



28. L'impatto di un ambiente umido nella paleoeconomia e nella paleonutrizione tra il Neolitico e l'Eneolitico. Nuovi contributi dalla Sardegna

MARIA GRAZIA MELIS⁽¹⁾⁽⁴⁾, ALESSANDRA CELANT⁽²⁾⁽⁴⁾, MARCO ZEDDA⁽³⁾⁽⁴⁾.

SUMMARY.

The regularity with which settlements are found in marshland has for some time pointed to the strong attraction that prehistoric communities had towards the natural resources that could be found in them. In particular the study of the occupation of the humid areas situated around the gulfs of Cagliari and Oristano has provided interesting documentation helping to create a progressively more complete picture of the factors conditioning settlement choices and paleo-economic and paleo-nutritional realities. Plant and animal resources, salt and the close availability of agrarian land probably all played their part, although perhaps not always at the same time or to the same degree in different periods or in the diverse geographical areas.

The objective of the study, included as part of the research programme "*Archeologia degli insediamenti preistorici della Sardegna*" (The archaeology of Sardinian prehistoric settlements), directed by Maria Grazia Melis, is to recreate the background to the organisation of productive processes and the management of natural land, marsh and marine resources. An important context in this area of study is the site of Su Coddu-Canelles (Selargius, Cagliari), a settlement that has provided a rich archaeological and bio-archaeological deposit, that has provided important ¹⁴C datings relative to the transition between the Neolithic and the Eneolithic as well as the early Eneolithic itself. The initial data comes from the transformation of raw materials in preparation of the production of artefacts and buildings, of fauna and plant remains. This highly integrated interdisciplinary methodological approach requires specific specialised input for each of the various areas of research.

Parole chiave

Insediamenti, Paleoeconomia, Paleoecologia, Archeozoologia, Archeobotanica, Eneolitico, Sardegna

Key words

Settlements, Paleoecology, Paleoecology, Archaeozoology, Archaeobotany, Eneolithic, Sardinia

⁽¹⁾ Dipartimento di Storia, scienze dell'uomo e della formazione - Università di Sassari, via Zanfarino, 62, 07100, Sassari; tel. (+39) 079 229698, mgmelis@uniss.it

⁽²⁾ Dipartimento di Biologia Ambientale - Sapienza Università di Roma, piazzale Aldo Moro, 5, 00185, Roma; tel. [\(+39\) 06 49912193](tel:+390649912193), alessandra.celant@uniroma1.it

⁽³⁾ Dipartimento di Medicina veterinaria - Università di Sassari, via Vienna, 2, 07100, Sassari; tel. (+39) 079 229583, e-mail: mzedda@uniss.it

⁽⁴⁾ LaPArS (Laboratorio di Preistoria e Archeologia Sperimentale) - Università di Sassari, via Zanfarino, 62, 07100, Sassari www.lapars.it

Intorno alla città di Cagliari si sviluppa un sistema di stagni e lagune tra i più importanti d'Europa, intorno al quale a partire dal Neolitico si installarono insediamenti umani (Melis *et alii* 2012). Indizi della presenza di zone umide di minore estensione provengono da fonti orali e toponomastiche. I documenti cartografici antichi mostrano i confini degli stagni e la linea di costa, ancora non modificati dai processi erosivi e soprattutto dalle opere di bonifica e di urbanizzazione, che si intensificarono dalla seconda metà del XIX secolo della nostra era. L'attuale area urbana della città di Cagliari e dei centri minori dell'hinterland ormai ricopre quasi totalmente le zone degli antichi insediamenti e degli stagni minori. Le più antiche tracce umane nell'area dello stagno di Cagliari risalgono al Neolitico Antico e Medio con insediamenti che hanno restituito microliti geometrici in selce e ossidiana. In relazione al Neolitico finale ed all'Eneolitico antico la ricorrenza di alcuni parametri consente di individuare un modello di insediamento su paesaggi sub pianeggianti, caratterizzato da terreni a vocazione agricola, assenza di sistemi, naturali o artificiali, di difesa e di controllo del territorio. Nell'ambito di tale tipo si individuano due sottotipi: nel primo il bacino di interesse è fortemente caratterizzato dalla presenza dello stagno, che ne occupa una parte (es. circa il 35% a Cuccuru Ibba-Capoterra, nel raggio di 2 km); nel secondo il sito è ubicato nelle vicinanze di un corso d'acqua e a una maggiore distanza dallo stagno, con il quale comunque è in stretta relazione. Nel caso di Su Coddu, una zona umida di modesta estensione, ora scomparsa, era presente anche a breve distanza dal villaggio. Nelle fasi medie ed evolute dell'Eneolitico la relazione tra villaggio e stagno sembra meno evidente. Al contrario si individuano testimonianze preferibilmente in zone elevate (area urbana di Cagliari) o su versante, a mezza costa, in posizione di ampio dominio visivo (Monte Arbu-Capoterra). La possibilità che la laguna di Cagliari avesse una profondità tale da renderla navigabile lascia intravedere un ulteriore interesse del luogo come punto di partenza e di arrivo di una via di penetrazione che, risalendo il corso dei fiumi che sfociano nello stagno, il Mannu, il Cixerri e il S. Lucia, raggiungeva le zone più interne del Campidano e dell'Iglesiente. Nel quadro insediativo dell'hinterland cagliaritano ricoprono una notevole importanza due insediamenti che sono stati sottoposti ad indagine stratigrafica parziale (Terramaini) o estensiva (Su Coddu/Canelles. La relativa vicinanza tra i siti (fig. 1.1) suggerisce un modello di uso del territorio che prevedeva la condivisione delle risorse naturali. Questa ipotesi di interazione tra i siti trova conferma nei dati morfo-tipologici della ceramica proveniente dai due insediamenti, che evidenziano una fortissima uniformità; anche i dati tecnologici preliminari suggeriscono notevoli analogie nei sistemi produttivi dei due villaggi.

L'ARCHIVIO ARCHEOLOGICO DI SU CODDU-CANELLES (MGM)

Il nucleo più antico dell'insediamento (Su Coddu) si sviluppa nella prima metà del IV millennio cal. BC (Neolitico finale). Gradualmente si espande verso Sud, accorciando le distanze che lo separano dallo stagno di Molentargius; nel corso dell'Eneolitico antico occupa una nuova vasta area adiacente alla prima (Canelles), ancora frequentata nei primi secoli del III millennio cal. BC. Le datazioni radiocarboniche su frammenti ossei provenienti da diverse strutture del villaggio, evidenziano la sua lunga durata; testimoniano, inoltre, come la

transizione dal Neolitico all'Eneolitico sia avvenuta in modo lento e graduale, intorno ai secoli centrali del IV millennio (Melis 2013). La sua ubicazione all'interno dell'area urbana di Selargius non consente di definire con esattezza l'estensione dell'abitato, presumibilmente superiore all'area indagata, che è di circa 4 ettari.

In questa sede si presenteranno i risultati di analisi di dati provenienti dallo scavo del lotto Badas, dal quale provengono le datazioni radiometriche.

Lo studio preliminare morfologico, tecnologico e funzionale della produzione artigianale ha evidenziato per il primo Eneolitico il possesso delle competenze, ma allo stesso tempo un approccio opportunistico, che implica un investimento tecnico limitato ad alcune classi di materiali. Lo studio archeometrico, ancora in corso, su un elevato numero di campioni di manufatti in argilla cruda e cotta ha fornito interessanti indicazioni sulla gestione delle materie prime e sull'interazione con l'entroterra e gli insediamenti limitrofi.

Le analisi archeobotaniche costituiscono una risorsa importante e statisticamente significativa, perché la campionatura è stata effettuata in modo sistematico su tutte le unità stratigrafiche dell'area scavata. L'integrazione con i dati pollinici esistenti potrà fornire ulteriori dati sugli aspetti paleoecologici.

La presenza, tra i macroustensili litici in pietra non scheggiata del lotto Badas, di numerose macine (il 60% dei manufatti), prevalentemente in arenaria (fig. 1.2-3), rimanda alle pratiche agricole e alla trasformazione dei cereali, di cui sono stati individuati anche carporesti.

L'enorme quantità di resti faunistici ed in particolare malacologici, rinvenuta nello stesso insediamento di Selargius offre significative indicazioni sulla paleodieta, in relazione alle specie individuate, all'età di abbattimento dei mammiferi e al potenziale nutrizionale della malacofauna. L'approccio archeozoologico tradizionale sarà integrato da analisi isotopiche e del DNA, in corso di elaborazione.

In relazione all'abbondanza di resti faunistici è risultato particolarmente interessante lo studio della trasformazione delle materie dure animali (Manca 2013); esso ha evidenziato il ruolo strategico dei manufatti realizzati, che nel primo Eneolitico (Ozieri II o Sub-Ozieri) bilancia il forte ridimensionamento dell'industria in ossidiana rispetto alla precedente fase tardo neolitica (Ozieri I). Di particolare interesse l'individuazione di un'industria su *Ostrea edulis* (Manca 2014), presente occasionalmente nei livelli tardo neolitici di Su Coddu e Cuccuru S'Arriu, ma ben attestata nell'Ozieri II.

GLI ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE NEL VILLAGGIO DI SU CODDU (SELARGIUS) (MZ)

Lo scavo del villaggio ha restituito un gran numero di resti di origine animale il cui studio ha contribuito a ricostruire il ruolo che gli animali hanno avuto nell'economia del sito come fonte di alimenti e di materie dure per lavorazioni artigianali. I resti provengono dalle campagne di scavo che si sono succedute dal 2001 al 2007 nel lotto Badas sotto la direzione scientifica di Maria Grazia Melis, nell'ambito di un programma di collaborazione con la locale Soprintendenza archeologica. I resti animali sono stati trasportati presso il laboratorio di archeozoologia del Dipartimento di Medicina Veterinaria di Sassari dove il loro studio è stato incluso in un vasto progetto teso alla comparazione della biodiversità animale sarda in senso diacronico. Complessivamente si è trattato di circa 52.000 resti, con un alto indice di frammentazione e un peso di quasi 50 chili. L'importanza dei resti animali di Su Coddu è dovuta al fatto che essi sono appartenuti ad animali raccolti, pescati, allevati o cacciati per cui

è possibile tracciare un quadro alquanto variegato sulle attività legate all'approvvigionamento dei prodotti di origine animale.

La maggior parte dei resti era costituita da elementi malacologici di origine marina: resti di molluschi raccolti in gran quantità rappresentati da valve di bivalvi e conchiglie di gasteropodi. Tra le specie identificate quelle più frequenti sono la cozza (*Mytilus galloprovincialis*), il cannolicchio (*Solen marginatus*), l'ostrica (*Ostrea edulis*), la vongola (*Tapes decussatus*) e il cerastoderma (*Cerastoderma edule*). Con minore frequenza risultano anche presenti l'arca di Noè (*Arca noae*), il glicimeride (*Glycymeris glycymeris*), il murice (*Murex* sp.), lo spondilo (*Spondylus gaederopus*), la patella (*Patella ferruginea*), il cerizio (*Cerithium vulgatum*) e la zanna d'elefante (*Dentalium* sp.).

Tab. I. Molluschi.

Mollusco marino	NISP	%
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	28.711	54.8
<i>Solen marginatus</i>	13.437	25.7
<i>Tapes decussatus</i>	9.230	17.6
<i>Ostrea edulis</i>	483	0.9
<i>Glycymeris glycymeris</i>	246	0.5
<i>Cerastoderma edule</i>	182	0.3
<i>Spondylus gaederopus</i>	12	-
<i>Arca noae</i>	8	-
<i>Dentalium</i> sp.	7	-
<i>Cerithium vulgatum</i>	6	-
<i>Murex</i> sp.	5	-
<i>Patella ferruginea</i>	4	-

La Tabella I mostra il numero di resti e le relative percentuali. In molte valve si riscontrano frequentemente segni di disarticolazione provocati da uno strumento acuminato e robusto per separare le valve negli animali vivi e ciò costituisce una prova attendibile del fatto che questi molluschi venivano consumati crudi. Infatti con la cottura determinata dal calore, come per esempio nella bollitura, dopo la morte dell'animale le valve tendono ad aprirsi spontaneamente. La presenza dei segni di disarticolazione suggerisce inoltre che le conchiglie sono i resti di molluschi raccolti vivi nel loro ambiente e non singoli elementi raccolti in arenili in seguito a spiaggiamento dopo la morte degli animali. Dunque molluschi raccolti vivi e consumati freschi.

I resti malacologici di Su Coddu dimostrano come l'attività di raccolta dei molluschi fosse praticata con notevole abilità in diversi tipi di ambiente marino. Infatti, oltre a specie di bivalvi come la cozza o l'ostrica che vivono fissati al substrato roccioso e che possono essere raccolti facilmente, vi sono altre specie come il cannolicchio che vivono in ambienti sabbiosi più profondi e la cui raccolta richiede una maggiore abilità.

Da segnalare che moltissime valve di cerastoderma e di vongole presentano a livello dell'umbone un foro circolare che l'analisi tecnologica ha confermato essere di origine antropica (Manca 2013). Molto probabilmente tali valve avevano una funzione di pendagli o vaghi di collane dotate di proprietà ornamentali. Di grande interesse anche il ritrovamento di un frammento di mandibola di orata (*Sparus aurata*) le cui dimensioni permettono di stabilire che si trattava di un individuo che pesava oltre un chilo. In questo caso, seppur considerando

l'eccezionalità del reperto, è testimoniata un'attività di pesca che ha richiesto notevoli abilità e l'ausilio di strumenti adeguati.

Oltre alla raccolta di molluschi marini e alla cattura di pesci, nel villaggio di Su Coddu è testimoniato il consumo di mammiferi terrestri. Tra gli animali domestici allevati risultano presenti la pecora (*Ovis aries*), la capra (*Capra hircus*), il bovino (*Bos taurus*) e il maiale (*Sus scrofa domestica*). Va segnalato che mentre gli ovicaprini e maiali venivano macellati a tutte le età, come testimoniato dalla presenza di animali giovani e giovanissimi oltreché adulti, i bovini venivano macellati solo in età avanzata, quando si trovavano alla fine della loro carriera produttiva. In particolare per quanto riguarda gli ovicaprini, i valori in percentuale delle varie classi di età (calcolati sulla base del numero dei resti in cui era possibile desumere un'indicazione dell'età di morte) sono le seguenti: il 45% risultavano appartenere ad animali giovani (età compresa tra 6 e 18 mesi), il 27% a giovanissimi (età inferiore a 6 mesi) e il 28% ad adulti (età maggiore di 18 mesi). Nel maiale invece il 34 % apparteneva ad animali giovani (età inferiore a 18 mesi) e la restante quota ad adulti. Tutti i resti di bovino risultavano compatibili con l'età adulta (maggiore di 5 anni). Indirettamente ciò fornisce la prova che i bovini venissero impiegati per altri usi come per esempio per la forza lavoro, il trasporto o la produzione di latte e che il loro utilizzo per fini alimentari avveniva solo quando a causa dell'età cominciavano a venire meno le funzioni e le produzioni tipiche. Tra l'altro, ad avvalorare questa considerazione c'è il riscontro di fenomeni di artrosi con formazioni osteofitiche in corrispondenza delle articolazioni interfalangee, dati che provano un abituale stress meccanico come quello procurato da sforzi gravosi ripetuti nel tempo.

Anche la caccia ricopriva un ruolo di una certa importanza nell'economia del villaggio. Essa è documentata dalla presenza di resti di cervo (*Cervus elaphus*), cinghiale (*Sus scrofa meridionalis*) e di prologo (*Prolagus sardus*), piccolo mammifero endemico appartenente alla famiglia degli Ochotonidae. Tutti i resti di cinghiale appartenevano ad animali adulti. Le analisi morfologiche e osteometriche hanno messo in evidenza che gli animali allevati a Su Coddu possedevano un elevato grado di rusticità e scarsa selezione in confronto con gli animali domestici nuragici. I bovini adulti, per esempio, avevano un'altezza al garrese di circa 120 cm, mentre gli arieti possedevano robuste corna, che per dimensioni e raggio di curvatura e di torsione, erano molto simili a quelle del muflone (*Ovis gmelini musimon*). Analoghe considerazioni possono essere fatte per i maiali che, sulla base di numerosi riscontri morfologici come la forma del cranio e dei denti, erano molto simili ai cinghiali. Per molti resti tale somiglianza morfologica tra queste due sottospecie ha reso molto difficile la distinzione anche se, ad uno sguardo complessivo, si può affermare che i selvatici rappresentavano circa il 30 % dei suini e, come detto, erano tutti adulti, mentre i maiali domestici raggiungevano la quota del restante 70% dei suini e di questi un terzo era giovane. Nella Tabella II sono presentati i NISP (number of identified specimens) per specie.

Tab. II - Mammiferi.

Mammiferi	NISP
<i>Bos taurus</i>	34
<i>Cervus elaphus</i>	4
<i>Sus scrofa</i>	86
<i>Ovis aries</i>	23
<i>Ovis vel Capra</i>	235
<i>Prolagus sardus</i>	7

Le ricerche paleobotaniche condotte sui materiali relativi alle fasi di insediamento prenuragico di Su Coddu/Canelles forniscono interessanti dati sullo sfruttamento delle risorse vegetali da parte delle comunità preistoriche. Tutto il materiale paleobotanico studiato proviene dallo scavo del lotto Badas dell'insediamento, in un programma di collaborazione con la Soprintendenza Archeologica per le province di Cagliari e Oristano. I macroresti vegetali, provenienti da numerosi livelli archeologici di sottostrutture eneolitiche, sono stati isolati dai sedimenti di riempimento attraverso la tecnica della "water separation" (Struever 1968; Pearsall 2000) e consegnati al Laboratorio di Paleobotanica e Palinologia del Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, dove sono state effettuate le analisi dei resti vegetali e ulteriormente controllati i sedimenti residui della separazione in acqua. I reperti paleobotanici mostrano uno stato discreto di conservazione, ma risultano molto fragili e frammentati, essendo prevalentemente combusti. Si tratta di 632 macroresti vegetali, rispettivamente 286 frammenti di legno carbonizzato e 346 reperti carpologici. Gli antracoresti e i carporesti sono stati identificati mediante osservazione allo stereomicroscopio a diversi ingrandimenti e tramite analisi istologica e morfobiometrica. In alcuni casi si è dovuto ricorrere al microscopio ottico a luce riflessa, munito di contrasto di interferenza differenziale secondo Nomarski (DIC). I reperti antracologici sono stati rinvenuti in tutte le strutture indagate, ma il 40% provengono dalla struttura 39, che ha restituito due datazioni radiometriche (Lab. N. LTL295A, 4554±45 BP, 3380 – 3090 cal. BC, prob. 91.5%; Lab. N. LTL1104A, 4512 ± 50, 3370 – 3080 cal. BC, prob. 91.5%; Ozieri II) (Melis *et alii* 2007) e il 28% dalla struttura 47, in cui si documenta inoltre la presenza di tutti gli 9 *taxa* legnosi identificati. I risultati dell'indagine antracologica indicano la presenza di *taxa* legnosi tipici della vegetazione mediterranea sempreverde (*Quercus* sp. gruppo sempreverdi, *Phillyrea/Rhamnus*, *Olea europaea*) con alcuni elementi di bosco misto caducifoglio (*Quercus* sp. gruppo caducifoglie, *Acer* sp., *Ulmus* sp.), alcuni elementi caducifogli mesofili, cioè tipici di ambiente umido, ripariale (*Ulmus*, *Fraxinus*, *Vitis vinifera*), con alcune specie mediterranee a carattere sinantropico di estremo interesse (p.es. *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Vitis vinifera*). Le querce sempreverdi corrispondono al 35% dei carboni di legno rinvenuti a Su Coddu, seguono il gruppo delle querce caducifoglie (24%), *Olea* (20%), *Ficus* (17%) e *Vitis vinifera* (2%). Questi dati paleoambientali forniscono indicazioni sulla copertura arborea ed arbustiva presente presumibilmente nelle zone circostanti l'insediamento prenuragico ed attestano l'utilizzazione di materiale ligneo raccolto intenzionalmente dall'uomo per attività domestiche e artigianali. E' doveroso sottolineare che dai dati paleobotanici raccolti finora emerge la ricostruzione di un paesaggio naturale diversificato e favorevole alle attività antropiche (pratiche agricole, allevamento, strutture abitative e focolari) nelle zone circostanti l'insediamento prenuragico.

La documentazione raccolta dall'analisi carpologica effettuata sui sedimenti di Su Coddu mette in luce attività di raccolta di specie mediterranee spontanee di *Vitis vinifera* L. e *Ficus carica* L., confermando il ritrovamento antracologico già citato precedentemente. La presenza di due vinaccioli di vite risulta quindi sporadica, ma preziosa per attestare che il *taxon* legnoso eurimediterraneo cresceva spontaneamente nelle aree umide e di sottobosco misto caducifoglio a carattere mediterraneo, insieme alle specie ripariali. Dall'indagine

morfobiometrica i vinaccioli di vite risultano appartenenti alla forma selvatica (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*).

Dalla struttura 43 provengono alcuni siconi combusti interi e parzialmente frammentati (14 infruttescenze) di fico (*Ficus carica* L.), insieme ai quali sono stati ritrovati anche quattro frammenti carbonizzati di legno della stessa specie. Per quanto riguarda i *taxa* coltivati, tra i cereali si segnala la presenza sporadica ma significativa di alcune cariossidi carbonizzate di orzo (*Hordeum vulgare* L.), insieme a numerosissimi reperti carpologici (188 semi) del genere ononide (*Ononis* spp.), leguminose spontanee, presenti prevalentemente in prati umidi di area mediterranea, sinantropiche infestanti di colture annuali ed incolti. Un altro ritrovamento carpologico che attesta attività di pratiche agricole è la presenza, insieme ad *Ononis*, di *Lithospermum arvense* L., erba perla minore, specie eurimediterranea segetale, appartenente al gruppo dei cosiddetti “arable weeds”, malerbe o erbacce, piante erbacee avventizie infestanti di coltivi. Infine sono state eseguite analisi preliminari di residui vegetali dai sedimenti prelevati da alcune macine di Su Coddu, che hanno confermato la lavorazione di parti vegetative (culmo, foglie) e riproduttive (cariossidi, glume, glumette) del genere *Hordeum* sulle superfici delle macine, documentati dal ritrovamento ed identificazione di fitoliti interi e/o frammentati riconducibili a questo *taxon*.

Questi risultati assumono rilevanza paleoambientale e paleoeconomica, perché ad oggi per il territorio sardo sono disponibili pochissime informazioni paleovegetazionali e sull'economia di sussistenza delle antiche comunità locali. Inoltre le indagini paleobotaniche (antracologiche, carpologiche e dei fitoliti) delineano alcuni aspetti dell'economia di sussistenza (tecnologia del legno, selezione di *taxa* legnosi, presenza di semi, frutti e microresti di piante coltivate e/o infestanti di coltivi), che possono indubbiamente essere definiti più in dettaglio dalla collaborazione e lo scambio continuo in un contesto di ricerca interdisciplinare, guidata dagli archeologi e con il contributo degli specialisti di altre discipline.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE (MGM, AC, MZ)

I dati di Su Coddu/Canelles mostrano un modello insediativo che, in particolar modo nel primo Eneolitico, è fortemente condizionato dalle zone umide limitrofe, che rappresentano una risorsa alimentare che integra i prodotti dell'agricoltura. Le materie prime provenienti da ambiente marino e palustre dell'hinterland cagliaritano furono utilizzate nel campo dell'architettura, come attestano le impronte vegetali nell'argilla cruda impiegata per la realizzazione di strutture in elevato. Un forte impatto si rileva nelle attività artigianali, testimoniato dalle impronte di stuoia nella ceramica e, soprattutto, dal notevole sviluppo dell'industria in materia dura animale.

Tuttavia la risorsa primaria resta l'agricoltura, in particolare la coltivazione dell'orzo, attestato dalle analisi carpologiche e dai microresidui vegetali, individuati sulle superfici d'uso delle numerose macine rinvenute nell'abitato. I dati paleobotanici delineano un paesaggio naturale pregresso con un elevato indice di biodiversità, collegato ad ambienti diversificati. Indicano inoltre che le piante di ambiente umido hanno costituito una risorsa utilizzata per attività domestiche e artigianali; la presenza di resti di materiale ligneo raccolto intenzionalmente rimanda al un suo uso in campo architettonico e artigianale. Il rinvenimento di *Ficus* e *Vitis* testimonia l'attività di raccolta per uso alimentare di frutti spontanei.

Un'ulteriore conferma dell'importanza dell'agricoltura proviene dai dati archeozoologici e dalla presenza di bovini adulti, spesso caratterizzati da malformazioni legate a stress meccanico, verosimilmente riconducibile ad attività di trasporto e ai lavori agricoli. Lo studio della fauna offre ulteriori indicazioni sull'incidenza delle proteine animali nella paleodieta e sull'organizzazione delle attività primarie, quindi sul ruolo di rilievo svolto dall'allevamento e quello non marginale svolto dalla caccia, dalla pesca e dalla raccolta.

Le analisi isotopiche in corso di elaborazione, affidate nel 2010 a Luca Lai, potranno offrire ulteriori contributi alla ricostruzione del quadro paleoecologico e paleonutrizionale.

BIBLIOGRAFIA

MANCA L. 2013, *Fonctionnement des sociétés de la fin du néolithique au début de l'âge du cuivre en Sardaigne. Une approche inédite à partir de l'étude des productions en matières dures animales*, Tesi di dottorato di ricerca, Aix-Marseille Université.

MANCA L. 2014, *The individuation of a new Type of shell Tools during early Chalcolithic in Sardinia: The beveled Tools on oyster valves. An experimental approach to reconstruct the operational sequences*, in M ARGARIT M., LE DOSSEUR G., AVERBOUH A., eds., *An overview of the exploitation of hard animal materials during the Neolithic and Chalcolithic*, Proceedings of the GDRE PREHISTOS work-session in Târgoviște, Romania, November 2013, Editura Cetatea de Scaun, Târgoviște, pp. 155-182.

MELIS M. G., QUARTA G., CALCAGNILE L., D'ELIA M. 2007, *L'inizio dell'età del Rame in Sardegna. Nuovi contributi cronologici*, RSP LVII, pp. 185-200.

MELIS M. G., ZEDDA M., MANCA L. 2012, *The role of marine and inland water resources in economic organization of Eneolithic communities. New data from Sardinia (Italy)*, Journal of Life Sciences 6, pp. 679-693. http://davidpublishing.org/journals_info.asp?id=943

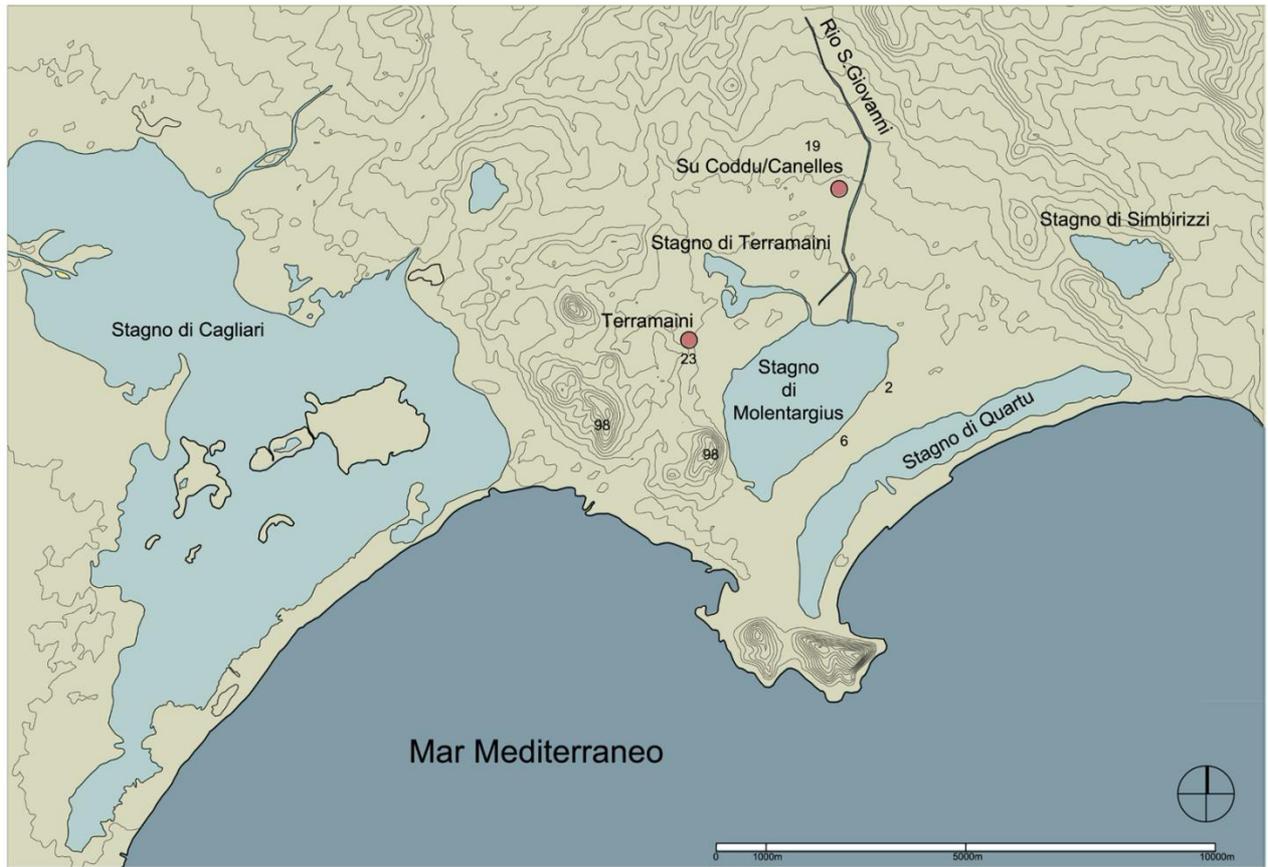
PEARSALL D. M. 2000, *Palaeoethnobotany. A Handbook Of Procedures*, Academic Press, San Diego, Second Edition.

STRUEVER 1968, *Flotation techniques for the recovery of small scale archaeological remains*, *American Antiquity* 33, pp. 353-362.

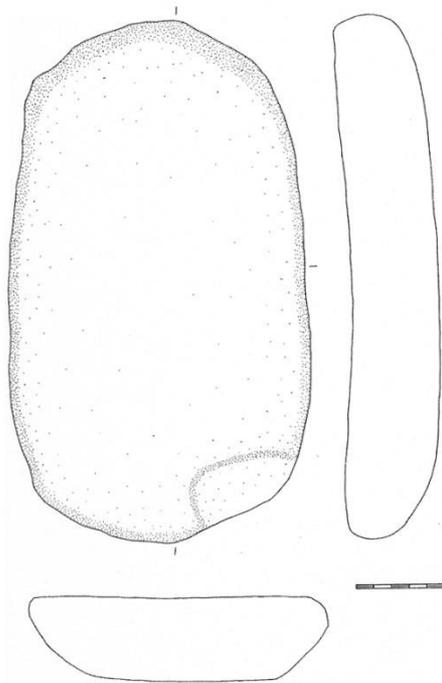
Fig. 1 – 1. Carta morfologica dell'hinterland di Cagliari; 2,3. Macine da Su Coddu/Canelles. Disegni di M. G. Melis e S. Manca (1), G. Bullitta (2-3).

1. Contour map of the area surrounding modern Cagliari; 2,3. Grinding stones from Su Coddu/Canelles. Drawing by M. G. Melis and S. Manca (1), G. Bullitta (2-3).

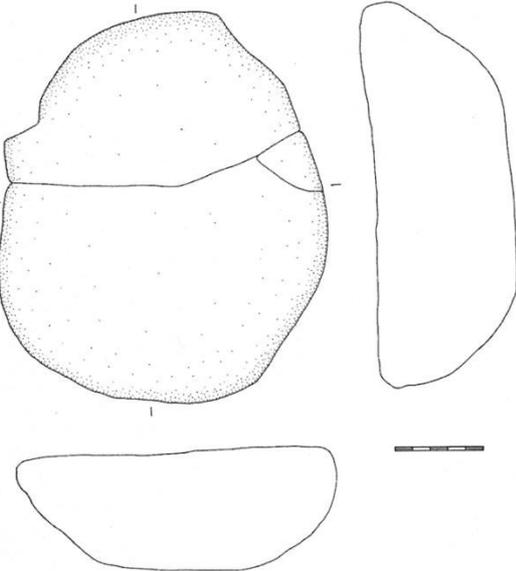
Su



1



2



3