

LUCA LAI⁽¹⁾ - ORNELLA FONZO⁽²⁾ - ROBERT H. TYKOT⁽³⁾ -
ETHAN GODDARD⁽⁴⁾ - DAVID HOLLANDER⁽⁴⁾

Le due comunità di Scaba 'e Arriu (Siddi). Risorse alimentari nella Sardegna del III millennio a.C. indagate tramite analisi isotopiche di tessuti ossei. Studio antropologico dei reperti umani

RIASSUNTO - LE DUE COMUNITÀ DI SCABA 'E ARRIU (SIDDI). RISORSE ALIMENTARI NELLA SARDEGNA DEL III MILLENNIO A.C. INDAGATE TRAMITE ANALISI ISOTOPICHE DI TESSUTI OSSEI. STUDIO ANTROPOLOGICO DEI REPERTI UMANI - Si presentano i risultati dello studio antropologico, morfometrico e isotopico dei resti di due distinti gruppi sepolti in successione, rinvenuti in una tomba del III millennio a.C. Tra gli elementi d'interesse emergono, tra i dati morfometrici, i vari fattori di diversità tra le due fasi e, tra quelli patologici, numerose lesioni agli arti inferiori e la frequenza eccezionale di trapanazioni craniche. Tra i dati isotopici si registrano la tendenza ad un aumento nel consumo di prodotti animali, probabilmente ovicaprini, tra le due fasi, e una diminuzione della differenza tra i due sessi. Riguardo la fauna, alcuni indizi osteologici e isotopici sono compatibili con l'utilizzo dei bovini per la trazione.

SUMMARY - THE TWO COMMUNITIES BURIED AT SCABA 'E ARRIU (SIDDI). FOOD RESOURCES IN 3RD-MILLENNIUM BC SARDINIA INVESTIGATED THROUGH ISOTOPIC ANALYSES OF BONE TISSUE. BIOARCHAEOLOGICAL STUDY OF THE HUMAN REMAINS - We present here the results of the bioarchaeological study (both anthropometric and isotopic) of the human remains recovered in a 3rd-millennium BC tomb that included two distinct populations, buried in sequence. We can mention some of the remarkable elements: concerning anthropometrics, various factors distinguish the two phases; concerning pathology, several lesions to the lower limbs and the exceptional frequency of cranial trepanations. Regarding the isotopic results, among the data worth mentioning are a trend of increase in animal products' consumption, possibly ovicaprines, from the earlier to the later phase, and a decrease in the dietary difference between the sexes. Examination of the fauna yielded some clues, both osteological and isotopic, compatible with the usage of bovines for traction.

INTRODUZIONE

Scaba 'e Arriu (vedi Fonzo *et alii* in questo volume) è oggetto di rinnovato interesse negli ultimi anni, per la ripresa di studi che coinvolgono diverse discipline, allo scopo di documentare e spiegare il contesto economico e climatico e diversi aspetti della società e dello stile di vita, in una prospettiva diacronica e olistica, tenendo conto di informazioni anche non tradizionalmente archeologiche, come quelle fornite dall'archeozoologia e dalla biochimica.

Il sito è una testimonianza chiave, per la sua natura pluristratificata, con deposizioni che coprono un

arco cronologico-culturale articolato in due fasi distinte. Una, attestata in settori dell'anticella, nel corridoio e nell'area antistante, è rappresentata da un centinaio di individui di una fase di tradizione Post-Ozieri nota come Filigosa-Abealzu (XXIX-XXVII sec. a.C.). L'altra fase, di Monte Claro, rappresentata da una quarantina di individui rinvenuti nella cella e nei settori N dell'anticella, è centrata intorno ai secoli XXVI-XXV a.C. La presenza di resti faunistici in associazione stratigrafica (anche se non primaria) con la fase A ha poi consentito di interpretare in modo più attendibile e completo le connessioni tra livelli trofici all'interno dell'ecosistema, e perciò la dieta del gruppo.

⁽¹⁾ Department of Anthropology - University of South Florida. Indirizzo corrente: Via Roma 198, 08047 Tertenia (OG), e-mail: melisenda74@yahoo.it

⁽²⁾ Collaboratore esterno della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Sardegna. Laboratorio Museo Archeologico di Villanovaforru, Viale Lodovico Puxeddu 1, 09020 Villanovaforru (CA); e-mail: ornellafonzo@virgilio.it

⁽³⁾ Department of Anthropology, University of South Florida, 4202 East Fowler Ave, SOC107, Tampa, FL 33620-7200, e-mail: rtykot@cas.usf.edu

⁽⁴⁾ Paleolab, College of Marine Science, University of South Florida, MSL143, 140 7th Ave. S, St. Petersburg, FL 33704, tel. 727-553-1017, e-mail: goddard@marine.usf.edu, davidh@marine.usf.edu

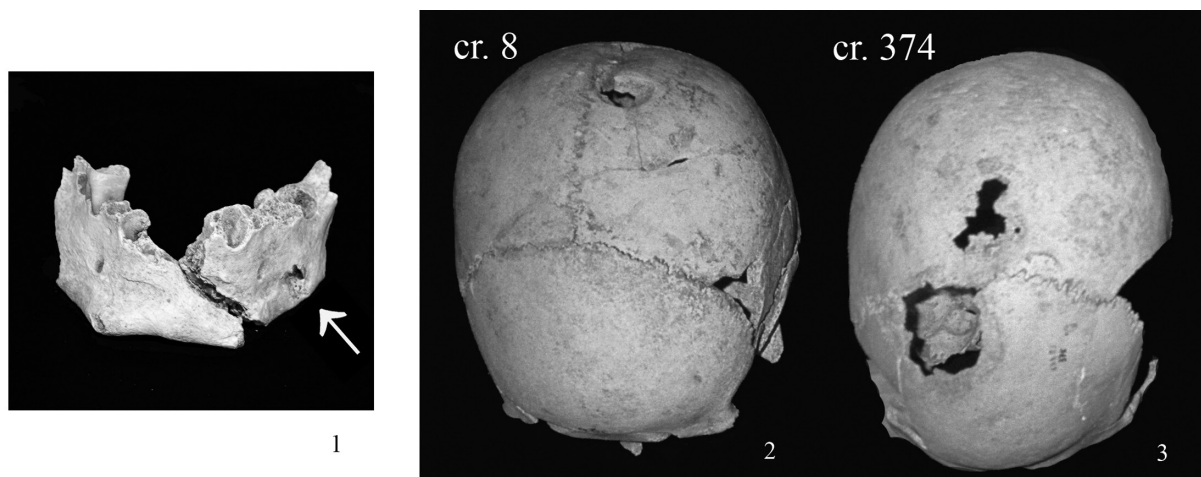


Fig. 1 - Scaba 'e Arriu: 1. mandibola con granuloma causato da un frammento di ossidiana, parzialmente inglobato nell'osso; 2-3. crani con lesioni sulle quali si è intervenuti con le cosiddette "trapanazioni" (s.s.).

I REPERTI UMANI

Si riferiscono qui le osservazioni scaturite dall'analisi svolta per la schedatura dei resti umani, effettuata secondo le direttive della scheda antropologica AT (Ruggeri Giove 1985) modificata per adattarla ad una sepoltura collettiva. Mentre le ossa Monte Claro sono in discreto stato di conservazione, quelle Filigosa-Abealzu sono molto frammentarie, con superfici fessurate e sfaldate, e numerosissime fratture antiche. Sono stati schedati gli elementi che permettono almeno una misurazione; quelli non utilizzabili sono stati quantificati solo in peso. L'analisi (Martin e Saller 1957-1962; Olivier 1961) dei reperti ha fornito una prima serie consistente di dati antropologici per l'età del rame in Sardegna, finora conosciuta tramite reperti isolati, o gruppi di individui molto limitati (Germanà 1995; Sanna 2006). Ulteriori informazioni verranno dall'approfondimento degli studi su alcuni distretti dello scheletro, in corso.

Le ossa rinvenute nel corridoio e nell'area circostante, appartenute alle genti di Filigosa-Abealzu, vi erano state deposte contestualmente al riutilizzo e riorganizzazione della sepoltura. Ciò ne spiega in parte il mediocre stato di conservazione ed il fatto che molti degli elementi più minuti, come denti e piccole ossa di mani e piedi, siano andati perduti durante i rimaneggiamenti. I reperti cranici sono i più deteriorati, specie quelli provenienti dagli strati più profondi. Molti frammenti sono bruciati, ed il numero totale dei crani

è di gran lunga inferiore al numero minimo di individui fornito da alcune ossa lunghe. I resti erano appartenuti ad almeno 99 individui dei due sessi, (9 infanti, 6 adolescenti, 10 giovani adulti, 6 adulti maturi, 12 senili ed altri 56 adulti di età non determinata). L'85% sono adulti, ma tutte le classi d'età sono rappresentate, e quindi tutti i membri della comunità potevano essere seppelliti nella tomba, indipendentemente dal sesso e dall'età.

Nello scheletro postcraniale la patologia sembra aver prediletto le gambe. Un perone e quattro tibie di individui diversi presentano esiti di lesioni riparate e l'estremità di una tibia col relativo perone sono fusi in un unico callo osseo: era dunque interessato più dell'7% degli adulti. Un omero presenta malformazione e dimensioni ridotte. L'apparato masticatorio presenta carie, usura della dentina in alta percentuale, espulsione di denti in vita, ascessi e rare anomalie di forma e dimensioni. Una mandibola d'adulto (fig. 1.1) presenta esternamente un granuloma da corpo estraneo, per il permanere di un frammento di ossidiana al suo interno. Ma l'eccezionalità del campione consiste nell'elevatissima percentuale di crani di adulti che presentano lesioni d'origine traumatica o patologica, sulle quali si è intervenuti con le cosiddette "trapanazioni craniche", già note nella preistoria della Sardegna, ma testimoniate qui per la prima volta nel sud dell'Isola. Attualmente si svolge, nel laboratorio di Archeoantropologia della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, un'analisi specialistica che consente di determinare non solo il tipo di le-

Indice Cranico Orizzontale (%)

	Filigosa/Abealzu				Monte Claro			
	n°oss.	Dolicocr.	Mesocr.	Brachier.	n°oss.	Dolicocr.	Mesocr.	Brachier.
M	1	100	/	/	10	50	40	10
F	1	/	100	/	11	54,5	45,5	/

Omero: Indice diafisario (%)

	Filigosa/Abealzu			Monte Claro		
	n°oss.	Platib.	Eurib.	n°oss.	Platib.	Eurib.
M ds	0	/	/	7	/	100
M sn	0	/	/	7	42,8	57,2
F ds	0	/	/	6	50	50
F sn	2	/	100	2	/	100
N.D.ds	51	15,7	84,3	7	28,6	71,4
N.D.sn	41	12,2	87,8	5	20	80

Omero: Indice di Robustezza (%)

	Filigosa/Abealzu			Monte Claro		
	n°oss.	Grac.	Rob.	n°oss.	Grac.	Rob.
M ds	0	/	/	5	20	80
M sn	0	/	/	1	100	/
F ds	0	/	/	3	100	/
F sn	0	/	/	1	100	/
N.D.ds	1	/	100	2	100	/
N.D.sn	0	/	/	2	100	/

Ulna: Indice di Platonemia (%)

	Filigosa/Abealzu				Monte Claro			
	n°oss.	Platonemia	Eurolenia	Iperurolen.	n°oss.	Platonemia	Eurolenia	Iperurolen.
M ds	1	/	100	/	2	50	/	50
M sn	1	/	100	/	5	/	60	40
F ds	3	/	100	/	3	66	/	34
F sn	7	/	100	/	2	/	100	/
N.D.ds	22	4,6	81,8	13,6	8	25	75	/
N.D.sn	31	6,4	83,9	9,7	7	42,9	57,1	/

Ulna: Indice di Robustezza (%)

	Filigosa/Abealzu			Monte Claro		
	n°oss.	Gracile	Robusto	n°oss.	Gracile	Robusto
M ds	1	100	/	1	/	100
M sn	1	100	/	1	100	/
F ds	0	/	/	2	100	/
F sn	0	/	/	1	/	100
N.D.ds	0	/	/	1	100	/
N.D.sn	1	100	/	2	100	/

Radio: Indice diafisario (%)

	Filigosa/Abealzu			Monte Claro		
	n°oss.	Appiatt.	Arrot.	n°oss.	App.	Arrot.
M ds	1	100	/	4	50	50
M sn	2	/	100	2	100	/
F ds	4	25	75	5	60	40
F sn	0	/	/	4	/	100
N.D.ds	30	40	60	11	64	36
N.D.sn	15	6,7	93,3	3	33	67

Radio: Indice di Robustezza (%)

	Filigosa/Abealzu			Monte Claro		
	n°oss.	Gracile	Robusto	n°oss.	Grac.	Rob.
M ds	0	/	/	2	100	/
M sn	1	100	/	1	100	/
F ds	0	/	/	2	100	/
F sn	0	/	/	3	100	/
N.D.ds	0	/	/	1	100	/
N.D.sn	1	/	100	1	100	/

Femore: Indice di Platermia (%)

	Filigosa/Abealzu				Monte Claro			
	n°oss.	Iperplat.	Platermia	Eurimeria	n°oss.	Iperplat.	Platermia	Eurimeria
M ds	1	/	100	/	11	54,5	45,5	/
Msn	1	100	/	/	9	66,7	33,3	/
F ds	14	78,6	21,4	/	4	50	50	/
F sn	0	/	/	/	4	50	50	/
N.D.ds	46	47,8	45,7	6,5	9	55,5	44,5	/
N.D.sn	61	67,2	31,2	1,6	9	55,5	44,5	/

Femore: Indice Pilastrico (%)

	Filigosa/Abealzu					Monte Claro				
	n°oss.	Nulla	Debole	Medio	Forte	n°oss.	Nulla	Debole	Medio	Forte
M ds	1	/	/	100	/	12	8,3	33,3	41,7	16,7
Msn	1	/	/	/	/	9	11,1	55,6	33,3	/
F ds	13	/	30,8	61,5	7,7	5	20	60	/	20
F sn	0	/	/	/	/	4	50	25	25	/
N.D.ds	37	8,2	37,8	37,8	16,2	11	27,2	36,4	18,2	18,2
N.D.sn	52	19,2	46,2	25	9,6	7	/	71,4	/	28,6

Femore: Indice di Robustezza (%)

	Filigosa/Abealzu			Monte Claro		
	n°oss.	Gracile	Robusto	n°oss.	Grac.	Rob.
M ds	1	100	/	8	50	50
M sn	1	100	/	7	43	57
F ds	0	/	/	3	33	67
F sn	0	/	/	0	/	/
N.D.ds	0	/	/	1	/	/
N.D.sn	0	/	/	1	/	/

Tibia: Indice di Robustezza (%)

	Filigosa/Abealzu			Monte Claro		
	n°oss.	Grac.	Rob.	n°oss.	Grac.	Rob.
M ds	0	/	/	3	/	100
M sn	1	100	/	6	16,7	83,3
F ds	0	/	/	0	/	/
F sn	0	/	/	3	/	100
N.D.ds	0	/	/	8	12,5	87,5
N.D.sn	0	/	/	3	33,3	66,7

Tibia: Indice cnemico (%)

	Filigosa/Abealzu					Monte Claro				
	n°oss.	Iperplat.	Platicn.	Mesocn.	Euricn.	n°oss.	Iperplat.	Platicn.	Mesocn.	Euricn.
M ds	0	/	/	/	/	5	/	40	40	20
M sn	1	/	/	100	/	8	12,5	37,5	25	25
F ds	2	/	/	50	50	1	/	/	100	/
F sn	1	/	100	/	/	4	/	/	75	25
N.D.ds	20	5	50	35	10	16	/	25	37,5	37,5
N.D.sn	21	/	28,6	57,1	14,3	15	/	20	40	40

Tab. I - Percentuali degli indici.

sione, ma spesso anche le malattie che l'avevano causata ed il modo in cui si era intervenuti per curarla. Fra i resti del periodo Filigosa-Abealzu esse sembrano interessare ca. il 30% degli adulti. I resti Monte Claro si presentano in uno stato migliore, anche se le ossa integre o completamente ricostruibili non sono molte. Sono presenti almeno 44 individui, (17 senili, 2 adulti maturi, 7 adulti, 4 giovani adulti, 8 adolescenti, 3 infanti 2, 3 infanti 1), il 68% dei quali adulti. Dei 30 adulti, 14 erano maschi e 16 femmine. Poiché le ossa non avevano mantenuto connessioni anatomiche neanche parziali, non è possibile attribuirne l'appartenenza a singoli individui. L'analisi del contenuto delle situle e delle ciste dimostra che esse non erano state utilizzate per sepolture individuali, ma contenevano ciascuna alcuni resti di più individui. Una situla, per esempio, conteneva, oltre ad un cranio e pochi altri frammenti, le tibie di almeno tre individui.

I resti cranici, salvo i subadulti, sono ben conservati, ma i denti pervenuti sono meno di quelli teoricamente attesi. Le alterazioni interessano più del 50% della popolazione adulta. Ne sono esempi l'asportazione, a partire dal tavolato esterno, di un'ampia porzione del frontale e dei parietali a livello del bregma, una perforazione più ridotta nel parietale sinistro (fig. 1.2), due estese porzioni della parte mediana della volta cranica (fig. 1.3), un'infossatura esterna del parietale destro. La patologia sembra aver interessato modestamente il rachide, con artrosi cervicale, e l'apparato masticatorio. Si apprezzano esiti di frattura del torace con formazione di callo osseo e fusione di due coste.

Al di là della composizione dei due gruppi e delle caratteristiche macroscopiche di alcuni elementi dello scheletro, l'interesse di Scaba 'e Arriu sta nel fatto che per la prima volta in Sardegna si analizzano due distinte fasi eneolitiche nello stesso sito, e si cominciano ad apprezzare differenze nel passaggio dalla fase più antica alla più recente. Nella prima l'analisi indica doliocrania per i maschi e mesocrania tendente a doliocrania per le femmine, ma c'è solo un'osservazione per ciascun sesso. Nella fase Monte Claro le osservazioni sono più numerose: più della metà della popolazione è ancora doliocranica, ma il 45% delle femmine ed il 40% dei maschi sono meso-

cranici. In uno di essi appare la brachicrania. Per le ossa dello scheletro postcraniale (tab. I) non si dispone, per ogni misurazione e per gli indici relativi, di un numero di osservazioni su ossa sicuramente maschili e sicuramente femminili sufficiente per descrivere statisticamente la popolazione; si ritiene pertanto opportuno riportare in questa sede solo il numero di osservazioni per i maschi, le femmine e i Non Determinati, con le percentuali dei casi per ogni valore.

Non ci sono dati per calcolare la statura delle femmine della fase più antica, mentre (sui femori, secondo Trotter e Gleser) per i maschi i valori medi indicano 165,3 cm. Le stature nel Monte Claro sono 166,3 cm per i maschi e 148,8 cm per le femmine. C'è dunque un incremento per i maschi, anche rispetto al Neolitico recente, quando erano alti in media 162,8 cm (Sanna 2006).

LO STUDIO ISOTOPICO: L'ALIMENTAZIONE

Per motivi di spazio è impossibile entrare nei dettagli del metodo e riportare i risultati paleoclimatici in questa sede. Basti riassumere il principio alla base degli studi paleonutrizionali tramite isotopi stabili nello slogan che "*si è ciò che si mangia*": la caratterizzazione isotopica tipica di diverse categorie di cibi viene incorporata, tramite l'alimentazione, nei tessuti, incluse le ossa. Queste preservano pertanto una misura quantitativa che è il risultato della dieta media dell'individuo negli anni prima della morte. Le due componenti dell'osso, quella proteica (il collagene) e quella minerale (l'apatite) vengono isolate e analizzate separatamente, e forniscono informazioni dietetiche differenti. Il collagene è sintetizzato principalmente dalle proteine della dieta, mentre l'apatite riflette le proporzioni di proteine, lipidi e carboidrati (Ambrose e Norr 1993; Hedges 2003). La combinazione di tali indicatori consente di giungere con buoni livelli di probabilità a informazioni nutrizionali importanti, soprattutto se sono ben integrati con informazioni provenienti da altre discipline che contribuiscono alla ricostruzione delle paleoeconomie (archeozoologia, paleobotanica e altre). La preparazione dei campioni di collagene è semplice, ben collaudata e condivisa con poche varianti a livello internazionale, così come i metodi per stimare la possibile contaminazione (Ambrose 1990). Quella

dell'apatite invece è in corso di perfezionamento, poiché presenta problemi di possibile contaminazione e gli strumenti per riconoscerla sono meno efficaci (Garvie-Lok *et alii* 2004; Koch *et alii* 1997). Tuttavia, in quanto derivante dall'intera dieta, l'apatite è forse più indicativo nel caso di culture come quelle del Mediterraneo preistorico, in cui le maggiori fonti proteiche sono isotopicamente simili, essendo di terra per lo scarso uso di risorse acquatiche, e facendo parte di ecosistemi simili, i cosiddetti C3 (Lai 2008, pp. 205-208).

Riguardo la fauna (tab. II; fig. 2), tra le specie domestiche con importanza nutrizionale, come previsto le pecore/capre hanno i valori $\delta^{15}\text{N}$ più bassi, che indicano una dieta esclusivamente erbivora. I suini si situano a circa un livello trofico più in alto. La loro variazione nella spaziatatura può riflettere l'ampia gamma di cibi possibili, insetti, piante, radici e frutti nel bosco, per cinghiali o maiali bradi. Una dieta realmente onnivora che include rifiuti anche animali, come nel caso di maiali tenuti presso le abitazioni, è meno compatibile con i dati. I valori $\delta^{15}\text{N}$ dei bovini si sovrappongono ai suini più che agli ovicaprini. Potendosi escludere un apporto di prodotti animali alla loro dieta, ci sono varie spiegazioni alternative; a parte possibili effetti degli incendi, la fertilizzazione dei campi può arricchire isotopicamente le piante che vi crescono, determinando a sua volta alti valori di $\delta^{15}\text{N}$ nei consumatori (Bogaard *et alii* 2007). Anche la situazione topografica può causare valori più alti nei vegetali; i dati sono compatibili con un pascolo nel fondovalle per i bovini, di contro ai pendii scoscesi per gli ovicaprini (Garten 1993). Tali scenari corrispondono a uno schema ampiamente documentato, per cui i bovini domiti erano tenuti presso il villaggio, mentre l'area esterna era coltivata a cereali e legumi o lasciata a pascolo per gli ovicaprini. Inoltre, questo coinciderebbe con l'alta percentuale di bovini maturi riscontrata dallo studio archeozoologico, che indica il loro uso per la trazione (Usai *et alii* in questo volume).

La componente proteica della dieta umana nel gruppo A è ardua da ricostruire per la sovrapposizione dei valori relativi a bovini e suini e per il potenziale mix dei diversi alimenti di origine. In base all'ampia spaziatatura $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll-apa}}$, si può dire che una discreta porzione proveniva da piante. Il consumo di prodotti derivati da ruminanti era nel

complesso limitato, mentre un certo consumo di suini è più probabile: i lipidi di origine porcina renderebbero i valori $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ meno negativi, ampliando la spaziatatura $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll-apa}}$ (Copley *et alii* 2003). La dieta in generale era basata più su cibi vegetali che animali. Inoltre, la differenza di $\delta^{15}\text{N}$ tra sessi è la più alta tra tutti i siti sardi di confronto, indicando una differenza al di là di possibili effetti fisiologici (Fuller *et alii* 2005): sembra infatti plausibile che la combinazione di valori riscontrati denoti un consumo di proteine di origine suina maggiore nei maschi che nelle femmine. Ciò si collega al simbolismo delle punte di freccia come beni di corredo, e al ruolo della caccia (al cinghiale, in questo caso) per la definizione del *gender* maschile nelle comunità calcolitiche.

La seconda fase rappresentata nella tomba è quella di Monte Claro, per la quale non vi sono resti faunistici associati. I valori isotopici (tab. III; fig. 3) appaiono, rispetto al gruppo A, più compatti nell'ambito di un consumo maggiore di cibi animali. In base alla spaziatatura $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll-apa}}$, è verosimile che i grassi provenissero dai ruminanti in misura maggiore rispetto alla fase Filigosa-Abelzu. Va chiarito che quanto minore è il consumo di proteine (come appare nella prima fase) tanto più carboidrati e grassi contribuiscono ai valori dell'apatite (Schwarcz 2000). Quindi una leggera differenza nella proporzione relativa di carboidrati e lipidi e nella loro origine si tradurrà in differenze isotopiche più ampie che non nel caso di un alto consumo di proteine. Ammettendo un aumento nei grassi di origine ruminante, ciò potrebbe riflettere un maggiore consumo di carne ma anche di latte e derivati, supportando l'ipotesi di un'aumentata importanza dell'allevamento, basata anche su forme vascolari da alcuni connesse alla trasformazione del latte (Lilliu 1988, p. 172). Analoga differenza tra i sessi è riscontrabile nel maggior consumo di proteine animali da parte dei maschi, ma in misura più ridotta che nella fase A. Più interessante è il fatto (che non è in tab. III) che contrariamente al trend visibile nei siti sardi di confronto, in questo gruppo gli individui maturi hanno un consumo di proteine animali nettamente inferiore agli adulti più giovani (Lai 2008, pp. 291-293). Ciò conduce alla lettura sociale secondo cui non vi è un prestigio/autorità associato all'età.

	$\delta^{13}\text{C}$ collagene	$\delta^{15}\text{N}$ collagene	$\delta^{13}\text{C}$ apatite	$\delta^{13}\text{C}$ collagene-apatite	$\delta^{18}\text{O}$ apatite
<i>Bos taurus</i>	-19.7±0.7	8.4±0.8	-9.9±1.0	-9.8±0.5	-2.6±0.7
n	5	5	5	5	5
<i>Ovis/Capra</i>	-20.2±0.3	7.1±0.3	-11.1±0.3	-9.1±0.6	-1.7±0.5
n	5	5	5	5	5
<i>Sus scrofa</i>	-20.0±0.4	8.8±0.7	-10.8±1.3	-9.2±1.1	-4.1±0.4
n	4	4	4	4	4
<i>Canis familiaris</i>	-19.6	10.3	-11.1	-8.5	-2.7
n	1	1	1	1	1
<i>Vulpes vulpes</i>	-19.0	7.9	-12.6	-8.4	-2.2
n	1	1	1	1	1
<i>Prolagus sardus</i>	-21.9	8.4	-13.9±0.5	-6.4	-0.9±0.6
n	1	1	2	1	2

Tab. II - I valori isotopici del campione delle specie animali rappresentate a Scaba 'e Arriu A (fase di tradizione Ozieri, Filigosa-Abealzu): medie con deviazione standard, con numero di individui considerati.

Questi dati, pur con le cautele dovute alla ristrettezza del campione e alle ragioni esposte, consentono qualche osservazione: la differenziazione sociale riscontrata nella dieta segue non suddivisioni di *gender* e di età, ma piuttosto di status personale nell'ambito di famiglie più nucleari e meno multi-generazionali che in passato. Tale concezione della comunità è parallela al cambiamento nel rituale funerario: alle inumazioni collettive con manipolazione dei resti e loro spersonalizzazione, attestate in Sardegna già dal Neolitico recente nella prima metà del IV millennio a.C., segue un attaccamento all'identità individuale o familiare, con tombe singole, scheletri intatti, suddivisioni

litiche o separazione dei resti in cumuli distinti o in vasi. La scomparsa delle figurine femminili di tradizione neolitica sembra anch'essa coincidere con la riduzione delle differenze alimentari, e quindi culturali, basate sul sesso. Un'organizzazione sociale senza l'ideologia egalitaria a mascherare le disparità, ma compatta nella omogeneità della nutrizione, e quindi dotata, si presume, di meccanismi di livellamento, la cui verifica e comprensione sono tra gli obiettivi che la ricerca archeologica potrebbe porsi per il futuro.

In sintesi si possono riconoscere chiare differenze tra le due comunità (fig. 3): il gruppo di età del rame Post-Ozieri consumava più vegetali, con

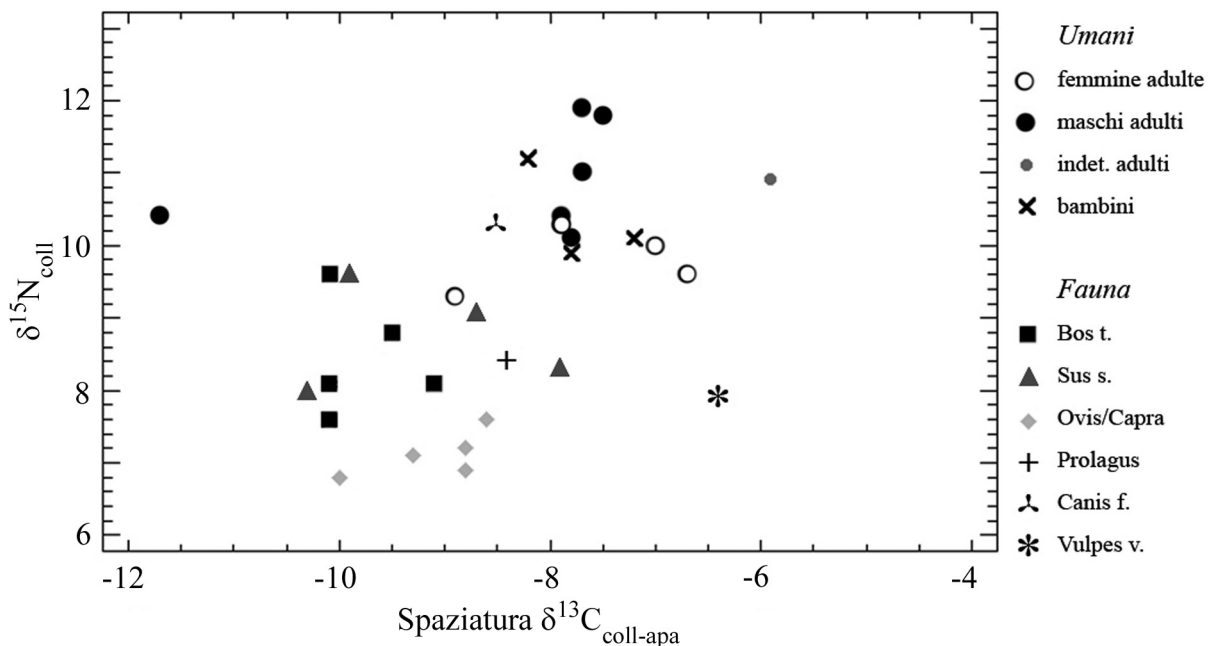


Fig. 2 - Scaba 'e Arriu (fase Filigosa-Abealzu): grafico a nube di punti del $\delta^{15}\text{N}$ del collagene vs. la spaziaturo $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll-apa}}$ per gruppi di sesso ed età, con l'inclusione dei valori faunistici.

	$\delta^{13}\text{C}$ collagene	$\delta^{15}\text{N}$ collagene	$\delta^{13}\text{C}$ apatite	$\delta^{13}\text{C}$ collagene-apatite	$\delta^{18}\text{O}$ apatite
Filigosa-Abealzu ‰	-19.2±0.2	10.5±0.8	-11.4±1.2	-7.9±1.3	-3.3±0.7
N	14	14	14	14	14
$\Delta\text{♀}-\text{♂}\text{‰}$	+0.1	-1.1	-0.7	+0.8	-0.3
n:n	4:6	4:6	4:6	4:6	4:6
Monte Claro‰	-19.1±0.2	10.9±0.8	-13.0±0.7	-6.0±0.3	-3.9±0.3
N	12	12	12	12	12
$\Delta\text{♀}-\text{♂}\text{‰}$	-0.1	-0.5	0.0	-0.1	+0.1
n:n	6:3	6:3	6:3	6:3	6:3

Tab. III - I valori isotopici del campione dei due gruppi umani di Scaba 'e Arriu: medie con deviazione standard e differenze tra sessi, entrambe con il numero di individui considerati.

una limitata integrazione di carne, forse porcina. La dieta diviene più omogenea e più basata su prodotti ruminanti, presumibilmente ovicaprini, nella fase Monte Claro. La differenza tra i sessi si riduce tra le due fasi, indicando una definizione dell'identità sociale in cui il *gender*, ma anche l'età, sono meno centrali, forse a vantaggio dello status basato sull'appartenenza familiare.

La schedatura dei reperti scheletrici è stata eseguita dalle Dott.sse R. Congiu, O. Fonzo e S. Simbula per incarico del Consorzio Turistico "Sa Corona Arrubia". Si ringraziano la National Science Foundation (grant BCS-0612858) e il Comune di Siddi per il finanziamento delle analisi isotopiche, la Soprintendenza Archeologica per le provv. di Cagliari e Oristano, il Laboratorio Museo Archeologico di Villanovaforru, e le numerose persone che hanno contribuito alla realizzazione di questo studio.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AMBROSE S.H. 1990, *Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis*, Journal of Archaeological Science 17, pp. 431-451.
- AMBROSE S.H., NORR L. 1993, *Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate*, in LAMBERT J.B., GRUPE G., a cura di, *Prehistoric Human Bone-Archaeology at the Molecular Level*, Springer, Berlin, New York, pp. 1-37.
- BOGAARD A., HEATON T.H.E., POULTON P., MERBACH I. 2007, *The impact of manuring on nitrogen isotope ratios in cereals: archaeological implications for reconstruction of diet and crop management practices*, Journal of Archaeological Science 34, pp. 335-343.
- COPELY M.S., BERSTAN R., DUDD S.N., DOCHERTY G., MUKHERJEE A.J., STRAKER V., PAYNE S., EVERSHERD R.P. 2003, *Direct chemical evidence for widespread dairying in prehistoric Britain*, Proceedings of the National Academy of Sciences 100, pp. 1524-1529.
- FULLER B.T., FULLER J.L., SAGE N.E., HARRIS D.A., O'CONNELL T.C., HEDGES R.E.M. 2005, *Nitrogen balance and $\delta^{15}\text{N}$: why you're not what you eat during nutritional stress* Rapid Communications in Mass Spectrometry 19, pp. 2497-2506.

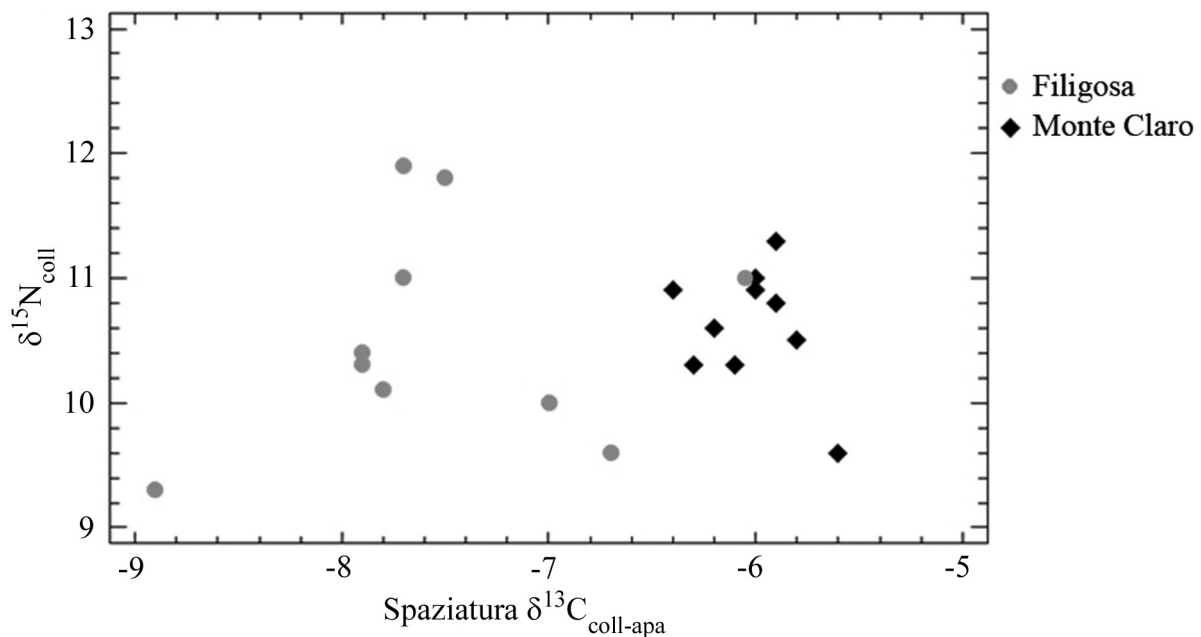


Fig. 3 - Scaba 'eArriu: confronto tra le due fasi Filigosa-Abealzu e Monte Claro: grafico a nube di punti del $\delta^{15}\text{N}$ del collagene vs. la spaziatura $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll-apa}}$ (soltanto adulti, escluso un outlier).

- GARTEN C.T. 1993, *Variation in foliar ^{15}N abundance and the availability of soil nitrogen on Walker Branch watershed*, Ecology 74, pp. 2098-2113.
- GARVIE-LOK S.J., VARNEY T.L., KATZENBERG M.A. 2004, *Preparation of bone carbonate for stable isotope analysis: the effects of treatment time and acid concentration*, Journal of Archaeological Science 31, pp. 763-776.
- GERMANÀ F. 1995, *L'uomo in Sardegna dal Paleolitico all'Età Nuragica*, Carlo Delfino, Sassari.
- HEDGES R.E.M. 2003, *On bone collagen - apatite-carbonate isotopic relationships*, International Journal of Osteoarchaeology 13, pp. 66-79.
- KOCH P.L., TUROSS N., FOGEL M.L. 1997, *The effects of sample treatment and diagenesis on the isotopic integrity of carbonate in biogenic hydroxylapatite*, Journal of Archaeological Science 24, pp. 417-429.
- LAI L., 2008, *The interplay of economic, climatic and cultural change investigated through isotopic analyses of bone tissue: the case of Sardinia 4000-1900 BC*, tesi di dottorato, University of South Florida, Tampa.
- LILLIU G. 1988, *La civiltà dei Sardi*, Nuova Eri, Torino.
- MARTIN R., SALLER K. 1962, *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*, Fischer, Stuttgart.
- OLIVIER G. 1961, *Pratique anthropologique*, Vigot frères, Paris.
- RUGGERI GIOVE M. 1985, *Norme per la redazione della Scheda MA per le sepolture e della scheda antropologica AT*, Multigrafica, Roma.
- SANNA E. 2006, *Il popolamento della Sardegna e le origini dei sardi*, CUEC, Cagliari.
- SCHWARCZ H.P. 2000, *Some biochemical aspects of carbon isotopic paleodiet studies*, in AMBROSE S.H., KATZENBERG M.A., a cura di, *Biogeochemical approaches to paleodietary analysis*, New York, Kluwer Academic/Plenum, pp. 189-209.