esempio forme

¹ Per gli scavi 1982 – 1997 vedi Bafico et alii 1997; Bafico 1998; Per la fauna dei vecchi scavi cfr. Manconi 2001, Leoni 2012

tipicamente nuragiche sono rifinite con un vivace ingobbio rosso che sembra imitare la *red slip* fenicia, oppure anfore di foggia fenicia sono realizzate senza l'ausilio del tornio secondo la manifattura tradizionale locale. È il caso dell'anfora da trasporto del tipo *Sant'Imbenia* di forme orientali ma realizzata con argille e tecnologia sarde.

- L'importanza e la "ricchezza" del sito, testimoniata dal rinvenimento di oggetti esotici come uova di struzzo, ceramica fine d'importazione corinzia ed euboica utilizzate per rituali del banchetto e del simposio. La centralità e la capacità di convogliare notevoli quantità di risorse sono dimostrate anche dal rinvenimento di diversi ripostigli di metallo all'interno di strutture abitative. Nel corso delle campagne di scavo furono rinvenuti in due contesti circa 90 kg di metallo, principalmente in forma di lingotti di rame con qualche strumento di bronzo²



FIGURA 6.3.1

² Per i ripostigli di metallo dei vecchi scavi vedi Bafico et alii 1995, pp. 89-91; Giardino 2007, pp. 17-18

Le nuove campagne di scavo ripresero nel 2008 sotto la direzione del professor Marco Rendeli con la collaborazione tra Università degli Studi di Sassari (M. Rendeli, G. Azzena, A. Depalmas, E. Garau) e la Soprintendenza archeologica per le Province di Sassari e Nuoro (R. D'Oriano, D. Rovina), in sinergia con l'Università di Cambridge (N. Spivey). Lo scavo riprese con l'obiettivo di completare le indagini nelle zone parzialmente esplorate nelle precedenti indagini archeologiche e raccordare i settori scavati riportando alla luce la porzione di villaggio ancora coperta. Oltre ai dati evidenziati dalle precedenti indagini archeologiche e confermati dai ritrovamenti materiali fra cui la scoperta di un ripostiglio di bronzi della prima età del ferro costituito da quarantadue elementi per un peso complessivo di ca. 42 Kg. (Depalmas *et alii.* 2011), i nuovi interventi chiarirono alcuni aspetti e aggiunsero nuove scoperte (Rendeli c.s.):

- Il rinvenimento di nuove strutture e un probabile canale per lo smaltimento delle acque salmastre che ampliavano l'estensione dell'insediamento oltre il limite finora accertato oltre il limite.
- Abbandono del villaggio alla fine del VII secolo a.C. che venne in seguito ricoperto da uno strato limoso su tutta la superficie. Alcune indagini geomorfologiche (Federici et Alii 1999) hanno rilevato che l'insediamento sia sorto in un'area lagunare bonificata che in seguito all'abbandono si estese nuovamente sull'area.
- Il rinvenimento ampia zona lastricata di forma ellittica interpretata come superficie pubblica o di uso collettivo, frutto di nuovi assetti e modifiche sociali.

I resti faunistici

I resti ossei finora analizzati provengono dagli scavi degli anni 2009-2011 mentre quelli del 2008 sono stati esclusi perché rinvenuti in Unità Stratigrafiche superficiali ritenute troppo inaffidabili da un punto di vista cronologico. L'indagine faunistica è stata svolta prevalentemente in base alla diffusione temporale dei reperti nel loro insieme, mentre la distribuzione specifica in merito alle Unità Stratigrafiche, ai vani di rinvenimento o di provenienza all'interno dell'area di scavo, del villaggio è stata presa in considerazione solo nel calcolo delle unità quantitative (NRD, NME ecc.). Per tenere conto delle variabili distributive è necessario disporre d'indicazioni cronologiche più specifiche non ancora

disponibili essendo lo scavo ancora in corso e i materiali in fase di studio. I reperti sono stati così suddivisi in due insiemi cronologici denominati campione “Fa” e campione “Fb”, nel primo sono confluiti i reperti datati alla fine del IX al VII sec. a.C. nel secondo, quelli datati a partire dalla fine del VII secolo a.C. al momento cioè, in cui si sarebbe deposto lo strato di limo che sigillò il sito dopo l’abbandono.

La composizione tassonomica dei due campioni è raccolta nelle tabelle 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.3

Campione	Fa	Fb
Taxa	NRD	NRD
<i>Paracentrotus lividus</i>	1	-
<i>Pisces</i>	56	27
<i>Dentex sp.</i>	-	1
<i>Dentex dentex</i>	10	5
<i>Sparidae</i>	1	-
<i>Sparus auratus</i>	4	3
<i>Pagellus erythrinus</i>	2	1
<i>Serranidae</i>	-	1
<i>Labrus merula</i>	4	2
<i>Pagrus pagrus</i>	6	1
<i>Pagellus acarne</i>	1	-
<i>Muraena helena</i>	4	2
<i>Conger conger</i>	1	1
<i>Scorpaena porcus</i>	2	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	1	-
<i>Boops salpa</i>	1	-
<i>Diplodus sargus</i>	2	-
Totale NR pesci	96	44
<i>Anphibia</i>	7	2
Totale NR anfibi	7	2
<i>Testudo sp.</i>	-	1
Totale NR rettili	-	1
<i>Aves</i>	16	3
<i>Turdidae</i>	5	1
<i>Merula merula</i>	15	2
<i>Columba livia</i>	3	3
<i>Columba palumbus</i>	1	1
<i>Corvus corone</i>	1	1
<i>Circus aeruginosus</i>	-	1
<i>Fenicoter ruber</i>	-	1
<i>Fulica atra (cfr.)</i>	1	-
<i>Apus apus</i>	2	-
<i>Strigidae</i>	1	-
Totale NR uccelli	45	13
Totale NR pesci, crostacei anfibi, rettili, uccelli	148	60

TABELLA 6.3.1 Pesci, anfibi, rettili e uccelli identificati nei Campioni Fa e Fb

Campione	Fa		Fb	
Taxa	NRD	%NRD	NRD	%NRD
Micromammiferi	19	1,20	1	0,09
<i>Rodentia</i>	33	2,09	2	0,17
<i>Glis glis</i>	1	0,06	3	0,26
<i>Rhagamys orthodon</i>	31	1,97	8	0,69
<i>Tyrrhenicola henseli</i>	1	-	0	0,00
<i>Apodemus silvaticus</i>	27	1,71	3	0,26
<i>Eliomys quercinus</i>	15	0,95	5	0,43
<i>Prolagus sardus</i>	59	3,74	28	2,41
<i>Martes martes</i>	-	-	1	0,09
<i>Carnivora</i>	1	0,06	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	1	0,06	-	-
<i>Canis familiaris</i>	9	0,57	3	0,26
<i>Erinaceus europaeus</i>	2	0,13	-	-
<i>Sus scrofa</i>	447	28,34	335	28,85
<i>Cervidae</i>	51	3,23	21	1,81
<i>Dama dama (cfr.)</i>	1	0,06	1	0,09
<i>Cervus elaphus</i>	120	7,61	215	18,52
<i>Capra hircus</i>	30	1,90	11	0,95
<i>Ovis aries</i>	136	8,62	93	8,01
<i>Ovis vel Capra</i>	397	25,17	263	22,65
<i>Bos taurus</i>	195	12,37	165	14,21
<i>Equus sp.</i>	-	-	1	0,09
<i>Elephas sp.</i>	1	0,06	1	0,09
<i>Homo sapiens</i>	-	-	1	0,09
Totale NRD mammiferi	1577	-	1161	-
Indeterminati	2470	50,66	2011	41,24
Torace	624	12,80	346	7,10
Vertebre	205	4,20	183	3,75
Totane NR mammiferi	4876	-	3701	-

TABELLA 6.3.2 Mammiferi determinati e indeterminati identificati nei campioni Fa e Fb

Campione	Fa		Fb	
	NR	%	NR	%
<i>Eriphia verrucosa</i>	6	0,23	1	0,03
<i>Homarus gammarus</i>	-	-	1	0,03
Totale NR crostacei	6		2	
<i>Mollusca ind.</i>	-	-	4	0,11
<i>Conus ventricosus</i>	-	-	1	0,03
<i>Patella ulyssiponensis</i>	53	2,06	18	0,49
<i>Patella caerulea</i>	86	3,35	113	3,10
<i>Patella ferruginea</i>	34	1,32	50	1,37
<i>Patella rustica</i>	695	27,07	1057	29,03
<i>Patella sp.</i>	47	1,83	29	0,80
<i>Phorcus turbinatus</i>	306	11,92	161	4,42
<i>Phorcus sp.</i>	30	1,17	18	0,49
<i>Cerithium vulgatum</i>	41	1,60	168	4,61
<i>Hexaplex trunculus</i>	12	0,47	11	0,30
<i>Bolinus brandaris</i>	-	-	1	0,03
<i>Euthria cornea</i>	1	0,04		0,00
<i>Charonia sp.</i>	-	-	1	0,03
<i>Arca noae</i>	1	0,04		0,00
<i>Bolma rugosa</i>	1	0,04	1	0,03
<i>Stramonita haemastoma</i>	30	1,17	16	0,44
Muricidae	21	0,82	13	0,36
Bivalvia	1	0,04	2	0,05
<i>Glycymeris nummaria</i>	5	0,19	-	-
<i>Glycymeris sp.</i>	3	0,12	2	0,05
<i>Pinna nobilis</i>	512	19,95	648	17,80
<i>Pecten jacobaeus</i>	1	0,04	1	0,03
<i>Spondylus gaederopus</i>	15	0,58	18	0,49
Ostreidae	16	0,62	23	0,63
Mytilidae	1	0,04	-	-
<i>Modiolus barbatus</i>	1	0,04	1	0,03
<i>Cerastoderma glaucum</i>	29	1,13	23	0,63
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	29	1,13	22	0,60
Cardiidae	6	0,23	10	0,27
<i>Venus verrucosa</i>	7	0,27	2	0,05
<i>Rumina decollata</i>	58	2,26	148	4,06
<i>Helix aspersa</i>	37	1,44	150	4,12
<i>Helix aperta</i>	4	0,16	10	0,27
<i>Eobania vermiculata</i>	150	5,84	287	7,88
<i>Murella muralis</i>	72	2,80	100	2,75
<i>Marmorana serpentina</i>	1	0,04	1	0,03
<i>Theba pisana</i>	5	0,19	10	0,27
<i>Xeromagna cespitum</i>	9	0,35	2	0,05
Helicinae	3	0,12	44	1,21
Helicidae	-	-	24	0,66
Helicellinae	-	-	1	0,03
<i>Pomatias sulcatus</i>	184	7,17	385	10,57
<i>Cochlodina meissneriana</i>	-	-	1	0,03
<i>Cochlodina küsteri</i>	-	-	1	0,03
Clausiliidae	2	0,08	-	-
<i>Trochoidea trochoides</i>		0,00	1	0,03
<i>Cochlicella barbara</i>	14	0,55	13	0,36
<i>cochlicella acuta</i>	-	-	1	0,03
<i>Oxychilus sp.</i>	12	0,47	23	0,63
<i>Limnaea palustris</i>	26	1,01	23	0,63
Totale	2567	-	3641	-

TABELLA 6.3.3 invertebrati e % resti

Le associazioni faunistiche de due agglomerati ossei sono molto simili, formate principalmente da specie domestiche fra le quali i caprini sono in maggioranza rispetto ai suini e i bovini. Assieme al cervo costituiscono i taxa maggiormente dominanti all'interno dei due depositi faunistici. I restanti mammiferi domestici comprendono scarsi resti di cane e uno solo di equino. I mammiferi selvatici, sono presenti con pochi resti (tranne i cervi) ma con un discreto numero di specie: La volpe (*Vulpes vulpes*) e la martora (*Martes martes*) fra i carnivori; riccio (*Erinaceus europaeus*) fra gli insettivori; il topo campagnolo (*Apodemus sylvaticus*), il quercino (*Eliomys quercinus*) e il ghiro (*Glis glis*) fra i roditori. Sempre tra la micromammiferi e attestata la presenza dei muridi *Rhagamys orthodon* e *Tyrrhenicola henseli*, che assieme al *Prolagus sardus* costituiscono i tre endemismi estinti sardo-corsi presenti nel deposito faunistico di Sant'Imbenia. Sempre fra i vertebrati, ai pesci appartengono novantasei reperti, agli anfibi sette, ai rettili uno e agli uccelli novantacinque.

I molluschi, soprattutto quelli marini rappresentano la fonte alimentare sussidiaria più consistente e in entrambi i campioni raggiungono percentuali alte (34% nel campione Fa e 49% in quello Fb). Dal vicino mare erano raccolti diversi molluschi di interesse alimentare ma soprattutto patelle e

Pinna nobilis. Anche fra i gasteropodi terrestri sono presenti alcune specie che potevano attirare l'interesse dell'uomo come le *Eobania Vermiculata* o le *Helix aspersa*, altre invece sono di poco o nullo interesse alimentare ma possono fornire indicazioni di tipo ambientale come ad esempio la *Limnaea palustris*

I caprini del campione Fa sono in totale 563, circa il 36% dell'intero deposito. Le pecore sono molto maggiori rispetto alle capre, rispettivamente 136 (8,63%) e 30 (1.905) elementi scheletrici e il rapporto fra le due specie è di conseguenza uno a 4.5. il calcolo delle età di morte ottenuto dai denti (N=55) ha evidenziato la presenza di individui di tutte le età compresi neonati e anziani, ma la fascia maggiormente rappresentata è quella compresa fra i dodici e i ventiquattro mesi. Analizzando il profilo di abbattimento (Grafico 6.3.1) che comprende le diverse fasi di vita dei caprini (per il metodo cfr. § 4.6.4), oltre ai sub-adulti è presente una buona percentuale di adulti compresi fra i due e i sei anni (classi E-F 2-4 anni e G 4-6 anni) e diversi animali di 2-6 mesi. Questo profilo indica una tendenza alla produzione carnea che non esclude altri prodotti quali il latte e le pelli e in parte minore la lana. Le informazioni sulla morfologia, oltre ad alcune altezze delle pecore (Tab. 6.3.4), comprendono poche informazioni sui cavicchi maschili degli arieti, robusti a sezione triangolare e dei capri, robusti e diritti. Le altezze risultano medio-basse e sono in media di mm 552 e vanno da un minimo di 512 a un massimo di 634. I resti dei caprini del campione Fb sono leggermente

Altezze mm								
campione	Fa	Fb	Fa	Fb	Fa	Fb	Fa	Fb
Taxa	N		Med.		Max		Min.	
Pecora	8	14	552	557	634	626	512	545
Maiale	19	5	684	661	780	760	464	607
Bue	3	2	1135	1100	1182	1163	1056	1037

TABELLA 6.3.4 Altezze al Garrese dei TMD

inferiori a quelli del Campione Fb ma costituiscono sempre la maggioranza relativa (31.6%). Le pecore sono più delle capre a cui appartengono solo undici reperti ossei. Le età di morte dei caprini mostrano un'assoluta predominanza di individui macellati in età sub-adulta mentre le altre fasi sono scarsamente presenti (Grafico 6.3.2). È possibile che questo risultato sia dovuto al numero esiguo di reperti utili alla determinazione delle età e considerando lo stato di fusione delle epifisi ossee la presenza di individui più adulti sembra aumentare pur osservandosi una buona percentuale di animali di età inferiore ai tre anni (Tab. 6.3.5).

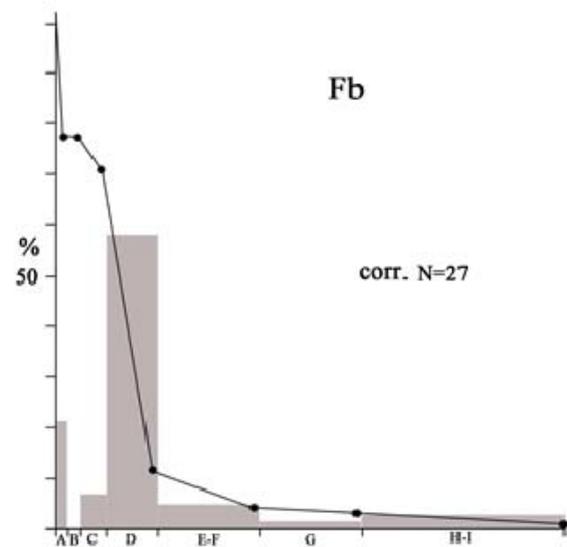
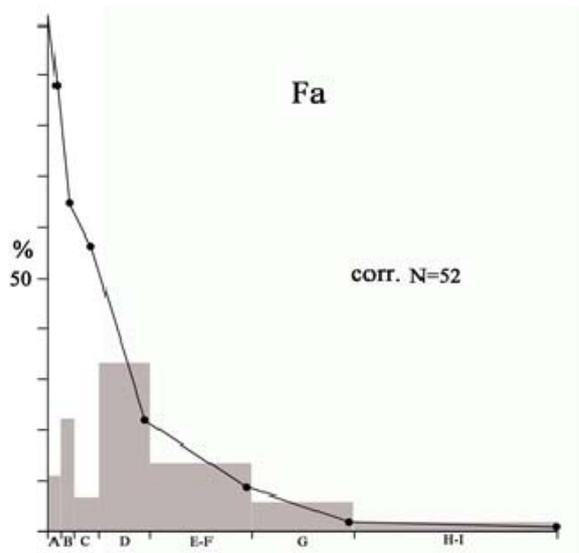


GRAFICO 6.3.1 Profilo di abbattimento dei caprini del Campione Fa e curva di sopravvivenza

GRAFICO 6.3.2 Profilo di abbattimento dei caprini del Campione Fb e curva di sopravvivenza

Le altezze al garrese della pecora sono molto simili a quelle medie del campione Fa con un aumento poco significativo nella statura minima e in quella massima. Non sono disponibili ulteriori dati sulla morfologia generale dei caprini. la presenza di individui più alti robusti che talvolta si è riscontrata è probabilmente dovuta a differenze dovute al dimorfismo sessuale.

Epifisi Caprini Fb																					
Ovis aries - Capra hircus età di morte (epifisi)	3- 4m		5 m		5- 7m		7- 10m		15- 20m		20- 24m		3 a.		3a 3,1/2		3a ,1/2		4- 5a		
	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	NF	F	
scapola-proc.coracoideo			2	2																	
omero prossimale																		1			
omero distale	4	9																			
radio prossimale	1	8																			
radio distale																		2	6		
ulna prossimale														2							
ulna distale																				1	
coxale-centri principali			2	5																	
femore prossimale														1	1						
femore distale																		1			
tibia prossimale																				1	
tibia distale									4	16											
calcaneo													10	6							
metapodi											6	9									
I falange							3	16													
II falange								1													

TABELLA 6.3.5

Le ossa dei suini sono 447 (28,34%). Il profilo di abbattimento di questi animali, calcolato prevalentemente dallo stato di fusione delle epifisi per la scarsità di serie dentarie complete, indica individui macellati soprattutto entro il terzo anno di vita (Grafico 6.3.3). Il

campione dei suini risulta morfologicamente simile ed è attribuibile quasi interamente al maiale. Alcune mandibole, tuttavia, presentano canini molto grandi e diastema lungo, caratteristiche attribuibili al cinghiale. Le altezze al

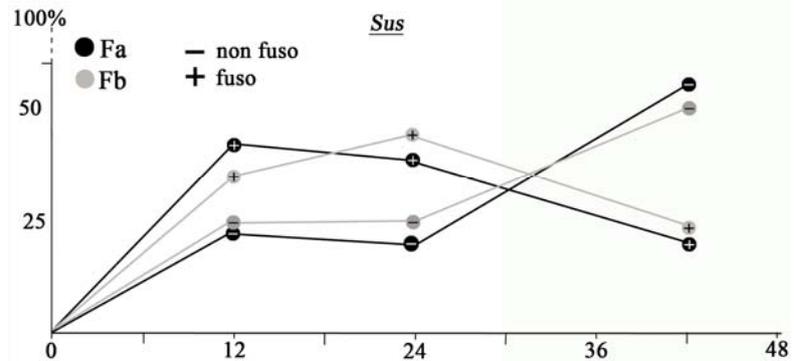


GRAFICO 6.3.3 frequenza delle epifisi ossee fuse e non fuse dei resti dei suini

garrese sono comprese fra i mm 464 e i 780 con una media di 684. La minima e la massima sono state calcolate da dei metapodi (IV e III) e spiccano all'interno del campione ma il resto delle altezze risulta più uniformi alla media. I maschi sono molto più numerosi delle femmine (rispettivamente N= 21 e N= 6). I suini del campione Fb costituiscono come in quello Fa circa il 28% dei resti e ugualmente appartengono ad individui giovani e a subadulti. Non sono stati identificati anziani e fra i giovani sono presenti neonati e feti. Le altezze sono in media di mm 661 con variabilità da 607 a 760. i canini maschili sono diciotto e quelli femminili sei. Anche in questo caso, sebbene si sia registrata una certa uniformità morfologica tra i suini, è possibile che qualche cinghiale sia stato compreso fra i maiali.

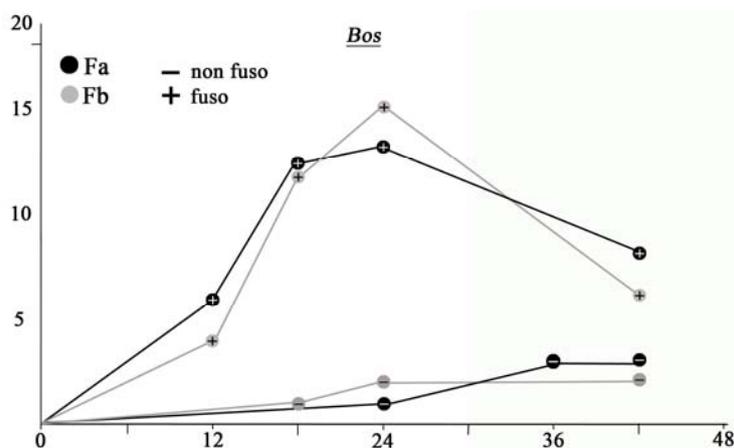


GRAFICO 6.3.3 frequenza delle epifisi ossee fuse e non fuse dei resti dei Bovini

Le ossa dei bovini del Fa sono 195 (12,37%) quelle del Fb 165 (14,21%). per entrambi i campioni i dati sulle età di morte sono pochi e ottenuti principalmente dalle epifisi ossee (Grafico 6.3.4). le epifisi ossee sono in maggioranza fuse e le poche usure rilevate sono

alte. Alcuni animali sono stati utilizzati come animali da tiro e macellati fine attività lavorativa come stanno ad indicare alcune patologie rinvenute su delle falangi e sui dei metapodi in entrambi i campioni le altezze comprendono individui di piccola taglia n entrambi i depositi, con stature di poco superiori al metro al garrese (Tab.

6.3.4).

I resti del cervo costituiscono in entrambi i depositi la quarta specie maggiormente rappresentata e rappresentano la specie cacciabile più importante. Una parte dei reperti (principalmente frammenti di corteccia di palco) è stata più genericamente attribuita ai cervidi perché è possibile all'interno dei depositi fosse presente anche il daino (*Dama dama*), specie osteologicamente molto simile al cervo e non sempre distinguibile. La presenza del daino in Sardegna in questo periodo non è del tutto appurata e le due falangi (una in ogni campione), attribuite morfologicamente a questa specie potrebbero anche essere intrusive o appartenere al cervo. I resti dei cervi, abbondanti soprattutto nel campione Fb, appartengono ad animali di piccola taglia ed è molto probabile che siano attribuibili alla sottospecie sardo corsa del *Cervus elaphus corsicanus*. Come i cervi sardi attuali sardi i palchi sono di piccola taglia, con estremità priva di corona e mancanza di invernino (Fig. 6.3.2). l'unica altezza al garrese ottenuta da un metatarso appartiene ad un individuo alto circa 88 centimetri. le usure rilevate sono troppo poche per stabilire età specifiche per i cervi, ma la caccia sembra orientata all'abbattimento di individui adulti: le epifisi delle ossa



FIGURA 6.3.2. palco di cervo da caduta con parte sommitale troncata e porzione di pertica in fase di lavorazione.

post-craniali sono in maggioranza fuse. Sono sicuramente presenti dei sub-adulti mentre sembrano mancare individui molto giovani.



FIGURA 6.3.3. manufatto in corno di cervo (immanicatura?).

Nel sito doveva essere attiva la lavorazione dei palchi dei cervi documentata dalla presenza di resti in fase di lavorazione compresi scarti e semilavorati, nonché di oggetti finiti (Figg. 6.3.2, 6.3.3). Sempre nell'ambito della produzione di manufatti è testimoniata anche la lavorazione dell'avorio che arrivava grezzo (sotto forma di zanne) e trattato *in situ*. I frammenti di avorio elefantino, uno per campione, non sono oggetti finiti o parti di questi ma appaiono più come scarti o oggetti in fase di lavorazione. (Fig. 6.3.4).

Fra i micromammiferi sono stati trovati associati fra loro tre endemismi sardo-corsi della fauna pleistocenica che sopravvissero per un certo periodo nell'olocene e che si estinsero probabilmente in questo periodo, probabilmente a causa delle

attività umane sia dirette che indirette-(cfr. § 3.3.7). A queste si aggiunge il ghiro che una di quelle specie che sembrano comparire per la prima volta sull'isola più o meno in questo periodo assieme alla lepre, la donnola e agli equini, a questi ultimi appartiene un dente rinvenuto nel campione più tardo Fb.

Le ossa degli uccelli sono quarantacinque appartengono al merlo (*Merula merula*), alla colomba (*Columba livia*) e al piccione (*Coluba palumbus*), al rondone (*Apus apus*), ai rapaci come il falco di palude (*Circus aeruginosus*), al fenicottero (*Phoenicopterus ruber*) e forse alla

folaga (*Fulica atra*). Alcuni di questi volatili potevano vivere sul posto e non essere quindi legati all'attività dell'uomo come il rondone e il piccione. Altri possono fornire indicatori ambientali, come la folaga, il palco di palude e il fenicottero che prediligono habitat umidi e ricchi d'acqua. Altri invece hanno avuto a che fare con l'uomo: Il fenicottero infatti è



FIGURA 6.3.3.frammento di avorio elefantino in fase o scarto di lavorazione.

rappresentato da un distale di tibia che conserva una traccia di macellazione sulla diafisi al di sopra dell'epifisi distale, causata dal distacco dell'osso dal lungo tarsometatarso di questo volatile. Oltre che essere usato nell'alimentazione, le ossa lunghe di questo volatile potevano essere utilizzate nella costruzione di utensili e strumenti musicali come avveniva ancora in età moderna secondo la testimonianza del naturalista Francesco Cetti che ricorda l'utilizzo di ossa della gamba di questo uccello per la produzione di launeddas (Cetti, 1776, pp.297-298).

I resti dei pesci sono una parte minima di entrambi i campioni e dimostrano che l'attività della pesca rivestiva un ruolo del tutto secondaria. Le specie presenti appartengono a pesci che vivono generalmente in acque costiere: murena (*Muraena helena*) e grongo (*Conger conger*), scorfano (*Scorpaena porcus*), salpa (*Boops salpa*), tordo nero (*Labrus merula*), dentice (*Dentex dentex*), e orata (*Sparus auratus*), spigola (*Dicentrarchus labrax*), sarago (*Diplodus sargus*), pagello (*Pagellus acarne*) e pagro (*Pagrus pagrus*). Come specie marina da raccolta è infine presente il riccio (*Paracentrotus lividus*). Alcune ossa di anfibi potrebbero appartenere al rospo smeraldino (*Bufo viridis*) o a quello endemico sardo, il discoglossa (*Bufo discoglossus*) da considerarsi intrusivi nel campione. Un frammento di carapace indica la presenza di una testuggine terrestre.

Le specie marine più numerose fra i molluschi sono le patelle, presenti con quattro specie: *Patella rustica* (in assoluto la più numerosa), *Patella caerulea*, *Patella ulyssiponensis* (pochissimi esemplari) e *Patella ferruginea*, quest'ultima, attualmente rara, è presente nel deposito con individui molto grandi. Anche fra le altre specie di patelle sono stati rinvenuti esemplari di grosse o straordinarie dimensioni come nel caso di una patella cerulea di oltre 9 cm di diametro massimo. Un altro gasteropode molto frequente è il *Phorcus turbinatus*. Fra i bivalvi si è rinvenuto un buon numero di resti di *Pinna nobilis*, mollusco di notevole interesse alimentare che può raggiungere grandi dimensioni, era ricercato per le piccole perle che produce e per il bisso utilizzato nell'antichità per la produzione di un tessuto pregiato. I gasteropodi terrestri di interesse alimentare sono rappresentati soprattutto da *Eobania vermiculata*, *Helix aspersa* e *Murella muralis*. Altri invertebrati sebbene non abbiano interesse alimentare possono fornire indicazioni ambientali, è il caso della *Limnaea palustris* che vive in acque dolci palustri o a debole corrente e dell'*Oxychilus* che predilige

ambienti umidi e ombrosi. Fra i resti ossei del deposito Fa è stato infine determinato un frammento di osso occipitale umano.

Campione	Fb												
	Taxa	OC	Pecora	Capra	NME	%MAU	Sus			Cervus			Bos
	Elemento anatomico	NR	NR	NR			NR	NME	%MAU	NR	NME	%MAU	NR
cranio	11	-	2	8	57	23	8	89	5	4	53	8	
coma o cavicchie	0	3	2	5	18	-	-	-	28	7	47	2	
mascellare	4	-	-	4	14	9	8	44	1	1	7	3	
mandibola	17	5	1	14	50	24	15	83	4	2	13	5	
M3 superiore	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
M3 inferiore	3	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	
M superiore	24	-	-	-	-	3	-	-	9	-	-	11	
M inferiore	10	6	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	
P superiore	3	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	9	
P inferiore	1	-	-	-	-	5	-	-	2	-	-	3	
Pd4 superiore	0	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Pd4 inferiore	0	-	-	-	-	0	-	-	1	-	-	-	
incisivo	8	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	1	
canino	0	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	
denti indeterminati	3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1	
atlante	4	-	1	4	29	4	3	33	1	-	-	1	
epistrofeo	1	-	-	1	7	1	-	-	3	3	40	-	
scapola	6	1	-	4	14	16	14	78	11	9	60	10	
omero	18	5	1	21	75	21	18	100	18	15	100	13	
radio	21	8	-	23	82	7	7	39	17	11	73	10	
ulna	1	2	-	1	4	13	9	50	5	3	20	3	
altri carpal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
metacarpo	14	-	1	11	39	-	8	44	4	-	-	8	
II metacarpo	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
III metacarpo	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	
IV metacarpo	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	
V metacarpo	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	
coxale	15	1	-	11	39	4	4	22	8	5	33	4	
femore	9	1	-	9	32	13	9	50	20	11	73	4	
grande cuneiforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
patella	-	-	-	-	-	2	2	11	1	1	7	1	
tibia	28	10	-	28	100	18	14	78	12	9	60	8	
fibula	-	-	-	-	0	8	6	33	-	-	-	-	
calcaneo	7	15	1	19	68	11	10	56	3	3	20	5	
astragalo	3	9	-	11	39	4	3	17	6	6	40	6	
scafocuboid	0	1	-	1	4	1	-	-	4	-	-	1	
altri tarsali	2	1	-	3	-	1	-	-	1	1	-	-	
metatarso	20	8	-	20	71	0	11	61	13	6	40	12	
II metatarso	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	
III metatarso	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	
IV metatarso	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	
V metatarso	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	
metapodi	16	-	-	-	-	25	-	-	6	-	-	3	
I falange	3	14	2	19	17	15	15	21	10	10	17	12	
II falange	2	-	0	2	2	6	6	8	2	2	3	8	
III falange	1	2	0	1	1	5	5	7	2	2	3	9	
Tot	263	93	11	-	-	335	-	-	200	-	-	164	

TABELLA 6.3.4. parti anatomiche dei TDM (non sono stati calcolati il NME ed il %MAU dei campioni con NRD <200).

Le composizioni tassonomiche dei due depositi sono molto simili fra loro dominata da specie domestiche fra le quali i caprini sono in maggioranza rispetto ai suini e i bovini (Figura 6.3.5). Le strategie di allevamento dei suini e dei bovini sembrano simili: i primi, allevati per la carne, come normale per questa specie, sono uccisi al momento della massima resa corporea e in parte in età più giovane per l'ottenimento di un prodotto migliore; i bovini sembrano utilizzati nei lavori di trazione e sono uccisi in età adulta e avanzata. Una certa differenza si nota nello sfruttamento dei caprini che nel campione più tardo Fb sono sfruttati principalmente per la produzione carnea e macellati al raggiungimento della maggiore massa corporea. Un'altra differenza si è riscontrata nell'aumento dei resti del cervo nel campione Fb assieme a una diminuzione dei resti dei micromammiferi (soprattutto di prologo). Anche i resti dei molluschi aumentano discretamente nel Fb. Sembra quindi che nel periodo più tardo aumenti l'interesse per la caccia e la raccolta dei molluschi a scapito dell'allevamento.

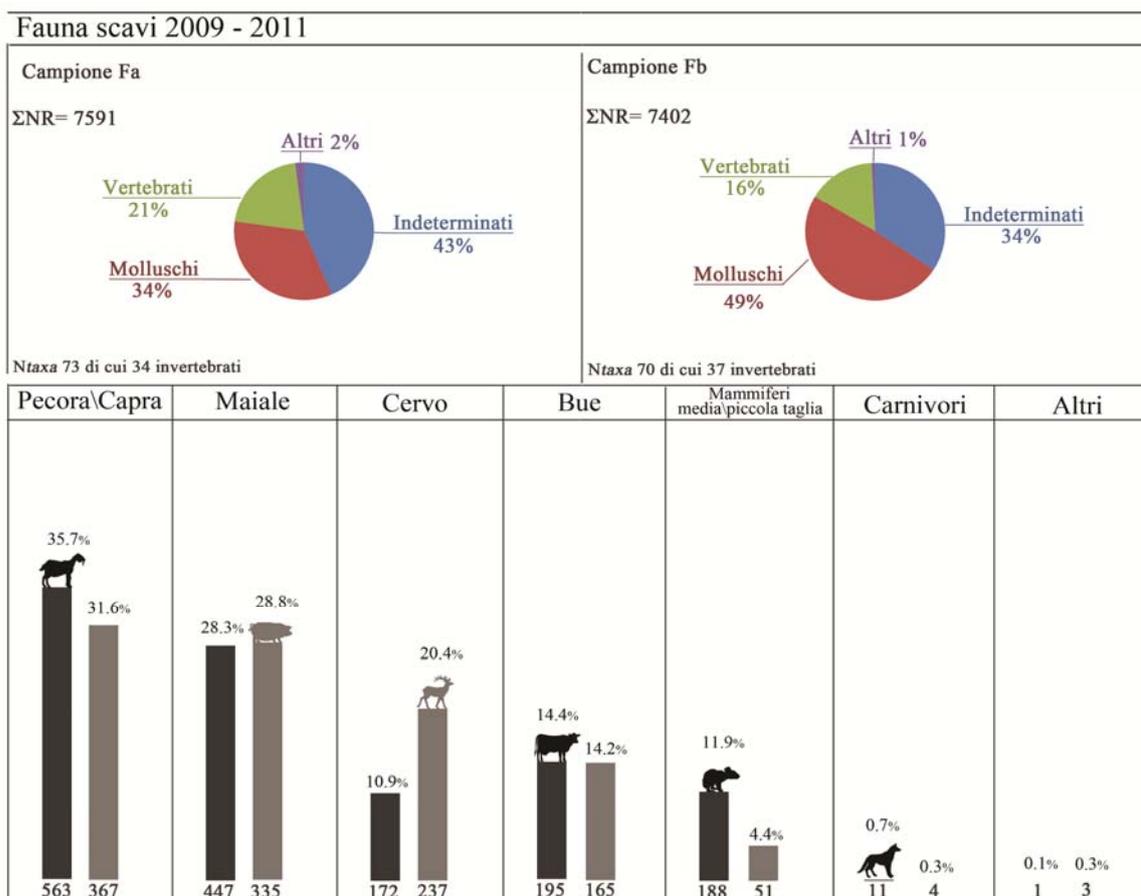


FIGURA 6.3.5. composizione faunistica dei campioni Fa e Fb a confronto (le colonne in nero si riferiscono al campione Fa, quelle in grigio al campione Fb).

Le tabelle 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7 assieme all'immagine 6.3.6 mostrano l'associazione faunistica di tutto il materiale faunistico rinvenuto finora nel sito.

Leoni, 2012			Manconi, 2000		
Sant'Imbenia, Alghero (SS)			Sant'Imbenia, Alghero (SS)		
Bronzo Medio / Età del Ferro			Bronzo Medio - Finale / Età del Ferro		
Taxa	NR	%	Taxa	NR	%
Mollusca	1304	30,72	<i>Patella ulysiponensis</i>	16	3,02
Pisces	55	1,93	<i>Patella caerulea</i>	179	33,77
Aves	30	1,05	<i>Patella ferruginea</i>	29	5,47
Mammiferi	NR	%	<i>Patella rustica</i>	31	5,85
<i>Bufo/ Discoglossus</i>	3	0,11	<i>Phorcus turbinatus</i>	56	10,57
<i>Chiroptera</i>	2	0,07	<i>Cerithium vulgatum</i>	57	10,75
<i>Erinaceus europaeus</i>	4	0,14	<i>Gourmya rupestris</i>	2	0,38
<i>Rodentia</i>	135	4,73	<i>Tricolia sp.</i>	1	0,19
<i>Tyrrhenicola henseli</i>	8	0,28	<i>Charonia lampas</i>	1	0,19
<i>Rhagamys orthodon</i>	25	0,88	<i>Murex brandaris</i>	2	0,38
<i>Eliomys quercinus</i>	6	0,21	<i>Phyllonotus trunculus</i>	6	1,13
<i>Apodemus sylvaticus</i>	48	1,68	<i>Stramonita haemastoma</i>	2	0,38
<i>Prolagus sardus</i>	54	1,89	<i>Cassidaria echinophora</i>	1	0,19
<i>Mustela nivalis</i>	1	0,04	<i>Glycymeris glycymeris</i>	1	0,19
<i>Vulpes vulpes</i>	1	0,04	<i>Mytilus sp.</i>	1	0,19
<i>Sus scrofa domesticus</i>	725	25,39	<i>Ostrea edulis</i>	33	6,23
<i>Cervus elaphus</i>	268	9,38	<i>Anomia ephippium</i>	2	0,38
<i>Ovis aries</i>	63	2,21	<i>Spondylus gaederopus</i>	20	3,77
<i>Capra hircus</i>	15	0,53	<i>Pinna nobilis</i>	36	6,79
<i>Ovis vel Capra</i>	631	22,09	<i>Cerastoderma glaucum</i>	23	4,34
<i>Bos taurus</i>	864	30,25	<i>Acanthocardia tuberculata</i>	28	5,28
<i>Elephas sp.</i>	1	0,04	<i>Astarte sulcata</i>	1	0,19
<i>Equus sp.</i>	2	0,07	<i>Venus verrucosa</i>	2	0,38
Totale mammiferi	2856	-	totale molluschi	530	10,50
Totale NR complessivo	4245	-	<i>Pisces</i>	22	0,44
			<i>Aves</i>	10	0,20
			Mammiferi	NR	%
			<i>Prolagus sardus</i>	20	0,90
			<i>Sus scrofa domesticus</i>	886	39,80
			<i>Cervus elaphus</i>	169	7,59
			<i>Bos taurus</i>	383	17,21
			<i>Ovis aries</i>	135	6,06
			<i>Capra hircus</i>	11	0,49
			<i>Ovis vel Capra</i>	622	27,94
			Totale mammiferi	2226	-
			Totale NR vertebrati	2258	-
			Totale NR complessivo	5046	-

TABELLA 6.3.5 Specie identificate nei campioni recuperati negli scavi 1982-1995

TABELLA 6.3.6 Specie identificate nei campioni recuperati negli scavi 1988 e 1990

Leoni,2012		
Sant'Imbenia, Alghero (SS)		
Bronzo Finale / Età del Ferro		
Taxa	NR	%
<i>Mollusca ind.</i>	6	0,46
<i>Patella ferruginea</i>	39	2,99
<i>Patella rustica</i>	376	28,83
<i>Patella ulyssiponensis</i>	2	0,15
<i>Patella caerulea</i>	123	9,43
<i>Patella</i>	1	0,08
<i>Phorcus turbinatus</i>	116	8,90
<i>Phorcus articulatus</i>	7	0,54
<i>Phorcus sp.</i>	5	0,38
<i>Cerithium vulgatum</i>	84	6,44
<i>Stramonita haemastoma</i>	13	1,00
<i>Muricidae</i>	27	2,07
<i>Charonia sp.</i>	1	0,08
<i>Charonia lampas</i>	1	0,08
<i>Semicassis granulata undulata</i>	1	0,08
<i>Conus ventricosus</i>	1	0,08
<i>Limnea sp.</i>	1	0,08
<i>Limnaea palustris</i>	10	0,77
<i>Pomatias sulcatus</i>	4	0,31
<i>Oxychylus</i>	1	0,08
<i>Rumina decollata</i>	14	1,07
<i>Theba pisana</i>	2	0,15
<i>Helix aspersa</i>	10	0,77
<i>Cantareus apertus</i>	1	0,08
<i>Eobania vermiculata</i>	20	1,53
<i>Marmorana serpentina</i>	1	0,08
<i>Murella muralis</i>	3	0,23
<i>Helicella sp.</i>	3	0,23
<i>Succinea putris</i>	1	0,08
<i>Cochlicella</i>	4	0,31
<i>Arca noae</i>	4	0,31
<i>Glycymeris sp.</i>	5	0,38
<i>Spondylus gaederopus</i>	22	1,69
<i>Pinna nobilis</i>	225	17,25
<i>Pinna sp.</i>	12	0,92
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2	0,15
<i>Modiolus barbatus</i>	18	1,38
<i>Ostrea sp.</i>	40	3,07
<i>Ostrea edulis</i>	1	0,08
<i>Pecten jacobus</i>	2	0,15
<i>Pecten sp.</i>	1	0,08
<i>Cerastoderma glaucum</i>	62	4,75
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	25	1,92
<i>Papillcardium papillosum</i>	1	0,08
<i>Venus verrucosa</i>	2	0,15
<i>Sepia officinalis</i>	4	0,31
Totale invertebrati	1304	-

TABELLA 6.3.7 molluschi 1982-1995

Il numero totale dei resti è abbondante (oltre 28000 reperti ossei) e può essere significativamente indicativo delle tendenze generali sullo sfruttamento animale del sito.

I tre campioni messi a confronto sebbene mostrino una composizione faunistica numericamente dominata da specie domestiche presentano forti differenze nelle proporzioni: nel primo campione (Fa+Fb) dominano i caprini, nel secondo (Leoni 2012) i bovini e nel terzo i suini (Manconi 2001).

Queste differenze sono dovute a problematiche di carattere tafonomico, statistico e cronologico piuttosto che a differenti metodologie di studio e recupero dei materiali. I campioni sono infatti differenti nel numero di reperti e nel grado di frammentazione e questo può influire sul numero di taxa che possono essere meno numerosi nei campioni col numero inferiore di reperti ossei o con una frammentazione più alta, mentre un numero maggiore di animali possono essere riconosciuti nel deposito più abbondante e con più ossa integre. Le differenze maggiori sono probabilmente dovute alle diverse cronologie coperte dai depositi: se il contesto dei reperti dei nuovi scavi può essere interamente attribuito all'età del Ferro quello dei vecchi scavi comprende almeno in parte l'età del Bronzo. In generale, oltre alla dominanza delle specie domestiche, i tre campioni sono accomunati dalla presenza del cervo che costituisce il principale animale cacciabile, da un piccolo campione di mammiferi di piccola taglia fra cui il prologo, il R.

orthodon, *T. henseli*, la donnola e il ghio. Nei tre depositi, infine lo sfruttamento del mare è testimoniato dai resti di malacofauna marina sempre presente sebbene in proporzioni differenti mentre i resti dei pesci sono scarsi.

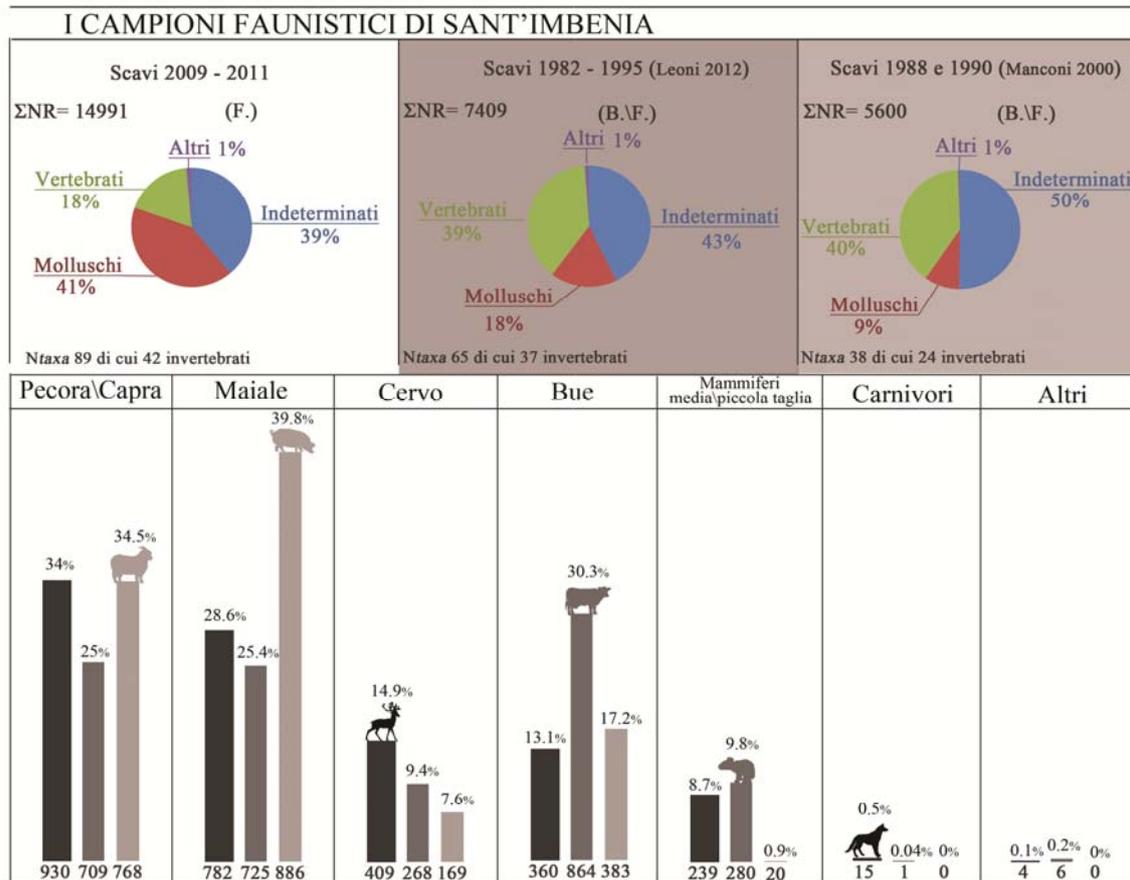


FIGURA 6.3.6. l'insieme dei campioni faunistici di Sant'Imbenia finora studiati a confronto (la colonna nera si riferisce al campione Fa+Fb, quella in grigio scuro al campione 1982-1985 e quella in grigio chiaro al campione 1988 e 1990; F=età del Ferro, B=età del Bronzo).

Il confronto, basato sul numero dei resti determinati è stato effettuato con depositi faunistici fenici e punici (Carenti 2012, c.s.) dell'area del c.d. "cronicario" di Sant'Antioco, sito costiero che fu sede della colonia fenicia di Sulky (Fig. 6.3.7). Lo sfruttamento delle risorse marine è evidente nei due siti. I in entrambi i campioni si registra una buona percentuale di resti dei molluschi marini. Le conchiglie del cronicario in maggioranza sono costituite da Cerastoderma, molluschi da fondo sabbioso mentre le specie di Sant'Imbenia sono in maggioranza da fondo roccioso. La differenza più macroscopica però è quella relativa ai resti di pesce che a differenza da S Imbenia sono molto abbondanti. È chiaro un maggiore interesse per la pesca, inoltre la presenza di specie come il tonno e gli e scombridi indicano l'esistenza della tecnologia marinara per la pesca d'altura.

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

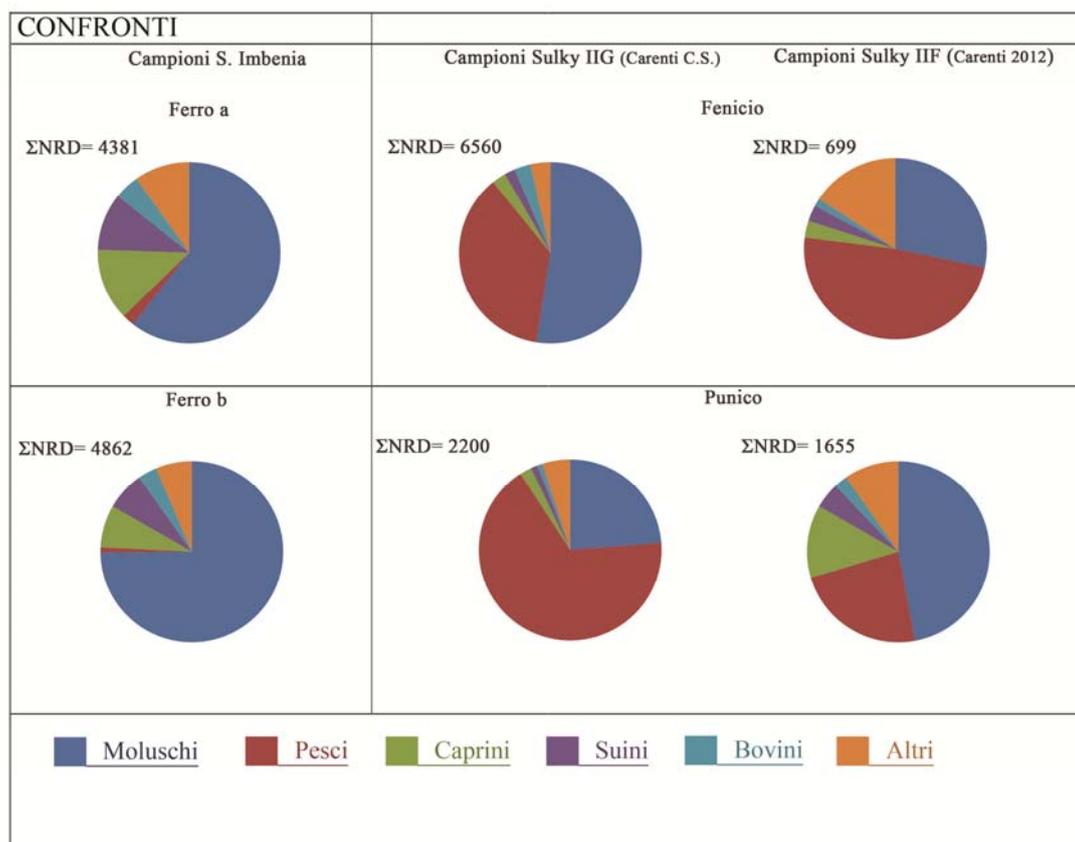


Figura 6.3.7. Confronto fra la composizione faunistica dei campioni Fa e Fb di Sant'Imbenia e quella di Sant'Antioco.

6.4 Santu Antine

Introduzione

Il materiale faunistico oggetto di questo studio proviene dal nuraghe di Santu Antine. Conosciuto anche con il nome di Sa Domo de su Re (la casa del re) questo monumentale nuraghe polilobato è situato nel territorio del comune di Torralba in provincia di Sassari nella piana di Cabu Abbas. Contestualmente a una serie di interventi di restauro conservativo fra gli anni 2004-2006, nel 2005 vennero effettuate delle indagini stratigrafiche anche all'interno della torre Nord dove la presenza di un accesso autonomo dall'esterno (assente nelle altre torri) e dell'imboccatura di un pozzo-cisterna consentiva di attribuire una funzione particolare a questo ambiente. Venne così messa in luce una struttura anulare composta da blocchi di grandi dimensioni che circonda la ghiera del pozzo per un'altezza di circa 1,5 m al di sotto dell'attuale pavimento della torre (Figg. 6.4.1, 6.4.2). Il pozzo risulta abbandonato e in disuso alla fine dell'Età del Bronzo.

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.



FIGURA 6.4.1. Interno della torre nord con il pozzo e la struttura anulare che circonda la ghiera (foto G. Campus).

messi in luce diversi lastricati irregolari contenenti numeroso materiale ceramico che consente di ricostruire tutte le fasi di vita del nuraghe dal Bronzo Medio al Bronzo finale I Ferro (Campus F., Usai L., in stampa).

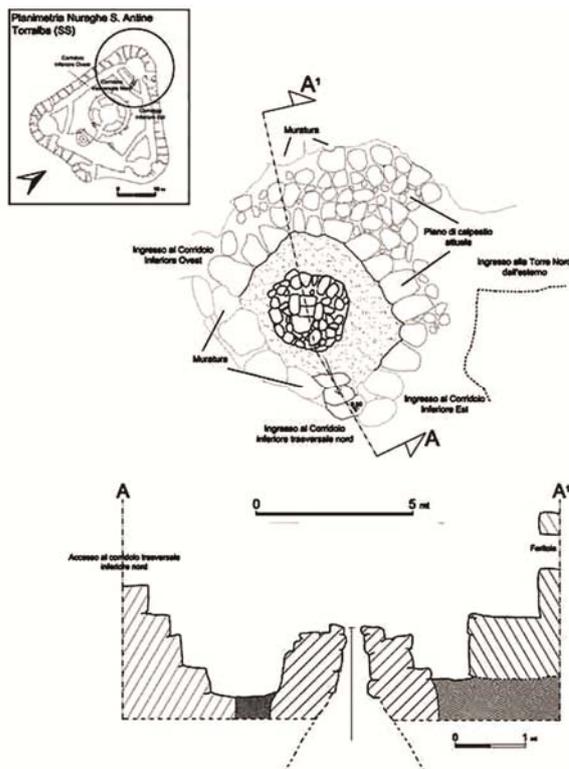


FIGURA 6.4.2. Localizzazione della torre; pianta della struttura a pozzo e sezione (da Campus 2011).

Con l'abbandono, la struttura sembra aver subito una sorta di sacralizzazione: sul fondo della cisterna è stato disposto un vaso rituale (Fig. 6.4.3) e il pozzo chiuso con la ghiera in muratura che forma un'imboccatura stretta e inaccessibile (Fig. 6.4.2). All'esterno del pozzo, nel corridoio anulare largo circa 60\80 cm che viene a formarsi tra la ghiera del pozzo cisterna e le pareti della torre, sono stati



FIGURA 6.4.3. Vaso rituale rinvenuto all'interno della cisterna (da Campus 2011).

Materiale e metodi

Il campione osteologico è complessivamente composto da 4814 reperti. I frammenti recuperati all'interno della cisterna (NRD 1191) sono stati considerati dagli archeologi non cronologicamente attendibili e sono stati pertanto esclusi dall'analisi archeozoologica. I restanti 3623 frammenti ossei sono stati associati a unità stratigrafiche datate in massima parte all'ultimo periodo dell'Età del Bronzo con scarse attestazioni del Bronzo Medio. Essendo ancora in corso lo studio dei reperti archeologici è per ora possibile datale più specificatamente 571 reperti al Bronzo Recente e 854 al Bronzo Finale mentre i restanti 2198 comprendono resti ossei databili ad entrambe le fasi (principalmente Bronzo Finale e minimamente Bronzo Medio). I resti faunistici sono stati principalmente analizzati nel loro insieme, successivamente suddivisi in tre gruppi cronologici (Bronzo Recente, Bronzo Finale e Bronzo) e messi genericamente a confronto in merito alla struttura e composizione tassonomica e ai profili di abbattimento delle specie domestiche.

I 2623 reperti databili nel loro insieme all'età del Bronzo (Tab. 6.4.1) provengono da un'area limitata e relativamente estesa (superficie si forma anulare larga circa 60 – 80 cm) scavata per un'altezza di 1,5 – 2 metri. Lo stato di frammentazione (ratio 4.35 comprese vertebre e coste) e di conservazione è complessivamente simile e caratterizzato dalla presenza di un gran numero di ossa di colore scuro, superfici lisce ricoperte da leggero strato di calcare. Queste caratteristiche sono da imputare alla presenza periodica di acqua all'interno della torre che poggia su un substrato periodicamente soggetto ad impaludamenti. I diversi lastricati sovrapposti di ciottoli (che contenevano i resti faunistici) rinvenuti nella stratigrafia sono stati interpretati come il tentativo di drenare e convogliare nella cisterna le acque della falda acquifera che invadeva la torre nei mesi invernali. I reperti ossei, tranne che per un piccolo campione di resti di molluschi (NR 13) e di uccelli (NR 50), appartengono a mammiferi terrestri non volanti. I resti tassonomicamente identificati a livello di specie sono 1700 mentre quelli indeterminati, anche a livello di genere o elemento anatomico, sono 969 (51,34%). 891 frammenti ossei sono stati attribuiti genericamente a vertebre e coste (Tab. 6.4.2). Il numero totale di taxa determinati è 28: 5 appartengono ai molluschi, 8 agli uccelli e 15 ai mammiferi. Fra i mammiferi gli animali domestici sono nettamente maggioritari rispetto ai selvatici fra i quali sono presenti i resti

di tre specie endemiche estinte: *Prolagus sardus*, *Rhagamys orthodon* e *Microtus (Tyrrhenicola) henseli*.

S. Antine torre N 2005	Età del Bronzo		B. Recente		B. Finale		B - BR + BF	
Taxa	NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR
Molusca ind.	4	-	-	-	1	-	3	-
<i>Patella ferruginea</i>	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Eobania vermiculata</i>	5	-	-	-	-	-	5	-
<i>Oxichilus</i>	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Clausilidae</i>	1	-	-	-	1	-	-	-
Totale molluschi	13		1		2		10	
Aves ind.	28	1,60	4	1,39	6	1,33	18	1,78
<i>Grus Grus</i>	1	0,06	1	0,35	-	-	-	-
<i>Cfr. Fulica atra</i>	1	0,06	-	-	-	-	1	0,10
<i>Tyto alba</i>	7	0,40	-	-	-	-	7	0,69
<i>Falco tinnunculus</i>	1	0,06	-	-	-	-	1	0,10
<i>Falco subbuteo</i>	1	0,06	-	-	-	-	1	0,10
<i>Athene noctua</i>	2	0,11	-	-	-	-	2	0,20
<i>Columba livia</i>	8	0,46	1	0,35	1	0,22	6	0,59
<i>Gallus gallus</i>	1	0,06	-	0,00	-	-	1	0,10
Totale uccelli	50		6		7		37	
Micromammiferi ind.	92	5,26	10	3,48	11	2,44	71	7,01
<i>Erinaceus sp.</i>	1	0,06	-	-	1	0,22	-	-
<i>Eliomis quercinus</i>	3	0,17	-	-	-	-	3	0,30
<i>Microtus (tyrrhenicola) henseli</i>	2	0,11	2	0,70	-	-	-	-
<i>Rhagamys orthodon</i>	7	0,40	-	-	1	0,22	6	0,59
<i>Apodemus sylvaticus</i>	10	0,57	6	2,09	-	-	4	0,39
<i>Rattus rattus</i>	1	0,06	1	0,35	-	-	-	-
<i>Lepus capensis</i>	3	0,17	-	-	2	0,44	1	0,10
<i>Prolagus sardus</i>	126	7,20	3	1,05	21	4,67	102	10,07
<i>Canidae ind.</i>	16	0,91	4	1,39	1	0,22	11	1,09
<i>Vulpes vulpes</i>	17	0,97	-	-	8	1,78	9	0,89
<i>Canis familiaris</i>	28	1,60	6	2,09	9	2,00	13	1,28
<i>Sus scrofa</i>	434	24,80	75	26,13	106	23,56	253	24,98
<i>Cervidae</i>	28	1,60	-	-	18	4,00	10	0,99
<i>Cervus elaphus</i>	74	4,23	5	1,74	19	4,22	50	4,94
<i>Capra hircus</i>	33	1,89	8	2,79	15	3,33	10	0,99
<i>Ovis aries</i>	186	10,63	34	11,85	47	10,44	105	10,37
<i>Ovis vel Capra</i>	377	21,54	84	29,27	108	24,00	185	18,26
<i>Bos taurus</i>	262	14,97	43	14,98	76	16,89	143	14,12
Totale Mammiferi	1700		281		443		976	
Mammiferi indeterminati	969		130		219		620	
Vertebre	406		76		88		242	
Coste	485		77		95		313	
Totale campione	3623		571		854		2198	

TABELLA 6.4.1. Composizione faunistica, la colonna "B" comprende tutti i reperti del campione (B= Bronzo; BR= Bronzo Recente; BF= Bronzo Finale; NR= numero dei resti).

Gli animali

Taxa ind.	B	BR	BF	B-BR+BF
Coste	NR	NR	NR	NR
media	389	67	75	247
grande	93	9	19	65
piccola	3	1	1	1
Totale coste	485	77	95	313
Vertebre				
Vertebra ind. media	57	12	3	42
Vertebra ind. grande	21	-	5	16
Vertebra ind. piccola	3	-	2	1
Cervicale media	69	18	19	32
Toracica media	110	18	23	69
Lombare media	80	17	22	41
Caudale media	1	-	-	1
Cervicale grande	9	3	1	5
Toracica grande	27	5	7	15
Lombare grande	26	1	6	19
Caudale grande	1	-	-	1
Lombare piccola	2	2	-	-
Totale vertebre	406	76	88	242

TABELLA 6.4.2. Coste e vertebre.

I caprini costituiscono gli animali numericamente più rappresentati (34,06% NR 596) e le pecore sembrano essere molto più numerose delle capre sebbene non sempre è stato possibile distinguere le due specie. Il profilo generale di abbattimento dei caprini (Fig. 6.4.4, B) mostra in lieve maggioranza individui di classe C (6-12 mesi), rispetto quelli di classe B (2-6 mesi) seguiti da quelli di classe D (12-24 mesi). Le proporzioni delle rimanenti classi d'abbattimento vanno mano diminuendo con l'aumentare dell'età. Pare evidente l'interesse per la produzione di carne sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo ma il mantenimento in vita di un significativo numero di individui di 2-6 mesi potrebbe inoltre indicare un certo interesse per il latte. Gli individui uccisi in età avanzata, soprattutto oltre i 6-10 anni (classe H-I), risultano scarsamente rappresentati. Nella scomposizione dei profili di abbattimento (fig. 4, BR, BF, B -BR + BF) dei vari gruppi cronologici, effettuata per tentare un confronto, si notano differenze fra le proporzioni delle prime classi d'età che raggruppano gli individui fra 0 e 2 anni. La bassa incidenza degli individui più anziani (classi di età G 4-6 anni e H-I oltre 6-10 anni) sembra essere una costante nei tre gruppi. La proporzione fra la frequenza

I caprini costituiscono gli animali numericamente più rappresentati (34,06% NR 596) e le pecore sembrano essere molto più numerose delle capre sebbene non sempre è stato possibile distinguere le due specie. Il profilo generale di abbattimento dei caprini (Fig. 6.4.4, B) mostra in lieve maggioranza individui di classe C (6-12 mesi), rispetto quelli di classe B (2-6 mesi) seguiti da quelli di classe D (12-24 mesi). Le proporzioni delle rimanenti classi d'abbattimento vanno mano diminuendo con l'aumentare dell'età. Pare evidente l'interesse per la produzione di carne sia dal punto di vista quantitativo che

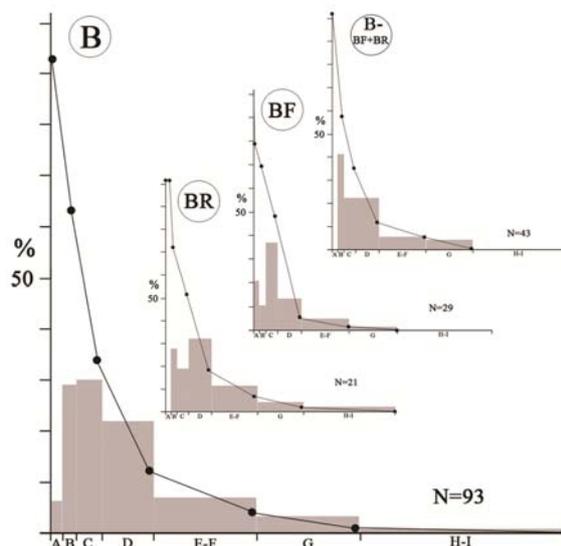


FIGURA 6.4.4. Profilo di abbattimento dei caprini (N= numero; dei denti B= Bronzo; BR= Bronzo Recente; BF= Bronzo Finale), "B" comprende tutti i caprini del deposito.

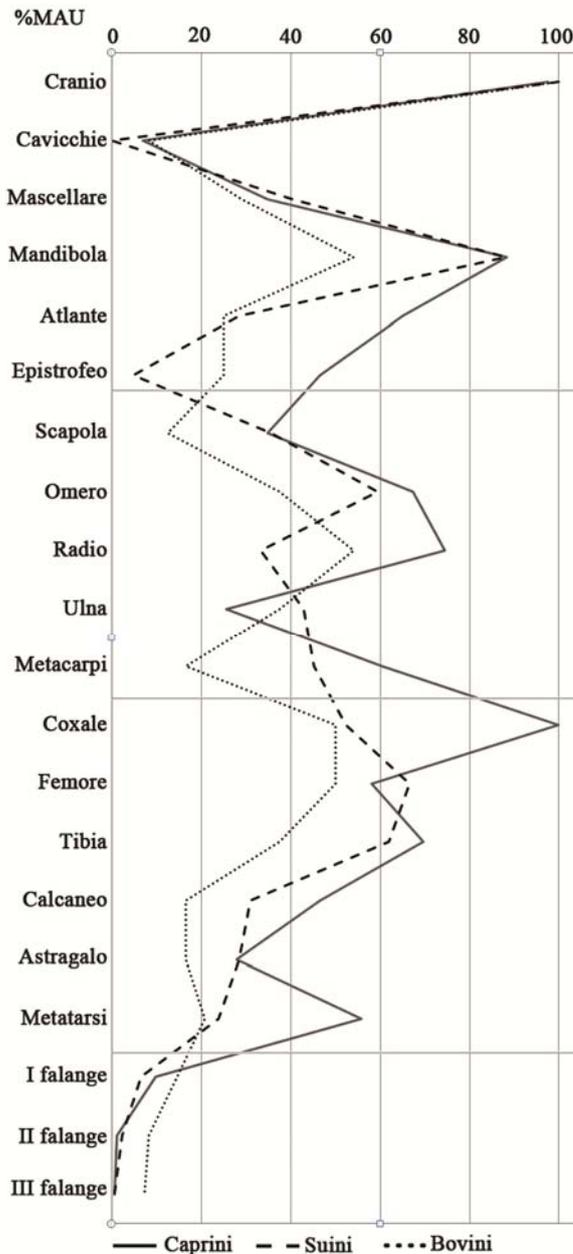


FIGURA 6.4.5. Frequenza delle parti scheletriche dell'intero campione (MAU= minimum animal unit) delle principali specie domestiche.

e coxali) sono 13 per entrambi i generi (Capra e Ovis). Le femmine sono acorni con evidenti bozze frontali mentre i pochi frammenti di cavicchie di ariete presentano una lieve torsione e una sezione sub triangolare.

Il secondo gruppo numericamente più consistente è costituito dai suini (NR 434, 24,80%). I resti di suino di si presentano come un gruppo uniforme ed omogeneo senza evidenti differenze e sono stati attribuiti al maiale secondo criteri morfologici (taglia, canini,

delle pari scheletriche (Fig.6.4.5) è stata analizzata sulla base del %MAU (minimum animal unit, Binford 1984) utile a calcolare il grado di sopravvivenza delle varie parti scheletriche e a confrontare campioni numericamente differenti. Sono maggiormente rappresentate le ossa con buona resa in carne come ad esempio i femori e i coxali tenendo anche presente che non sono state computate le costole e le vertebre dato il loro scarso grado di riconoscibilità. Le categorie scheletriche rappresentate da un grado di sopravvivenza al di sotto del 50% sono principalmente costituite dalle ossa metapodiali e dalle falangi. I dati sulla morfologia sono stati estrapolati quasi esclusivamente dai resti delle pecore. Le altezze al garrese sono in media di 523 millimetri, la massima di 637, la minima di 426 e sono state ottenute da 8 astragali, 9 calcanei, 4 metapodi e 3 radi interi. I resti ossei che hanno dato indicazioni sul sesso (ossa frontali, corna

diastema). Le età di morte (Fig. 6.4.6) sono prevalentemente basse, e fra gli individui al di sotto dei dodici mesi oltre il 50% dei resti appartiene a feti e neonati. Fra gli animali con dentatura decidua sono state riconosciute almeno quattro tipologie di abbattimento: individui uccisi fra zero e qualche settimana, individui di qualche mese, individui di circa sei mesi e individui intorno ai dodici mesi (Fig. 6.4.7). Usure

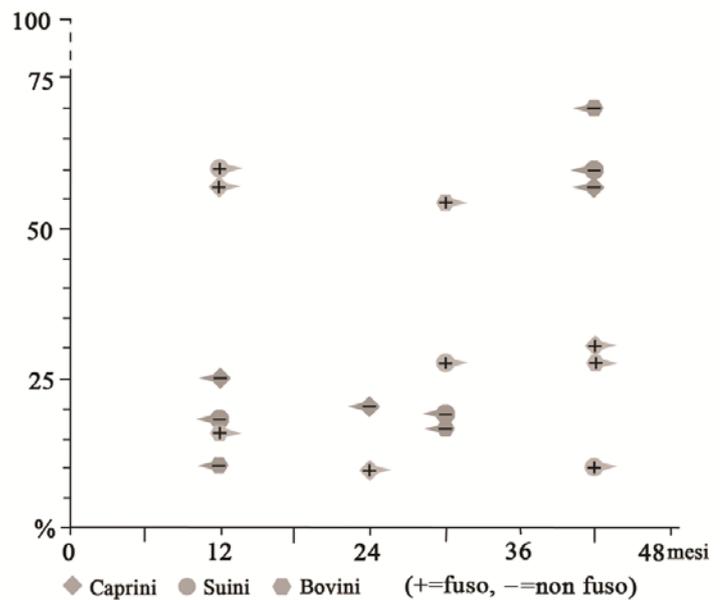


FIGURA 6.4.6. Età di morte delle principali specie domestiche calcolate dallo stato di fusione delle epifisi ossee (+= epifisi fuse, -= epifisi non fuse).

avanzate sono state rinvenute solo in un caso in un reperto del Bronzo Finale mentre il resto delle mandibole presenta la dentatura decidua. Come per i caprini il cranio risulta maggiormente rappresentato ma sono presenti con un buon grado di sopravvivenza le ossa



FIGURA 7. Emimandibole di suino con dentatura decidua.

dei distretti scheletrici con alta resa in carne (Fig.6.4.5, Tab. 6.4.3). La media delle altezze (N17: 8 da astragalo, 2 da calcaneo e 9 da metapode) è di 688 mm la massima 765 e la minima 603. Il diastema è generalmente corto, in alcune emimandibole è stato riscontrato l'affollamento di denti e i canini sono di media grandezza. Alcuni resti di cranio presentano il frontale obliquo e sfuggente e potrebbero appartenere a razze rustiche simili a quelle attualmente presenti in Sardegna. Non è ovviamente da escludere la presenza del cinghiale

sardo (*Sus scrofa meridionalis*) la cui morfologia, poco nota in questo periodo della preistoria sarda, è in genere caratterizzata da dimensioni maggiori rispetto alle attuali.

I bovini costituiscono circa il 10% (NR 262) dell'intero campione e risultano abbattuti, in base allo stato di fusione delle epifisi prevalentemente in età adulta (Fig. 6.4.6). Prendendo in considerazione lo stato di eruzione a grado di usura dei denti si delinea una situazione più varia, sono stati riconosciuti, infatti, oltre a cinque individui anziani anche tre subadulti, un giovane e due neonati. Se la produzione di forza lavoro sembra l'interesse principale dell'allevamento dei bovini, la presenza di classi di età giovani o giovanissime fa pensare che almeno una parte della mandria fosse destinata alla produzione di carne e latte. Le altezze al garrese sono state calcolate solo per i bovini del Bronzo Recente. 975.7 mm da un radio, 970.9 e 1033.8 mm da due metatarsi.

L'animale selvatico maggiormente attestato è il *Prolagus sardus* (7.2%, NR 126). Questo piccolo lagomorfo della famiglia Ochotonidae è una presenza pressoché costante nei depositi faunistici preistorici della Sardegna che costituiva, soprattutto nelle fasi più antiche, un importante fonte di sussistenza. La sua presenza è archeozoologicamente attestata in Sardegna fino alla Prima Età del Ferro mentre in Corsica i suoi resti giungono almeno fino al periodo romano (Wilkens 2003, Vigne 1988, 1992). In questo campione è direttamente associato ad altri due endemismi sardo-corsi appartenenti alla vecchia fauna Pleistocenica: la *Tyrrhenicola henseli* (un muride della sottofamiglia Microtinae simile alla "continentale" *Arvicola*), e *Rhagamys orthodon* (un altro muride della sottofamiglia Murinae). Fra i micromammiferi sono stati determinati anche pochi resti di topo campagnolo (*Apodemus sylvaticus*), quercino (*Elyomys quercinus*) e riccio (*Erinaceus europaeus*). La presenza del ratto nero (*Rattus rattus*) in questo contesto è da considerarsi intrusiva essendo improbabile il suo arrivo nell'isola in questo periodo (Wilkens 2012). È da segnalare la presenza della lepre, finora attestata unicamente negli strati datati all'Età del Bronzo-primario Ferro del santuario nuragico di Serra Niedda presso Sorso (Wilkens 2000). Almeno uno dei reperti del Santu Antine presenta tracce di macellazione (graffi lungo la diafisi di una tibia) che ne attesta l'origine antropica all'interno del deposito. L'attività venatoria più che al prolago sembra indirizzata alla caccia al cervo i cui resti si attestano intorno al 5%. Le misure generalmente basse rinvenute sui reperti misurabili, l'assenza di invernino nei due resti di palco rinvenuti e l'unica altezza estrapolata da un

calcaneo (995 mm.) rendono i cervi di questo deposito già simili alla sottospecie *corsicanus* piuttosto che al cervo europeo. I carnivori sono presenti con la volpe e il cane. Caratteristica dei cani di questo campione è la giovane età di alcuni individui e la piccola taglia di altri (un'altezza di 399 mm da ulna). Il rinvenimento di alcune tracce di macellazione su alcuni resti (compresi quelli di volpe) indica uno sfruttamento post-mortem di questi carnivori. A causa del cattivo stato di conservazione è stata determinata solo una parte dei resti dei volatili. È presente il piccione e fra i rapaci sono stati riconosciuti il gheppio, il lodolaio, il barbagianni e la civetta. La presenza della folaga e della gru (*Grus grus*) potrebbero indicare un ambiente ricco d'acqua. La presenza del pollo risulta assai sospetta in questo periodo e potrebbe essere intrusiva. Per quanto riguarda i pochi resti dei molluschi eduli è interessante notare, vista la distanza del sito dal mare (almeno 30 km in linea d'aria), la presenza della *Patella ferruginea* – attualmente rara- e del mitilo (*Mytilus galloprovincialis*).

Conclusioni

L'esiguità numerica del campione e le datazioni non ancora definitive di una parte consistente del deposito non consentono di effettuare confronti troppo dettagliati. In linea generale le composizioni faunistiche dei resti del Bronzo Recente e Finale messe a confronto in base al numero dei resti determinati risultano significativamente differenti (χ^2 29.77 $p < 0.0001$), se si considera il NME (numero minimo di elementi) il valore del Chi quadro diminuisce sensibilmente (χ^2 16.25 $p < 0.039$). A ben vedere la differenza nei due campioni è principalmente dovuta ai resti dei prolaghi e dei cervi e se si considerano le specie domestiche dominanti la differenza non risulta significativa e le similitudini fra i due periodi sembrano essere maggiori. Il numero dei resti ossei del Bronzo Finale è superiore a quello del Bronzo Recente ma il numero di taxa riconosciuti è simile (rispettivamente 13 e 14) ed entrambi i campioni sono caratterizzati da una forte dominanza degli animali domestici fra i quali i caprini sono proporzionalmente più numerosi rispetto ai suini e ai bovini. Gli animali selvatici sono invece sempre numericamente poco consistenti ad eccezione del prologo. In entrambi i periodi le pecore sono significativamente più numerose delle capre. Le età di morte dei caprini del Bronzo Finale rispetto a quelle del Bronzo Recente sembrano abbassarsi e spiccano gli individui di

6-12 mesi. La frequenza delle parti scheletriche è simile in entrambi i periodi e le differenze potrebbero essere legate all'esiguità numerica del campione del Bronzo Recente. Le analogie dei suini I bovini in nei due contesti cronologici in merito alle percentuali di incidenza, alle età di morte e alle parti anatomiche risultano essere ancora maggiori rispetto a quelle riscontrate fra i caprini.

L'importanza di questo campione osteologico è legata al luogo di rinvenimento, al periodo in cui si è originato e soprattutto all'affidabilità stratigrafica del deposito archeologico. Le stratigrafie certe e ben definite del periodo compreso fra la parte finale dell'Età del Bronzo e il Primo Ferro sono, infatti, molto esigue in Sardegna e questo orizzonte cronologico è, anche da un punto di vista faunistico, particolarmente interessante e problematico per il più volte citato cambiamento faunistico che si registra in questo periodo sull'isola (cfr. §1.1).

6.5 Nuraghe Flumene Longu

Il campione osseo che proviene dal Nuraghe Flumenelongu ubicato nel territorio della nurra³ in provincia di Sassari è stato recuperato durante due campagne di scavo nel 1995 e 1997 dirette dalla Dott.ssa Fulvia Lo Schiavo con l'assistenza scientifica del dottor Graziano Caputa⁴

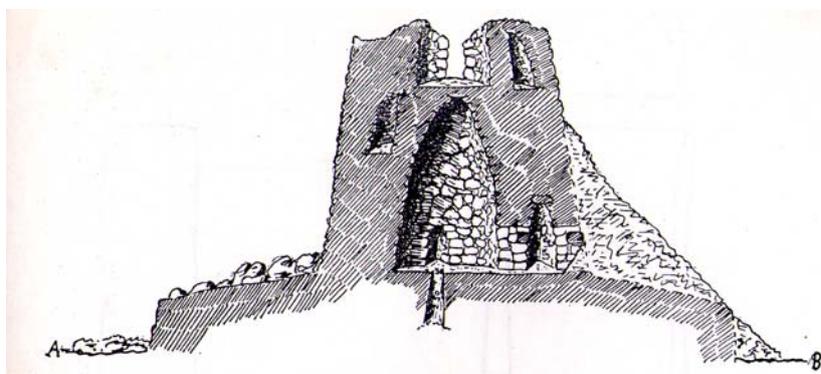


FIGURA 6.5.1. Sezione del Nuraghe Flumenelongu (da Lo Schiavo 1976).

Le ossa provengono da Unità Stratigrafiche che abbracciano un arco cronologico compreso fra l'età del Bronzo e i giorni nostri. I resti ossei sono stati raggruppati in tre insiemi: uno comprendente i frammenti ossei provenienti da strati archeologici non perfettamente

³ IGMI f. 192 i, no Fertilia, 40° 38' 38" lat., 40° 11' 14" long. est da Monte Mario.

⁴ Per il nuraghe vedi Lo Schiavo 1976; per gli scavi 1995 e 1997 cfr. Caputa 2003

databili o rimaneggiati; uno formato dal materiale faunistico datato all'età romano-imperiale, e uno composto da resti di animali recuperati nei livelli di epoca nuragica.

Il campione è formato complessivamente da 2848 resti osteologici di cui 1822 determinabili.

I Taxon presenti nel campione sono elencati nelle tabelle 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4, 6.5.5, 6.5.6.

US vari livelli			US vari livelli		
Invertebrati			Vertebrati		
Taxa	NR	%	Taxa	NR	%
<i>Patella caerulea</i>	7	7,95	<i>Bufo \ Discoglossus</i>	2	0,57
<i>Patella ulyssiponensis</i>	1	1,14			
<i>Patella rustica</i>	6	6,82	<i>Merula merula</i>	5	1,44
<i>Patella ferruginea</i>	3	3,41	<i>Hirundo rustiva</i>	1	0,29
Gasteropode marino	1	1,14	<i>Corvus monedula</i>	1	0,29
<i>Phorcus turbinatus</i>	3	3,41	<i>Turdidae</i>	2	0,57
<i>Eobania vermiculata</i>	25	28,41	<i>Gallus gallus</i>	3	0,86
<i>Pomatias sulcatus</i>	2	2,27	<i>Columbidae</i>	2	0,57
<i>Rumina decollata</i>	4	4,55	<i>Columba livia</i>	1	0,29
<i>Oxychilus sp.</i>	1	1,14	<i>Corvus corax</i>	1	0,29
<i>Helix aspersa</i>	5	5,68	<i>Asio otus</i>	1	0,29
<i>Helix aperta</i>	1	1,14	<i>Accipiter nisus</i>	1	0,29
<i>Marmorana serpentina</i>	3	3,41	<i>Aves</i>	2	0,57
<i>Cochicella barbara</i>	1	1,14			
<i>Pinna sp.</i>	16	18,18	<i>Chiroptera</i>	1	0,29
<i>Spondylus gaederopus</i>	1	1,14	<i>Rattus sp.</i>	6	1,72
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	7	7,95	<i>Eliomys quercinus</i>	25	7,18
<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	1,14	<i>Apodemus sylvaticus</i>	23	6,61
Tot	88	-	<i>Rodentia</i>	9	2,59
			<i>Glis glis</i>	2	0,57
			<i>Lepus \ Oryctolagus</i>	5	1,44
			<i>Prolagus sardus</i>	4	1,15
			<i>Felis catus</i>	8	2,30
			<i>Canis familiaris</i>	6	1,72
			<i>Sus scrofa domesticus</i>	54	15,52
			<i>Cervus elaphus</i>	22	6,32
			<i>Dama dama</i>	5	1,44
			<i>Cervidae</i>	22	6,32
			<i>Bos taurus</i>	34	9,77
			<i>Ovis aries</i>	17	4,89
			<i>Capra hircus</i>	3	0,86
			<i>Ovis vel Capra</i>	80	22,99
			Tot	348	-

TABELLA 6.5.1 (invertebrati) e 6.5.2 (vertebrati) taxa identificati nelle US "vari livelli" e relative percentuali

I resti osteologici raggruppati nell'insieme "vari livelli", non essendo inquadrabili in un preciso contesto cronologico non possono dare informazioni attendibili in merito alle abitudini alimentari o alle tendenze economiche. L'associazione faunistica, ed in particolar modo la presenza del prologo assieme al daino, al ratto e al gatto conferma che la formazione di questo deposito è avvenuta in un periodo molto ampio e in maniera irregolare. Il ratto e il gatto fanno la loro comparsa in Sardegna sicuramente dall'epoca romana, mentre il daino è probabile che sia giunto durante medioevo non essendoci per ora attestazioni precedenti al XII/XIII secolo (seconda fase monastica Tergu). Per quanto riguarda il prologo, anche se è nota la presenza in epoca romana in Corsica, l'attestazione archeologica più tarda in Sardegna risale alla prima età del ferro a S. Imbenia e in altri siti. Su 897 reperti osteologici sono stati determinati 587 frammenti comprese le vertebre e le costole. La macrofauna domestica è composta per il 29% da caprini, per il 9.83% da bovini e per il 15.61% da suini. Gli altri animali domestici determinati sono il cane (1,72%) ed il gatto (2,30%). Non avendo riferimenti cronologici precisi, non è possibile stabilire l'effettiva importanza dei singoli animali all'interno di questo campione osteologico. Si segnalano solo alcune altezze al garrese di 582 540 millimetri per le pecore; di 925 millimetri per il cervo; e di 654 millimetri per un suino.

L'attività venatoria è ben rappresentata dai cervidi (circa 15%). Fra i selvatici sono presenti anche pochi resti di prologo, e di ghiro. Dato il cattivo stato di conservazione dei resti di lagomorfo non è stato possibile distinguere con esattezza la lepre (*Lepus*) dal coniglio (*Oryctolagus*). L'avifauna è presente con pochi resti ma con diverse specie. Oltre al pollame domestico sono stati determinati: la rondine (*Hirundo rustica*), la taccola (*Corvus monedula*), la colomba (*Columba livia*), il merlo (*Merula merula*), il corvo (*Corvus corax*), il tordo (*Turdidae*), il gufo comune (*Asio otus*) e lo sparviero (*Accipiter nisus*). I resti ossei di micromammiferi sono stati attribuiti al topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), al ratto (*Rattus* sp.), al quercino (*Eliomys quercinus*) e ad un pipistrello (*Chiroptera*). I due frammenti di anfibio potrebbero appartenere al rospo o al discoglossa.

Oltre a molluschi di ambiente marino, (patelle, trochidi, murici, cardidi), i gasteropodi terrestri più numerosi sono le chiocciole della famiglia degli elicidi, soprattutto *Eobania vermiculata*.

US romane			US romane		
Invertebrati			Vertebrati		
Taxa	NR	%	Taxa	NR	%
<i>patella sp</i>	1	0,25	<i>Dicentrarchus labrax</i>	1	0,37
<i>Patella caerulea</i>	23	5,65	<i>Symphodus tinca</i>	1	0,37
<i>Patella ulyssiponensis</i>	11	2,70			
<i>Patella rustica</i>	20	4,91	<i>Strix aluco</i>	1	0,37
<i>Patella ferruginea</i>	2	0,49	<i>Gallus gallus</i>	1	0,37
<i>Phorcus turbinatus</i>	1	0,25	<i>Aves</i>	1	0,37
<i>Hexaplex trunculus</i>	1	0,25	<i>Merula merula</i>	1	0,37
<i>Pomatias sulcatus</i>	84	20,64			
<i>Oxychilus sp.</i>	1	0,25	<i>Erinaceus europaeus</i>	2	0,74
<i>Ferussacia folliculus</i>	3	0,74	<i>Prolagus sardus</i>	1	0,37
<i>Eobania vermiculata</i>	96	23,59	<i>Felis catus</i>	1	0,37
<i>Helix aspersa</i>	34	8,35	<i>Vulpes vulpes</i>	3	1,11
<i>Helix sp</i>	7	1,72	<i>Canis familiaris</i>	8	2,95
<i>Marmorana serpentina</i>	37	9,09	<i>Sus scrofa domesticus</i>	62	22,88
<i>Theba pisana</i>	12	2,95	<i>Cervus elaphus</i>	27	9,96
<i>Trochoidea pyramidata</i>	5	1,23	<i>Cervidae</i>	35	12,92
<i>Murella muralis</i>	7	1,72	<i>Bos taurus</i>	31	11,44
<i>Rumina decollata</i>	56	13,76	<i>Ovis aries</i>	16	5,90
<i>Venus verrucosa</i>	1	0,25	<i>Capra hircus</i>	7	2,58
<i>Glycymeris violacensces</i>	1	0,25	<i>Ovis vel Capra</i>	72	26,57
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	2	0,49	Tot	271	-
<i>Cerastoderma glaucum</i>	2	0,49			
Tot	407	-			

TABELLA 6.5.3 (invertebrati) e 6.5.4 (vertebrati) taxa identificate nelle US Romane e relative percentuali.

Il maggior numero di reperti ossei proviene da unità stratigrafiche attribuite al periodo romano – imperiale. Su 1423 sono state determinate 855 ossa. Gli animali numericamente più rappresentati sono i caprini (35%) seguiti dai suini (22,88%) e dai bovini (11,44%). 8 frammenti ossei appartengono al cane e 1 solo al gatto. La fauna cacciabile è composta quasi esclusivamente dai cervidi (circa 23%). Sono presenti anche la volpe, il riccio (*Erinaceus europaeus*) e il prolago con un solo frammento. La presenza del prolago potrebbe essere intrusiva non essendo stato ancora identificato in siti d'età romana. Fra gli uccelli oltre ad un pollo è stato determinato un allocco (*Strix aluco*). Sono stati identificati due pesci: una spigola (*Dicentrarchus labrax*) e un tordo pavone (*Symphodus tinca*).

Gli animali.

I resti di caprino risultano molto frammentati e hanno fornito pochi dati sull'età di morte e sulla morfologia. In maggioranza sembrano presenti individui anziani, ma questo può

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

essere legato al cattivo stato di conservazione dei reperti. Le pecore sono più numerose delle capre ed in un caso è stata calcolata un'altezza al garrese di millimetri 562.

Il maiale è il tipico animale da carne e, anche in questo caso, lo sfruttamento dei suini era finalizzato alla produzione di carne. Quasi tutte le mandibole e le mascelle presentano la dentatura decidua e le epifisi ossee non sono quasi mai fuse. L'allevamento del maiale sembra orientato più alla produzione qualitativa che quantitativa della carne. Per quanto riguarda il sesso degli animali il numero dei frammenti ossei attribuibili ai maschi è uguale a quello delle femmine: quattro. L'unico dato morfologico è un'altezza di 680 millimetri estrapolata da un IV metatarso.

Anche i resti di bovino presentano un cattivo stato di conservazione. L'identificazione di parti anatomiche appartenenti ad individui di tutte le età fa ritenere che questi animali non fossero utilizzati esclusivamente per l'aratura o nei lavori pesanti in genere.

Vista l'alta percentuale di cervo, l'attività venatoria deve avere avuto un ruolo importante in questo sito. I frammenti ossei che sono confluiti nella categoria cervidi sono quelli che non sono stati attribuiti al cervo a causa dell'assenza delle parti diagnostiche necessarie a distinguerlo dal daino. È, tuttavia, improbabile la presenza anche del daino in questo periodo storico. Sembrano presenti tutte le età, in particolare giovani e adulti. Almeno un individuo reca la dentatura decidua ed un altro presenta un'usura dentaria molto avanzata. La caccia al cervo, oltre a fornire una buona quantità di carne poteva essere utile al reperimento dei palchi, materia prima utile alla realizzazione di innumerevoli utensili.

L'attività di raccolta in questi livelli è ben rappresentata da 438 conchiglie. In maggioranza si tratta di chioccioline terrestri di interesse alimentare quali *Eobania vermiculata* (96 conchiglie), *Helix aspersa* (34 conchiglie), *Marmorana serpentina* (37 conchiglie), *Theba pisana* (37 conchiglie) *Murella muralis* (7 conchiglie). Altri molluschi terrestri con minore interesse alimentare potevano essere le *Pomatias sulcatus* (84 conchiglie) e le *Rumina decollata* (56 conchiglie). Nessun interesse per l'uomo avevano, invece, le *Ferussacia folliculus* (3 conchiglie), le *Oxychilus* (1 conchiglia) e le *Trochoidea pyramidata* (5 conchiglie). I molluschi marini più rappresentati sono le patelle, soprattutto *Patella caerulea* e *Patella rustica*. Sono stati determinati anche un *Phorcus* ed un murice (*Hexaplex trunculus*). I bivalvi sono presenti con pochi cardidi, un *Glycymeris* e una *Venus verrucosa*.

US nuragiche		US nuragiche		
Invertebrati		Vertebrati		
Taxa	NR	Taxa	NR	%
<i>Patella caerulea</i>	1	<i>aves</i>	8	3,67
<i>Patella ulyssiponensis</i>	1	<i>Merula merula</i>	14	6,42
<i>Phorcus turbinatus</i>	1	<i>Accipiter nisus</i>	1	0,46
<i>Pomatias sulcatus</i>	4	<i>Turdidae</i>	7	3,21
<i>Rumina decollata</i>	1	<i>Coturnix coturnix</i>	1	0,46
<i>Helix sp.</i>	1			
<i>Eobania vermiculata</i>	9	<i>Rattus sp.</i>	5	2,29
<i>Marmorana serpentina</i>	7	<i>Eliomys quercinus</i>	38	17,43
<i>Theba pisana</i>	2	<i>Apodemus sylvaticus</i>	14	6,42
<i>Ostreidae</i>	2	<i>Rodentia</i>	6	2,75
<i>Pinna sp.</i>	26			
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	1	<i>Glis glis</i>	10	4,59
<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	<i>Lepus europaeus</i>	2	0,92
<i>Cardiidae</i>	1	<i>Prolagus sardus</i>	9	4,13
Tot	58	<i>Sus scrofa domesticus</i>	21	9,63
		<i>Cervus elaphus</i>	6	2,75
		<i>Bos taurus</i>	2	0,92
		<i>Ovis aries</i>	22	10,09
		<i>Capra hircus</i>	2	0,92
		<i>Ovis vel Capra</i>	50	22,94
		Tot	218	-

TABELLA 6.5.5 (invertebrati) e 6.5.6 (vertebrati) taxa identificate nelle US nuragiche e relative percentuali.

Le Unità stratigrafiche nuragiche hanno fornito 497 reperti osteologici di cui 361 determinabili. L'associazione faunistica vede una netta predominanza numerica dei caprini (80%) rispetto ai suini (9,62%). Il bove è scarsamente presente con 2 frammenti e il cervo con 6. Fra i cacciabili sono stati determinati il ghio (*Glis glis*; 10 frammenti), il prolago (9 frammenti) e la lepre (2 frammenti). Fra l'avifauna determinata, il merlo (*Merula merula*) è il più numeroso dei *Turdidae*. Sono stati riconosciuti anche una quaglia (*Coturnix coturnix*) e uno sparviero (*Accipiter nisus*).

Gli animali.

Caratteristica peculiare dei caprini di questo deposito è la loro giovane età. Non sono stati individuati anziani e fra i giovani sono presenti diversi lattanti. Lo sfruttamento economico dei caprini doveva essere orientato verso la produzione di latte e carne, mentre la lana doveva avere un interesse minore. I resti di pecora, maggiori di quelli di capra (22 rispetto

a 2) hanno dato due altezze, 495 e 492 millimetri. I resti dei suini appartenevano ad individui giovani ed a qualche feto. Anche in questo caso il loro allevamento serviva alla produzione di carne.

I micromammiferi determinati appartengono alle specie *Apodemus sylvaticus* (topo campagnolo), *Eliomys quercinus* (quercino) e al ratto. La presenza del ratto in questo contesto non può che essere intrusiva. I resti di questi piccoli animali presentano in molti casi una similitudine legata all'età di morte: così come il prologo ed il ghiro, sono in maggioranza individui di giovane età. Questa situazione era stata già notata nella microfauna proveniente dalle Unità stratigrafiche denominate "vari livelli". È possibile che questi giovani animali, ancora inesperti, siano stati preda di qualche rapace che viveva sul posto e finiti nel sedimento sotto forma di boli alimentari.

Agli invertebrati appartengono 58 frammenti. I gasteropodi terrestri sono rappresentati soprattutto dall'*Eobania vermiculata* e dalla *Marmorana serpentina* oltre che da due *Theba pisana*, una *Rumina decollata* e 4 *Pomatias sulcatus*. Fra i marini, oltre a due specie di *Patella*, *caerulea* e *aspera*, sono stati identificati un *Phorcus*, un'ostrica, e due cardidi. Circa il 50% dei resti di molluschi è formato da frammenti di valva di *Pinnidae*. Non è stato possibile stabilire se si tratta della *Pinna nobilis* o di altra specie.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. *I cento anni dello scavo di Festòs*. (Roma, 13-14 dicembre 2000) (Atti dei Convegni Lincei, 173), Roma 2001.
- ALBERTOCCHI, M. 2010. *Considerazioni sulla ceramica d'uso comune a Gortina (Creta) nel IV sec.d.C.* BAR International Series 2185 (II): 923-929
- ALCOVER, J.A., X. CAMPILLO, M. MACIAS e A. SANS. 1998. *Mammal species of the World: additional data on insular mammals*. Am. Mus. Nov. 3248: 1–29.
- ALLEGRO, N. 2008. *Lo Scarico del Thesmophorion di Gortina*. In: (a cura di) Carmela Angela Di Stefano, Demetra La Divinità, Santuari il Culto La Leggenda. Fabrizio Serra Editore, Pisa – Roma, pp.107-121.
- ATHERDEN, M. 2000. *Human impact on the vegetation of southern Greece*. in: P. Halstead (ed.), *Landscape and Land Use in Postglacial Greece*: pp. 62-78. Sheffield: Sheffield Academic Press.
- AZZAROLI, A. 1971. *Il significato delle faune insulari quaternarie*. Le Scienze 30: 84–93.
- AZZAROLI, A. 1977. *Considerazioni sui mammiferi fossili delle isole mediterranee*. Boll. Zool. 44: 201–211.
- AZZAROLI, A. 1983. *Biogeografia dei mammiferi della Sardegna*. Lavori Soc. Ital. Biogeograf. 8: 35–52.
- AGOSTI, F. GIROD A., 1980 - *I Resti Faunistici*. In AGOSTI F., BIAGI P., CASTELLETTI L., CREMASCHI M., GERMANÀ, F., *La grotta rifugio di Oliena*. Rivista di Scienze Preistoriche 35 (1-2), pp. 111-114.
- BARRETT-JOLLEY, S.J. 2000. *Roasted Baked or Boiled e How Was Meat Cooked?* MSc thesis, University of the Witwatersrand.
- BATE, D.M. 1903. *Preliminary note on the discovery of a pygmy elephant in the Pleistocene of Cyprus*. Proc. R. Soc. London 71: 498–500.
- BATE, D.M.A. 1905. *Further note on the remains of Elephas cypriotes from a cave-deposit in Cyprus*. Phil. Trans. R. Soc. London 197: 347–360.
- BATE, D.M. 1906. *The pigmy Hippopotamus of Cyprus*. Geol. Mag. 3: 241–245.
- BEZ, J. -F. 1995. *Une experience de decoupe bouchere pratiquée au silex: aspects anatomiques*. Prehistoire et Anthropologie Mediterranennes4 : 41-50.
- BINDER, D. 1989. *Aspects de la néolithisation dans les aires padane, provenc, ale et ligure*. In: (O. Aurenche and J. Cauvin, eds) *Néolithisation*. BAR Int. Ser. 516: 199–226.
- BINFORD, L. R. 1978. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.
- BINFORD, L. R. 1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

- BINFORD, L. R. 1984. *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, New York.
- BINFORD, L. R., e J. B. BERTRAM. 1977. Bone Frequencies – and Attritional Processes. In *For Theory Building in Archaeology*, edited by L. R. Binford, pp. 77–153. Academic Press, New York.
- BLOEDOW VON E. 2003. *The significance of the goat in Minoan Culture*. *Praehistorische Zeitschrift* 78, Band, S.: 1-59.
- BOESSNECK, J. 1962. *Die Tierreste aus der Argissa-Magoula vom Präkeramischen Neolithikum bis zur Mittleren Bronzezeit*. In Milošević V., J. Boessneck J. e Hopf M. (a cura di): *Die Deutschen Ausgrabungen auf der Argissa-Magoula in Thessalien I: Das Präkeramische Neolithikum sowie die Tier- und Pflanzreste*. Rudolf Habelt Verlag, Bonn: 27-99.
- BOESSNECK, J. 1969. *Osteological differences between sheep (Ovis aries Linné) and goats (Capra hircus Linné)*, in: D. Brothwell and E. Higgs (eds), *Science in Archaeology*: pp. 331-58. London: Thames and Hudson.
- BOEKSCHOTEN, G.J. e P.Y. SONDAAR. 1972. *On the fossil mammalia of Cyprus*. *Kon. Ned. Akad. Wetensch. Ser. B* 75: 306–338.
- BRANIGAN, K. 1988. *Prepalatial The Foundations of Palatial Crete. A Survey of Crete in the Early Bronze Age*. (Second revised edition). Amsterdam. A. Hakkert.
- BROODBANK, C. e T.F. STRASSER. 1991. *Migrant farmers and the Neolithic colonization of Crete*. *Antiquity* 65: 233–245.
- BROODBANK, C. 2000. *An Island Archaeology of the Early Cyclades*. Cambridge: Cambridge University Press
- BOOKIDIS N. HANSEN J., SNYDER L.M., GOLDBERG P. 1999. *Dining in the sanctuary of Demeter and Kore at Corinth*, *Hesperia* 68, pp.1-54.
- BUA S., 2007 – *fauna domestica e selvatica nel Neolitico in Sardegna. Il caso del villaggio di Parabanca*. Tesi di Laurea, Sassari, 2005-2006.
- BORBOUDAKIS E. 2004. *Ανάσκαφή Μητρόπολης*. *Atti del Convegno Creta romana e protobizantina (Iraklion, settembre 2000)*, Padova, pp. 617-426.
- BURKERT, W. 1983. *Homo Necans*, Berkeley.
- BURNES G.P. DIAMOND J., FLANNERY T. 2001. *Dinosaurs, dragons, and dwarfs: the evolution of maximal body size*. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 98: 14518–23.
- BUNN, H. T. 1982. *Meat-Eating and Human Evolution: Studies on the Diet and Subsistence Patterns of Plio-Pleistocene Hominids in East Africa*. Ph.D. dissertation, University of California, Berkeley.
- BYRD, J. E. 1997. *The Analysis of Diversity in Archaeological Faunal Assemblages: Complexity and Subsistence Strategies in the Southeast During the Middle Woodland Period*. *Journal of Anthropological Archaeology* 16:49–72.

- CAIN, R. CHESTER 2005. *Using burned animal bone to look at Middle Stone Age occupation and behavior*. *Journal of Archaeological Science* 32: 873-884.
- CALLOU, C. 1997. *Diagnosed differentielle des principaux elements squelettiques du lapin (genre Oryctolagus) et du lièvre (genre Lepus) en Europe Occidentale*. Valbonne-Sophia Antipolis: Centre de Recherches Archéologiques du CNRS (Fiches d'Ostéologie animale pour l'Archéologie. Série B: Mammifères, 8).
- CAMPUS, F. 2006. *Scoperte del restauro*. In A. Boninu (a cura di), *Il nuraghe Santu Antine di Torralba. Sistemi, Segni, Suoni*. Sassari, 53–81
- CARBONE C., MACE G.M., ROBERTS S.C., MACDONALD D. W. 2007. *Energetic constraint on the diet of terrestrial carnivores*. *Nature* 402: 286-8.
- CARBONE C., TEACHER A., ROWCLIFFE J.M. 2007. *The Costs of Carnivory*. *PloS Biology*, 5 (2): e22.
- CAMPS, G. 1988. *Préhistoire d'une Île. Les origines de la Corse*. Editions Errance, Paris. pp. 226
- CARENTI G., WILKENS B., 2006 – *La Colonizzazione fenicia e punica e il suo influsso sulla fauna sarda*. *Sardinia Corsica et Baleares antiquae* 4, pp. 173-186
- CARENTI G., 2005 – *Nuraghe Sirai: studio archeozoologico*. *Rivista di Studi Fenici* 33, pp. 217 – 224.
- CARPANETO, G. e M. CRISTALDI. 1994. *Dormice and man: a review of past and present relations*. *Hystrix* 6: 303–330.
- CHERRY, J.F. 1979. *Four problems in Cycladic prehistory*. In: (J.L. Davis and J.F. Cherry, eds) *Papers in cycladic prehistory*. Monograph 14. UCLA Institute of Archaeology, Los Angeles, CA. pp. 22–47.
- CHERRY, J.F. 1981. *Pattern and process in the earliest colonization of the Mediterranean islands*. *Proc. Prehistoric Soc.* 47: 41–68.
- CHERRY, J.F. 1990. *The first colonization of the Mediterranean islands: a review of recent research*. *J. Mediter. Archaeol.* 3: 145–221.
- CHERRY, J.F. 1992. *Palaeolithic Sardinians? Some questions of evidence and method*. In: (R.H. Tykot and T.K. Andrews, eds) *Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea*. Sheffield Academic Press, Sheffield. pp. 43–56.
- CIANI, F. e M. MASSETI. 1991. *Considerazioni sull'origine della popolazione ircina dell'isola di Montecristo, nel Mar Tirreno settentrionale. Elementi per un confronto cronologico-culturale con l'antica diffusione artificiale dell'egagro (Capra aegagrus Erxleben, 1777) nelle isole del Mediterraneo orientale*. *Suppl. Biol. Selvaggina* 18: 123–133.
- CIPRIANI M. 1989. *Corpus delle stipi votive in Italia, IV. Reggio III. 1, San Nicola di Albanella*, Roma.
- CLARKE, D. L. 1973. *Archaeology: the loss of innocence*. *Antiquity* 47: 6-18
- CLUTTON-BROCK, J., DENNIS-BRYAN K., ARMITAGE P.L. e JEWELL P. A., 1990. *Osteology of the Soay sheep*. *Bulletin British of the Museum (Natural History) (Zoology)*, 55 (2): 1-56.

- COLONNELLI, G., G.M. CARPANETO e M. CRISTALLI. 2000. *Usa alimentare e allevamento del ghiro (Myoxus glis) presso gli antichi romani: materiale e documenti*. In: (G. Malerba, C. Cilli and G. Giacobini, eds) *Atti del 28 Convegno Nazionale di Archeozoologia (Asti, 14–16 November 1997)*. Abaco Edizioni, Forlì. pp. 315–325.
- COLLINS, P. 1987. *Getting into the Groove: an Experiment to find Differences between Cut-marks made by Non-metal and Metal Tools*. Unpubl. BA dissertation, University of Sheffield.
- CRABTREE P. MONGE J. 1987. *The Faunal Remains from the Sanctuary of Demeter and Persephone at Cyrene, Libya*, MASCA 4, , pp. 139-143; Idem, *Faunal and human skeletal remains*, in: D. White, (Hrsg.) *The extramural sanctuary of Demeter and Persephone at Cyrene, Libya*, Final Reports III (1990) pp. 113-154.
- DAVIS, S.J.M. 1987. *The archaeology of animals*. B.T. Batsford Ltd, London. pp. 224.
- DELUSSU F., 1997 – *Le faune dell'Età del Bronzo del Nuraghe Miuddu (NU)*. Rassegna di Archeologia 14, pp. 189-204.
- DELUSSU, F WILKENS, B.. 2000. *Le conserve di pesce: alcuni dati da contesti italiani*. Mélanges de l'École Française de Rome 112 (1): 53-65.
- DETIENNE M. 1979. *The Violence of Wellborn Ladies: Women in the Thesmophoria*, in *The Cuisine of Sacrifice among the Greeks*, M. Detienne e J. – P. Vernant, eds., P. Wissing, trans., Chicago, pp. 129-157. Titolo originale *La cuisine du sacrifice*.
- DERMITZAKIS, M.D. e M.D. J. de VOS. 1987 *Faunal succession and evolution of mammals in Crete during the Pleistocene*. Neues Jahrbuch Geologischer und Palaontologischer, Abhandlungen 173 (3): 377-408.
- DERMITZAKIS, M.D. e P.Y. SONDAAR. 1978. *The importance of fossil mammals in reconstructing paleogeography with special reference to the Pleistocene Aegean archipelago*. Ann. Ge'ol. Pays Helle' niq. 29: 808–840.
- DE VOS J. 1996. *Taxonomy, Ancestry and Speciation of the Endemic Pleistocene Deer of Crete compared with the Taxonomy, Ancestry and Speciation of Darwin's Finches*. In: Reese D. (ed.), *Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers*. Monographs in World Archaeology 28: 111–24. Prehistory Press, Madison, Wisconsin
- DERMITZAKIS, M.D. and G.E. THEODOROU. 1994. *Glossary geological concepts*. Despina Mavrommaty, Athens. pp. 1098.
- DERMITZAKIS M., ILIOPOULOS G., VAN DER GEER A., LYRAS G. 2007. *The Rise and Fall of the Cretan Deer*. XVII INQUA Congress, July 28–August 3 2007, Cairns, Australia. Quaternary International, 167–8 (suppl.1): 97.
- DIAMOND, J. M. 1984. *Historic extinction: a Rosetta stone for understanding prehistoric extinctions*. in: P. S. Martin and R. G. Klein (eds), *Quaternary Extinctions: a Prehistoric Revolution*: pp. 824-66. Tucson: University of Arizona Press.
- DIAMOND, J. M. 1989. *Quaternary megafaunal extinctions: variations on a theme by Paganini*. Journal of Archaeological Science 16: 167-75.
- DUCOS, P. 1968. *L'origine des animaux domestiques en Palestine*. Institut de Préhistoire del'Université, Bordeaux.

- DI VITA, A. 1984. *Atti della Scuola*, “Annuario della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente” 62 (1984), pp. 199-263.
- DI VITA, A. 1985. *Atti della Scuola*. Annuario della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente 63 (1985), pp. 337-77.
- DI VITA, A. 1986-1987. *Atti della Scuola*. Annuario della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente 64-65 (1986-1987), pp. 435-536.
- DI VITA, A. 1988-1989. *Atti della Scuola*. Annuario della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente 66-67 (1988-1989), pp. 427-83.
- DI VITA, A. 1990-1991. *Atti della Scuola*. Annuario della Scuola Archeologica Italiana di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente 68-69 (1988-1989), pp. 405-500.
- EFREMOV, I. A. 1940. *Taphonomy: New Branch of Paleontology*. *Pan-American Geologist* 74:81-93.
- EISENMANN V. & B. VAN DER GEER. 1999. *The Cynotherium of Corbeddu (Sardinia) : comparative biometry with extant and fossil canids*. In : Reumer J.W.F. & De Vos J. (eds.) *Elephants have a snorkel ! Papers in honour of Paul Y. Sondaar*. *Deinsea 7 Annual of the Natural History Museum Rotterdam* : 147-168.
- ELLIOT M. LAX, 1996. *A Gazetteer of Cretan Paleontological Localities*. in: D. S. Reese (ed.), *Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers*: pp. 69-79. Madison: Prehistory Press.
- FABRINI, M.G: PERNA, R. 2009. *Lo scavo dell'Edificio Sud e delle Case bizantine a Gortina di Creta*. *LANX* 4: 121-138
- FAGAN, B.M., 1989. *People of the earth*. *Scott Foresman and Company*. Glenview (Illinois). Boston Londra.
- FARELLO P., 2000 – *Reperti faunistici punici da Tharros (OR), Sardegna*. Atti del II convegno nazionale di Archeozoologia, Asti 1997, pp. 293-300.
- FONZO O., 1986 – *Reperti faunistici in Marmilla e Campidano nell'età del Bronzo e nella prima età del Ferro*. in *Un millennio di relazioni fra i paesi del Mediterraneo*. Atti del 2° Convegno di Studi, Selargius – Cagliari 27 – 30 Novembre 1986, pp. 233-242.
- FORSYTH MAJOR, C.J. 1902. *On the pigmy Hippopotamus from the Pleistocene of Cyprus*. *Proc. Zool. Soc. London* 2: 107–112.
- FRATI F., HARTL G.B., LOVARI S., DELIBES M e MARKOV G. 1998. *Quaternary radiation and genetic structure of the red fox *Vulpes vulpes* in the Mediterranean Basin, as revealed by allozymes and mitochondrial DNA*. *J. Zool. London*, 245: 43-51.
- GARAU, E., RENDELI, M. c.s. *From Huts to Houses? “Urbanistica” a Sant’Imbenia*. in XLIV riunione scientifica, La preistoria e protostoria della Sardegna, (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009).
- Geddes, D. S. 1985. *Mesolithic Domestic Sheep in West Mediterranean Europe*. *Journal of Archaeological Science*. 12: 25-48.

- GHIGI, A. 1950. *La vita degli animali*. 4 Voll. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino. pp. 820.
- GORMAN, M. 1979. *Island ecology*. Chapman and Hall, London. pp. 80.
- GODYNICKI, S. 1965. *Determination of deer height of the basis of metacarpal and metatarsal bones*. (poln., engl., u. russ. Ausz.), Roczniki Wyzszej, Szkoły Rolniczej w Poznaniu, Posen, 25: 39-51.
- GRANT, A. 1982. *The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates*. in: B. Wilson, C. Grigson and S. Payne (eds), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. (BAR British Series 109): 91-108. Oxford: British Archaeological Reports.
- GREENFIELD, H. J. 1988. *Bone consumption by pigs in a contemporary Serbian village: implication for the interpretation of prehistoric faunal assemblages*. Journal of Field Archaeology 15: 473-79.
- GREENFIELD, H. J. 1999. *The origins of metallurgy: distinguishing stone from metal cut-marks on bones from archaeological sites*. Journal of Archaeological Science 26: 797-808.
- GRIGSON, C. 1982. *Sex and age determination of some bones and teeth of domestic cattle: a review of the literature*. in: B. Wilson, C. Grigson and S. Payne (eds), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites* (BAR British Series 109): 7-23. Oxford: British Archaeological Reports.
- GUILAINE, J. 1994. *La Mer Partagée. La Me' diterranéé Avant l'écriture (7000–2000 avant Jésus-Christ)*. Hachette, Paris. pp. 456.
- GUILAINE, J., F. BRIOIS, J. COULAROU, J.-D. VIGNE e I. CARRÉRE. 1996. Shillourokambos et les debuts du Neolithique à Chypre. *Espace. Tiem. Form. Ser. I Prehist. Arquel.* 9: 159–171.
- GUILAINE, J., F. BRIOIS, J.-D. VIGNE e I. CARRÉRE. 2000. DÉCOUVERTE d'un Néolithique précéramique ancien chypriote (fin 98, de' but 88 millénaires cal. BC), apparenté au PPNB ancien/moyen du Levant nord. *C.R. Acad. Sci. Paris Sci. Terre planets* 330: 75–82.
- HABERMEHL K.H. 1961. *Die Alterbestimmung bei Haustieren, Peztieren und beim jagdbaren Wild*. Verlag Paul Parey, Berlin
- HADJISTERKOTIS, E. e B. MASALA. 1995. *Vertebrate extinction in Mediterranean islets: an example from Cyprus*. *Biogeographia* 18: 691–699.
- HART G.B., NADLINGER K. APOLLONIO M., MARKOV G., KLEIN F., LANG G. FINDO S. e MARKOWSKY J., 1995, *Extensive mitochondrial differentiation among European red deer (Cervus elaphus) populations: implications for conservation and management*. *Säugetierk.*, 60: 41-42.
- HALSTEAD, P. 2000. *Land use in postglacial Greece: cultural causes and environmental effects*. in: P. Halstead and C. Frederick (eds), *Landscape and Land Use in Postglacial Greece*: pp. 110-28. Sheffield: Sheffield Academic Press
- HALSTEAD, P., COLLINS, P., ISAAKIDOU, V., 2002. *Sorting the sheep from the goats: morphological distinctions between the mandibles and mandibular teeth of adult Ovis and Capra*. *Journal of Archaeological Science* 29, 545–553.

- HELMER, D. 1995. *Biometria I arqueozoologia a partir d'alguns exemples del Proxim Orient*. Cota Zero 11: 51-60.
- HELMER, D. 2000. *Étude de la faune mammalienne d'El Kowm 2 (Syrie)*, in Stordeur D. (éd), *Une Île dans le désert: El Kowm 2 (Néolithique Précéramique, 8000-7500 BP Syrie)*. CNRS Éditions, Paris: 233-264.
- HELMER, D. Vigne J.-D. 2004. *La gestion des cheptels caprinès au Néolithique dans le Midi de la France*. in Bodu P. e Constatntin C. (éds), *Approches Fonctionnelles en Préhistoire*, Actes du XXV Congrès Préhistorique de France (Nanterre, 24-26 novembre 2000). Mèmories de la Société Préhistorique, Francaise, numéro spécial. Société Société Préhistorique, Francaise, Paris. 397:407.
- HOWARD M., 1963. *The metrical determination in the metapodials and skulls of cattle*. Man and cattle, Royal Anthropological Institute, Occasional Paper 18, pp. 91-100.
- JACOBSEN, T.W. 1976. *17.000 anni di preistoria greca*. Le Scienze 98: 68–81.
- JAMESON M. H. 1988. *Sacrifice and Animal Husbandry in Classical Greece*, in *Pastoral Economies in Classical Antiquity* (Cambridge Philological Society Supplementary volume 14), C. R. Whittaker, ed., Philadelphia, pp. 87-119.
- JARMAN M., JARMAN H. N., 1968 – *The fauna and economy of Neolithic Knossos*. BSA 63. Pp. 241-264.
- JARMAN M.R. 1973. *Preliminary report on the animal bones*, in: J. Coldstream, Knossos. *The Sanctuary of Demeter*, pp.177-179.
- ISAAKIDOU V.,2004. *Bones from the labyrinth: faunal evidence for management and consumption of animals at Neolithic and Bronze Age Knossos Crete*. PhD dissertation, University College London.
- ISAAKIDOU V.,2008 - *Bones from the Labyrinth: Faunal Evidence for the Management and Consumption of Animals at Neolithic and Bronze Age Knossos, Crete*. PhD dissertation, University College London.
- ISAAKIDOU V.,2008 - *The Fauna and Economy of Neolithic Knossos Revisited*. In: e Tomkins P. (a cura di) - *Escaping the labyrinth; the Cretan Neolithic in context*. Oxford Books, pp. 91-114.
- KADLETZ E. 1976. *Animal Sacrificie in Greek and Roman Religion* (diss.University of Wascington).
- KATERINA K. e CHRISTOS, M. 2009. *Palaeolithic industries from the island of Gavdos, near neighbour to Crete in Greece*. Antiquity 083 321:
- Kiesewalter, L. 1888. *Skelettmessungen an Pferden als Beitrag zur theoretischen Grundlage der Beurteilungslehre des Pferdes*. Diss Leipzig.
- KOTSAKIS, T., C. PETRONIO e G. SIRNA. 1980. *The Quaternary vertebrates of the Aegean islands: palaeogeographical implications*. Ann. Ge' ol. Pays Helle' niq. 30: 31–64.
- KOTSAKIS T., PALOMBO M.R., ANGELONE C., MELIS R.T. e FANELLI F. 2008. *EuroMam 2008, Fossil Mammalian Biotas of Sardinia*, Fieldtrip Guide Book, Sardinia 16-21 September 2008, Cagliari.

- KRON U. 1992. *Frauenfeste in Demeterheiligtümern: Das Thesmophorio von Bitalemi* AA, PP. 611-650.
- LA ROSA, V. 2004. *Le campagne di scavo 2000-2002a Festòs*. AS Atene LXXX, sr. III, 2, 635–883.
- LA ROSA, V. 2006. *I saggi della campagna 2004 a Festòs*. AS Atene LXXXIII. sr. III, 2, 611– 670.
- LAX, E., e T. F. STRASSER 1992. *Early Holocene extinctions on Crete; the search for the cause*. Journal of Mediterranean Archaeology: 203-24.
- LENSI F., 2000 - *Il Villaggio neolitico di Contraguda (Perfugas, SS): analisi archeozoologica egeoarcheologica*. Tesi di Laurea, Pisa.
- LEVINE M., 1983 - *La fauna di Filestru (trincea D)*. In: TRUMP H. D. (a cura di) - *La grotta di Filestru a Bonuinghinu, Mara (SS)*. Quaderni-13- Soprintendenza ai Beni archeologici per le province di Sassari e Nuoro. Sassari.
- Lewthaithe J. 1985. *Social factors and economic change in Balearic prehistory, 3000-1000 B.C. In: Beyond domestication*. Academic Press, London: 205-223.
- LEWTHAITE, J. 1987. *Three steps to leaven: applicazione del modello di disponibilita` al Neolitico italiano*. Atti della XXVI Riun. Scient. I.I.P.P. ‘*Il Neolitico in Italia*’, Firenze, 7–10 November 1985. pp. 89–102.
- LINCOLN, R.J. and G.A. BOXSHALL. 1987. *The Cambridge illustrated dictionary of natural history*. Cambridge University Press, Cambridge/New York. pp. 413.
- LIPPOLIS, E. 2004. *Lo stadio di Gortina*. In *Creta Romana, 573-598*.
- LISTER A. M., 1996. *The morphological distinction between bones and teeth of fallow deer (Dama dama) and red deer (Cervus elaphus)*. International Journal of Osteoarchaeology, 6: 119-143.
- LOMOLINO, M.V. 2005. *Body size evolution in insular vertebrates: generality of the island rule*. J. Biogeo. 32: 1683–1699.
- LORIA R., TRUMP D. H., 1978 – *Le scoperte a Sa Ucca de su Tintirriolu e il neolitico sardo*. “Mon. Ant. Lincei”, II, 2, pp. 115-253.
- LYMAN, R. L. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press
- LYMAN, R. L. 2008. *Quantitative Paleozoology*. Cambridge: Cambridge University Press
- MACARTHUR, R.H. e E.O. Wilson. 1967. *The theory of Island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, NJ. pp. 204.
- MALATESTA, A. 1970. *Cynotherium sardous Studiati, an extinct canid from the Pleistocene of Sardinia*. Memorie dell’istituto italiano di Paleontologia umana. Nuova serie, I: 1-64.
- MALATESTA, A. 1980. *Dwarf deer and other late Pleistocene fauna of the Simonelli Cave in Crete*. Accad. Naz. Lincei Quad. 249: 1–97.

- MANCONI F., 2000 - *La fauna dell'età del Ferro degli scavi 1988 e 1990 del nuraghe S. Imbenia da Alghero (Sassari)*. Atti del 2° convegno nazionale di Archeozoologia, Asti 1997, pp. 267-277.
- MAYHEW, D. F. 1996. *The extinct Murids of Crete*. in: D. S. Reese (ed.), Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers. Madison: Prehistory Press.
- MEIRI, S., T. DAYAN e D. SIMBERLOFF. 2004. *Body size of insular carnivores: little support for the island rule*. Am. Nat. 163:469–479.
- MARRA, A.C. 2005. *Pleistocene mammals of Mediterranean islands*. Quat. Int. 129: 5–14.
- MASALA S., 2011 *La fauna della grotta Su Coloru: scavi 1996-98* In, Aidu Entos anno II n. 5,6 Maggio - Dicembre 2008.
- MASALA, S. 2011. *I Resti Osteologici Provenienti dall'Area dell'Odeion di Gortina*. In (a cura di) Antonino Di Vita e Maria Antonietta Rizzo – Studi di archeologia cretese IX, GORTINA AGORÀ SCAVI 1996-1997 Aldo Ausilio editore in Padova, 2011, pp. 319-330.
- MASALA S., 2012, *I resti ossei rinvenuti nello scarico votivo del Thesmophorion di Gortina a Creta*, In: J. De Mazzorin (a cura di) – Atti del 6° convegno nazionale di Archeozoologia Centro visitatori del Parco dell'Orecchiella 21-24 maggio 2009. pp. 377-379
- MASALA S., 2009 - *I resti faunistici provenienti dal saggio sotto il vano XIX a Festòs*. Creta Antica 10. Pp. 97-103.
- MASSETI, M. 1995. *Current knowledge on the early occurrence of the black rat, Rattus rattus L., 1758 (Muridae, Rodentia), on the Italian mainland and islands*. In: (R. Peretto and O. De Curtis, eds) Atti del I Convegno Nazionale di Archeozoologia (Rovigo, 5–7 March 1993). Quad. Padusa 1: 348–358.
- MASSETI, M. 1981. *La capra selvatica nel Mediterraneo*. L'Universo, LXI, 2: 177–218.
- MASSETI, M. 1997. *The prehistorical diffusion of the Asiatic mouflon, Ovis gmelini Blyth, 1841, and of the Bezoar goat, Capra aegagrus Erxleben, 1777, in the Mediterranean region beyond their natural distributions*. In: (E. Hadjisterkotis, ed) Proceedings of the Second International Symposium on Mediterranean Mouflon. *The Mediterranean Mouflon: Management, Genetics and Conservation*. Game Fund, Ministry of the Interior of Cyprus/IUCN Species Survival Commission, Caprinae Specialist Group, Nicosia. pp. 1–19.
- MASSETI, M. 1998. *Holocene endemic and anthropochorous wild mammals of the Mediterranean islands*. Anthropozoologica 28: 3–20.
- MASSETI, M. 2002. *Uomini e (non solo) topi. Gli animali domestici e la fauna antropocora*. Firenze University Press/Università degli Studi di Firenze, Firenze.
- MASSETI, M. 2003. *Holocene endemic and non endemic mammals of the Aegean islands*. In: (E. Kotjabopoulou, Y. Hamilakis, P. Halstead, C. Gamble and P. Elefanti, eds) *Zooarchaeology in Greece. Recent advances*. BSA Stud. 9: 47–57.
- MASSETI, M. 2009. *Mammals of the Mediterranean islands: homogenisation and the loss of biodiversity*. Mammalia 73 pp. 169-202.
- MASSETI, M. e F. VIANELLO 1991. *Importazioni preistoriche di mammiferi alloctoni nelle isole del Mar Tirreno centro-settentrionale*. Riv. Sci. Preist. XLIII: 275–292.

- MASSETI, M. and P. Mazza. 1996. *Is there any paleontological "treatment" for the "insular syndrome"?* Vie Milieu 46: 355–363.
- MASSETI, M. and A. DARLAS. 1999. *Pre-Neolithic man and other mammals on the Eastern Mediterranean islands.* Arkeos 5: 189–204
- MATOLCSI J., 1970. *Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Band 87, Heft 2: 89-137.*
- MCCARTNEY, P. H., e M. F. GLASS. 1990. *Simulation Models and the Interpretation of Archaeological Diversity.* American Antiquity 55:521 –536.
- Melis, R. e Palombo, M.R. 2002. *Sedimentary sequences and paleoclimate evidences in the Middle-Late Pleistocene of Sardinia.* AIQUA, Stato delle conoscenze e nuovi dati. Bari, 24-25 giugno 2002: 26-27.
- MOL, D., J. de VOS, G.D. VAN DEN BERGH, e P. Y. SONDAAR. 1996. *The Taxonomy and Ancestry of the Fossil Elephants of Crete: Faunal Turnover and Comparison with Proboscidean Faunas of Indonesian Islands.* in: D. S. Reese (ed.), *Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers:* pp. 99-110. Madison: Prehistory Press
- MOSIMANN, J. E., e P. S. MARTIN 1975. *Simulating overkill by Paleoindians.* American Scientist 63: 304-13.
- MUNSELL COLOR COMPANY. 1954. *Munsell Soil Color Chart, Munsell Color.* Baltimore, 1954.
- MUSS U. *Der Kosmos der Artemis von Ephesos.* Österreichischer Archäologisches.
- NOBIS G. 1992-96. *Tieropfer aus einem Heroen- und Demeterheiligtum des antiken Messene, (SW-Peloponnes, Griechenland) Grabungen Tier und Museum 5, 1997, pp 97-111*
- O'CONNOR, T. P. 2000. *The Archaeology of Animal Bones.* Stroud: Sutton
- ORLIAC, M. 1997. *L'homme marin.* In: (J.-D. Vigne, ed) *Iles. Vivre entre ciel et mer.* Editions Nathan et Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. pp. 39–53.
- RENFREW, C. e A.A. ASPINALL. 1990. *Aegean obsidian and Franchthi Cave.* In: (C. Perlés, ed) *Les Industries Lithiques Tailé es de Franchthi (Argolide, Grèce).* Tome 2: *Les industries lithiques du Mésolithique et du Néolithique initial.* Bloomington, Indianapolis. pp. 257–270.
- PAYNE, S. 1968. *The origins of domestic sheep and goats: a reconsideration in the light of the fossil evidence.* Proceedings of the Prhistoric Society, 34: 368 384.
- PAYNE, S. 1973. *Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale.* Anatolian Studies 23: 281-303.
- PAYNE, S. 1985. *Morphological distinctions between the mandibular teeth of young sheep, Ovis, and goats, Capra.* Journal of Archaeological Science 12: 139-47.
- PAYNE, S. 1995. *The small mammals.* Appendix 5', in: J. W. Shaw and M. C. Shaw (eds), *Kommos I. The Kommos Region, Ecology and Minoan Industries:* pp. 278-90. Princeton: Princeton University Press.

- PATTON, M. 1996. *Islands in time*. Routledge, London. pp. 213.
- PERLÉS, C. 1979. *Des navigateurs méditerranéens il y a 10,000 ans*. La Recherche 10: 82–83.
- PERLÉS, C. 2001. *The early Neolithic in Greece. The first farming communities in Europe*. Cambridge University Press, New York. pp. 356.
- PERNIER, L. 1935. *Il Palazzo Minoico di Festòs*. Roma.
- POPE, K. 1993. *Geology and soils*, in: Watrous, L. V. et al. (1993), pp: 197-204.
- POPLIN, F. 1979. *Origin du Mouflon de Corse dans une nouvelle perspective paléontologique: par marronage*. Ann. Gén. Séel. Animale 11: 133–143.
- POPLIN, F. and J.-D. VIGNE. 1983. *Observation sur l'origine des Ovins en Corse*. Congr. Pré historiq. France 21: 238–345.
- PORTALE E. C. 2010. *Nuovi dati sulla circolazione anforica a Gortina*. BAR –International Series 2185 Oxford : 931-939.
- PUDDU, F. VIARENGO, M. 1993. *Animali di Sardegna, I mammiferi*. Delfino, Sassari.
- RACKHAM, O. e J. MOODY. 1996. *The making of the Cretan landscape*. Manchester University Press, Manchester/New York. pp. 237.
- RENDELI, M., 2012, *Nuragici, Greci ed Etruschi nella Sardegna nord occidentale*. in Bernardini, P., Perra, M., (a cura di), *I nuragici, i fenici e gli altri, Sardegna e Mediterraneo tra Bronzo Finale e Prima età del Ferro*, Atti del I Congresso Internazionale in occasione del venticinquennale del Museo “Genna Maria” di Villanovaforru, 14-15 dicembre 2007, Sassari, Delfino.
- RENDELI, M., c.s. *Riflessioni da Sant’Imbenia*. in XIX Convegno Africa Romana, Trasformazioni dei paesaggi del potere nell’Africa Settentrionale fino alla fine del mondo antico. Scontri, integrazioni, transizioni e dinamiche insediative. Nuove prospettive della ricerca. Sassari, 16-19 Dicembre 2010.
- RENDELI, M., c.s. *Il progetto Sant’Imbenia*. in Ricerca e confronti 2010, Atti, Giornate di studio di archeologia e storia dell’arte a 20 anni dall’istituzione del Dipartimento di Scienze Archeologiche e Storico-artistiche dell’Università degli Studi di Cagliari, (Cagliari, 1-5 marzo 2010), Archeoarte. Rivista elettronica di Archeologia e Arte.
- REESE, D.S. 1995. *The Pleistocene vertebrate sites and fauna of Cyprus*. Bull. Geol. Surv. Cyprus 9: 1–203.
- RICCIARDI M. 2011. *La rotonda di Mitropolis a Gortina: campagne di scavo 2003-2006*. in atti del “10th International Congress Cretological Congress” (Chania 1.8 ottobre 2006), Chania pp. 69-75.
- RICCIARDI M. 2004. *La basilica e la rotonda di Mitropolis: primi saggi di restituzione*. in Creta romana e proto bizantina. Atti del Congresso Internazionale, Padova, pp. 651-668.
- RICCIARDI M. 2009. *Le scoperte alla rotonda di Mitropolis a Gortina*. Creta, in *Ideologia e cultura artistica tra Adriatico e Mediterraneo orientale (IV-X secolo)*. Il ruolo dell’autorità ecclesiastica alla luce di nuovi scavi e ricerche, Bologna, pp. 55-70.
- Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all’attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

- Rizzo, M.A. 2004. *L'altare di Gortina al Theos Hypsistos*. In *Creta Romana*, 603-615
- RUSCILLO D. 1993. *Faunal Remains from the Acropolis Site, Mytilene*, *ClassViews* 37, pp. 201-210.
- SANGES M., 1987, *Gli strati del Neolitico antico e medio nella grotta Corbeddu di Oliena (Nuoro). Nota preliminare. Il Neolitico in Italia*, Atti della XXVI riunione scientifica, Firenze 7-10 novembre 1985, pp. 825-830.
- SANGES M., ALCOVER J. A., 1980 – *Noticia sobre la microfauna vertebrada holocènica de la Grotta Su Guanu o Gonagosula (Oliena, Sardegna)*. *ENDINS* 7, pp. 57-62.
- SANTONI V., WILKENS B., 1996 - *Il complesso nuragico "La Madonna del Rimedio" di Oristano*. *Quaderni della Soprintendenza Archeologica di Cagliari-Oristano*, 13, pp. 29-43.
- SCHMID, E. 1972. *Atlas of Animal Bones*. Amsterdam: Elsevier.
- SCHÜLE, W. 1993. *Mammals, vegetation and the initial human settlement of the Mediterranean islands: a palaeoecological approach*. *J. Biogeogr.* 20: 399–412.
- Schramm, Z. 1967. *Long bones and height in withers of goat (poln. engl. u. russ. Ausz.)*, *Roczniki Wzwszej Szkolv Rolniczej w Poznaniu*. Posen, 36: 89-105.
- SILVER, I. 1969. *The ageing of domestic animals*. in: E. S. Higgs and D. Brothwell (eds), *Science in Archaeology*: pp. 283-302. London: Thames and Hudson
- SIMMONS, A.H. 1988. *Extinct pygmy hippopotamus and early man in Cyprus*. *Nature* 333: 554–557.
- SIMMONS, A.H. 1989. *Preliminary report on the 1988 season at Akrotiri Aetokremnos. Cyprus*. Reports of the Department of Antiquities, Cyprus. pp. 1–5.
- SIMMONS, A.H. 1991. *Humans, island colonisation and Pleistocene extinctions in the Mediterranean: the view from Akrotiri Aetokremnos, Cyprus*. *Antiquity* 65: 857–869.
- SIMMONS, A.H. 1999. *Faunal extinction in an island society: pygmy hippopotamus hunters of Cyprus*. Kluwer Academic, New York. pp. 235
- SIMPSON, G.G. 1940. *Mammals and land bridges*. *J. Washington Acad. Sci.* 30: 137–163
- SONDAAR, P.Y. 1971. *Palaeozoogeography of the Pleistocene mammals from the Aegean*. In: (A. Strid, ed) *Evolution in the Aegean*. *Opera Bot.* 30: 60–70.
- SONDAAR, P.Y. 1977. *Insularity and its effects on mammal evolution*. In: (M.K. Hecht, P.C. Goody and B.M. Hecht, eds) *Major patterns in vertebrate evolution*. NATO Advanced Study Institute (A), Plenum Press, New York. pp. 188–192.
- SONDAAR, P.Y. 1986. *The island sweepstakes. Why did pygmy elephants, dwarf deer, and large mice populate the Mediterranean?* *Nat. Hist.* 9: 50–57.
- SONDAAR, P.Y. e G.J. BOEKSCHOTEN. 1967. *Quaternary mammals in the South Aegean islands arc, I & II*. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam B* 70: 556–576.

- SONDAAR, P.Y. e M.D. DERMITZAKIS. 1982. *Relation Migration Land-Vertebrates, Paleogeography and Tectonics*. In: Pichon X. L., Augustidis S.S., Masclej. (eds), International Symposium on the Hellenic Arc and Trench (H.E.A.T.). April 8-10 1981, Athens, 2: 283-308.
- SPAAN, A. 1996. *Hippopotamus creutzburgi: The Case of the Cretan Hippopotamus*. in: D. S. Reese (ed.), Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers: pp. 99-110. Madison: Prehistory Press.
- STINER, M.C. KUHN, S.L. WEINER, S. BAR-YOSEF, O. 1995. *Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone*. Journal of Archaeological Science 22:223e237
- SWINY, S. 1988. *The Pleistocene fauna of Cyprus and recent discoveries on the Akrotiri peninsula. Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1988 (Part 1)*, Nicosia, Cyprus. pp. 1–24.
- THEODOROU, G., E. STATHOPOULOU, K. PAPASPYROPOULOS e I. PANAYDES. 2005. *Observations on the Phanourios minor from the Upper Pleistocene of Cyprus*. IMC9 Abstract Volume, Hokaido, Japan. p. 47.
- THEODOROU, G., N. SYMEONIDIS and E. STATHOPOULOU. 2007b. *Elephastiliensis n. sp. from Tilos island (Dodecanese, Greece)*. Hellenic J. Geosci. 42: 19–32.
- TODARO, S. 2005. *EMI-MMIA Ceramic Groups at Phaistos: Towards a Definition of a Prepalatial Ceramic Sequence in South-Central Crete*. Creta Antica 6, 11-46.
- TODARO, S. 2010. *The Phaistos Hills before the Palace: A Chronological and Functional Reassessment*. PhD thesis, University of Sheffield.
- TODARO, S. 2013. *Il periodo Antico minoico e l'origine del fenomeno palaziale a Creta: nuovi dati da Festòs*. SBAR International Series 2460: 1-13.
- TODARO, S. AND DI TONTO, S. 2008. *The Neolithic Settlement of Phaistos Revisited: evidence for ceremonial activity on the eve of the Bronze Age*. In V. Isaakidou and P. Tomkins (eds.), Escaping the Labyrinth: The Cretan Neolithic in Context (SSAA 8): 177–90. Oxford: Oxbow.
- PETER, D. TOMKINS, S. 2008. *Time Space and the Reinvention of the Cretan Neolithic* . In V. Isaakidou and P. Tomkins (eds.), Escaping the Labyrinth: The Cretan Neolithic in Context (SSAA 8): 177–90. Oxford: Oxbow.
- TSOUKALA, E. 1996. *The animal bones from Smari: a preliminary report*. in: D. S. Reese (ed.), Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers: pp. 273-76. Madison: Prehistory Press.
- UERPMANN, H.-P. 1979. *Probleme des Neolithisierung des Mittelmeerraumen. Beihefte Tu` bingen Atlas Vorderes Orient Reihe. B28*. Reichert, Wiesbaden. pp. 97.
- VAGNETTI, L. 1973. *L'insediamento neolitico di Festòs*. ASA 34–35: 7–138.
- VAGNETTI, L. AND BELLI, P. 1978. *Characters and problems of the Final Neolithic in Crete*. SMEA 68: 125–68.
- VAN DER GEER A., LYRAS G., de VOS J., DERMITZAKIS M. 2010. *Evolution of Island Mammals: Adaptation and Extinction of Placental Mammals on Islands*. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing.

- VAN DER MADE, J. 1996. Pre-leistocene Land Mammals from Crete. in: D. S. Reese (ed.), Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and its First Settlers: pp. 69-79. Madison: Prehistory Press.
- VIGNE, J.-D. 1988. *Apports de la biogéographie insulaire à la connaissance de la place de Mammifères sauvages dans les sociétés néolithiques méditerranéennes*. *Anthropozoologica* 8: 31–52.
- VIGNE, J.-D. 1988b. *Données Préliminaires sur l'histoire du peuplement mammalien de l'Îlot de Zembra (Tunisie)*. *Mammalia*, 52 (4): 567-574.
- VIGNE, J.-D. 1992. *Zooarchaeology and the biogeographical history of the mammals of Corsica and Sardinia since the last ice age*. *Mammal Rev.* 22: 87–96.
- VIGNE J. D., 1994 – *Les transferts anciens de Mammifères en Europe occidentale: Histoire, mécanismes et implications dans les sciences de l'homme et les sciences de la vie*. *Colloques d'Historie des Connaissances zoologiques*, 5, pp. 15-37.
- VIGNE, J.-D. 1995. *Aproximacions arqueozoològiques de la relació home-animal en els territoris insulars: l'exemple mediterrani*. *Cota Zero* 11: 61–70.
- VIGNE, J.-D., 1998. *Preliminary results on the exploitation of animal resources in Corsica during the Preneolithic*. In: M.S. Balmuth and R.H. Tykot (eds.), *Sardinian and Aegean chronology. Studies in Sardinian archaeology* 5. Sheffield: 57-62.
- VIGNE, J.-D. 1999. *The large "true" Mediterranean islands as a model for the Holocene human impact on the European vertebrate fauna? Recent data and new reflections*. In: (N. Benecke, ed) *The Holocene history of the European vertebrate fauna. Modern aspects of research*. *Archaeol. Eurasien* 6: 295–322.
- VIGNE, J.-D. and N. DESSE-BERSET. 1995. *The exploitation of animal resources in the Mediterranean Islands during the Pre-Neolithic: the example of Corsica*. In: (A. Fischer, ed) *Man and sea in the Mesolithic*. Oxbow Books, Oxford. pp. 309–318.
- VIGNE, J.-D., V. BOURDILLAT, J. ANDRÉ, J.-E. BROCHIER, BUI THI MAI, J. CUISIN, et al. 1998. *Nouvelles données sur le Pré néolithique corse: premiers résultats de la fouille de l'abri du Monte Leone (Bonifacio, Corse-du-Sud). Rencontres méridionales de Préhistoire récente. Deuxième session (Arles, 1996)*. Editions APDCA, Antibes. pp. 251–260.
- VIGNE, J.-D., HELMER, D. 2007. *Was milk a "secondary product" in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats*. *Anthropozoologica* 42, 9–40.
- VON DEN DRIESCH, A. 1976. *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*. Cambridge, MA: Peabody Museum of Archeology and Anthropology, Harvard University.
- WATROUS, L. V. 1994. *Review of Aegean Prehistory III: Crete from earliest prehistory through the Protopalatial period*. *American Journal of Archaeology* 98: 695-753.
- WALDREN, W.H. 1982. *Balearic prehistoric ecology and culture*. BAR Int. Ser. 149. pp. 137.
- WALLACE, A.R. 1876. *The geographical distribution of animals*. Harper, New York. pp. 354.

- WATROUS, L. V. AND HADZI-VALLIANOU, D. 2004. Initial growth in social complexity (Late Neolithic- Early Minoan I). In L. V. Watrous, D. Hadzi-Vallianou and H. Blitzer (eds.), *The Plain of Phaistos: cycles of social complexity in the Mesara region of Crete* (Monumenta Archaeologica 23): 221–31. Los Angeles: Cotsen Institute of Archaeology.
- WEBSTER G. S., 1987 – *Vertebrate Faunal Remains*. In Michels J. W., Webster G. S., *Studies in Nuragic Archaeology: Village Excavations at Nuraghe Urpes and Nuraghe Toscono in West-Central Sardinia*. BAR International Series 373, pp. 69-91.
- WILLCOX, G. 2001. *Présence des céréales dans le Néolithique pré-céramique de Shilloukokombos à Chypre: résultats de campagne 1999*. *Pale' orient* 26: 129–135.
- WILKENS B. 1990. *La fauna del Villaggio del Colle dei Cappuccini (Ancona)*. *Rassegna di Archeologia*, 9: 327-364.
- WILKENS B., 1996 - *Faunal Remains from Italian Excavations on Crete*. in D.S.REESE (a cura di) *Pleistocene and Holocene Fauna of Crete and Its First Settlers*. Monographs in World Archaeology 28, Madison, pp. 241-261.
- WILKENS, B, 2000. *Resti rituali dal pozzo sacro di Serra Niedda (SS)*. Atti del II convegno nazionale di Archeozoologia, Asti 1997, pp. 263-266.
- WILKENS, B. 2001. *I Resti faunistici provenienti da alcuni settori del pretorio di Gortina*. In Antonino Di Vita (a cura di), *Lo Scavo Del Pretorio (1989-1995)*. Gortina V.3, Aldo Ausilio Editore Padova: 731-766
- WILKENS B., 2003a – *Hunting and breeding in ancient Crete*, in KOTJAMBOPOULOU E. et al. (a cura di) – *Zooarchaeology in Greece: Recent Advances*. London: BSA, pp. 85-90.
- WILKENS B., 2003b – *Archeozoologia. Manuale per lo studio dei resti faunistici dell'area mediterranea*. CD rom Schio. Edes, Sassari, 2012
- WILKENS B., 2012. *Archeozoologia. Il Mediterraneo, la storia, la Sardegna*, edes, Sassari.
- ZEDER, M.A., LAPHAM, H. A. 2010. *Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra*. *Journal of Archaeological Science* 37: 2887-2905

63,4	35,3	20,8		27,8	29,4		
67,4	34,4	24,4		29,9	32,4		
	39	24,1		33,5	32,4		
70,7	45,8	27,9			38,6		
56,5	32,5	19,1		21,7	27,7		
67,1	34,8	33,8	25,7	31,2	31,8		
74,6	44,4	40	30,5	28	39,2	36,9	
67,5	38,8	37	28	23,2	31,3	29	
67,3	38,1	35	27,4	22	30	30,2	
				27,5	37,8	37,1	
69,8	36,2	34,2	27,2	32,3	31,7		
71,1	45,2	39,3	31,5	26,6	37,2	34,4	
63	35,5	32,2	20,9	29,8	27,8		
74,4				26,8	39,5	35	
36	32,6	25,4					
71	34,1	33,6	25,9	22	32,1	32,9	
70,1	41,2	39,4	28,6	25	35,9	34,4	
63,4	36,7	33,5	26,6	21,4			
80,9				27,5	39,2	38,1	
76,1				25	35,9	34,4	
66	36	33,5	28	22,7	32,8	31	
66,8	34,4	33,5	24,3	21,8	30,1	30,8	
68,4				21,85	32,3	32,2	
II falange	GL	Bp	Bfp	Dp	SD	Bd	
	41,3	41,8	40,8	29	43	39	
		53,6	44,6	32,2		42,3	
	35	36,1	34,2	23,2	34,3	30	
	32,3	34,9	31	21,1	28,8	27,9	
III falange	GB	GL	BF	Ld	HP		
	38,5	40	20,5	31,5	36,2		

<i>Equus Caballus</i>								
Mandibola	3	6	6a	7	8			
	102,4	158	150	75,5	81			
Omero	Bd							
	65,9							
	70							
MC	GL	GLI	LI	Bp	Dp	SD	Bd	Dd
				47,2		29,8		
	208	202,5	197,9	45,2		28,7	43	
				51	Dp 33			
	221,5	216,4	212,8	48,4	Dp 31,5	32,1	47,3	24,1
						40,6		
						39,7		
Astragalo	GH	Bfd	LmT	GB				
	60	51,2	59,3	58				
Calcaneo	GL							
	100,7							
I falange	GL	Bp	Bfp	Dp	SD	Bd	Bfd	
	81,8	54,2	48,8	34,8	33,4	45,5	43,4	
	74	50	46	34,4	30,5	40,4	41,4	
II falange	GL	Bp	Bfp	Dp	SD	Bd		
	42,9	50	46,3	30	48	45		
III falange	GL	BF						
	29,7	46,4						
	22	36,5						

59,2	31,2	27,5			
51,8	28	23,4	24,3		
60,3	36,2	29,9	32,2		
55,5	28,3	24,8	25,6		
50	26,4	22,4	24,2		
53,6	27,2	22	24,9		
61,2	32,3	26,6	28,9		
28,9	25,1	25			
51,2	29	25,3	25,9		
54	31,3	26,1	27,8		
51	28,3	24,7	26,5		
57	29,4	24,5	28		
50	27	22	23,5		
II falange	GL	Bp	SD	Bd	
	41	33	30	30,2	
	41,5	35	31,3	33,7	
	36,6	28,6	23,2	23,8	
	33,7	27,4	23,8	22	
	40	33,7	28	28,8	
	33,7	26,4	22,3	21,6	
	40,7	32	26,5	26	
III falange	Ld	DLS	MBS		
	47,8	61,3	22		
	50,9	72,3	27,4		
	58,3	78,3	27		
			25,4		

<i>Capra hircus</i>			
Corna	M41	M42	
	20,8	19,7	
Scapola	SLC	GLP	BG
	19,4	31	31,8
Omero	Bd		
	29		
	26		
Radio	Bd		
	30,7		
	30,4		
	36,2		
Calcaneo	GL	GB	
	58,6	19,5	
I falange	Glpe	SD	Bd
	43,5	13,5	14,4

<i>Canis familiaris</i>															
Mandibola	5	7	8	9	10	13	14	m16	m17	19	20	lu M1	la M1	lu M2	la M2
	86,6	60,4		59,5	56,2										
				31,8	20,5	19,2	7,8	7,63	22,3	57,9		20,4	8	8	6
				32,9		19,5									
				35,4											
Scapola	SLC	GLP	BG												
	19,9	25,2	15,5												
Femore	DC														
	14,7														

<i>Felis catus</i>									
mandibola	1	2	3	4	5	7	8	9	10
	64,5	62	56,2	53	22,8	7,8	21,3	11,9	11,5

<i>Vulpes vulpes</i>			
mandibola	7	Lu M1	La M1
	31,7	16,1	7

Santu Antine																				
Ovis aries						Bos taurus														
cornia	41	42							cornia	41	42									
b	38,11	28,84							B	61,14	47,32									
Mandibola	7	8	9	10	10L	15a	15c	Pd	d4	d4L	Mandibola	3	5	6	7	7a	8	9		
B								29,2	16,75	5,46	B	93,68	222,85	276,1	129,2		88,86	38,89		
B								29,2	16,75	5,46	B									
B								28,39	16,13	6	B									
B								28,37	10,5	6,94	BF									
B								29,07	15,23	5,51	BR			109,28						
B								28,27	5,79	16,32	Mandibola	10	10L	13	14	15c	d4	d4L		
B								30,11			B	35,15	16,22	139,2	125,54	29,65				
B			22,96								B						57,66	28,76		
B	64,53	34,05	20,77	20,56	7,64	33,72	12,91				B						58,54	30,97		
B	74,7	50,59	24,05			39,5	15,01				BF	33,64	14,4							
BF								33,31	14,92	6,26	BR	35,76	17,02							
BR	65,08	45,55	20,42	22,19	7,56		11,96				Atlante	Bfcr	Bfcd	H						
BR								14,67	6,51		B			65,69						
BR								12,73	5,58	17,57	BR	70,15								
B			19,84	7,43										Epistroteo	Bfcr					
B			18,45	7,7										BF	63,68					
Atlante	Bfcr	Bfcd	H										Epistroteo	Bfcr						
BF	38,24	37,46	30,13										BF	63,68						
BR	38,73	33,95	25,27										Scapola	SLC	GLP	LG	BG			
Scapola	SLC	GLP	LG	BG									B	47,65	59,42	49,4	43,33			
B			18,43	17,95									omero	Bd						
B		28,01										B	76,53							
B	14,35	27,01	15,96										B	60,5						
B	14,68	23,08	15,39										BR	58,61						
B		27,45	17,43										radio	GL	Bp	SD	Bd	Dd		
B		34,27	23,07										B		88,37					
B	7,82	16,59	6,9										B				66,35			
BF	21,42	14,29	12,42										BR					67,13		
BR			15,65										BR				69,43			
BR			15,64										BR	226,9	66,15	32,28	58,17			
omero	SD	Bd											MC	GL	Bp	SD	Bd			
B		23,42											B	179	50,35	26,18	51,32			
B	8,28	19,92											B				49,33			
B		26,43											BF				59,79			
radio	GL	Bp	SD	Bd									Coxale	LAR						
B	37,45	24,33	20,22									B	61,41							
B		29,3	16,75	25,4									Calcaneo	GL	GB					
B	124,75	25,54	12,54	23,05									BF	131,93	51,44					
B				23,96									B	113,61	41,27					
BF	122,13	23,58	12,93	22,04									Femore	Bp						
BR	119,84	25,81	12,47	22,88									B	46,16						
BR				22,03									Scaf cub	GB						
BR		25,26										bos								
BR		24,05										B	50,13							
MC	GL	Bp	SD	Bd	GLI							BF	58,84							
B	106,79	18,1	11,42	19,98							BR	49,03								
B				19,96							B	50,16								
Coxale	LAR											Patella	GL	GB						
B	25,1											B	54,08	44,81						
Femore	Bp	DC										B		54,1						
B	36,05	19,09										B	66,19	56,27						
B	38,78	19,42										BR	51,72							
tibia	SD	Bd	Dd									trap cap	GB							
B	11,2	21,71									BF	31,62								
BF		25,08	19,03									tibia	Bp	Bd	Dd					
astragalo	GLI	Bd	GLm	DI	Dm							B	76,39							
B	25,25	16,3	23,71	14,38	14,82							B		47,96	36,86					
B	27,65	18,4	25,37	15,35	16,18							B		49,13	36,41					
B	24,75	16,16	23,91	13,75	14,06							astragalo	GLI	Bd	GLm	DI	Dm			
B	26,57	17,05	25,15	14,91	15,06							B	71,05	43,01	66,2	38,79	39,74			

Continua...

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

<i>Sus scrofa</i>												
Mascellare	7			10	10L	PD						
B				33,54	17,38							
B				27,58	14,56							
BF				31,18	19,47							
BR						39,58						
Mandibola	6	7	7a	8	9	10	10L	d4	d4L	d4 su	p2-4	
B								15,63	7,78	17,32	35,98	
B								15,42	7,55	17,63	34,64	
B											34,88	
B								17,7	8,25	17,88	35,11	
B								16,89	7,43	18,67	35,9	
B								16,84	7,64	19,61		
B	100,81	95,81	84,24	52,75	29,91	22,97	13,05					
B								15,68	7,57	17,03		
B						31,28	15,15					
B												
B												
BF					9,28							
BR												35,53
Scapola	SLC	GLP	LG	BG								
B	19,85	29,13	20,56									
B	19,85	29,82	21,83									
omero	Bd	troclea										
B		32,59										
B		26,88										
B	35,07	29,44										
BF	40,72	35,25										
MC	GL	Bp	SD	Bd	GLI							
III mc B	61,11	15,41	12,63	14,12								
III mc B	64,82	15,77	14,23	14,66								
III mc BF	71,37		13,58	14,88								
III mc BF	69,11	12,43	9,84	11,77	67,07							
III mc BR		14,93										
IV mc B	67,82	14,34	11,67	13,61								
Coxale	LAR											
B	30,72											
B	31,62											
B	30,64											
B	26,61											
B	31,86											
B	31,55											
B	27,21											
BR	28,7											
BR	28,24											
Calcaneo	GL	GB										
B	64,62											
BF	71,75	22,63										

<i>Cervus elaphus</i>					
corna	dt min	dt su	dt sopra	dt giù	
BF	59,87	49,56	58,52	38,51	
B	50,03	45,07	44,3	37,92	
Mandibola	d4	d4L			
B	35,32	10,31			
Scapola	SLC	GLP	LG	BG	
B	28,5	44,22	33,85	29,78	
BF	26,82		30,54		
omero	Bp				
B	59,27				
radio	GL	Bp	SD	Bd	
B				43,42	
B		51,18			
BR	222,9	50,66	28,64	44,92	
Coxale	LAR				
BF	44,41				
BF	42,99				
Calcaneo	GL	GB			
B	99,82	30,33			
Femore	SD	Bd			
B	46,21	33,16			
Patella	GL	GB			
B	48,27	37,15			
B		32,4			
tibia	Bd	Dd			
B	46,21	33,16			
astragalo	GLI	Bd	GLm	DI	Dm
B	45,4	29,99	41,79	24,13	25,86
B		34,67	48,03	29,49	30,68
B	45,25	29,66	41,15	23,9	24,81
BF		32,78			
I falange	Glpe	Bp	SD	Bd	
BF	43,02	16,43	12,7	15,34	
B	48,15	19,81	15,24	18,46	
B	46,9	20,82	16,72	20,16	
B			14,2	17,72	
B	42,38	15,98	12,29	15,2	
II falange	GL	Bp	SD	Bd	
B	33,2	18,55	13,49	15,43	
B	32,14		13,07	13,98	
B	34,27	15,98	11,29	13,72	
III falange	Ld	DLS	MBS		
BF	33,33	34,71	11,66		

<i>Capra</i>									
Mandibola	7	8	9	10	10L	15c	Pd	d4	d4L
b	66,13	45,55	20,96	21,81	8,03	14,75			
b							22,94	15,7	6,11
bf							30,4	16,56	5,94
bf							29,95		
bf								12,44	6,25
br	65,79	43,24	21,01	19,97	6,58				
br		45,37	22,89						
Scapola	SLC	GLP	LG	BG					
bf	16,09	25,66	16,33						
omero	Bd								
bf	25,93								
radio	GL	Bp	SD	Bd					
b	145,3								
b		26,6							
bf	141,4	28,29	16,08	26,6					
bf			12,75	24,04					
ulna	LO	DPA	SDO						
bf	36,07	23,28	20,53						
tibia	Bd	Dd							
b	24,48								
b	26,58	23,16							
bf	27,75								
I falange	Glpe	Bp	SD	Bd					
br	35,35	12,16	10,36	12,08					

Stefano Masala, *I cambiamenti delle faune oloceniche legati all'attività antropica: nuove introduzioni, evoluzioni interne, cambiamenti climatici: il caso della Sardegna e di Creta* Scuola di Dottorato in Storia, Letterature e Culture del Mediterraneo. Università degli Studi di Sassari.

Copia Provvisoria
sfnmasala@gmail.com