

Note sull'architettura in terra cruda in Sardegna: dalle origini alle età punica e romana

Raimondo Secci

Riassunto: Questo contributo si propone di fornire una visione d'insieme sull'origine e lo sviluppo dell'architettura in terra cruda in Sardegna, alla luce delle acquisizioni più recenti e delle fonti letterarie. Le prime testimonianze di sistemi costruttivi basati sull'impiego dell'argilla risalgono alla cultura San Michele di Ozieri, sviluppatesi nel Neolitico Recente. In prosieguo di tempo, il fenomeno sembra intensificarsi a partire dal Bronzo Recente e Finale, soprattutto nella regione campidanese e in Gallura, e generalizzarsi in seguito al contatto con la cultura fenicia, registrando la massima diffusione in età punica e romana. Sebbene sia possibile ricostruire l'evoluzione di questa cultura edilizia per linee generali, il quadro disponibile mostra ancora numerosi interrogativi e ampie zone d'ombra, che dovranno essere risolti dalla ricerca futura.

Parole chiave: Sardegna, mattoni crudi, *pisé*, *lutum punicum*, età punica e romana.

Abstract: This contribution aims to provide an overview on the origin and development of raw earth architecture in Sardinia, in the light of the most recent studies and literary sources. The first evidence of building systems based on the use of clay dates back to the culture of San Michele of Ozieri, developed in the Late Neolithic. Subsequently, the phenomenon seems to intensify from the Late and Final Bronze Age, especially in the Campidanese region and in Gallura, and to generalize due to contact with Phoenician culture, recording the maximum diffusion in Punic and Roman ages. Although it is possible to reconstruct the evolution of this building culture in a general way, the available picture still shows many questions and large areas of shadow, which will have to be solved by future research.

Keywords: Sardinia, mud bricks, *pisé*, *lutum punicum*, Punic and Roman ages.

Solitamente annoverata tra le più tipiche espressioni dell'architettura vernacolare in Sardegna¹, la costruzione di edifici in terra cruda testimonia il protrarsi nell'Isola di una tradizione radicata fin dalla Preistoria². Tuttavia, a fronte di un'amplissima documentazione di ambito etnografico³, notevoli incertezze permangono sulle più antiche manifestazioni del fenomeno, analogamente a quanto avviene in altre regioni del Mediterraneo centro-

¹ Per esempio LE LANNOU 1979: 263.

² Sono grato al collega Pierfrancesco Callieri per avermi fornito lo spunto per questa ricerca. Ringrazio inoltre Carla Del Vais e gli anonimi revisori per aver letto il dattiloscritto e per le utili osservazioni.

³ In generale, tra gli altri, FODDE 2004.



occidentale⁴. Tra i principali fattori che condizionano gli studi sull'argomento vi è, indubbiamente, l'intrinseca natura delle evidenze monumentali, realizzate in materiale deperibile; ma altrettanto limitante è la cronica carenza di dati editi, come pure la genericità delle notizie su singoli ritrovamenti e la scarsa attenzione rivolta in passato alla problematica in questione⁵. Nel quadro così delineato, scopo delle pagine che seguono è quello di procedere a una sintetica disamina delle attuali conoscenze, attraverso una selezione di casi studio già presenti in letteratura (Fig. 1).

Le prime testimonianze dell'impiego dell'argilla come materiale da costruzione risalgono alla cultura San Michele di Ozieri, sviluppatasi nel Neolitico Recente (3200-2850 a.C. circa)⁶. Si tratta di mattoni crudi di forma parallelepipedica rinvenuti in località Su Coddu (Selargius), insieme a due statue di Dea Madre a placchetta cruciforme⁷. Purtroppo, stando alla succinta descrizione dell'editore, non è possibile accertare la tecnica di fabbricazione dei manufatti, sebbene, per questi ultimi, non si possa escludere la realizzazione a stampo in alternativa alla modellazione a mano. Ricerche più recenti condotte nel sito hanno consentito l'acquisizione di ulteriori esemplari di dimensioni variabili e forma generalmente parallelepipedica, databili al Neolitico Recente/Calcolitico. Questi mostravano in genere una sagoma rettangolare o ellittica, sezione longitudinale per lo più rettangolare oppure piano-convessa o concavo-convessa, e sezione trasversale rettangolare, piano-convessa, trapezoidale o ellittica (Fig. 2). A tale sistema costruttivo era inoltre associato l'impiego del *torchis* e del *pisé*⁸.

Benché alcuni studiosi abbiano ipotizzato una diffusione del mattone crudo anche in villaggi eneolitici di cultura Monte Claro dell'Oristanese⁹ e poi nell'insediamento di Piscinortu Ovest (San Sperate), riferibile al Bronzo Medio¹⁰, i successivi documenti si collocano nel Bronzo Recente e Finale e provengono dal Campidano meridionale e dalla Gallura.

Il sito di Piscinortu Sud, localizzato a breve distanza dal precedente, ha restituito alcuni frammenti di mattoni di fango concotti, di forma parallelepipedica, forse associati a capanne a pianta circolare, dotate di uno zoccolo in pietra¹¹. Tra i materiali recuperati nel corso dello scavo, databili intorno al XIII secolo, si segnala un frustolo di vaso chiuso (forse un'anfora)

⁴ Si vedano per esempio, al riguardo, i contributi raccolti in DE CHAZELLES *et alii* 2011. Cfr. inoltre TUSA 2011. Ulteriore bibliografia in PASTOR QUILS 2017.

⁵ Per la Sardegna, il tema è stato oggetto soltanto di recenti di trattazioni per così dire "monografiche": in questo senso, si segnalano i contributi presentati al convegno *Terra, legno e materiali deperibili nell'architettura antica. Convegno internazionale di studi (Padova, 3-5 giugno 2021)* e i recentissimi lavori di BIANCHI *et alii* 2021 e TIRABASSI 2021.

⁶ D'ora in avanti, dove non diversamente specificato, le datazioni assolute indicate nel testo sono da intendersi come a.C.

⁷ I manufatti, rinvenuti concotti, furono individuati all'interno del vano 96 e potrebbero sottendere l'esistenza di un edificio sacro: UGAS 1997: 55.

⁸ MELIS 2010: in particolare 158-159.

⁹ LILLIU 1963: 184.

¹⁰ Sulla possibile presenza nel sito di strutture abitative con basamento in pietra e alzato in mattoni di fango: UGAS 1993: 128; DEPALMAS 2009a: 123, 128.

¹¹ UGAS 1993: 133, 136, 138; DEPALMAS 2009b: 139; MORAVETTI 2015: 42.

in argilla rosa, considerato dall'editore «di possibile importazione o imitazione locale micenea»¹². Al medesimo orizzonte cronologico dovrebbero attribuirsi le testimonianze individuate a San Giovanni B di Selargius, ancora sostanzialmente inedite¹³, mentre a una fase di passaggio tra il Bronzo Recente e il Bronzo Finale si riferiscono i ritrovamenti effettuati in località Monte Zara-Bia de Monti, presso l'attuale abitato di Monastir¹⁴. In quest'ultimo caso, i resti di mattoni crudi furono rinvenuti sia negli edifici α e β , caratterizzati da muri rettilinei con base in pietra, sia nell'edificio γ , nel quale la notevole altezza degli alzati in muratura ha indotto a ipotizzarne l'originaria messa in opera in un eventuale piano superiore¹⁵. Le indagini condotte nel sito hanno consentito di acquisire alcuni indizi di contatti con il mondo miceneo, costituiti da frammenti vascolari ascrivibili a produzione argolide del TE III B¹⁶.

In area gallurese, le principali attestazioni provengono dal Nuraghe La Prisgiona di Arzachena, dove recenti scavi hanno messo in luce un villaggio di capanne risalente al Bronzo Finale. All'interno della Capanna 3 è stata evidenziata la presenza di un probabile forno per la ceramica, edificato con mattoni di forma parallelepipedica e prismatica a sezione triangolare: i primi, riferibili a un modulo di cm 3x5x18, erano verosimilmente impiegati nel basamento, mentre i secondi, di cm 10x5, dovevano comporre le strutture dell'elevato. Gli esemplari erano connotati da tonalità cromatiche oscillanti tra il rosso del concotto e il nero; su di essi sono state rilevate tracce di una matrice aperta, probabilmente realizzata in legno¹⁷. A giudizio delle editrici, l'impianto rifletterebbe gli stretti rapporti tra la Sardegna e il mondo miceneo e troverebbe puntuali confronti in località extrainsulari sottoposte alla medesima influenza culturale¹⁸.

È soltanto nella Prima Età del Ferro, tuttavia, che l'impiego del mattone crudo registra una più ampia diffusione nei contesti autoctoni. Si tratta di un periodo di epocali cambiamenti nella storia isolana¹⁹, che si manifestano dapprima con l'instaurarsi di fruttuose relazioni commerciali con le popolazioni levantine e poi, almeno a partire dagli inizi dell'VIII secolo, con il costituirsi di alcuni insediamenti fenici lungo le coste della Sardegna meridionale²⁰. Nel campo dell'edilizia abitativa, la nuova temperie culturale è evidenziata dalla dismissione dei modelli costruttivi incentrati sulle torri nuragiche e dal moltiplicarsi dei villaggi di capanne, caratterizzati da isolati a corte centrale e dall'associazione di ambienti a pianta circolare,

¹² UGAS 1993: 133.

¹³ UGAS 1997: 55.

¹⁴ UGAS 1992: 210-211; UGAS 2001: 79; DEPALMAS 2009b: 139; UGAS 2014: 28; MORAVETTI 2015: 42; DEPALMAS 2017: 104.

¹⁵ UGAS 1992: 210-211, 212.

¹⁶ UGAS 1992: 210.

¹⁷ ANTONA, PUGGIONI 2009: 335; ANTONA *et alii* 2010: 1718-1720, figg. 7-8; DEPALMAS *et alii* 2019: 163.

¹⁸ ANTONA, PUGGIONI 2009: 336; ANTONA *et alii* 2010: 1723.

¹⁹ Per un quadro generale cfr. tra gli altri UGAS 2009; USAI 2012, 2014.

²⁰ Cfr., in particolare, BONDÌ 2012a; BERNARDINI 2016, 2020 (con bibliografia).

quadrangolare ed ellittica²¹. Per queste fasi cronologiche, la tecnica in esame è stata recentemente segnalata nel villaggio nuragico Palmavera di Alghero²², ma è soprattutto la regione campidanese a fornirne la più ampia attestazione. Uno dei principali ritrovamenti si registra a Sant'Anastasia di Sardara, nel Campidano centrale, dove si collocano i resti di un esteso insediamento civile e religioso, dotato anche di due templi a pozzo²³. Le testimonianze provengono in gran parte dalla Capanna 5, interpretata come "Capanna delle riunioni": questa era delimitata da uno zoccolo in pietre basaltiche di media pezzatura con alzata in mattoni crudi, rinvenuti nello strato di crollo. I manufatti, realizzati a stampo, presentavano una forma parallelepipedica e tonalità cromatiche oscillanti dal rosa-giallastro al rosso; nell'unico esemplare conservato integralmente le misure erano di cm 6,2x22,6x28, mentre negli altri l'altezza era compresa tra cm 5,5 e 7,2 e la larghezza tra cm 22 e 22,6²⁴. All'interno dell'ambiente fu rinvenuto un ripostiglio con tre calderoni in lamina bronzea, deposti accanto a un orcio ricolmo di oggetti prodotti nello stesso metallo: uno dei recipienti è stato recentemente attribuito ad *atelier* fenicio dell'VIII secolo, mentre per gli altri due, forse di produzione fenicio-cipriota, non è stata esclusa una datazione leggermente più alta²⁵.

A un arco cronologico compreso tra il IX e la prima metà dell'VIII secolo dovrebbe riferirsi anche la documentazione dell'Edificio 46 di Monte Zara (Monastir), interpretato come laboratorio per la tessitura, la macinazione del grano e la produzione dell'olio e del vino. La struttura è composta da una capanna a pianta circolare, delimitata dal consueto zoccolo in pietra: al suo interno, nel settore orientale, era situato un forno a pianta ellittica (m 1,90x1,20), presumibilmente realizzato con mattoni di fango, inglobati nei livelli di abbandono. Lo scavo ha permesso l'acquisizione di circa sessanta esemplari, tutti di forma parallelepipedica, caratterizzati da uno spessore variabile tra cm 7 e 11, una larghezza oscillante tra cm 27 e 33 e una lunghezza massima residua di cm 42²⁶. Ulteriori testimonianze databili all'VIII secolo provengono da Monte Olladiri, nello stesso territorio di Monastir: in questo caso, accanto al tipo rettangolare si segnala un modulo trapezoidale, di cm 7/8x25x20x30²⁷. Ancora incerta, invece, è la lettura dei mattoni provenienti dal Nuraghe Pidighi di Solarussa, anch'essi riferibili alla Prima Età del Ferro. Dei manufatti, forse caratterizzati da un'originaria forma parallelepipedica, non è stato possibile ricostruire le dimensioni originarie; a ciò si aggiunge l'impossibilità di determinare se essi siano stati cotti intenzionalmente o casualmente, a

²¹ DEPALMAS 2017: 105-110.

²² Il sito ha anche restituito interessanti testimonianze di contatti con l'ambito fenicio costiero: DORO *et alii* 2020: 305, fig. 10 (Capanna 19); PAIS 2021: 233-246 (Capanna 42).

²³ Per alcune recenti sintesi sugli scavi nel sito cfr. USAI 2015; MORAVETTI 2017: 166-168.

²⁴ UGAS, USAI 1987: 171-173, 181-182. L'impiego di mattoni di fango doveva essere piuttosto diffuso nell'insediamento, come si evince dalla sua attestazione anche nella Capanna 2: UGAS, USAI 1987: 182. Cfr., inoltre, UGAS 2009: 173.

²⁵ UGAS, USAI 1987: 175-176, 178-179; BERNARDINI, BOTTO 2015: 346-347. Per una cronologia di fine IX-prima metà dell'VIII sec. a.C. cfr. USAI 2012: 172, ove si ipotizza una fabbricazione sarda o etrusca dei tre manufatti.

²⁶ UGAS 2001: 82-84. Per la datazione cfr., in particolare, UGAS 2001: 93. Cfr., inoltre, UGAS 2009: 173.

²⁷ UGAS, USAI 1987: 182.

seguito di un incendio o di un eventuale utilizzo nell'ambito di installazioni produttive²⁸. Pressoché coeva a quella precedente è la documentazione rinvenuta all'interno del cosiddetto Edificio B di Mont'e Prama, in agro di Cabras. La struttura, caratterizzata da una pianta subtrapezoidale, presentava al suo interno uno strato di abbandono rossiccio a forte componente argillosa, interpretato come esito del disfacimento di murature in terra cruda. I mattoni erano documentati da scarsi ma significativi frammenti: uno di essi era costituito da argilla appena indurita e conservava «parti di almeno tre» o «forse quattro facce piane»²⁹.

In una fase più recente, inquadrabile nella Seconda Età del Ferro, si collocano i rinvenimenti di Su Cungiau 'e Funtà, presso l'attuale abitato di Nuraxinieddu. L'insediamento, completamente sconvolto dai lavori agricoli, sorgeva in corrispondenza della riva destra del Tirso, in una posizione atta a garantirne l'inserimento in un'ampia rete di relazioni commerciali e culturali con i centri fenici della costa³⁰. Sulla base dei materiali recuperati in superficie, esso doveva configurarsi come un agglomerato di capanne dotate di un alzo in crudo impostato su muretti in pietra. I mattoni furono rinvenuti concotti, a causa di un incendio verificatosi intorno alla seconda metà dell'VIII secolo³¹. Gli esemplari meglio conservati permettono di ricostruire un'originaria forma rettangolare (con cm 22 di lunghezza residua per 24 di larghezza e 7,5/8,3 di spessore) oppure trapezoidale (con lunghezza residua compresa tra cm 19,5 e 23 per 29,5 di larghezza e 5,5/5,6 di spessore)³²; a un esame macroscopico, inoltre, essi mostravano «un impasto argilloso quasi depurato, amalgamato con paglia di graminacee» ed erano caratterizzati da una «superficie superiore più liscia di quella inferiore, segnata invece da fittissime impronte dello strato di paglia sul quale appena modellati furono adagiati per l'essiccazione» (Fig. 3)³³. Tra le età orientalizzante e arcaica dovrebbero datarsi anche i mattoni concotti rinvenuti a Monti Leonaxi (Nuraminis)³⁴, Tuppèdili (Villanovafranca)³⁵ e San Sperate³⁶, forse in associazione con abitazioni a pianta quadrangolare³⁷. Infine, vanno ancora richiamati gli esemplari trapezoidali documentati a Monte Olladiri (Monastir), ascrivibili al VII-inizi VI secolo e afferenti a un modulo di cm 10,6x26x30x37³⁸.

Come si evince dagli esempi summenzionati, i primi secoli del I millennio mostrano sia un notevole incremento della documentazione, sia una distribuzione delle occorrenze non soltanto in aree pianeggianti di origine alluvionale, ma anche in contesti collinari dove la

²⁸ USAI 2013: 196-197.

²⁹ USAI, VIDILI 2016: 258, 260 (US 30).

³⁰ Da ultimo, DEL VAIS *et alii* 2016-17: 42-45.

³¹ SEBIS 2007: 63-64; DEL VAIS *et alii* 2016-17: 41.

³² SEBIS 2007: 64, nota 1.

³³ SEBIS 2007: 64, nota 1.

³⁴ UGAS, ZUCCA 1984: 33.

³⁵ UGAS, ZUCCA 1984: 45.

³⁶ UGAS, ZUCCA 1984: 12-13.

³⁷ UGAS 2009: 179, 181, 182.

³⁸ UGAS, USAI 1987: 182.

pietra era ampiamente disponibile. Se è verosimile che tale diffusione abbia ricevuto un nuovo impulso dalla fondazione dei primi stanziamenti fenici³⁹, è anche possibile che essa rispondesse a diverse esigenze funzionali a seconda del contesto geografico: in siti caratterizzati dalla presenza di un bancone roccioso affiorante (come Sant'Anastasia-Sardara, Monte Zara e Monte Olladiri-Monastir, Nuraghe Pidighi-Solarussa), cioè, l'impiego dell'argilla potrebbe aver consentito di ovviare a problemi contingenti, quali per esempio la difficoltà di movimentare pietre di grandi dimensioni all'interno di spazi angusti; in altri, situati in terreni pianeggianti con suoli prevalentemente argillosi (come Su Cungiau 'e Funtà-Nuraxinieddu e San Sperate), esso sarebbe stato indotto dalla possibilità di utilizzare una materia prima più facilmente reperibile⁴⁰.

Rivolgendo l'attenzione ai capisaldi costieri della presenza fenicia e punica, le più antiche tracce di strutture in argilla si rinvennero a Sulci, nell'odierna isola di Sant'Antioco. L'insediamento fu probabilmente fondato nei primi decenni dell'VIII secolo da un nucleo di coloni levantini⁴¹; tuttavia, la sua organizzazione in senso urbano non sembrerebbe antecedente alla seconda metà dello stesso secolo⁴², quando si manifestano in area centro-mediterranea i primi segni dell'irradiazione economica e culturale di Cartagine⁴³. Le evidenze si registrano nell'abitato, dove gli alzati in mattoni crudi sono solitamente impiegati a integrazione di uno zoccolo in pietrame di piccole e medie dimensioni⁴⁴. All'epoca altoarcaica dovrebbe riferirsi anche un pilastro realizzato con pani d'argilla parallelepipedi di diverso colore, conservato per un'altezza di circa due metri e rivestito di intonaco idraulico; tale installazione presentava una larghezza di cm 130 per uno spessore di 52, rispettivamente equivalenti a due cubiti e mezzo e un cubito fenici, ed era forse destinata a supportare una struttura pensile, presumibilmente all'interno di un cortile⁴⁵ (Fig. 4). Sempre nell'ambito dell'VIII secolo si collocherebbero i resti di un'abitazione rinvenuta nel settore sud-orientale di Nora, dotata di muri in mattoni crudi impostati sul suolo vergine⁴⁶; tale attribuzione

³⁹ Eredi, questi ultimi, di un'antichissima tradizione vicino-orientale. Sull'architettura in terra cruda nel Vicino Oriente cfr. da ultimo SAUVAGE 2016, con bibliografia precedente.

⁴⁰ USAI 2013: 197.

⁴¹ Ai materiali elencati in BERNARDINI 2016: 8, nota 30 si aggiungono quelli presentati in GUIRGUIS, UNALI 2016: 86-90 e alcuni prodotti vascolari editi in BARTOLONI 2020a e 2020b: *passim*.

⁴² Occorre infatti rilevare che «la parte più cospicua della documentazione, con presenza di veri e propri contesti e di stratigrafie significative ed estese, gravita in un orizzonte (...) di seconda metà dell'VIII e di inizi del VII sec. a.C., definito dalle importazioni tardogeometriche e del protocorinzio antico» (BERNARDINI 2016: 8). Più recentemente, P. Bartoloni (2020a e 2020b: *passim*) ha proposto di riconoscere all'insediamento i caratteri di un centro urbano strutturato (dotato anche di un *tofet*) fin dalla fine del IX secolo.

⁴³ Per tutta la questione, cfr. SECCI 2019a, 2019b. Sul fenomeno di irradiazione o "ricolonizzazione" cartaginese nel Mediterraneo centrale in epoche antecedenti la presunta conquista armata, forse concretizzatosi anche con episodi di "rifondazione" di precedenti insediamenti fenici, cfr. inoltre SCHÄFER *et alii* 2019; ACQUARO 2019: 503.

⁴⁴ Per esempio, BERNARDINI 1988: 76; 1991: 265; CAMPANELLA 2005: 44; BERNARDINI 2006: 125; POMPIANU 2010: 5; UNALI 2012: 3.

⁴⁵ BARTOLONI 2005: 11 e fig. 2; 2008: 1599-1600; POMPIANU 2017: 280, fig. 350.

⁴⁶ BARRECA 1986: 272.

cronologica deve essere tuttavia accolta con prudenza, in assenza di una puntuale edizione della stratigrafia e dei materiali rinvenuti⁴⁷.

Per il VII e il VI secolo, ulteriori informazioni provengono dallo stesso centro sulcitano e dall'area cagliaritana di Via Brenta. Nel primo, l'esplorazione degli strati sottostanti il foro cittadino ha messo in luce possibili tracce di opere murarie in mattoni crudi o argilla pressata su basamento in pietra, associati a rivestimenti in terra cruda⁴⁸. Altrettanto ipotetica è anche l'esistenza, nei livelli arcaici individuati presso il cosiddetto Tempio romano, di capanne con pareti in legno e malta di fango, generalmente correlate a una fase non ancora propriamente urbana di sviluppo dell'insediamento⁴⁹: se l'interpretazione dei ritrovamenti fosse confermata, sarebbe difficile sottrarsi alla suggestione di individuarvi le più antiche attestazioni di quel *lutum punicum* menzionato da Columella⁵⁰ e forse consistente in un sistema costruttivo talmente connotato sul piano tecnico da meritare una specifica attribuzione culturale. Gli scavi condotti a Cagliari, invece, hanno consentito di registrare la presenza di strati di crollo contenenti grandi mattoni intonacati (Fig. 5)⁵¹ e grumi d'argilla con sottili fili di paglia⁵². Particolarmente rilevante, per il suo carattere di unicità, è anche il rinvenimento di una porzione di muro in mattoni crudi, impostato sul suolo vergine e sostenuto da un incannucciato o un'impalcatura in legno⁵³ (Fig. 6): tali caratteristiche richiamano quelle dell'*opus craticium* descritto da Vitruvio⁵⁴, ma già noto in ambito punico per esempio a Tipasa, Kerkouane e Cartagine⁵⁵. Negli stessi orizzonti cronologici, anche l'insediamento di Cuccureddus-Villasimius presentava costruzioni in mattoni di fango su basamento in pietra; tuttavia, l'argilla vi era utilizzata pure per gli intonaci, i pavimenti e i soffitti, in questo caso con integrazione di travi lignee e graticci di canne⁵⁶.

Nell'entroterra sulcitano, un importante contributo forniscono gli scavi del Nuraghe Sirai (Carbonia), incentrati su un agglomerato abitativo sorto intorno all'edificio quadrilobato dell'età del Bronzo. A partire dalla fine del VII secolo, l'insediamento appare abitato da una popolazione etnicamente mista, coinvolta in un complesso processo di ibridazione culturale⁵⁷. L'arrivo di nuovi abitanti, forse provenienti dal centro costiero di Sulci, è contrassegnato dall'edificazione di un'imponente cinta fortificata con elevato in mattoni

⁴⁷ BONETTO 2009: 72, 118, nota 167.

⁴⁸ BONETTO *et alii* 2005: 80; BONETTO 2009: in particolare 118-120.

⁴⁹ BONDÌ 2012b: 267, con bibliografia; BONETTO 2014: 174; BERNARDINI 2020: 137; BONETTO, FALEZZA 2020: 23-24, fig. 7.

⁵⁰ Colum. 9, 7, 4; 11, 3, 54. Cfr. MEZZOLANI 1997: 168.

⁵¹ TRONCHETTI 1993: 23, tav. V, 2. Un altro muro in pietra ad andamento rettilineo, forse sormontato in origine da un alzata in mattoni crudi, fu rinvenuto in prossimità dello Stagno di S. Gilla, nell'ambito della costruzione di una strada sopraelevata, presso il c.d. Pilone 10: CHESSA 1986: 19.

⁵² CHESSA 1993: 51.

⁵³ TRONCHETTI 1993: 23, tav. V, 1.

⁵⁴ Vit. 2, 8, 20.

⁵⁵ PRADOS MARTÍNEZ 2003: 161-168.

⁵⁶ MARRAS *et alii* 1987: 245; MARRAS 1991: 1041.

⁵⁷ In generale, PERRA 2019.

crudi, documentati da un deposito argilloso originatosi dal loro disfacimento⁵⁸. Altre attestazioni della stessa tecnica edilizia sono state messe in luce all'interno di un edificio di grandi dimensioni, interpretato come magazzino⁵⁹, e in alcuni ambienti ($\gamma 1$ e $\gamma 2$) situati a ridosso delle fortificazioni, nei quali lo scavo ha evidenziato uno strato di crollo di mattoni interi o frammentari, originariamente in opera su uno zoccolo in pietra⁶⁰. Il vano $\gamma 1$ ha inoltre restituito installazioni in mattoni di argilla bianca di circa cm 20x20x2⁶¹ e una probabile fornace per la lavorazione del vetro, costituita da due camere giustapposte realizzate con pani di forma pianoconvessa, di cm 10x10x3⁶². Stando ai risultati dell'indagine, anche l'elevato del vano $\alpha 2$ doveva essere realizzato con il metodo già descritto, mentre non meglio determinabile appare quello adottato nei vani $\beta 1$ e $\beta 2$ ⁶³. Numerosi indizi raccolti sul terreno, infine, hanno consentito di ipotizzare che la terra cruda non venisse utilizzata soltanto sotto forma di mattoni, ma anche «mediante intelaiature a cassaforma», con la tecnica del *pise*⁶⁴. Qualora il dato fosse confermato, ciò permetterebbe di retrodatare almeno all'età arcaica questo particolare sistema costruttivo, ben noto a Varrone⁶⁵ e Plinio⁶⁶, e la cui origine fenicia o punica è stata messa in dubbio sulla base di antecedenti di ambito centro-italico e dell'ampia attestazione in epoca romana⁶⁷.

I secoli successivi, inquadrabili tra il VI e il III, mostrano una progressiva diffusione delle tecniche edilizie in esame, in analogia con quanto si verifica nel resto del mondo punico⁶⁸. L'impiego del mattone crudo è ampiamente documentato a Monte Sirai, dove si riscontra un modulo prevalente di cm 26x18x13⁶⁹. A Tharros, alcuni filari sono stati messi in luce presso la collina di Su Murru Mannu, in relazione a uno strato databile al IV secolo⁷⁰: i manufatti, di colore rosso-giallastro, misuravano in media cm 30 di lunghezza e 10 di altezza, con un'oscillazione di alcuni centimetri forse dovuta al processo di essiccazione; l'impasto era costituito in prevalenza da sabbia, proveniente dalla disgregazione del banco roccioso calcarenitico, e da una bassa percentuale d'argilla, frammista a inclusi quarzosi e scarso materiale organico⁷¹. Ciò appare in contrasto con le note raccomandazioni vitruviane, secondo le quali i mattoni «*non enim de harenoso neque calculoso luto neque sabulone soluto sunt ducendi*

⁵⁸ PERRA 2009: 352; 2019: 48, 51, 125, 132, 134.

⁵⁹ PERRA 2019: 125, 134.

⁶⁰ PERRA 2012: 63; 2019: 64, 72, 91, 96, figg. 37a-b e 295.

⁶¹ PERRA 2019: 87, 437.

⁶² PERRA 2012: 63.

⁶³ PERRA 2019: 110, 113, 155, 159, 162.

⁶⁴ PERRA 2019: 442.

⁶⁵ Varro, *rust.* 1, 14, 4 documenta la diffusione di questo sistema costruttivo nel I secolo a.C. a Taranto e in Spagna.

⁶⁶ Plin., *nat.* 35, 169.

⁶⁷ Per una possibile origine fenicia orientale cfr. DE CHAZELLES 2016: 19-20, 22. Diversa prospettiva in RUSSELL, FENTRESS 2016.

⁶⁸ PRADOS MARTÍNEZ 2003: 120-124.

⁶⁹ BARTOLONI 2004: 78-79.

⁷⁰ CERASETTI 1995.

⁷¹ CERASETTI 1995: 32-35.

(...) *faciendi autem sunt ex terra albida cretosa sive de rubrica aut etiam masculo sabulones*⁷². Nell'abitato di Pani Loriga, recenti indagini hanno permesso di evidenziare un vano a pianta rettangolare, obliterato da un crollo di mattoni crudi eccezionalmente ben conservati (Area A). Questi erano pertinenti all'alzato del piano terra e a un probabile piano sopraelevato, in uso tra il VI e il IV secolo⁷³, e presentavano una colorazione oscillante tra il bianco, il giallo e il violaceo, con dimensioni pari a cm 28x30x10⁷⁴ (Figg. 7-8). Inoltre, nel settore delle cosiddette "Casematte", una situazione per certi versi analoga è stata ipotizzata per il Vano 1A, utilizzato tra il V e il IV secolo⁷⁵. L'insediamento ha anche restituito probabili testimonianze di muri in terra massiva, impiegati nella costruzione degli edifici della cosiddetta Area B⁷⁶.

Ulteriori attestazioni di mattoni crudi sono state segnalate a Nora⁷⁷, San Sperate⁷⁸, Villamar⁷⁹ e Olbia⁸⁰, ma per queste ultime non si dispone di sufficienti informazioni riguardo alla datazione e agli aspetti tipologici. In un'epoca non meglio precisabile (ma comunque da collocare tra il IV secolo a.C. e il I secolo d.C.), infine, la stessa tecnica edilizia è documentata presso l'insediamento rurale di Truncu 'e Molas (Terralba)⁸¹, insieme a quella del *pise*⁸².

Per quanto concerne l'epoca romana, il panorama a disposizione appare fortemente condizionato da una generale carenza di ricerche, spesso attribuita al prevalente interesse degli studiosi per le fasi pre-protostoriche e fenicie della storia isolana⁸³. Si tratta, com'è noto, di un periodo contraddistinto da fenomeni di continuità e innovazione, che mostrano diversi esiti nell'età repubblicana e in quella imperiale⁸⁴. Nell'ambito della cultura architettonica, essi si manifestano sia con la persistenza dei tradizionali sistemi costruttivi punici⁸⁵, sia con l'introduzione di nuove tecniche edilizie (come il mattone cotto, l'*opus caementicium* etc.) e nuovi modelli monumentali, inizialmente circoscritti alla sfera pubblica e ufficiale⁸⁶. In questo contesto storico-culturale, il mattone crudo è largamente impiegato a Nora, tra l'età

⁷² Vitr. 2, 3, 1-2.

⁷³ BOTTO *et alii* 2010: 6; BOTTO, OGGIANO 2019: 151.

⁷⁴ BOTTO *et alii* 2010: 4-6; BOTTO, OGGIANO 2019: 148-150; TIRABASSI 2021: 105-107.

⁷⁵ ARIZZA *et alii* 2021: 70-72, 91.

⁷⁶ TIRABASSI 2021: 107-110.

⁷⁷ Tra gli altri, MELCHIORRI 2012: 289, 290.

⁷⁸ UGAS 1993: 55.

⁷⁹ Località Antoccia: SIDDU 1993: 94 (resti di mattoni bruciati, forse pertinenti a un *atelier* metallurgico: DEL VAIS 2015: 98).

⁸⁰ CAVALIERE 2010: 1751, 1753, con bibliografia.

⁸¹ VAN DOMMELEN *et alii* 2006: 162, 165.

⁸² VAN DOMMELEN *et alii* 2006: 166-168.

⁸³ BONETTO 2006: 257.

⁸⁴ BONETTO 2006; GHOTTO 2016: *passim*; CRUCCAS 2021.

⁸⁵ MOREL 2002: 72-73.

⁸⁶ GHOTTO 2016: in particolare 111.

repubblicana e il IV secolo d.C.⁸⁷ (Fig. 9), ma il suo uso si registra pure a Sulci⁸⁸, Senorbi⁸⁹ e Olbia⁹⁰, con testimonianze riferibili al III-I secolo a.C. A Tharros, la tecnica potrebbe essere documentata dai resti crollati di un muro in argilla, riferibili a un'impresata epoca romana⁹¹, mentre a Turris Libisonis è stata riscontrata a integrazione di un'armatura lignea⁹², in alternativa a quella del *pise*⁹³.

Sulla base di quanto si è detto finora, è possibile formulare alcune considerazioni conclusive, da intendersi più che altro come ipotesi di lavoro. Nell'ambito della problematica relativa all'avvento del mattone crudo realizzato a stampo nell'Occidente mediterraneo⁹⁴, un grande interesse assume la notazione di G. Ugas riguardo alla forma parallelepipedica degli esemplari di Su Coddu (Selargius)⁹⁵, in quanto potenziale indizio di una standardizzazione del processo produttivo. Tale circostanza, se confermata, potrebbe spiegarsi sia come esito di un'innovazione autoctona, avvenuta nel quadro di un'invenzione policentrica, sia come portato della neolitizzazione, analogamente a quanto ipotizzato nel caso della Penisola Iberica⁹⁶. In attesa di nuovi studi che contribuiscano a far luce su questa problematica, la fabbricazione di mattoni crudi preformati è certificata, almeno per il Bronzo Finale, dai segni di matrice lignea rilevati sugli esemplari di La Prigione (Arzachena)⁹⁷; d'altra parte, non è da escludere che essa sia già iniziata (o proseguita) nel Bronzo Recente, visto il ritrovamento di mattoni parallelepipedi anche in quest'ultima fase cronologica⁹⁸. Nello scenario appena delineato, resta da valutare l'impatto delle prime frequentazioni egee e levantine sulle consuetudini locali, anche alla luce del contestuale rinvenimento di mattoni di fango e ceramica d'importazione micenea⁹⁹.

A partire dalla Prima Età del Ferro, si assiste a una vera e propria generalizzazione dell'architettura in terra cruda, probabilmente indotta almeno in parte dall'incontro con la cultura fenicia. Tuttavia, il fenomeno non si presenta in maniera uniforme in tutto il territorio isolano: mentre nelle modalità costruttive è possibile individuare alcuni caratteri comuni che permangono fino all'età romana – come la sovrapposizione dell'alzato in crudo su uno

⁸⁷ MOREL 2002: 72. Per l'età repubblicana, tra gli altri BERTO *et alii* 2012: 2921; per l'età imperiale per esempio GUALANDI, FABIANI 2004: 1235; ZARA 2018: 97-98, con ulteriore bibliografia.

⁸⁸ POMPIANU 2012: 2176, nota 9; UNALI 2011: 7, nota 63.

⁸⁹ Località Santu Benittu: TRONCHETTI 1990.

⁹⁰ D'ORIANO 2012: 184.

⁹¹ MARANO 2020: 115.

⁹² BONINU 2017: 153.

⁹³ In effetti, come tale può essere definita la tecnica della «terra pressata» menzionata dallo scavatore: MAETZKE 1966: 166; MAETZKE 1967: 59.

⁹⁴ DE CHAZELLES 2011.

⁹⁵ Cfr. *supra*.

⁹⁶ DE CHAZELLES 2011: 157.

⁹⁷ L'uso di «wooden moulds» è ipotizzato anche in PAIS 2021: 242.

⁹⁸ Cfr. *supra*.

⁹⁹ Cfr. *supra*.

zoccolo in pietra –, notevoli differenze si possono cogliere sul piano degli aspetti tipologici e metrologici, che appaiono ben lontani da una precisa codificazione.

Tale situazione sembra caratterizzare anche le successive età punica e romana, per le quali, al momento, non è possibile riscontrare l'esistenza di precisi canoni tecnici e dimensionali. Ciò sembrerebbe in contrasto con quanto osservato da Vitruvio a proposito del centro di Utica, nel quale i mattoni crudi dovevano soddisfare determinati requisiti per poter ricevere l'approvazione di un magistrato¹⁰⁰.

In definitiva, la documentazione sopra richiamata permette di delineare un quadro assai complesso e sfumato, soprattutto in relazione alla genesi, alla tipologia e alla cronologia dei diversi sistemi costruttivi: alla ricerca futura spetterà dunque il compito di ampliare le conoscenze sugli sviluppi locali di quest'antica tradizione edilizia, rimasta in parte immutata fino ai giorni nostri.

RAIMONDO SECCI
Università di Bologna
Dipartimento di Beni Culturali
raimondo.secci@unibo.it

¹⁰⁰ Vitr. 2, 3, 2.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ACQUARO 2019: E. Acquaro, *Ricerche a Mozia punica*, in A. Ferjaoui, T. Redissi (eds.), *La vie, la mort et la religion dans l'univers phénicien et punique. Actes du VII^{ème} congrès international des études phéniciennes et puniques (Hammamet, 9-14 novembre 2009)*, Institut National du Patrimoine, Tunis 2019, I, pp. 503-517.
- ANTONA, PUGGIONI 2009: A. Antona, S. Puggioni, *Spazi domestici, società e attività produttive nella Sardegna nuragica. L'esempio della Gallura*, in M.C. Belarte (ed.), *L'espai domèstic i l'organització de la societat a la protohistòria de la Mediterrània occidental (I^{er} mil·lenni a.C.)*. Actes de la IV Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell-Tarragona, 6 al 9 de març de 2007) (= Arqueo Mediterrània 11), Universitat de Barcelona, Barcelona 2009, pp. 331-347.
- ANTONA *et alii* 2010: A. Antona, M.D.M. Corro, S. Puggioni, *Spazi di lavoro e attività produttive nel villaggio nuragico La Prisgiona in località Capichera (Arzachena)*, in M. Milanese, P. Ruggeri, C. Vismara (eds.), *I luoghi e le forme dei mestieri e della produzione nelle province africane. L'Africa romana. Atti del XVIII convegno di studio (Olbia, 11-14 dicembre 2008)*, Carocci, Roma 2010, III, pp. 1713-1733.
- ARIZZA *et alii* 2021: M. Arizza, G. Garbati, T. Pedrazzi, *L'insediamento fenicio e punico di Pani Loriga. Risultati preliminari degli scavi 2016-2017 alle "Casematte" (Area C)*, «Bollettino di Archeologia on line» 12, 2, 2021, pp. 55-97.
- BARRECA 1986: F. Barreca, *La civiltà fenicio-punica in Sardegna* (= Sardegna archeologica. Studi e Monumenti 3), Carlo Delfino editore, Sassari 1986.
- BARTOLONI 2004: P. Bartoloni, *Monte Sirai* (= Sardegna archeologica. Guide e Itinerari 10), Carlo Delfino editore, Sassari 2004.
- BARTOLONI 2005: P. Bartoloni, *Le indagini archeologiche nel Sulcis-Iglesiente*, «Rivista di Studi Fenici» XXXIII, 2005, pp. 9-12.
- BARTOLONI 2008: P. Bartoloni, *Nuovi dati sulla cronologia di Sulky*, in J. González, P. Ruggeri, C. Vismara, R. Zucca (eds.), *Le ricchezze dell'Africa. Risorse, produzioni, scambi. L'Africa romana. Atti del XVII convegno di studio (Sevilla, 14-17 dicembre 2006)*, Carocci, Roma 2008, III, pp. 1595-1606.
- BARTOLONI 2020a: P. Bartoloni, *Ceramica fenicia di Sardegna: le urne del tofet di Sulky. Le indagini del 1954 e del 1968-1969*, «Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae» 18, 2020, pp. 23-111.
- BARTOLONI 2020b: P. Bartoloni, *8th Century BC Phoenician Pottery from Sulky (Sardinia)*, «Folia Phoenicia» 4, 2020, pp. 65-84.
- BERNARDINI 1988: P. Bernardini, *S. Antioco. Area del Cronario (Campagne di scavo 1983-86). L'insediamento fenicio*, «Rivista di Studi Fenici» XVI, 1988, pp. 75-89.
- BERNARDINI 1991: P. Bernardini, *Un insediamento fenicio a Sulci nella seconda metà dell'VIII sec. a.C.*, in *Atti del II Congresso Internazionale di Studi Fenici e Punici (Roma, 9-14 Novembre 1987)*, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma 1991, II, pp. 663-673.
- BERNARDINI 2006: P. Bernardini, *La regione del Sulcis in età fenicia*, «Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae» 4, 2006, pp. 109-149.
- BERNARDINI 2016: P. Bernardini, *I Fenici sulle rotte dell'Occidente nel IX sec. a.C. Cronologie, incontri, strategie*, «Cartagine Studi e Ricerche» 1, 2016, pp. 1-41.

- BERNARDINI 2020: P. Bernardini, *Cittadini, mercanti e artigiani: Fenici e identità locali in Sardegna tra il IX e l'VIII sec. a.C.*, in J.L. López Castro (ed.), *Entre Utica y Gadir. Navegación y colonización fenicia en el Mediterráneo occidental a comienzos del I milenio a.C.*, Comares Arqueología, Granada 2020, pp. 129-157.
- BERNARDINI, BOTTO 2015: P. Bernardini, M. Botto, *The "Phoenician" bronzes from the Italian Peninsula and Sardinia*, in J. Jiménez Ávila (ed.), *Phoenician bronzes in Mediterranean* (= Bibliotheca Archaeologica Hispana 45), Real Academia de la Historia, Madrid 2015, pp. 295-373.
- BERTO *et alii* 2012: S. Berto, G. Falezza, A.R. Ghiotto, A. Zara, *Il Tempio romano di Nora. Nuovi dati*, in M.B. Cocco, A. Gavini, A. Ibba (eds.), *Trasformazione dei paesaggi del potere nell'Africa settentrionale fino alla fine del mondo antico. L'Africa romana. Atti del XIX convegno di studio (Sassari, 16-19 dicembre 2010)*, Carocci, Roma 2012, III, pp. 2911-2930.
- BIANCHI *et alii* 2021: M. Bianchi, M. Botto, P. Pasci, *Mud brick architecture in Sardinia. Sulcis as case study*, in L. Luvidi, F. Fratini, S. Rescic, J. Zhang (eds.), *Past and present of the earthen architectures in China and Italy*, CNR Edizioni, Roma 2021, pp. 239-251.
- BONDÌ 2012a: S.F. Bondì, La «precolonizzazione fenicia», in P. Bernardini, M. Perra (eds.), *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*, Carlo Delfino editore, Sassari 2012, pp. 41-50.
- BONDÌ 2012b: S.F. Bondì, *L'Università della Tuscia a Nora (2007-2011). Nuovi dati e sintesi dei risultati*, «Quaderni Norensi» 4, 2012, pp. 265-271.
- BONETTO 2006: J. Bonetto, *Persistenze e innovazioni nelle architetture della Sardegna ellenistica*, in M. Osanna, M. Torelli (eds.), *Sicilia ellenistica, consuetudo italica: alle origini dell'architettura ellenistica d'Occidente. Spoleto, Complesso monumentale di S. Nicolò, 5-7 novembre 2004* (= Biblioteca di Sicilia antiqua 1), Edizioni dell'Ateneo, Roma 2006, pp. 257-270.
- BONETTO 2009: J. Bonetto, *L'insediamento di età fenicia, punica e romana repubblicana nell'area del foro*, in J. Bonetto, A.R. Ghiotto, M. Novello (eds.), *Nora. Il foro romano. Storia di un'area urbana dall'età fenicia alla tarda antichità, 1997-2006. I. Lo scavo* (= Scavi di Nora 1), Quasar, Padova 2009, pp. 39-243.
- BONETTO 2014: J. Bonetto, *L'insediamento fenicio di Nora e le comunità nuragiche circostanti: contatti e distanze*, in P. Van Dommelen, A. Roppa (eds.), *Materiali e contesti nell'Età del Ferro sarda. Atti della Giornata di Studi, Museo Civico di San Vero Milis (Oristano), 25 maggio 2012* (= «Rivista di Studi Fenici» 41, 2013), Fabrizio Serra Editore, Pisa-Roma 2014, pp. 173-182.
- BONETTO, FALEZZA 2020: J. Bonetto, G. Falezza, *All'alba della città romana: il deposito votivo del Tempio romano di Nora*, in J. Bonetto, R. Carboni, M. Giuman, A. Zara (eds.), *Nora antiqua II. Nora dalla costituzione della Provincia all'età augustea. Atti del Convegno di studi (Pula, 5-6 ottobre 2018)* (= Scavi di Nora 9), Quasar, Roma 2020, pp. 19-36.
- BONETTO *et alii* 2005: J. Bonetto, A.R. Ghiotto, M. Novello, *Il foro di Nora: le indagini 2003-2004*, «Quaderni Norensi» 1, 2005, pp. 77-106.
- BONINU 2017: A. Boninu, *Turris Libisonis Colonia Iulia*, in S. Angiolillo, R. Martorelli, M. Giuman, A.M. Corda, D. Artizzu (eds.), *La Sardegna romana e altomedievale. Storia e materiali. Corpora delle antichità della Sardegna*, Carlo Delfino editore, Sassari 2017, pp. 149-158.

- BOTTO *et alii* 2010: M. Botto, F. Candelato, I. Oggiano, T. Pedrazzi, *Le indagini 2007-2008 nell'abitato fenicio-punico di Pani Loriga*, «FOLD&R» 175, 2010, pp. 1-8. fastionline.org/docs/FOLDER-it-2010-175.pdf.
- BOTTO, OGGIANO 2019: M. Botto, I. Oggiano, *Pani Loriga: campagne di scavo 2007-2008*, in A. Ferjaoui, T. Redissi (eds.), *La vie, la mort et la religion dans l'univers phénicien et punique. Actes du VII^{ème} congrès international des études phéniciennes et puniques (Hammamet, 9-14 novembre 2009)*, Institut National du Patrimoine, Tunis 2019, pp. 147-168.
- CAMPANELLA 2005: L. Campanella, *Sant'Antioco: area del Cronario (campagne di scavo 2001-2003)*, «Rivista di Studi Fenici» XXXIII, 2005, pp. 31-53.
- CAVALIERE 2010: P. Cavaliere, *Manifatture urbane di Olbia punica*, in M. Milanese, P. Ruggeri, C. Vismara (eds.), *I luoghi e le forme dei mestieri e della produzione nelle province africane. L'Africa romana. Atti del XVIII convegno di studio (Olbia, 11-14 dicembre 2008)*, Carocci, Roma 2010, III, pp. 1743-1759.
- CERASETTI 1995: B. Cerasetti, *Tharros XXI-XXII. Mattoni crudi sulle pendici occidentali di «Su Muru Mannu»: analisi morfologica e prime valutazioni*, «Rivista di Studi Fenici» XXIII, 1995, suppl., pp. 31-36.
- CHESSA 1986: I. Chessa, *Ceramiche fenicie da Cagliari*, «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Cagliari e Oristano» 3, 1986, pp. 19-23.
- CHESSA 1993: I. Chessa, *Lo scavo*, in *Lo scavo di Via Brenta a Cagliari. I livelli fenicio-punici e romani* (= «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Cagliari e Oristano» 9, suppl.), Stef, Cagliari 1993, pp. 37-53.
- CRUCCAS 2021: E. Cruccas, *Pietra e argilla. Le tecniche costruttive*, in R. Carboni, A.M. Corda, M. Giuman (eds.), *Il tempo dei Romani. La Sardegna dal III secolo a.C. al V secolo d.C.*, Ilisso, Nuoro 2021, pp. 108-109.
- DE CHAZELLES 2011: C.-A. De Chazelles, *La construction en brique crue moulée dans les pays de la Méditerranée, du Néolithique à l'époque romaine. Réflexions sur la question du moulage de la terre*, in C.-A. De Chazelles, A. Klein, N. Pousthomis (eds.), *Les cultures constructives de la brique crue. Troisièmes Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Actes du colloque international de Toulouse, 16 et 17 mai 2008*, Édition de l'Espérou, Toulouse 2011, pp. 153-164.
- DE CHAZELLES 2016: C.-A. De Chazelles, *Recherches sur les origines de la construction en pisé en Occident*, in *Architecture en Terre Crue. Raw Earth Architecture. Actes du colloque organisé et coordonné par Mehdi Mahmoud Dellagi, Vendredi 06 février 2015*, Académie Tunisienne des Sciences, des Lettres et des Arts *Beit al-Hikma*, Tunis 2016, pp. 9-44.
- DE CHAZELLES *et alii* 2011: C.-A. De Chazelles, A. Klein, N. Pousthomis (eds.), *Les cultures constructives de la brique crue. Troisièmes Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Actes du colloque international de Toulouse, 16 et 17 mai 2008*, Édition de l'Espérou, Toulouse 2011.
- DEL VAIS 2015: C. Del Vais, *La Marmilla in età fenicia e punica*, in R. Cicilloni (ed.), *Ricerche archeologiche a Cuccurada-Mogoro (Sardegna centro-occidentale)*, I (= *Dissonanze* 6), Morlacchi Editore, Perugia 2015, pp. 94-116.
- DEL VAIS *et alii* 2016-17: C. Del Vais, N. Garnier, G.M. Ingo, S. Sebis, L. Soro, *Su Cungiau 'e Funtà (Nuraxinieddu-OR): dalla frequentazione precoloniale levantina all'Alto Medioevo*, «Byrsa» 29-32, 2016-

17, pp. 37-109.

- DEPALMAS 2009a: A. Depalmas, *Il Bronzo medio della Sardegna*, in Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. *Atti della XLIV Riunione scientifica. La Preistoria e la Protostoria della Sardegna (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009). Volume I – Relazioni Generali*, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2009, pp. 123-130.
- DEPALMAS 2009b: A. Depalmas, *Il Bronzo recente della Sardegna*, in Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. *Atti della XLIV Riunione scientifica. La Preistoria e la Protostoria della Sardegna (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009). Volume I – Relazioni Generali*, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2009, pp. 131-153.
- DEPALMAS 2017: A. Depalmas, *I villaggi*, in A. Moravetti, P. Melis, L. Foddai, E. Alba (eds.), *Corpora delle antichità della Sardegna. La Sardegna nuragica. Storia e monumenti*, Carlo Delfino editore, Sassari 2017, pp. 101-113.
- DEPALMAS *et alii* 2019: A. Depalmas, C. Bulla, L. Doro, N. Fadda, G. Fundoni, M. Pais, M. Pischedda, Focolari, forni, fornaci e punti di fuoco della Sardegna Protostorica, in Focolari, forni e fornaci tra Neolitico ed Età del Ferro. *Comprendere le attività domestiche e artigianali attraverso lo studio delle installazioni pirotecniche e dei residui di combustione. IIPP Incontri Annuali di Preistoria e Protostoria 6, Dipartimento di Storia Culture Civiltà, Università di Bologna, 29 marzo 2019*, «IpoTesi di Preistoria» 12, 2019, pp. 143-176.
- D'ORIANO 2012: R. D'Oriano, *Olbia greca: il contesto di Via Cavour*, in M.G. Arru, S. Campus, R. Cicilloni, R. Ladogana (eds.), *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» 1, suppl.), Università degli Studi di Cagliari, Cagliari 2012, pp. 183-199.
<https://ojs.unica.it/index.php/archeoarte/article/view/520>.
- DORO *et alii* 2020: L. Doro, G. Gasperetti, P.L. Tomassetti, *Il Nuraghe Palmavera di Alghero. Alcuni aggiornamenti dai nuovi lavori di restauro e consolidamento*, in M. Casagrande, M. Picciau, G. Salis (eds.), *Antonio Taramelli e l'archeologia della Sardegna. Atti delle giornate di studio (Abbasanta 17-18 maggio 2019)*, Imago Multimedia, Nuoro 2020, pp. 301-310.
- FODDE 2004: E. Fodde, *Architetture di terra in Sardegna. Archeometria e conservazione*, Aipsa edizioni, Cagliari 2004.
- GHIOTTO 2016: A.R. Ghiotto, *Aspetti dell'architettura e dell'edilizia nelle città sarde fra la tarda età repubblicana e la prima età imperiale*, in S. De Vincenzo, C. Blasetti Fantauzzi (eds.), *Il processo di romanizzazione della provincia Sardinia et Corsica. Atti del convegno internazionale di studi. Cuglieri (OR) 26-28 marzo 2015* (= «Analysis archaeologica. An International Journal of Western Mediterranean Archaeology. Monograph Series» 1), Quasar, Roma 2016, pp. 107-122.
- GUALANDI, FABIANI 2004: M.L. Gualandi, F. Fabiani, *Case-bottega di età imperiale lungo la via del porto a Nora (Cagliari)*, in M. Khanoussi, P. Ruggeri, C. Vismara (eds.), *Ai confini dell'Impero: contatti, scambi, conflitti. L'Africa romana. Atti del XV convegno di studio (Tozeur, 11-15 dicembre 2002)*, Carocci, Sassari 2004, II, pp. 1233-1244.
- GUIRGUIS, UNALI 2016: M. Guirguis, A. Unali, *La fondazione di Sulky tra IX e VIII sec. a.C.: riflessioni sulla cultura materiale dei più antichi livelli fenici (Area del Cronario - Settore II - scavi 2013-2014)*, in A. Cazzella, A. Guidi, F. Nomi (eds.), *Ubi minor... Le isole minori del Mediterraneo centrale dal*

- Neolitico ai primi contatti coloniali. Convegno di Studi in ricordo di Giorgio Buchner, a 100 anni dalla nascita (1914-2014). Anacapri, 27 ottobre - Capri, 28 ottobre - Ischia/Lacco Ameno, 29 ottobre 2014* (= «Scienze dell'Antichità» 22, 2), Quasar, Roma 2016, pp. 81-96.
- LE LANNOU 1979: M. Le Lannou, *Pastori e contadini di Sardegna*, Edizioni Della Torre, Cagliari 1979.
- LILLIU 1963: G. Lilliu, *La civiltà dei Sardi, dal Neolitico all'età dei nuraghi*, ERI, Torino 1963.
- MAETZKE 1966: G. Maetzke, *Architettura romana in Sardegna*, in *Atti del XIII Congresso di Storia dell'Architettura (Sardegna), Cagliari 6-12 aprile 1963*, Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Roma 1966, pp. 155-169.
- MAETZKE 1967: G. Maetzke, *Architettura romana in Sardegna*, «Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura» 17, 1967, pp. 49-61.
- MARANO 2020: M. Marano, *I quartieri abitativi punico-romani di Tharros. Indagine architettonica e urbanistica* (= Biblioteca di «Byrsa», 10), Agorà & Co., Lugano 2020.
- MARRAS 1991: L.A. Marras, *I Fenici nel Golfo di Cagliari: Cuccureddus di Villasimius*, in *Atti del II Congresso Internazionale di Studi Fenici e Punici (Roma, 9-14 Novembre 1987)* (= Collezione di Studi Fenici 30), Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma 1991, III, pp. 1039-1048.
- MARRAS *et alii* 1987: L.A. Marras, P. Bartoloni, S. Moscati, *Cuccureddus*, «Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di scienze morali, storiche e filologiche» 8, 42, 1987, pp. 225-248.
- MELCHIORRI 2012: V. Melchiorri, *L'area sacra del Coltellaççzo (area F). Rapporto preliminare delle campagne 2010-2011. Attività archeologiche e di tutela*, «Quaderni Norensi» 4, 2012, pp. 273-297.
- MELIS 2010: M.G. Melis, *L'architecture domestique en Sardaigne (Italie) entre la fin du Neolithique et le Calcolithique*, in D. Gheorgiu (ed.), *Neolithic and Calcolithique Archaeology in Eurasia: Building Techniques and Spatial Organisation* (= BAR International Series 2097), Archaeopress, Oxford 2010, pp. 157-163.
- MEZZOLANI 1997: A. Mezzolani, *Edilizia privata punica: annotazioni sulle fonti letterarie, iconografiche ed epigrafiche*, «Studi di Egittologia e di Antichità Puniche» 16, 1997, pp. 163-180.
- MORAVETTI 2015: A. Moravetti, *Appunti sulla civiltà nuragica*, in M. Minoja, G. Salis, L. Usai (eds.), *L'Isola delle torri. Giovanni Lilliu e la Sardegna nuragica*, Carlo Delfino editore, Sassari 2015, pp. 37-57.
- MORAVETTI 2017: A. Moravetti, *Capanne delle riunioni nella Sardegna nuragica*, in A. Moravetti, P. Melis, L. Foddai, E. Alba (eds.), *Corpora delle antichità della Sardegna. La Sardegna nuragica. Storia e monumenti*, Carlo Delfino editore, Sassari 2017, pp. 147-170.
- MOREL 2002: J.-P. Morel, *Presentazione del volume Ricerche su Nora – I (anni 1990-1998) (L'età romana)*, in M. Khanoussi, P. Ruggeri, C. Vismara (eds.), *Lo spazio marittimo del Mediterraneo occidentale: geografia storica ed economia. L'Africa romana. Atti del XIV convegno di studio (Sassari, 7-10 dicembre 2000)*, Carocci, Roma 2002, I, pp. 69-73.
- PAIS 2021: M. Pais, *Ways of life during the Nuragic Age: domestic architecture at Palmavera (Alghero, Sardinia). The case study of Hut 42*, in G. Albertazzi, G. Muti, A. Saggio (eds.), *Islands in Dialogue (Islandia). Proceedings of the First International Postgraduate Conference in the Prehistory and Protohistory of the Mediterranean Islands*, Artemide, Roma 2021, pp. 230-251.
- PASTOR QUILES 2017: M. Pastor Quiles, *La construcción con tierra en arqueología. Teoría, método, técnicas y*

- aplicación, Universidad de Alicante, Alicante 2017.
- PERRA 2009: C. Perra, *Nuovi elementi per la tipologia degli insediamenti fenici della Sardegna sud-occidentale*, in S. Helas, D. Marzoli (eds.), *Phönizisches und punisches Städtewesen. Akten der internationalen Tagung in Rom vom 21. bis 23. Februar 2007* (= Iberia Archaeologica 13), Von Zabern, Mainz am Rhein 2009, pp. 353-367.
- PERRA 2012: C. Perra, *Scavi nella fortezza del Nuraghe Sirai: campagna 2011*, in M. Guirguis, E. Pompianu, A. Unali (eds.), *Summer School di Archeologia fenicio-punica. Atti 2011* (= Quaderni di Archeologia Sulcitana 1), Carlo Delfino editore, Sassari 2012, pp. 62-66.
- PERRA 2019: C. Perra, *La fortezza sardo-fenicia del Nuraghe Sirai (Carbonia). Il Ferro II di Sardegna* (= Collezione di Studi Fenici 49), Quasar, Roma 2019.
- POMPIANU 2010: E. Pompianu, *Sulky fenicia (Sardegna): nuove ricerche nell'abitato*, «FOLD&R» 212, 2010, pp. 1-18. fastionline.org/docs/FOLDER-it-2010-212.pdf.
- POMPIANU 2012: E. Pompianu, *Un tempio urbano a Sulci*, in M.B. Cocco, A. Gavini, A. Ibba (eds.), *Trasformazione dei paesaggi del potere nell'Africa settentrionale fino alla fine del mondo antico. L'Africa romana. Atti del XIX convegno di studio (Sassari, 16-19 dicembre 2010)*, Carocci, Roma 2012, II, pp. 2173-2188.
- POMPIANU 2017: E. Pompianu, *Le forme dell'edilizia civile e militare*, in M. Guirguis (ed.), *Corpora delle antichità della Sardegna. La Sardegna fenicia e punica. Storia e materiali*, Ilisso, Nuoro 2017, pp. 277-285.
- PRADOS MARTÍNEZ 2003: F. Prados Martínez, *Introducción al estudio de la arquitectura púnica. Aspectos formativos. Técnicas constructivas*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid 2003.
- RUSSELL, FENTRESS 2016: B. Russell, E. Fentress, *Mud brick and pisé de terre between Punic and Roman*, in J. De Laine, S. Camporeale, A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la construcción, V. Man-made materials, engineering and infrastructure. Proceedings of the 5th International Workshop on the Archaeology of Roman Construction (Oxford, April 11-12, 2015)* (= Anejos de Archivo Español de Arqueología 78), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid 2016, pp. 131-143.
- SAUVAGE 2016: M. Sauvage, *Les débuts de l'architecture en terre au Proche-Orient*, «ArchéOrient – Le Blog», 3 mars 2016. <https://archeorient.hypotheses.org/5598>.
- SCHÄFER et alii 2019: T. Schäfer, B. Bechtold, K. Schmidt, *Pantelleria, il più antico scalo cartaginese nel Mediterraneo centrale*, in A. Ferjaoui, T. Redissi (eds.), *La vie, la mort et la religion dans l'univers phénicien et punique. Actes du VII^{ème} congrès international des études phéniciennes et puniques (Hammamet, 9-14 novembre 2009)*, Institut National du Patrimoine, Tunis 2019, I, pp. 207-216.
- SEBIS 2007: S. Sebis, *I materiali ceramici del villaggio nuragico di Su Cungiau 'e Funtà (Nuraxinieddu – OR) nel quadro dei rapporti fra popolazioni nuragiche e fenicie*, «Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae» 5, 2007, pp. 63-86.
- SECCI 2019a: R. Secci, *Giovanni Garbini e la "questione punica"*, in P. Callieri, A.C. Fariselli (eds.), «E non appassisca il tuo germoglio spontaneo». *Studi fenici e punici in ricordo di Giovanni Garbini*, Agorà & Co., Lugano 2019, pp. 179-209.
- SECCI 2019b: R. Secci, *L'egemonia cartaginese*, in C. Del Vais, M. Guirguis, A. Stiglitz (eds.), *Il tempo dei Fenici. Incontri in Sardegna dall'VIII al III secolo a.C.*, Ilisso, Nuoro 2019, pp. 46-47.
- SIDDU 1993: A. Siddu, *I tempi dell'occupazione cartaginese*, in G. Murgia (ed.), *Villamar. Una comunità, la*

- sua storia*, Grafica del Parteolla, Dolianova 1993, pp. 87-101.
- TIRABASSI 2021: L. Tirabassi, *The earthen architecture of Phoenician and Punic settlement: a focus on Sardinia*, «Rivista di Studi Fenici» XLIX, 2021, pp. 97-115.
- TRONCHETTI 1990: C. Tronchetti, *Santu Benittu*, in *Museo Sa Domu Nosta*, Stef, Cagliari 1990, pp. 78-80.
- TRONCHETTI 1993: C. Tronchetti, *Le fasi di vita*, in *Lo scavo di Via Brenta a Cagliari. I livelli fenicio-punici e romani* (= «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Cagliari e Oristano» 9, suppl.), Stef, Cagliari 1993, pp. 23-35.
- TUSA 2011: S. Tusa, *Origins and initial developments of Sicilian earthen architecture in the Mediterranean context*, in S. Mecca, S. Briccoli Bati, M.C. Forlani, M.L. Germanà (eds.), *Earth/Lands. Earthen architecture of Southern Italy*, ETS, Pisa 2011, pp. 195-200.
- UGAS 1992: G. Ugas, *Note su alcuni contesti del Bronzo medio e recente della Sardegna meridionale. Il caso dell'insediamento di Monte Zara-Monastir*, in *La Sardegna nel Mediterraneo tra il Bronzo medio e il Bronzo recente (XVI-XIII sec. a.C.). Atti del III Convegno di Studi «Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo»*, Edizioni Della Torre, Cagliari 1992, pp. 201-227.
- UGAS 1993: G. Ugas, *San Sperate dalle origini ai Baroni* (= Norax 2), Edizioni Della Torre, Cagliari 1993.
- UGAS 1997: G. Ugas, *Le radici prenuragiche e nuragiche di Selargius*, in G. Camboni (ed.), *Selargius: l'antica Kellarious*, Silvana, Milano 1997, pp. 49-61.
- UGAS 2001: G. Ugas, *Torchio nuragico per il vino dall'edificio-laboratorio n. 46 di Monte Zara in Monastir*, in *Architettura arte e artigianato nel Mediterraneo dalla Preistoria all'Alto Medioevo. Tavola Rotonda Internazionale in memoria di Giovanni Tore (Cagliari, 17-19 dicembre 1999)*, S'Alvure, Oristano 2001, pp. 77-112.
- UGAS 2009: G. Ugas, *Il I Ferro in Sardegna*, in *Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Atti della XLIV Riunione scientifica. La Preistoria e la Protostoria della Sardegna (Cagliari, Barumini, Sassari 23-28 novembre 2009), Volume I – Relazioni Generali*, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze 2009, pp. 163-201.
- UGAS 2014: G. Ugas, *La Sardegna nuragica. Aspetti generali*, in A. Moravetti, E. Alba, L. Foddai (eds.), *Corpora delle Antichità della Sardegna. La Sardegna nuragica. Storia e materiali*, Carlo Delfino editore, Sassari 2014, pp. 11-34.
- UGAS, USAI 1987: G. Ugas, L. Usai, *Nuovi scavi nel santuario nuragico di S. Anastasia di Sardara*, in *La Sardegna nel Mediterraneo tra il Secondo e il Primo Millennio a.C. Atti del II convegno di studi «Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo» (Selargius-Cagliari 27-30 novembre 1987)*, Stef, Cagliari 1987, pp. 167-218.
- UGAS, ZUCCA 1984: G. Ugas, R. Zucca, *Il commercio arcaico in Sardegna. Importazioni etrusche greche (620-480 a.C.)*, Angelo Viali Editore, Cagliari 1984.
- UNALI 2011: A. Unali, *I livelli tardo-punici del Vano IIG nel Cronario di Sant'Antioco (CI)*, «FOLD&R» 231, 2011, 1-19. fastionline.org/docs/FOLDER-it-2011-231.pdf.
- UNALI 2012: A. Unali, *Scavi a Sulky (Sant'Antioco): i livelli arcaici del Vano II G*, «FOLD&R» 280, 2012, pp. 1-20. fastionline.org/docs/FOLDER-it-2012-280.pdf.
- USAI 2012: A. Usai, *Per una riconsiderazione della Prima Età del Ferro come ultima fase nuragica*, in P.

- Bernardini, M. Perra (eds.), *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*, Carlo Delfino editore, Sassari 2012, pp. 165-180.
- USAI 2013: A. Usai, *L'insediamento del Nuraghe Pidighi di Solarussa (OR). Scavi 1998-2008*, «Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Cagliari e Oristano» 24, 2013, pp. 179-215.
- USAI 2014: A. Usai, *Spunti di riflessione sull'Età del Ferro della Sardegna*, in P. Van Dommelen, A. Roppa (eds.), *Materiali e contesti nell'Età del Ferro sarda. Atti della Giornata di Studi, Museo Civico di San Vero Milis (Oristano), 25 maggio 2012* (= «Rivista di Studi Fenici» 41, 2013), Fabrizio Serra Editore, Pisa-Roma 2014, pp. 23-33.
- USAI 2015: L. Usai, *Il santuario di Sant'Anastasia di Sardara*, in M. Minoja, G. Salis, L. Usai (eds.), *L'isola delle torri. Giovanni Lilliu e la Sardegna nuragica. Catalogo della mostra*, Carlo Delfino editore, Sassari 2015, pp. 344-348.
- USAI, VIDILI 2016: A. Usai, S. Vidili, *Gli edifici A-B di Mont'e Prama (scavo 2015)*, «Quaderni. Rivista di archeologia» 27, 2016, pp. 253-292.
- VAN DOMMELEN *et alii* 2006: P. Van Dommelen, K. McLellan, L. Sharpe, *Insediamento rurale nella Sardegna punica: il progetto Terralba (Sardegna)*, in A. Akerraz, P. Ruggeri, A. Siraj, C. Vismara (eds.), *Mobilità delle persone e dei popoli, dinamiche migratorie, emigrazioni ed immigrazioni nelle province occidentali dell'Impero Romano. L'Africa romana. Atti del XVI Convegno di Studio (Rabat, 15-19 dicembre 2004)*, Carocci, Roma 2006, I, pp. 153-173.
- ZARA 2018: A. Zara, *L'edificio a est del foro (saggio PO). Campagne di scavo 2016-2017*, «Quaderni Norensi» 7, 2018, pp. 93-104.

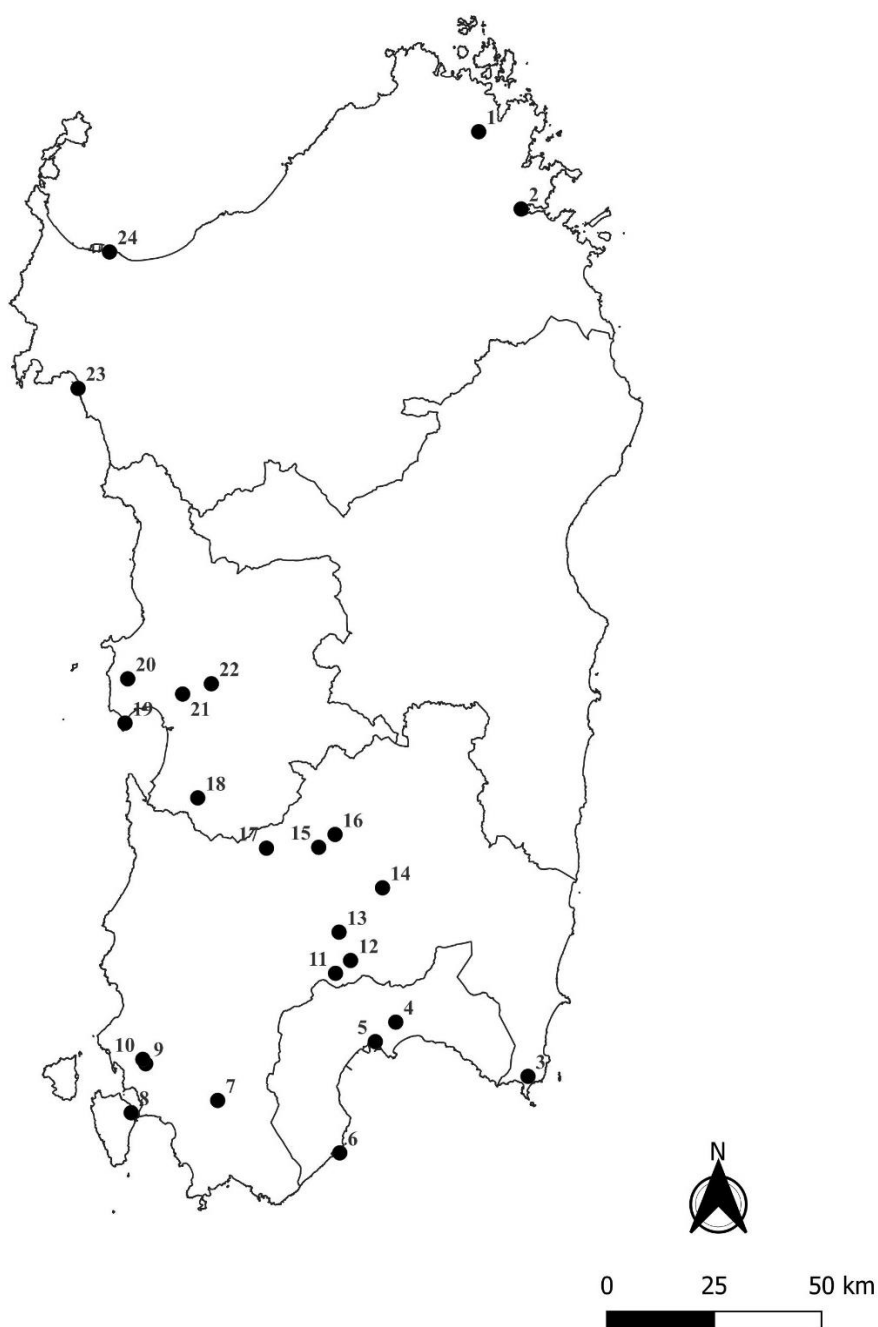


Fig. 1: Località menzionate nel testo: 1. Arzachena; 2. Olbia; 3. Villasimius; 4. Selargius; 5. Cagliari; 6. Nora; 7. Pani Loriga; 8. Sulci; 9. Nuraghe Sirai; 10. Monte Sirai; 11. San Sperate; 12. Monastir; 13. Nuraminis; 14. Senorbi; 15. Villamar; 16. Villanovafranca; 17. Sardara; 18. Terralba; 19. Tharros; 20. Mont'e Prama; 21. Nuraxinieddu; 22. Solarussa; 23. Alghero; 24. Turris Libisonis (elaborazione D. Frisoni).

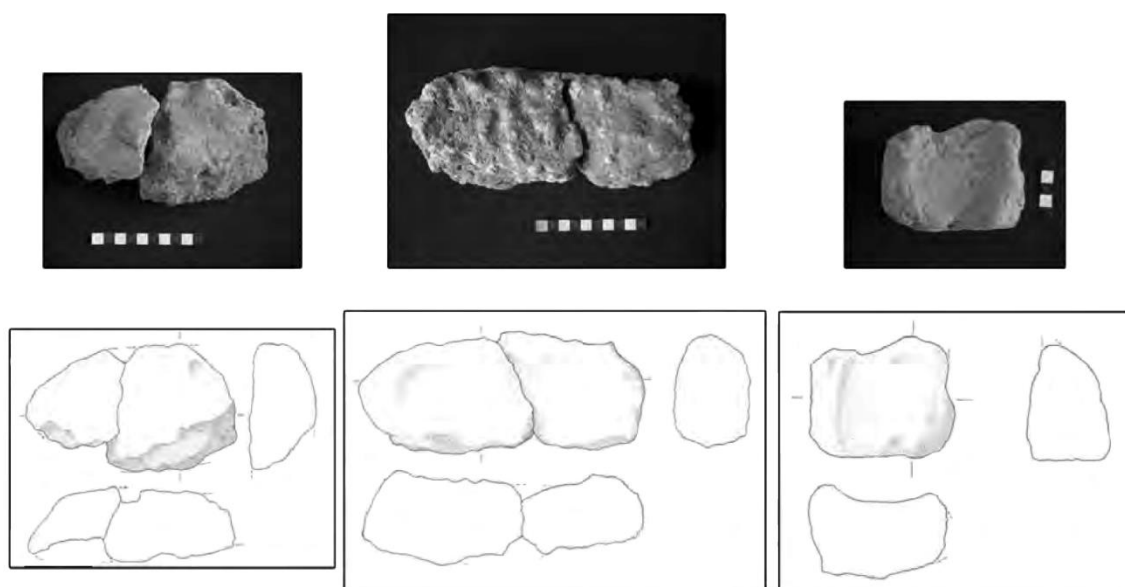


Fig. 2: SELARGIUS – Loc. Su Coddù. Frammenti di mattoni crudi (da MELIS 2010: fig. 17).

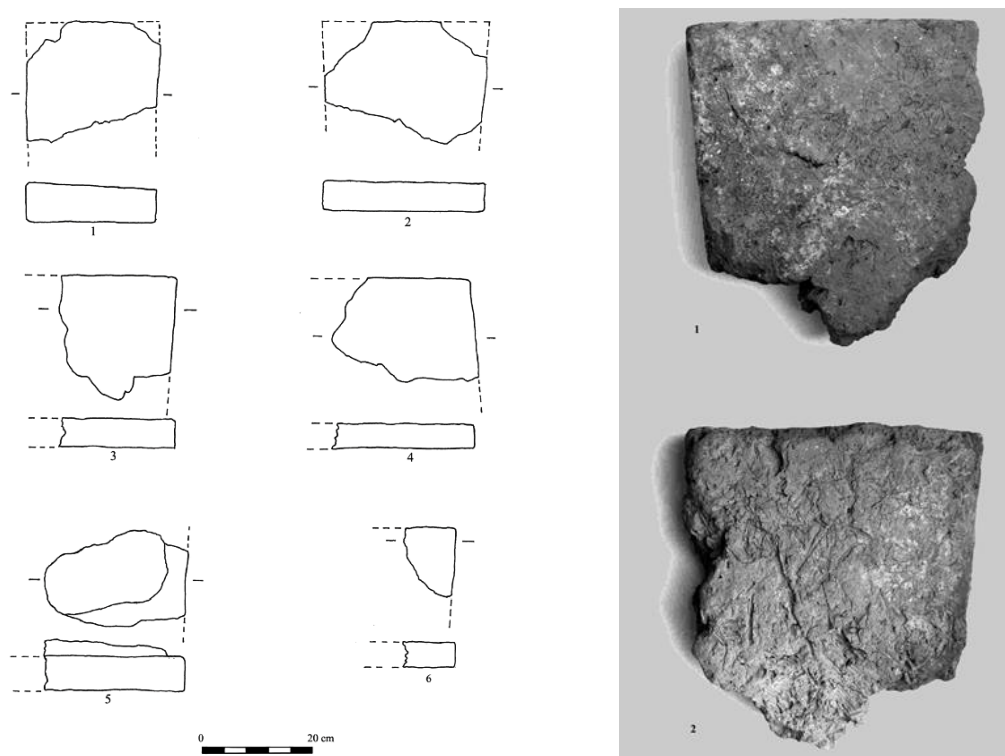


Fig. 3: NURAXINIEDDU – Loc. Su Cungiau 'e Funtà. Frammenti di mattoni crudi (da SEBIS 2007: figg. 4-5).

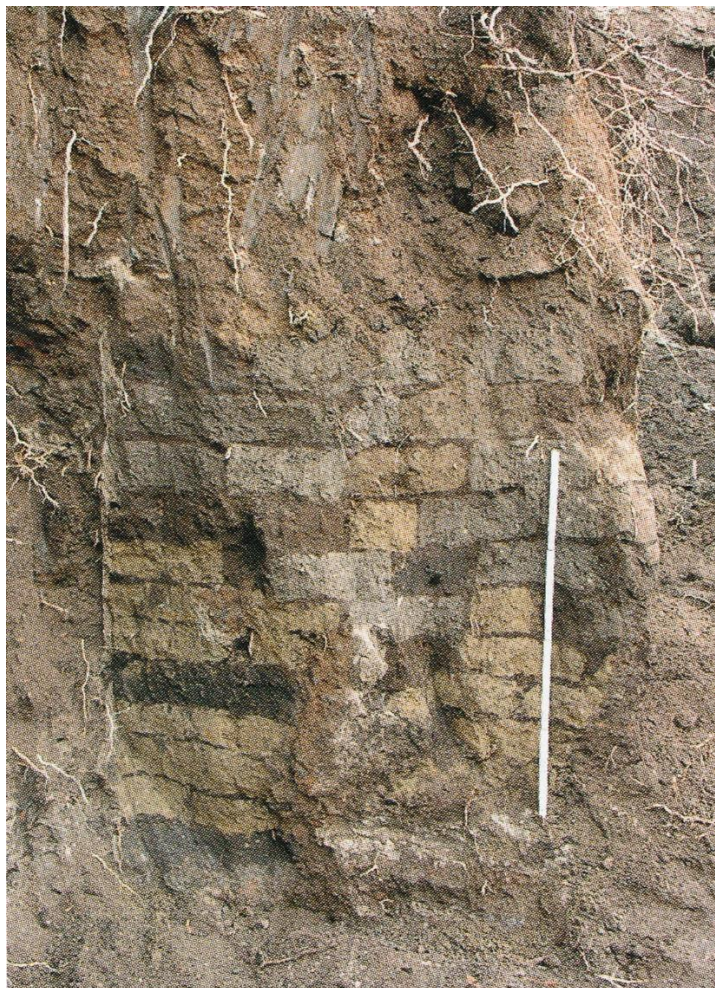


Fig. 4: SANT'ANTIOCO – Muro in mattoni crudi (da POMPIANU 2017: fig. 350).



Fig. 5: CAGLIARI – Via Brenta. Mattoni crudi in crollo (da TRONCHETTI 1993: tav. V, 2).



Fig. 6: CAGLIARI – Via Brenta. Muro in mattoni crudi con buche di palo (da TRONCHETTI 1993: tav. V, 1).



Fig. 7: SANTADI – Loc. Pani Loriga. Crollo di mattoni crudi (da BOTTO *et alii* 2010: fig. 9).



Fig. 8: SANTADI – Loc. Pani Loriga. Mattone crudo quasi integro (da BOTTO *et alii* 2010: fig. 27).



Fig. 9: NORA – Muro in mattoni crudi (da ZARA 2018: fig. 7, b).