



HAL
open science

**Lo studio delle tecniche di escavazione degli ipoegi
funerari preistorici: un nuovo approccio metodologico a
S'Elighe Entosu**

Marie-Elise Porqueddu

► **To cite this version:**

Marie-Elise Porqueddu. Lo studio delle tecniche di escavazione degli ipoegi funerari preistorici: un nuovo approccio metodologico a S'Elighe Entosu. Quaderni del LaPArS, 2016, Usini. Nuove ricerche a S'Elighe Entosu, 2. hal-02066478

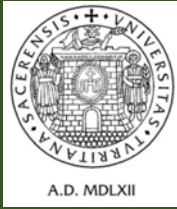
HAL Id: hal-02066478

<https://hal.science/hal-02066478>

Submitted on 13 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Università degli studi di Sassari
Dipartimento di Storia, Scienze dell'Uomo
e della Formazione



Quaderni del LaPArS

2

Usini.
Nuove ricerche
a S'Elighe Entosu

A cura di
Maria Grazia Melis



Sassari 2016



Università degli studi di Sassari
Dipartimento di Storia, Scienze dell'Uomo
e della Formazione



Quaderni del LaPARS

2

Usini.
Nuove ricerche a S'Elighe Entosu

A cura di
Maria Grazia Melis

Sassari 2016

Quaderni del LaPArS

Collana diretta da Maria Grazia Melis

Comitato scientifico

Maxence Bailly, Alessandra Celant, Manuel Calvo Trias, Cristina Lemorini, Marco Milanese, Margherita Mussi, Valentine Roux, Marco Zedda

Redazione del n. 2

Maria Grazia Melis, Stefania Bagella, Laura Manca

In copertina

La tomba IV di S'Elighe Entosu

(foto Oben s.r.l.)

In quarta di copertina

Uno scorcio della valle del Riu Mannu dalla tomba V di S'Elighe Entosu

(foto M. G. Melis)

Copyright© Università di Sassari - LaPArS

Via Zanfarino, 62 - 07100 Sassari (Italy)

<http://www.lapars.it>

Sassari 2016

ISSN 2385-0701

ISBN 9788890767838

INDICE

| | |
|--|-----|
| CONTENTS | 5 |
| PREMESSA <i>Maria Grazia Melis</i> | 7 |
| LE INDAGINI STRATIGRAFICHE NELLA TOMBA IV DI S'ELIGHE ENTOSU <i>Maria Grazia Melis</i> | 9 |
| APPROCCIO TECNOLOGICO AI REPERTI FITTILI DELLA TOMBA IV (S'ELIGHE ENTOSU, USINI, SS). IL CASO TEGLIE/TEGAMI <i>Maria Giovanna De Martini</i> | 33 |
| LE TRADIZIONI CERAMICHE NEI CONTESTI FUNERARI DEL BRONZO MEDIO. PRIMI RISULTATI DALLA DOMUS DE JANAS IV DI S'ELIGHE ENTOSU <i>Antonella Dessole</i> | 69 |
| L'INDUSTRIA IN MATERIA DURA ANIMALE DELL'ETÀ DEL BRONZO IN SARDEGNA. STATO DELLE CONOSCENZE E NUOVE ACQUISIZIONI DALLA TOMBA IV DI S'ELIGHE ENTOSU <i>Laura Manca</i> | 89 |
| NUOVI BETILINI DALLA NECROPOLI A DOMUS DE JANAS DI S'ELIGHE ENTOSU (USINI-SS) <i>Stefania Bagella</i> | 125 |
| LO STUDIO DELLE TECNICHE DI ESCAVAZIONE DEGLI IPOGEI FUNERARI PREISTORICI: UN NUOVO APPROCCIO METODOLOGICO A S'ELIGHE ENTOSU <i>Marie Elise Porqueddu</i> | 139 |

Usini.
New research at S'Elighe Entosu

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| FOREWORD <i>Maria Grazia Melis</i> | 7 |
| THE STRATIGRAPHIC EXCAVATION OF TOMB IV AT S'ELIGHE ENTOSU <i>Maria Grazia Melis</i> | 9 |
| THE CERAMIC PANS OF TOMB IV (S'ELIGHE ENTOSU, USINI, SS). A TECHNOLOGICAL APPROACH <i>Maria Giovanna De Martini</i> | 33 |
| POTTERY TRADITIONS IN FUNERARY SITES OF MIDDLE BRONZE AGE. INITIAL RESULTS FROM <i>DOMUS DE JANAS IV</i> OF THE S'ELIGHE ENTOSU'S NECROPOLIS <i>Antonella Dessole</i> | 69 |
| THE HARD ANIMAL MATERIAL INDUSTRY OF BRONZE AGE SARDINIA. STATE OF ART AND NEW ACQUISITIONS FROM TOMB IV OF S'ELIGHE ENTOSU <i>Laura Manca</i> | 89 |
| NEW SMALL BAETYLS FROM S'ELIGHE ENTOSU <i>DOMUS DE JANAS</i> NECROPOLIS (USINI-SS) <i>Stefania Bagella</i> | 125 |
| THE STUDY OF EXCAVATION TECHNIQUES OF FUNERARY PREHISTORIC ROCK- CUT TOMBS: A NEW METHODOLOGICAL APPROACH TO S'ELIGHE ENTOSU <i>Marie Elise Porqueddu</i> | 139 |

LO STUDIO DELLE TECNICHE DI ESCAVAZIONE DEGLI IPOGEI FUNERARI PREISTORICI: UN NUOVO APPROCCIO METODOLOGICO A S'ELIGHE ENTOSU

Marie-Elise Porqueddu¹

ABSTRACT - THE STUDY OF EXCAVATION TECHNIQUES OF FUNERARY PREHISTORIC ROCK-CUT TOMBS:
A NEW METHODOLOGICAL APPROACH TO S'ELIGHE ENTOSU

Some of the various problems surrounding the research of the necropolis at S'Elighe Entosu specifically concern the way the tombs were originally excavated. In this study, an attempt is made to understand how the *domus de janas* (Neolithic rock-cut tombs) were excavated by studying tool marks, through technological analysis of the digging-tools and through experimental archaeology. The research is focused on *domus IV*, known for its 27m long *dromos*, as well as *domus III* where further marks were discovered. These are possibly related to the first phase of excavation of the tombs. However, the *domus de janas* of the S'Elighe Entosu necropolis incorporate different phases of utilisation that complicates the stratigraphical and chronological reading of these tombs. Environmental problems, such as erosion and humidity, as well as recent damage to the structures, create further difficulties. In an attempt to understand the initial digging of these tombs experimentation has been used as a new methodological approach, combining the study of tool marks with the study of the digging picks found in the same tomb. This experimental activity was created in order to understand this link but also to widen the research to cover the cultural framework and technical questions. The aims of the study are a reconstitution of the *chaîne opératoire* of the digging tools and the excavating sequence of the *domus de janas*. As for the cultural impact, an attempt is made to understand the degree of technical investment and amount of time dedicated to the activity by the prehistoric group.

PAROLE CHIAVE

Ipogei funerari, Tecniche di escavazione, Archeologia sperimentale, Macro-strumenti litici, Metodologia.

KEYWORDS

Rock-cut tombs, Digging techniques, Experimental archaeology, Lithic macro-tools, Methodology.

INTRODUZIONE

La necropoli di S'Elighe Entosu è un contesto ideale in cui sviluppare una metodologia adatta a comprendere le tecniche di escavazione degli ipogei preistorici. Infatti, nonostante lo stato di conservazione non sia sempre ottimale,

¹Aix Marseille Université, CNRS, Minist. Culture & Com., LAMPEA, Aix-en-Provence, France. Università di Sassari. porqueddu.marieelise@gmail.com

le pareti delle sepolture serbano ancora le tracce dello scavo, cosa che ha permesso di distinguere tra diversi tipi di stimate a partire dall'analisi morfologica. Inoltre, il ritrovamento di alcuni strumenti litici da escavazione, avvenuto nel corso delle ultime campagne di scavo della tomba IV, ha permesso di mettere in relazione le tracce conservate sulle pareti con gli strumenti che verosimilmente le hanno prodotte, consentendo in questo modo di arricchire la ricerca di nuovi elementi di confronto.

Lo studio che si intende presentare in questo contributo si inserisce in un progetto di ricerca più ampio, dapprima come oggetto di un Master e successivamente come argomento della Tesi di Dottorato della scrivente presso Aix-Marseille Université in co-tutela con l'Università di Sassari. Recentemente sono stati pubblicati due contributi su tale argomento (Melis, Porqueddu 2015, 2016), in cui sono presentati nel dettaglio l'inquadramento generale della problematica, le scelte e i metodi utilizzati per il rilievo delle tracce di escavazione. Lo studio si concentra su due distinte aree del Mediterraneo occidentale, Sardegna e Francia (necropoli di Fontvieille). Tale scelta è stata fatta considerando le possibilità che le due zone offrono in termini di confronto dei dati, impostazione e verifica della metodologia su due contesti differenti. Lo studio in corso sulla necropoli di Fontvieille (Bouches-du-Rhône) si inserisce in un Progetto Collettivo di Ricerca francese che ha per oggetto i monumenti ipogeici, indagati attraverso lo studio sia dei contesti che dei reperti. Gli ipogei di Fontvieille sono strutture miste, composte da elementi megalitici nella parte superiore e di una parte inferiore totalmente scavata nella roccia.

L'obiettivo primario dello studio è ricostruire la *chaîne opératoire* di escavazione delle sepolture, ovvero comprendere in che modo si articolava lo scavo degli ipogei preistorici. A partire da questa problematica generale se ne sviluppano di ulteriori, riguardo alla natura degli strumenti impiegati, alle diverse fasi di escavazione e agli aspetti tecnologici implicati nella lavorazione. Per affrontare in maniera coerente ed esaustiva l'argomento, lo studio è stato articolato in tre fasi, suddivisione che ricalca la struttura stessa dell'articolo. Ogni tappa sviluppa aspetti tecnici e metodologici indipendenti ma che sono di supporto l'uno all'altro. Ciò è particolarmente valido per la sperimentazione che non può prescindere dai dati scaturiti dalle altre fasi dello studio. I tre momenti sono:

- Studio tecnologico degli strumenti di escavazione,
- Documentazione e studio delle tracce presenti sulle pareti degli ipogei,
- Impianto di una sperimentazione che metta in relazione gli strumenti e le tracce e proponga nuovi spunti di riflessione sulle implicazioni socio-culturali legate al *savoir-faire*.

La scelta di una metodologia costituita da tre fasi, incentrata sia sulle tracce che sugli strumenti, nasce dall'esperienza della scrivente acquisita grazie alla ricerca bibliografica, anche su periodi molto più recenti, svolta durante il Master (Porqueddu 2011-2012, 2012-2013). In particolare, sono risultati interessanti i

contributi di Jean Claude Bessac (1993, 1999), per l'età antica e medievale, nei quali si propone lo studio congiunto delle tracce conservate sulle pareti dei monumenti e delle tracce ancora visibili sugli strumenti da scavo.

L'impostazione del progetto e l'applicazione di tale metodologia alle necropoli di S'Elighe Entosu e Fontvieille hanno per obiettivo non solo conoscere la tecnologia di scavo degli ipogei in tutte le sue manifestazioni materiali, ma anche mettere in relazione le conoscenze tecniche dei gruppi umani preistorici con gli aspetti economici e sociali ai quali un tale impegno è indubbiamente legato.

GLI STRUMENTI DA SCAVO: STUDIO TECNOLOGICO DEI PICCHI

Analisi tecnologica: il metodo

Le ragioni che hanno portato fin dall'inizio a scegliere l'analisi tecnologica come approccio allo studio dei picchi da scavo sono molteplici. Innanzitutto bisogna ricordare la mancanza in Sardegna di studi precedenti che si avvalgono di questa metodologia. L'approccio più utilizzato in passato è l'analisi morfotipologica, come nel caso dello studio di Barbara Melosu (2008, p. 99-110) condotto sugli strumenti di escavazione della tomba VII di Montessu (Villaperuccio-Cagliari). L'analisi tecnologica di questi reperti, spesso considerati come oggetti grossolani o con uno scarso stato di conservazione, mira a ricostruire e capire la *chaîne opératoire* in tutte le sue componenti, a partire dall'ideazione stessa dell'oggetto fino all'uso, abbandono e riuso. Riconoscere le diverse operazioni e tecniche utilizzate durante questo processo, permette anche di quantificare l'impegno tecnico e di comprenderne il *savoir-faire*.

Lo studio tecnologico trova i suoi fondamenti nella metodologia tradizionale elaborata da M. L. Inizian, M. Reduron-Ballinger, H. Roche e J. Tixier (1995, p. 200). In realtà, il metodo nasce per lo studio dei reperti ottenuti dalla *chaîne opératoire* di *débitage*, mentre i picchi da scavo, e in generale i macrostrumenti, sono realizzati tramite una *chaîne opératoire* di *façonnage*. Il metodo si articola in cinque fasi, da documentare attraverso un sistema di schedatura. In una prima fase si indicano sulle schede i dati legati al contesto di rinvenimento, come la posizione stratigrafica, le dimensioni, la morfologia generale e la sezione del reperto, e infine si includono i dati relativi allo stato di conservazione e alle superfici. La seconda fase consiste nel documentare la materia prima. Le fasi 3, 4 e 5 sono destinate a descrivere le diverse tappe della *chaîne opératoire* di *façonnage* attraverso l'interpretazione delle tracce di lavorazione e delle stigmate presenti sui reperti. Si tratta di differenziare le tracce di fabbricazione da quelle di uso e dalle stigmate attribuibili ad azioni successive all'abbandono dello strumento. La documentazione fotografica viene realizzata seguendo alcune procedure sistematiche e con l'aiuto di fotografie zenitali per ogni parte del reperto.

Completano la documentazione i disegni di ogni faccia dello strumento e il disegno della sezione.

I materiali della tomba IV di S'Elighe Entosu

L'insieme degli strumenti archeologici recuperati finora, riconducibili all'escavazione degli ipogei, si compone di un totale di dieci picchi.

Provengono tutti dalla tomba IV e sono principalmente localizzati nel *dromos*. Non essendo ancora terminato lo scavo della sepoltura, il nostro studio e questo inventario possono subire degli aggiornamenti nel caso in cui vengano alla luce nuovi reperti. A prescindere da questo, si possono fare alcune considerazioni. Ad esempio si può già notare che il gruppo di strumenti finora ritrovati presenta delle costanti nella scelta della materia prima e nella morfologia. A questo punto, dopo aver concluso l'analisi tecnologica dei reperti, ci si propone di individuare dei gruppi morfologici, ma non ancora tipologici, da confrontare con i dati tecnologici. Per facilitare lo studio, oltre al numero d'inventario, si è numerato da 1 a 10 gli strumenti.

La ricerca della materia prima: primo momento di una chaîne opératoire opportunistica

I risultati dell'analisi tecnologica mostrano la preferenza di due rocce nella scelta della materia prima, il calcare e l'andesite. Per quanto riguarda l'andesite, solo col proseguimento dei lavori potremo specificarne la qualità e più precisamente la natura. La materia prima, a prescindere dal tipo di roccia, si presenta sotto la forma di ciottoli fluviali probabilmente provenienti dal *Riu Mannu*, il fiume che scorre alle pendici del *plateau* di S'Elighe Entosu.

L'andesite è prevalente tra le materie prime, con sette strumenti su dieci realizzati con questa roccia, e si trova ad una decina di chilometri dalla necropoli, in una parte in salita del *Riu Mannu* che trasporta l'andesite sotto forma di ciottoli nei pressi di S'Elighe Entosu.

I picchi in calcare sono due, mentre, a causa del degrado importante che ha subito, resta ancora da identificare il tipo di roccia di un ultimo strumento (tab. I).

Anche se è evidente l'uso di rocce differenti, a partire da quanto osservato, si ipotizza un comportamento opportunistico nella scelta della materia prima, che privilegia ciottoli provenienti da un'area vicina alla necropoli. Risulta interessante notare come vengano impiegate due materie prime completamente diverse. L'analisi dei gruppi morfologici e la sperimentazione mostrano che la scelta della materia prima è influenzata anche dalla forma dei ciottoli e non solo dal tipo di roccia. Per quanto riguarda l'immanicatura non abbiamo dati relativi alle materie prime impiegate, ma nella logica di una ricerca opportunistica dei materiali possiamo pensare che venissero raccolte nello stesso luogo e momento.

Tab. I - Inventario degli strumenti di escavazione di S'Elighe Entosu. L: Lunghezza; l: Larghezza; P: Peso. Le dimensioni sono espresse in centimetri e il peso in grammi.

Inventory of digging tools from S'Elighe Entosu. L: Length; l: Width; P: Weight. The dimensions are expressed in centimeters and the weight in grams.

| N° | Localizzazione (Tomba, U.S., Quadrato) | Materia prima | Stato di conservazione | Dimensioni | Gruppo morfologico |
|--------------------|--|---------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1 (inv. 19705) | T. IV, <i>Dromos</i> , US 56, Q S1 | Calcere | Medio | L: 22,5; l: 7,7; P: 1806 | 2 |
| 2 (inv. 19706) | T. IV, <i>Dromos</i> , US 56, Q O3 | Indeterminato | Scarso | L: 17,7; l: 10; P: 1320 | 1 |
| 3 (inv. 19707) | T. IV, Sporadico | Calcere | Medio | L: 10; l: 8; P: 630 | 3 |
| 4 (inv. 19708) | T. IV, <i>Dromos</i> , US 34, Q R1 | Andesite | Medio | L: 14; l: 7; P: 716 | 1 |
| 5 (inv. 19709) | T. IV, <i>Dromos</i> , US 21=22, Q S2 | Andesite | Medio | L: 7,6; l: 9,5; P: 800 | 3 |
| 6 (inv. 19710) | T. IV, Sporadico | Andesite | Medio | L: 17; l: 8; P: 1000 | 2 |
| 7 (inv. 19711) | T. IV, Sporadico | Andesite | Medio | L: 12,7; l: 6; P: 630 | 1 |
| 8 (inv. 20089) | T. IV, vano b, parete SE, Concrezione | Andesite | Medio | L: 11,5; l: 7; P: 446 | 1 |
| 9 (inv. 20090) | T. IV, <i>Dromos</i> , US 85, Q H6 | Andesite | Medio | L: 13; l: 9,2; P: 1060 | 4 |
| 10 (inv. 20104) | T. IV, <i>Dromos</i> , US 56, Q S1 | Andesite | Scarso | L: 14,2; l: 8,2; P: 726 | 1 |

I gruppi morfologici

Il materiale di S'Elighe Entosu presenta alcune costanti nella morfologia degli strumenti. Al momento, nell'attesa di terminare gli scavi, si possono riconoscere quattro gruppi morfologici distinti. La ripartizione dei picchi fra questi gruppi non è omogenea (tav. I).

In effetti, il primo gruppo presenta cinque strumenti, i picchi n° 2, 4, 7, 8 e 10, e si caratterizza per l'uso di una stessa materia prima, l'andesite, e per dimensioni e morfologia simili. Gli strumenti hanno una lunghezza compresa tra 11,5 e 14,2 centimetri e una larghezza di 6 a 8,2 centimetri. Il picco n° 2 costituisce un caso particolare perché di dimensioni superiori (tav. II). Il peso non è ritenuto un fattore importante, perché varia a seconda dello stato di conservazione degli strumenti. I picchi presentano una sezione sub-quadrangolare con due facce piatte, spesso le più larghe, denominate A e D. Le facce B e C sono lavorate e vi si possono osservare i negativi di varie schegge. E' da notare anche la morfologia

particolare della faccia F, caratterizzata da un distacco evidente. La natura esatta di questo distacco non può ancora essere determinata ma si può pensare che sia dovuta all'immanicatura (tavv. III-VI).

Il secondo gruppo è composto da due picchi, n° 1 e n° 6 (tavv. VII-VIII), di lunghezza notevole, tra i 17 e i 22,5 cm. Al contrario la larghezza rimane simile agli esemplari dell'altro gruppo, 8 cm. Gli strumenti possiedono una morfologia molto allungata rispetto agli altri picchi. Il loro peso è di 1 kg e 2 kg, rispettivamente il picco n° 6 e il n° 1. Quest'ultimo differisce dagli altri esemplari da più punti di vista. Si tratta di uno strumento in calcare e anche il reperto meglio conservato e dalle superfici completamente lavorate. Le facce B e C presentano tracce di *martelage*, tecnica caratterizzata da una percussione diretta lanciata molto ripetitiva su una zona specifica con un percussore di forma arrotondata. In queste parti dello strumento, e ancor più vicino alla faccia F, parte non attiva, si fanno più numerose e concentrate le tracce di questo tipo. Sembra possibile che queste zone dei picchi fossero destinate all'immanicatura. Si ipotizza, dunque, che si debba collocare nel corso della *chaîne opératoire* di *façonnage* una fase di preparazione della parte destinata all'immanicatura. La faccia D presenta, inoltre, una traccia a forma di *languette* probabilmente legata alla faccia F, che è piana e ha un distacco importante. In altre parole, il picco n° 1 è lo strumento che più di tutti gli altri mostra caratteristiche riferibili alla presenza di un sistema di immanicatura.

I picchi n° 3 e n° 5 costituiscono un altro gruppo e sono caratterizzati dal loro stato frammentario (tavv. IX-X). Hanno dimensioni minori rispetto agli altri, con una lunghezza tra 7,6 e 10 centimetri e una larghezza maggiore, tra 8 e 9,5 centimetri. Come nel gruppo precedente, il picco 3 è in calcare mentre il picco 5 è in andesite. Hanno una faccia F piana con diversi distacchi, o un grande e unico distacco come nel caso del picco n° 5. Ci si soffermerà sulle ipotesi che riguardano questa particolarità più avanti.

Il picco n° 9 non rientra in nessuna delle categorie morfologiche, anche se possiede elementi di similitudine con gli altri (tav. XI): ha una parte attiva, la punta (faccia E), e una parte non attiva molto piatta nella faccia F. La faccia A è più convessa rispetto alla faccia C, in linea con il primo gruppo, ma il trattamento delle superfici e la morfologia della faccia F non permettono di includerlo in questo gruppo. Le dimensioni sono nella media, ma è uno dei più pesanti. Si tratta per ora di un caso particolare.

Le osservazioni riguardanti le analogie morfometriche che hanno permesso di determinare i gruppi morfologici sono illustrate nel diagramma alla fig. 1. Vi si può osservare il rapporto tra lunghezza e larghezza, rapporto che differisce in maniera più o meno consistente a seconda del gruppo morfologico. Ad esempio, il gruppo 2 si caratterizza per una forte differenza tra le due dimensioni, mentre, al contrario, gli strumenti del gruppo 3 hanno lunghezza e larghezza più simili. Lo stesso vale per il gruppo 1 che mostra un rapporto tra le due misure più equilibrato. Il picco n°9 resta un caso particolare, benché le sue dimensioni siano

nella media. È stato scelto di non includere il peso degli strumenti in questo diagramma perché le materie prime usate sono differenti.

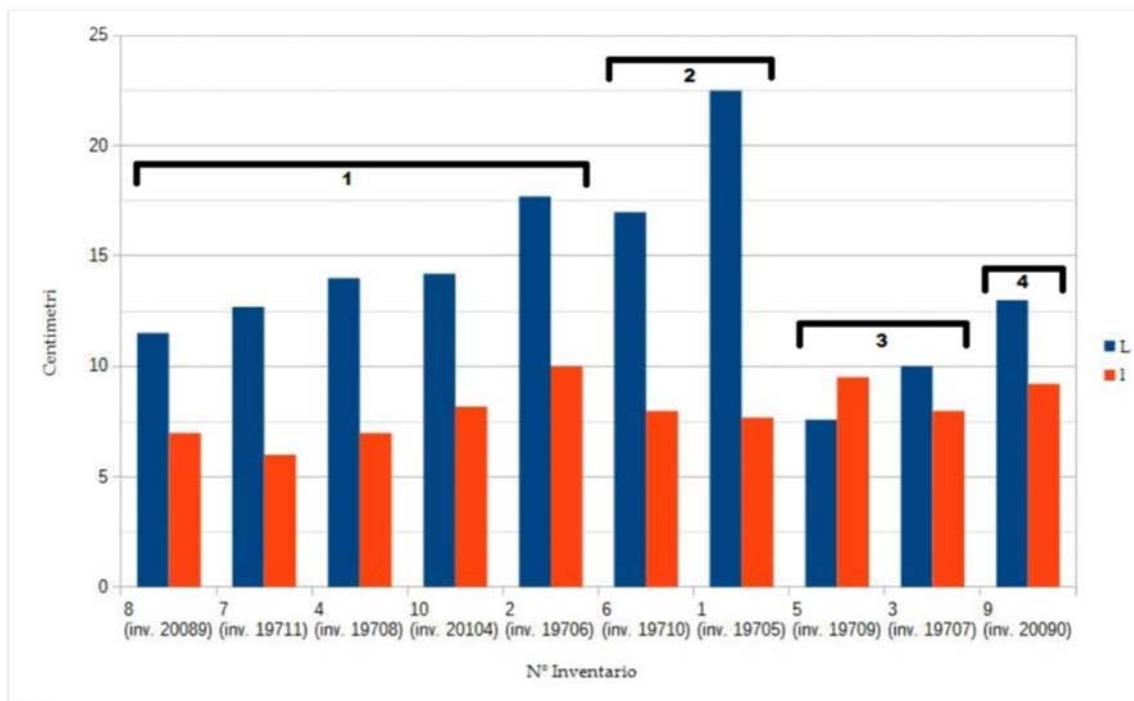


Fig. 1 - Rapporto tra la lunghezza e la larghezza negli strumenti di escavazione di S'Elighe Entosu e indicazione del gruppo morfologico di riferimento (L: Lunghezza; l: Larghezza).
Relationships between length and width of the digging tools from S'Elighe Entosu with indication of the morphological reference group (L: Length; l: Width).

Posizione degli strumenti nella tomba

A parte i picchi n° 3, 6 e 7, che non hanno una collocazione precisa, gli altri strumenti sono localizzati nel *dromos* della tomba, in più unità stratigrafiche. Solo il picco n° 8 proviene dal vano b ed è stato trovato vicino alla parete Sud-Est. La posizione degli strumenti nella tomba ne ha condizionato molto lo stato di conservazione. I picchi trovati nella concrezione calcarea, come il picco 10, presentano le peggiori condizioni perché anch'essi in parte concrezionati. In diversi momenti si è tentato di eliminare l'incrostazione calcarea, ma in alcuni casi senza successo. Si attende di capire con certezza la natura esatta della roccia prima di provare con metodi più invasivi. Inoltre, la loro giacitura spiega per alcuni picchi lo stato di frammentarietà, come nei n° 3 e 5. In effetti, le US nelle quali sono stati ritrovati sono datate all'età del bronzo e sono caratterizzate per lo più da acciottolati in pietra. E' possibile, perciò, che questi due strumenti siano stati rotti per essere inseriti nella pavimentazione o rotti in altri momenti e inseriti

successivamente nel pavimento. In effetti, anche gli altri picchi potrebbero aver avuto un tale riuso, ma senza aver subito rotture e cambiamenti morfologici. La posizione, in questo caso, non permette di datare con certezza gli strumenti. Allo stato attuale della ricerca, si pensa che si tratti di picchi relativi al primo scavo dell'ipogeo nel Neolitico finale.

STUDIARE IL TRATTAMENTO DELLE PARETI, STUDIARE LE TRACCE DI ESCAVAZIONE

Problemi di conservazione e scelte tecniche

Nonostante le tracce di escavazione siano diverse e visibili nelle varie *domus de janas*, studiarle non è facile. Infatti, lo stato di conservazione delle pareti dei monumenti non ne aiuta la documentazione e, di conseguenza, l'interpretazione. In particolare, le pareti delle *domus de janas* di S'Elighe Entosu presentano problemi di conservazione dovuti sia all'azione umana sia ad agenti naturali. Rientrano nel primo caso i graffiti di diverse epoche e le tracce di vandalismo, mentre il degrado naturale è causato principalmente dall'erosione e dalla muffa. Pertanto, l'obiettivo da perseguire è impostare una metodologia di documentazione e di analisi che non danneggi ulteriormente le pareti dei monumenti ma che, allo stesso tempo, permetta una ricostruzione fedele delle tracce di escavazione. Partendo da tale presupposto, si è scelto di elaborare delle metodologie che si basano sulla fotografia, sulla fotogrammetria e sul laser-scanner 3D. Tutte queste tecniche permettono di documentare le tracce in maniera non invasiva, senza toccare le pareti.

Oltre ai limiti imposti dallo stato di conservazione delle superfici, lo studio delle tracce, e soprattutto la ricostruzione tramite queste della *chaîne opératoire* di scavo, è resa complicata dalla loro stessa natura. Bisogna tenere presente che le stigmati che vediamo e studiamo sono riconducibili alle ultime operazioni della catena operativa, e pertanto in parte obliterano le tracce riferibili a tecniche applicate in precedenza. Per lo stesso motivo, la maggior parte delle sepolture non presenta tracce di scavo dato che le pareti sono state lisce accuratamente in modo da rendere le superfici omogenee, in alcuni casi per permetterne la decorazione, scolpita, incisa o dipinta. La ricerca delle tracce di escavazione è stata condotta sull'insieme delle tombe di S'Elighe Entosu facendo particolare attenzione ai vani più piccoli, nei quali non è scontata la necessità di lisciare le pareti perché destinati solo alla deposizione dei defunti (Porqueddu 2011-2012, vol. I). Le tombe non finite, ovvero con vani in corso di escavazione, sono l'ideale per questo tipo di studio perché permettono di osservare le tracce riconducibili non solo all'ultima fase di scavo ma anche a fasi precedenti. A S'Elighe Entosu finora non sono stati ritrovati dei vani incompiuti, perciò in questo caso le tracce di scavo più rilevanti per lo studio si trovano nelle pareti esterne delle tombe e nei *dromos*. La collocazione delle stigmati in diversi vani della sepoltura permette di osservare eventuali differenze nel trattamento delle superfici, aspetto che

contribuisce almeno parzialmente ad ipotizzare la funzione di un determinato spazio funerario.

L'elaborazione di un primo metodo di documentazione destinato all'analisi delle superfici è da attribuire a Guillaume Robin (2010) che lo applica in particolare allo studio dell'arte parietale della tomba II di S'Elighe Entosu. Il metodo consiste nel fotografare in posizione statica le zone interessate proiettando sulle tracce una luce radente e facendone variare l'inclinazione e la direzione. Quest'operazione permette di individuare alcuni dettagli non visibili con la luce naturale. A partire dalle fotografie, così realizzate e rielaborate con diversi programmi informatici, si ricalcano in un disegno i contorni delle tracce. L'applicazione di questa metodologia alle tombe di S'Elighe Entosu si è rivelata una scelta efficace per capire al meglio la morfologia di alcune tracce. Ma, nonostante i risultati positivi, questo metodo ha mostrato anche punti deboli e limiti (Porqueddu 2011-2012, vol. I). La fotografia non permette, anche facendo variare le ombre, di rendere bene la profondità delle tracce e alcune morfologie complesse causate dall'erosione. Per questa ragione, si è scelto di integrare tale metodo con la fotogrammetria e il laser-scanner 3D (Melis, Porqueddu 2015, p. 131-133). L'uso congiunto delle due metodologie permette di osservare sia la profondità che la morfologia in maniera più efficace e, mettendo in evidenza le tracce più antiche, contribuisce ad acquisire dati inediti sulle prime fasi di escavazione delle sepolture. La fotogrammetria sembra essere il mezzo tecnico più adatto perché più pratico e facile all'uso; essa porterà ad acquisire dati inediti sulle tracce di escavazione delle prime fase di uso delle tombe.

Diverse tracce di scavo, diverse fasi di scavo?

Negli ipogei di S'Elighe Entosu è stato possibile distinguere tra diversi tipi di tracce riconducibili alla fase di escavazione. In particolare tali differenze sono emerse in seguito ad uno studio preliminare delle tombe III e IV. I gruppi morfologici di tracce individuati sono tre e sono il risultato dell'azione di diversi strumenti sulle pareti (Porqueddu 2011-2012, vol. I). Sono stati rinvenuti nel *dromos*, nell'anticella e nel vano di collegamento alla camera centrale della tomba III (tav. XII). I primi due sono prodotti da uno strumento metallico, sono concentrati nella parte alta e bassa dell'anticella e nella parte alta del vano che conduce alla camera. La presenza di tracce legate ad uno strumento in metallo, utilizzato con una percussione diretta lanciata in direzione dall'alto verso il basso, indica che la *domus* ha conosciuto una fase di riuso nel corso della quale è stata ampliata. Infatti, le tracce presenti nella parte alta del vano che porta alla camera principale, mostrano la volontà di allargare il passaggio. Queste ultime sono in netto contrasto con le stimate individuate nel *dromos* perché in quest'area, ovvero nel corridoio della tomba, le tracce sono di forma circolare e irregolare, mentre nel vano di passaggio hanno una forma quadrangolare e regolare. Il problema interpretativo legato a queste tracce è dovuto principalmente al cattivo stato di conservazione della porzione di corridoio in cui si trovano, e quindi delle

stigmatate stesse. Si può comunque notare la somiglianza con quelle del *dromos* della tomba IV, dove sono particolarmente numerose (tav. XIII). In entrambi i casi sono dovute all'azione di uno strumento litico. In seguito al ritrovamento dei picchi durante lo scavo della tomba IV, è stata elaborata l'ipotesi che questi strumenti siano stati impiegati nello scavo della sepoltura e perciò che siano i responsabili delle tracce presenti sulle pareti. Tali stigmatate risalirebbero ad una prima fase di scavo e di uso della sepoltura nel corso del Neolitico Finale.

Ipotesi di chaîne opératoire dello scavo degli ipogei

L'analisi ha permesso di distinguere tra le tracce di scavo e quelle di uso/riuso. I casi delle tombe III e IV di S'Elighe Entosu presentano poche tracce attribuibili al primo impianto delle tombe. Concentrate nelle zone esterne e nel *dromos*, queste rare tracce di escavazione testimoniano con la loro presenza, in alcune zone, una finitura delle pareti poco accurata, questo perché totalmente assenti i trattamenti di superficie finali che altrimenti le avrebbero probabilmente obliterate, e con la loro assenza, in altre zone, un grado di conservazione delle pareti molto basso.

In seguito allo studio preliminare delle tracce di escavazione e degli strumenti ritrovati nella tomba IV, possiamo già formulare alcune ipotesi riguardo alle modalità di scavo delle sepolture. La fig. 2 presenta le tappe in cui si suddivide la catena operativa e mette in così relazione le tecniche e gli strumenti con gli aspetti sociali ed economici implicati in un tale lavoro. Allo stato attuale della ricerca, si ipotizza una *chaîne opératoire* composta da quattro fasi principali.

La prima fase consiste nella ricerca del luogo più adatto allo scavo di un ipogeo. In questa fase sono implicati il legame tra uomo e habitat naturale in cui vive, la conoscenza del territorio e la capacità di organizzare lo spazio nella maniera funzionale all'impianto e all'uso di strutture abitative e funerarie. Il fattore culturale è decisivo nella scelta della distanza tra abitato e necropoli, delimitando il confine tra area dei vivi e area dei defunti. Le domande legate a tali problematiche sono molteplici. I fattori tecnici che condizionano questo genere di dinamiche possono essere affrontati a cominciare dalla natura della materia prima. Si tratta innanzitutto di capire in che modo la roccia influenza la scelta del luogo in cui ricavare un ipogeo. Il calcare è, sicuramente, una buona materia prima da destinare allo scavo, perché più morbida rispetto ad altre.

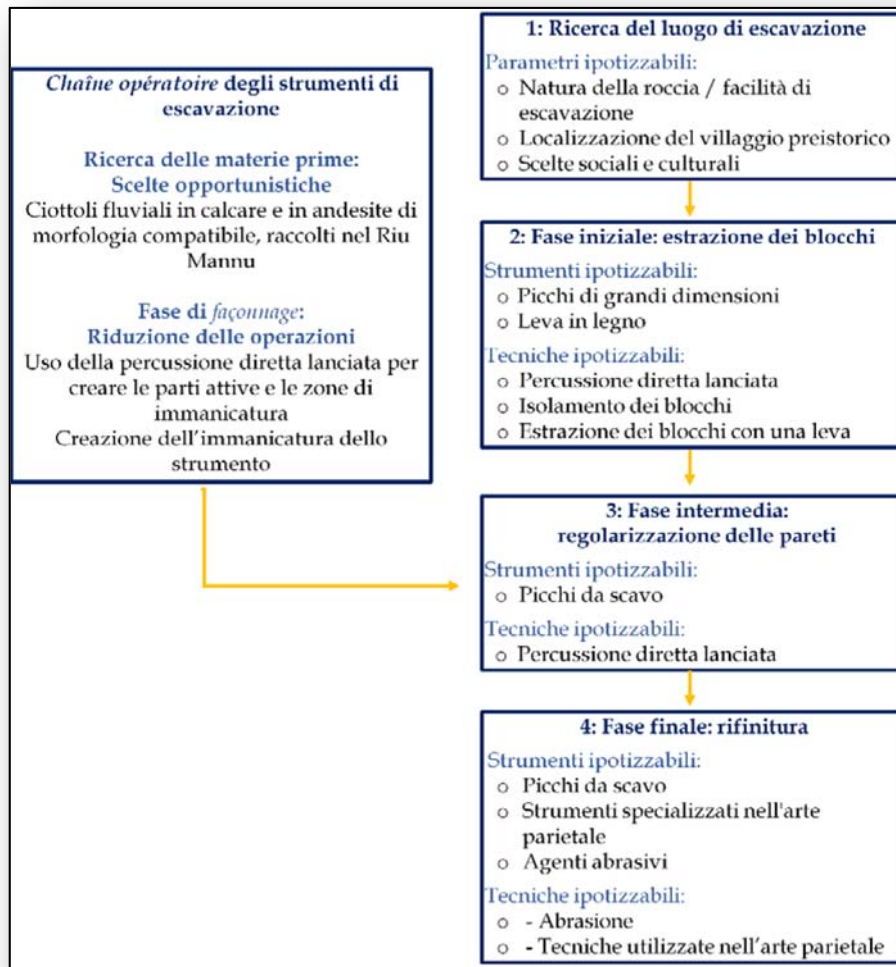


Fig. 2 - Ipotesi di *chaîne opératoire* di escavazione degli ipogei funerari preistorici.
Hypothesis of the chaîne opératoire employed in digging prehistoric rock-cut tombs.

La seconda tappa consiste in una prima lavorazione. Si inizia lo scavo, possibilmente in un punto favorevole approfittando di una conformazione naturale adatta, una cavità ad esempio. Non si può risalire a tali scelte tecniche a partire dall'osservazione degli ipogei per mancanza di dati utili a questo, ma a partire dallo studio bibliografico è possibile ricostruire una lista di tecniche utilizzate per lo scavo di miniere e cave (Migal 1997; Tarantini, 2006). L'ipotesi più probabile è che durante questa fase avvenga l'estrazione di blocchi di medie e grandi dimensioni con l'uso di picchi da scavo e di altri strumenti di cui non abbiamo traccia. E' anche possibile che venissero utilizzati grandi strumenti in legno per fare leva. Gli esempi disponibili in contesti di cave o miniere propongono diversi tipi di tecniche (Bostyn *et al.* 2007). Il parallelo con le miniere è da ritenersi valido, ma non bisogna dimenticare che l'obbiettivo dello scavo in

tali contesti è completamente diverso da quello che spinge alla realizzazione di un ipogeo. Comunque, per il calcare biodetritico di S'Elighe Entosu, che si scava molto facilmente, non sembra il caso di considerare l'uso di fuoco o acqua per favorire il distacco dei blocchi.

Nella terza fase ha luogo la regolarizzazione delle pareti e delle superfici. Si ritiene molto probabile che i picchi da scavo venissero usati per lo più proprio in questo momento, come evidente dalle tracce presenti nel *dromos* delle tombe III e IV. Questa ipotesi potrebbe essere confermata dalla sperimentazione attraverso l'uso dei picchi da scavo sperimentali per riprodurre le tracce documentate e analizzate. E' anche ipotizzabile che, durante questa terza fase, venissero realizzati alcuni elementi architettonici.

L'ultima fase di lavorazione comporta la rifinitura, l'abrasione e la lucidatura delle pareti. Non conosciamo gli strumenti che possono intervenire durante questa tappa, che poteva precedere la decorazione, scolpita, incisa e dipinta, delle superfici.

Al di là di questa ipotesi di *chaîne opératoire*, molti aspetti legati allo scavo di un ipogeo non sono visibili. Ci sono considerazioni, oltre a quelle tecniche, che riguardano la cultura, i rituali e l'economia. Inoltre, rimangono molte domande aperte a proposito del grado di specializzazione dei realizzatori degli ipogei, se si trattava della comunità stessa che scavava le proprie tombe o se faceva riferimento invece a gruppi specializzati nella realizzazione di questi monumenti, ipotesi che tra l'altro, in tempi così antichi, per il momento non è provata. Si può anche pensare all'intervento di figure specializzate solo in alcune fasi dello scavo. L'abbandono dei picchi nelle tombe forse è indicativo di un valore particolare attribuito a questi strumenti, o addirittura proprio allo scavo delle *domus de janas*.

L'uso dell'archeologia sperimentale permetterà di verificare alcune di queste considerazioni, offrendo la possibilità di conoscere il livello tecnico e il *savoir-faire* richiesto per lo scavo di una necropoli ipogeica.

L'USO DELL'ARCHEOLOGIA SPERIMENTALE

La necessità della sperimentazione: i risultati delle prime prove

In seguito alla fase di analisi delle tracce e degli strumenti, si è deciso di verificare sperimentalmente alcune prime ipotesi facendo ricorso all'archeologia sperimentale. Tenendo conto che l'impianto di una sperimentazione utile e coerente risponde a determinate problematiche sorte in seguito all'analisi dei reperti e del sito, la sperimentazione possiede nella metodologia un ruolo di primaria importanza, perché permette di verificare le prime ipotesi e di proporre nuovi interrogativi. Nel caso di S'Elighe Entosu le prove sperimentali si concentrano sulla fabbricazione degli strumenti da scavo, i picchi, e sulla *chaîne*

opératoire di escavazione degli ipogei. Le problematiche specifiche alle quali si è tentato di rispondere attraverso la sperimentazione sono:

- Come si caratterizza precisamente la *chaîne opératoire* degli strumenti? Lo studio dei reperti permette alcune osservazioni preliminari. La catena operativa potrebbe considerarsi guidata da un intento "opportunistico". La materia prima si trova vicino agli ipogei e sembrerebbe scelta in base alla morfologia dei ciottoli, preferendo quelli più simili allo strumento finito, in modo da ridurre al minimo le fasi nel corso della lavorazione.
- E' possibile stabilire un legame tra le tracce di escavazione presenti sulle superfici degli ipogei e gli strumenti che vi sono stati ritrovati? Attraverso la sperimentazione si cerca di comprendere in che modo i picchi vengono utilizzati, con quali tecniche e con quali gesti.

Il protocollo sperimentale messo in campo segue le diverse fasi della catena operativa, cominciando dalla realizzazione degli strumenti e proseguendo con l'escavazione dell'ipogeo.

La ricerca delle materie prime.

In base ai dati tecnologici e al confronto con la bibliografia disponibile, è stato ipotizzato che gli strumenti fossero realizzati a partire da ciottoli fluviali di diverse rocce. Nei picchi della tomba IV prevale l'uso dell'andesite, la cui fonte si trova a una decina di chilometri della necropoli, lungo il corso del Riu Mannu, il fiume che scorre nella valle che delimita l'altopiano di S'Elighe Entosu. Il primo obiettivo sperimentale è capire se in questa zona si trovano, e in che quantità, ciottoli di andesite e calcare morfologicamente adatti alla realizzazione di strumenti da scavo.

La *chaîne opératoire* di *façonnage*.

Attraverso la sperimentazione si vuole ricostruire la sequenza operativa legata alla realizzazione dei picchi. Lo stato di conservazione degli strumenti e la difficile interpretazione di alcune tracce costituiscono un limite alla comprensione della catena operativa. Come già accennato, l'ipotesi iniziale propone una sequenza che si sviluppa seguendo un approccio "opportunistico", caratterizzata da poche fasi di lavorazione. In particolare lo schema che si tenta di riprodurre sperimentalmente riguarda due fasi principali: una prima lavorazione che abbozza la forma desiderata e un'ultima fase di rifinitura rivolta a rifinire le parti attive dello strumento nonché la zona destinata all'immanicatura.

Nell'ambito di questo primo protocollo sperimentale non è stato possibile includere la fase d'uso degli strumenti, ma una nuova sperimentazione sarà destinata a questa problematica.

Il protocollo sperimentale è stato realizzato nell'ambito di uno *stage* svolto presso il LaPArS all'Università degli Studi di Sassari. Un gruppo di dieci studenti ha potuto partecipare alle diverse attività sperimentali. Molteplici sono state le

difficoltà presentatesi durante la messa in pratica del protocollo, in particolare durante la fabbricazione degli strumenti. Ciò è dovuto in parte all'assenza di esperienza, infatti la selezione della materia prima non si è dimostrata adeguata. Non sono stati rinvenuti ciottoli in andesite con la morfologia adattata e ci si è perciò concentrati sul calcare, la seconda materia prima più usata per gli strumenti di S'Elighe Entosu. Il problema posto da questo tipo di roccia è che se non è della giusta qualità non è lavorabile, com'è risultato evidente dai molteplici incidenti di lavorazione. Nel corso della prima fase molti ciottoli o blocchi selezionati si sono spezzati. Le prove hanno comunque portato alla realizzazione di due picchi da scavo, ottenuti con l'uso di diverse tecniche e percussori. La fig. 2 riporta la sequenza operativa messa in atto nel protocollo e che ha prodotto il picco n° 1.

Nonostante le difficoltà e il numero limitato di strumenti ricreati, la sperimentazione ha permesso di ottenere risultati interessanti e di verificare positivamente alcune ipotesi iniziali. Innanzitutto si può confermare l'idea di una *chaîne opératoire* "opportunistica" che, nella selezione della materia prima, trova conferma nella varietà di rocce e forme disponibili non lontano dalla necropoli. Allo stesso modo, la semplicità della sequenza operativa è stata confermata dalle varie prove. Gli studenti hanno utilizzato diverse tecniche: percussione indiretta, abrasione, percussione diretta lanciata. I dati dimostrano che la percussione diretta è la più adatta, sia per la facilità nell'applicazione rispetto alle altre tecniche, sia per l'efficacia nel raggiungere il risultato desiderato. I percussori più pesanti sono stati usati nella prima fase della *chaîne opératoire*, destinata ad ottenere la forma ricercata, mentre quelli più piccoli per la rifinitura. Le tracce di lavorazione presenti sui picchi sperimentali mostrano le stesse caratteristiche osservate sugli strumenti archeologici. Pertanto si può affermare che alcune parti, come le zone di immanicatura, sono lavorate con la tecnica del *martelage* (tav. VII e fig. 2). Al contrario del *piquetage*, si tratta di una percussione diretta lanciata con percussore non appuntito. Inoltre, la sperimentazione ha dimostrato che, se la scelta della materia prima è effettuata in base alla forma del ciottolo, la fase di *façonnage* può essere semplificata ulteriormente. Infatti, con alcuni ciottoli si è scelto di passare direttamente alla fase di rifinitura per creare le parti attive dello strumento.

Dunque, questo primo protocollo sperimentale, nonostante non abbia prodotto un elevato numero di strumenti, ha dato risultati molto interessanti e ha posto le basi per l'elaborazione di un nuova e più ampia sperimentazione.

Per un nuovo protocollo

A questo punto dello studio, la tematica necessita di un nuovo protocollo sperimentale più ampio ed elaborato. Gli obiettivi di questa seconda sperimentazione riguardano la creazione di più strumenti di escavazione, dalle morfologie e dalle dimensioni diverse, e l'uso concreto di questi strumenti per la creazione di tracce di escavazione sperimentali da confrontare con quelle

archeologiche. La sperimentazione in ultima analisi, mira a ricostruire le diverse fasi di cui si compone la *chaîne opératoire* dello scavo di un ipogeo nel bancone calcareo.

In questa seconda sperimentazione saranno utilizzate diverse materie prime, in particolare l'andesite, così importante negli strumenti di S'Elighe Entosu. Le zone di ricerca della materia prima saranno le stesse, ovvero le sponde del Riu Mannu. La ricerca dei materiali necessari richiederà più tempo rispetto all'esperienza precedente, perché in questa seconda sperimentazione si tenterà di trovare dei ciottoli dalle dimensioni e dalle morfologie necessarie per la realizzazione degli strumenti. Questa fase del protocollo sarà dedicata anche al recupero dei ciottoli adatti a fungere da percussori.

Sarà incluso nella fase di ricerca delle materie prime anche il reperimento dei materiali necessari per l'immanicatura, legno e rami/corde. La realizzazione del manico avverrà attraverso la messa in pratica di più tecniche. I dati maggiori per questa fase provengono da alcuni studi britannici su strumenti utilizzati in miniere dell'età del Bronzo e su ricerche etnografiche condotte sulle cave di Chuquicamata in Cile. La scelta del legno e dei rami è ispirata all'esempio etnografico della tomba del XIX secolo di un minatore di Chuquicamata. Invece, l'uso della corda per un'immanicatura non permanente è stato proposto da John Pickin e Simon Timberlake (Pickin 1990; Pickin, Timberlake 1988) e, poiché è una tecnica che si basa su un sistema di bilanciamento del peso dell'oggetto sul corpo, potrebbe rivelarsi una soluzione adatta all'uso di strumenti pesanti.

Per quanto riguarda la *chaîne opératoire* relativa alla fabbricazione degli strumenti di escavazione, si tenterà di limitare le fasi di lavorazione, in modo da ridurre sia l'impegno tecnico che il tempo da dedicare alle operazioni. Ci si concentrerà sulla realizzazione delle parti attive appuntite e sulle zone destinate a sorreggere l'immanicatura. La tecnica che sarà utilizzata è la percussione diretta lanciata con l'uso di diversi percussori, a seconda dell'operazione tecnica e della materia prima. L'obiettivo di questa fase è creare almeno una decina di strumenti di diversa morfologia, analoghe ai picchi da scavo di S'Elighe Entosu.

L'ultima fase riguarderà l'uso di questi strumenti e si articolerà nelle seguenti tappe:

- Ricerca di una zona dove è possibile provare gli strumenti e in cui il calcare è simile a quello dove sono scavate le tombe. Questa tappa potrà essere eseguita durante la ricerca della materia prima.
- Documentazione iniziale delle aree di prova selezionate con schede e fotografie, e infine delimitazione delle zone in quadrati.
- Uso degli strumenti di escavazione. Ad ogni strumento sarà destinata un'area specifica, per differenziare le tracce prodotte con tecniche e picchi di morfologia e immanicatura diverse. Sarà stabilito anche il tempo d'uso di ogni strumento.
- Documentazione finale di tutte le aree in cui si sono svolte le prove con schede, foto e fotogrammetria, in modo da poter confrontare le tracce.

La documentazione è di estrema importanza in uno studio di questo tipo, e per questo non riguarderà solo strumenti e aree di prova ma coinvolgerà anche gli operatori che parteciperanno al protocollo attraverso la compilazione di schede personali. Il contenuto di tali schede tratterà alcuni aspetti che permetteranno di affrontare le problematiche legate al *savoir faire* e all'impegno tecnico che comporta lo scavo di un ipogeo.

Attraverso l'osservazione, la documentazione e l'analisi delle tracce sperimentali, sarà possibile mettere insieme i dati ricavati dalle singole fasi di cui si compone lo studio nella sua totalità.

CONCLUSIONI

L'analisi tecnologica, lo studio delle tracce di escavazione e il collegamento con l'archeologia sperimentale hanno permesso di rispondere ai quesiti legati alle problematiche proprie dell'argomento, ma anche di sollevare altre domande. Innanzitutto è stato possibile elaborare diverse ipotesi di ricostruzione delle sequenze operative, sia per gli strumenti che per l'escavazione in sé.

Per quanto concerne gli strumenti, si tratta di picchi da scavo con diverse morfologie ma ottenuti dalla stessa *chaîne opératoire* di *façonnage* opportunistica. In base a quanto osservato finora possiamo pensare che il gruppo preistorico ricercasse vicino alle tombe ciottoli fluviali di morfologia simile all'oggetto finito, in modo da limitare le fasi di *façonnage*. Possiamo, a seconda dei casi, riconoscere due fasi principali, una di pre-forma e una di rifinitura, anche se spesso rimane traccia solo di questa seconda fase. La sperimentazione ha mostrato che l'impegno in termini di tempo non è elevato e che il *savoir-faire* richiesto nel lavoro consiste soprattutto nella scelta della materia prima. Lo studio proseguirà con l'analisi di altre collezioni, per permettere i confronti con altri contesti, e con l'archeologia sperimentale, attraverso la quale sarà possibile dare un senso anche ai dati sull'immanicatura, momento di estrema importanza perché conferisce allo strumento equilibrio e funzionalità. Si deve tener presente che finora non abbiamo informazioni relative quest'operazione, a parte la presenza di alcune tracce sui picchi. In ogni caso, anche la realizzazione del manico non richiede probabilmente un elevato investimento tecnico.

La localizzazione degli strumenti da scavo nelle tombe permette di avanzare alcune ipotesi. I picchi n° 3 e n° 5, che sono rotti al livello della faccia F, implicano un probabile riuso negli acciottolati dell'età del Bronzo. Tuttavia bisogna considerare anche un'altra ipotesi. In effetti, in molti contesti della Preistoria, i casi di oggetti frammentati intenzionalmente, per eliminare in un certo senso la loro funzione primaria, sono frequenti. I picchi da scavo ritrovati nella tomba IV potrebbero essere inclusi tra questi oggetti. Infatti, bisogna tener conto che in Sardegna la presenza di strumenti depositati all'interno delle tombe è un fenomeno documentato in diverse necropoli. Il dato non può essere

considerato come un qualcosa di casuale e privo di significato. Per altri contesti isolani, come Anghelu Rujù e Iloi Ispiluncas, è stata già avanzata l'ipotesi di un abbandono intenzionale *in loco* degli strumenti, gesto dal forte valore simbolico. Il caso di Iloi Ispiluncas è noto per la presenza di una depressione con due picchi deposti con le punte affrontate; nella la tomba XI di Anghelu Rujù è stato rivenuto un numero notevole di strumenti da scavo, circa settanta (Cappai, Melis 2008). Tuttavia, la posizione stratigrafica dei picchi di S'Elighe Entosu, in particolare nella tomba IV, caratterizzata da una stratigrafia molto complessa, non permette per ora di approfondire questa ipotesi. È molto interessante notare che, per ora, dentro le tombe sono stati ritrovati proprio i picchi da scavo, e non strumenti che hanno un'altra funzione e che intervengono in un'altra fase della *chaîne opératoire*.

Lo studio ha permesso di ipotizzare che i picchi fossero destinati ad una delle ultime fasi della sequenza operativa, che probabilmente prevedeva l'intervento di altri strumenti. Si attendono i risultati del prossimo protocollo sperimentale per capire come si inseriscono questi strumenti nella catena operativa. È molto probabile che i picchi da scavo venissero utilizzati durante la fase di regolarizzazione dell'area dei vani e delle pareti, mentre, per le prime fasi di scavo degli ipogei, si ipotizza l'uso di strumenti più importanti e probabilmente di leve in legno. Questo offrirà anche l'opportunità di verificare il tempo necessario per queste operazioni e se si tratti effettivamente di un *savoir-faire* "accessibile", come ipotizzato finora.

La prosecuzione della ricerca, soprattutto attraverso l'archeologia sperimentale, contribuirà a capire se il gruppo preistorico era in grado di scavare le proprie sepolture oppure se era necessario l'intervento di figure specializzate nel corso di una o più fasi dell'escavazione di una *domus de janas*.

Inoltre, il confronto dei dati provenienti da S'Elighe Entosu con i dati complessivi della tesi di dottorato della scrivente, in particolar modo quelli di Fontvieille, darà la possibilità di verificare la validità del metodo su contesti diversi e evidenziare l'eventuale necessità di modifiche.

In conclusione i risultati finali della ricerca presentata in questa sede, saranno importanti per aumentare le conoscenze attuali non solo in materia di ipogeismo del Mediterraneo ma anche per chiarire gli aspetti tecnologici implicati in tale fenomeno, contribuendo così a considerare tali monumenti sotto una nuova luce.

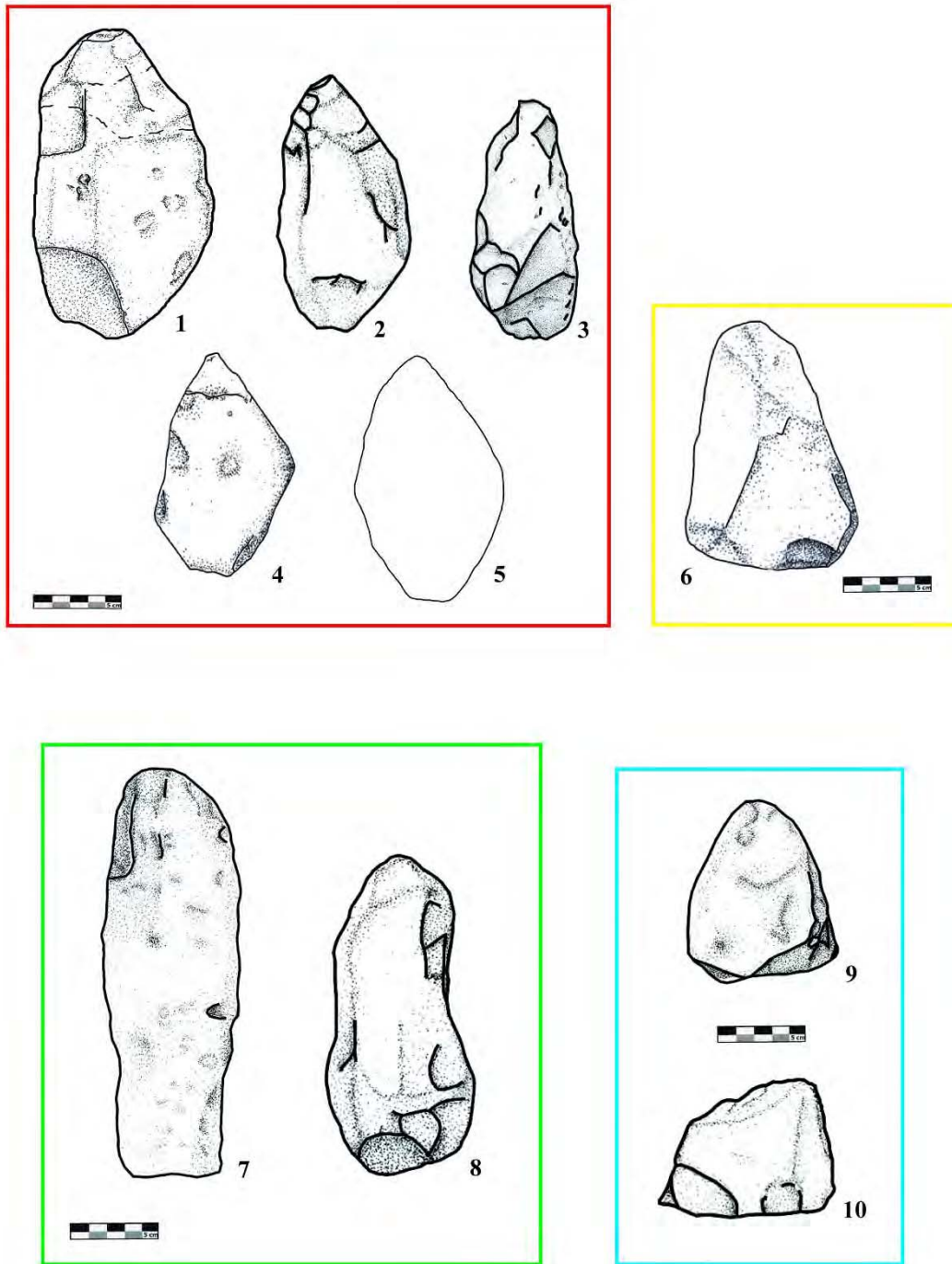
RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare gli studenti dell'Università di Sassari che hanno partecipato alla sperimentazione e l'*équipe* di S'Elighe Entosu 2014 e 2015. Ringrazio, inoltre, Antonella Dessole per l'aiuto nella traduzione in italiano e Fanny Voiseux per l'inglese.

BIBLIOGRAFIA

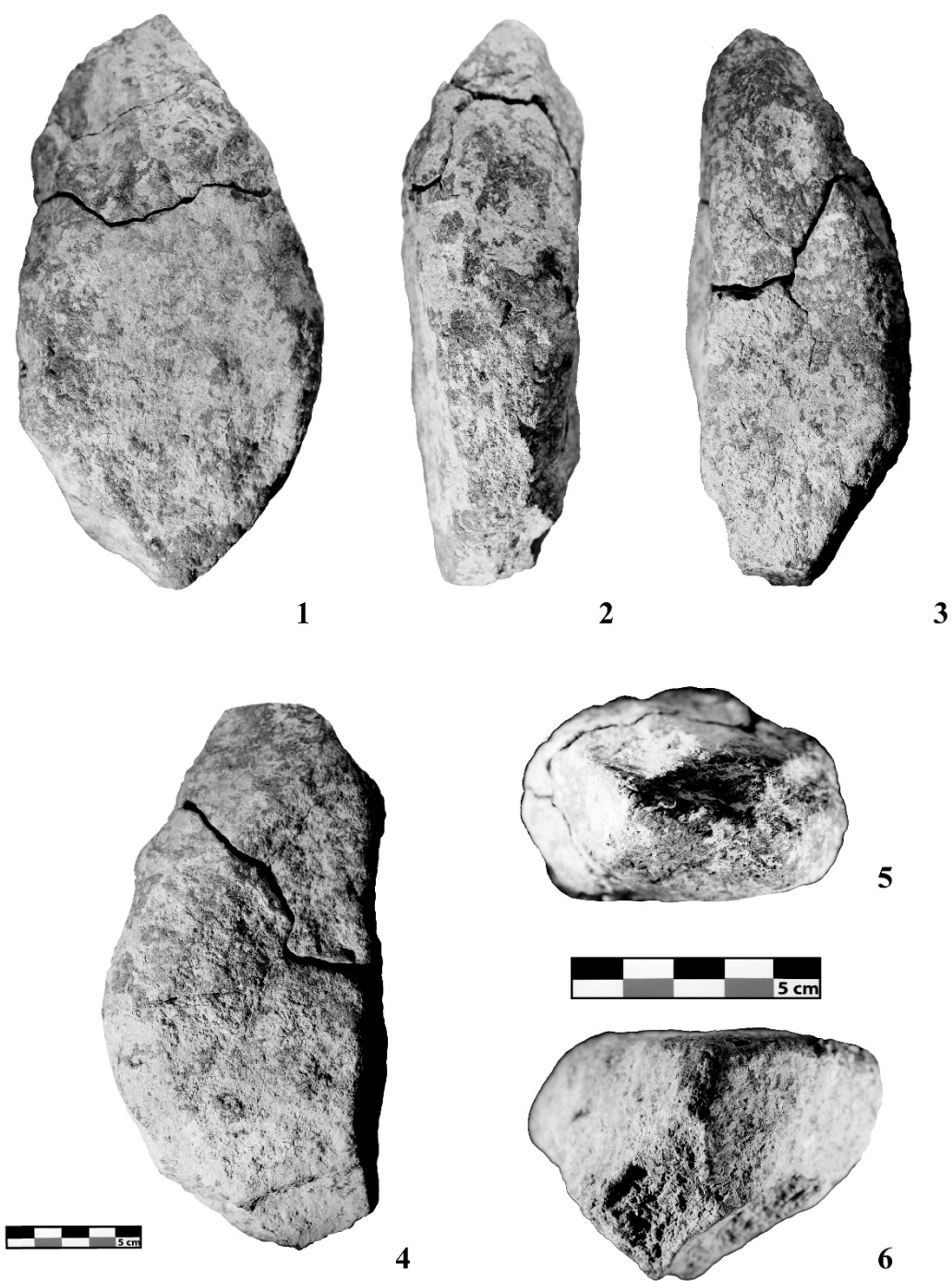
- BESSAC J. C. 1993, L'Outillage traditionnel du tailleur de pierre: de l'Antiquité à nos jours, *Revue archéologique de Narbonnaise*, supplément 14, p. 319.
- BESSAC J. C., JOURNOT F., PRIGENT D., SAPIN C., SEIGNE J. 1999, *La construction, la pierre*, Paris, Éditions Errance, Archéologiques, p. 174.
- BOSTYN F., GILIGNY F., LO CARMINE A. 2007, Creusement expérimental d'un puits d'extraction de silex sur la minière de Flins-sur-Seine (Yvelines), *Archaeologia Mosellana* 7, pp. 371-381.
- CAPPALÀ R., MELIS M. G. 2008, Signe et fonction des objets lithiques préhistoriques en Sardaigne, Les données de la nécropole d'Ispiluncas - Sedilo (Sardegna-Italia), *Préhistoires méditerranéennes* 14, pp. 145-166.
- INIZAN M. L., REDURON-BALLINGER M., ROCHE H., TIXIER J. 1995, *Technologie de la pierre taillée*, C.R.E.P. Préhistoire de la Pierre Taillée 4, Meudon, C.N.R.S.
- MELIS M. G., a cura di, 2010, *Usini. Ricostruire il passato. Una ricerca internazionale a S'Elighe Entosu*, Sassari, Carlo Delfino Editore.
- MELIS M. G., PORQUEDDU M. E. 2015, New documentation on digging techniques of the prehistoric funerary hypogea of the western Mediterranean, *Origini* XXXVII, pp. 127-148.
- MELIS M. G., PORQUEDDU M. E. 2016, Architecture, creusement et évolution des hypogées à la fin du Néolithique: la nécropole de S'Elighe Entosu (Sassari, Sardaigne), in CAULIEZ J., SENEPART I., JALLOT L., DE LABRIFFE P.-A., GILABERT C., GUTHERZ X., Actes des 11e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente Montpellier (Hérault) 25 au 27 septembre 2014, «De la tombe au territoire» & *Actualité de la recherche*, Archives d'Ecologie Préhistorique, Toulouse, pp. 99-106.
- MELOSU B. 2008, Gli strumenti da scavo della tomba VII di Montessu (Villaperuccio-Cagliari): proposta di classificazione tipologica, *Rivista di scienze preistoriche* LVIII, pp. 99-110.
- MIGAL W. 1997, Reconstruction of the flint extraction system in Krzemionki, *Siliceous Rocks and Culture*, Granada, pp. 315-325.
- PICKIN J. 1990, Stone Tools and Early Metal Mining in England and Wales, in CREW P., CREW S. a cura di, *Atti del Convegno Early Mining in the British Isles. Proceedings of the Early Mining Workshop*, Plas Tan y Bwlch Snowdonia National Park Study Centre, 17 - 19 November 1989, pp. 39-42.
- PICKIN J., TIMBERLAKE S. 1988, Stone hammers and fire-settings: a preliminary experiment at Cwmystwy mine, Dyfed, *Bulletin of the Peak District Mines Historical Society* 10, 3, pp. 165-167.
- PORQUEDDU M. E. 2011-2012, *Creusement et outils de creusement des hypogées au Néolithique récent sur le territoire de la commune d'Usini, dans la province de Sassari (Sardaigne)*, Mémoire de Master 1, Université de Bourgogne -Dijon, voll. I-II.
- PORQUEDDU M. E. 2012-2013, *Creusement et outils de creusement des hypogées au Néolithique récent: Apports de l'expérimentation dans l'étude de la nécropole à domus de janus de S'Elighe Entosu à Usini (Sardaigne, Italie)*, Mémoire de Master 2, Université de Bourgogne -Dijon, voll. I-II.
- ROBIN G. 2010, *L'arte parietale dell'ipogeo di Chercos*, in MELIS M. G. 2010, pp. 93-103.

TARANTINI M. 2006, Le miniere di selce neolitiche ed eneolitiche del Gargano. Tecniche estrattive e dinamiche diacroniche, in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell' Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, *Materie prime e scambi nella Preistoria italiana*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, vol. I, pp. 25-27.

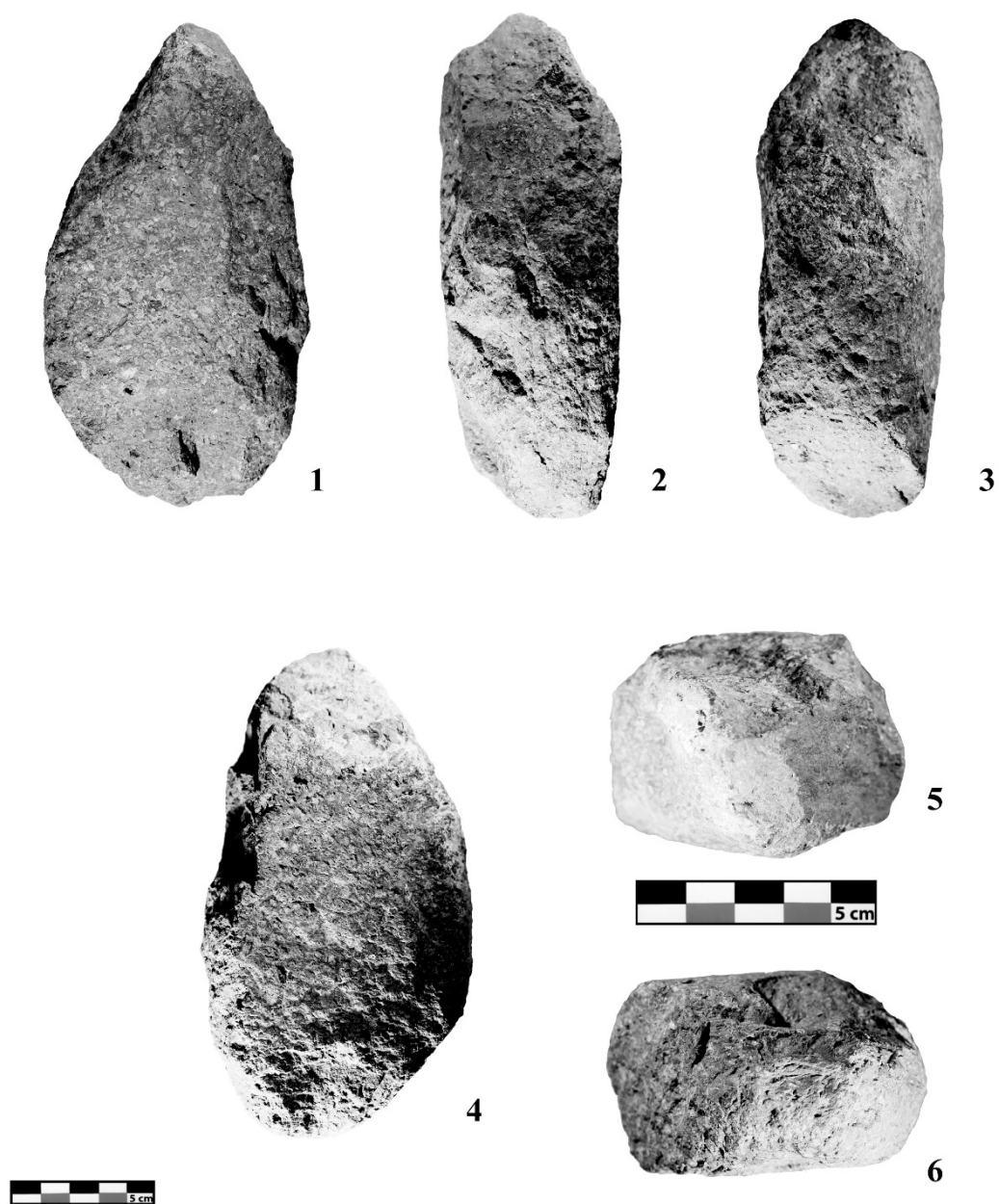


Tav. I - Gruppi morfologici dei picchi della tomba IV di S'Elighe Entosu. 1, picco n° 2, Faccia A; 2, picco n° 4, Faccia A; 3, picco n° 7, Faccia A; 4, picco n° 8, Faccia A; 5, picco n° 10, profilo della Faccia A (il disegno non è realizzabile a causa dello stato di conservazione); 6, picco n° 9, Faccia A; 7, picco n° 1, Faccia A; 8, picco n° 6, Faccia A; 9, picco n° 3, Faccia A; 10, picco n° 5, Faccia A (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

Morphological groups of the picks from tomb IV of S'Elighe Entosu. 1, pick n° 2, Face A; 2, pick n° 4, Face A; 3, pick n° 7, Face A; 4, pick n° 8, Face A; 5, pick n° 10, shape of Face A (there is no drawn record due the poor state of conservation); 6, pick n° 9, Face A; 7, pick n° 1, Face A; 8, pick n° 6, Face A; 9, pick n° 3, Face A; 10, pick n° 5, Face A (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. II - Picco da scavo n° 2 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).
 Digging tool n° 2 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. III - Picco da scavo n° 4 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

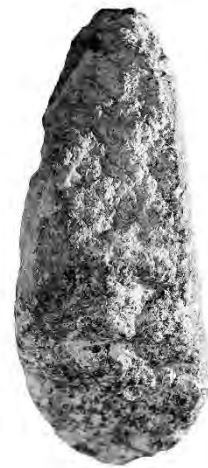
Digging tool n° 4 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. IV - Picco da scavo n° 7 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).
Digging tool n° 7 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



1



2



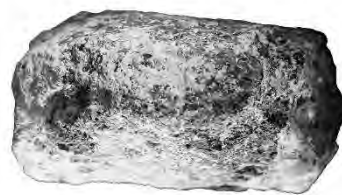
3



4



5

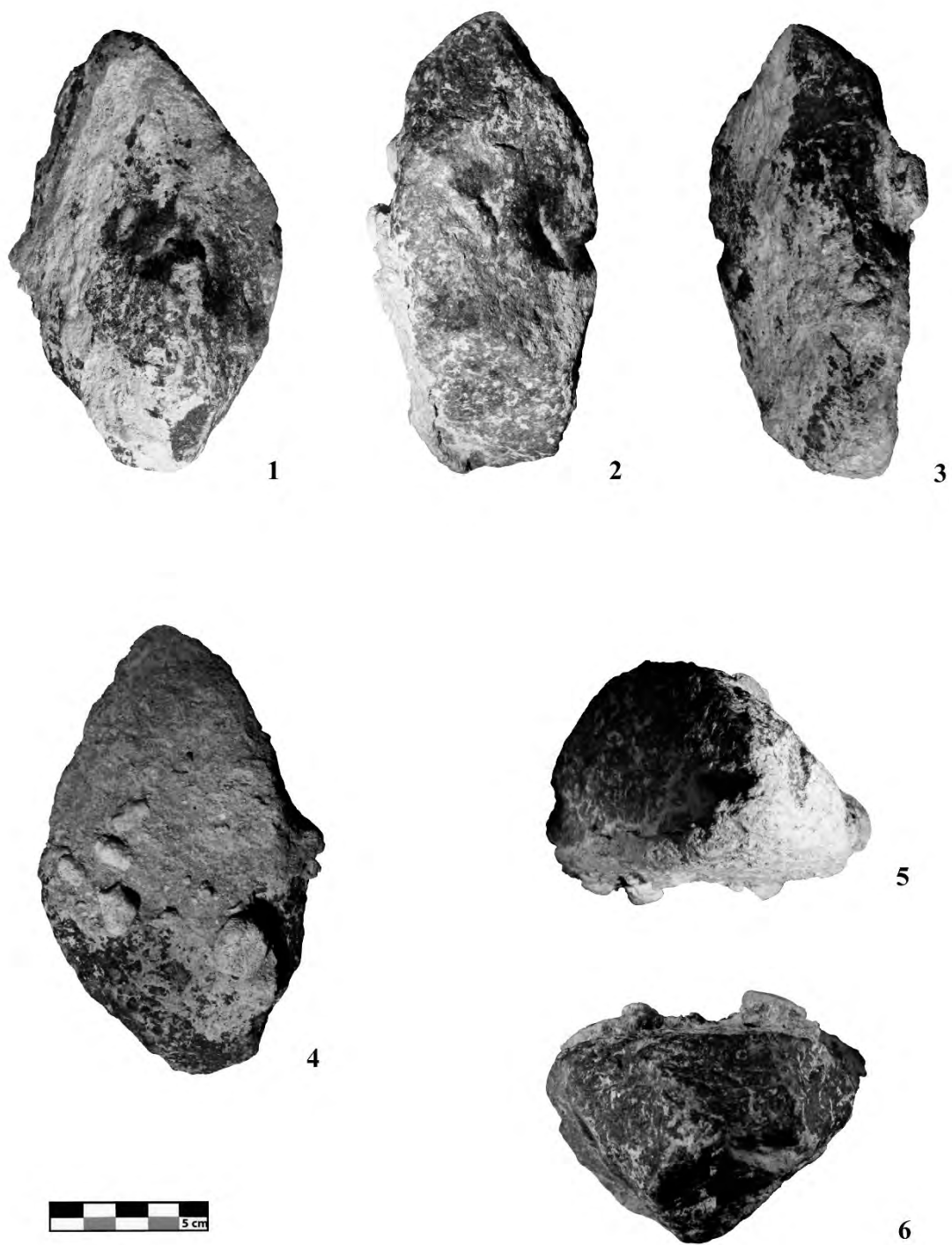


6



Tav. V - Picco da scavo n° 8 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia C; 4, Faccia D; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

Digging tool n° 8 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face C; 4, Face D; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. VI - Picco da scavo n° 10 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia C; 4, Faccia D; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).
Digging tool n° 10 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face C; 4, Face D; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. VII -Picco da scavo n° 1 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).
 Digging tool n° 1 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. VIII - Picco da scavo n° 6 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

Digging tool n° 6 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



1



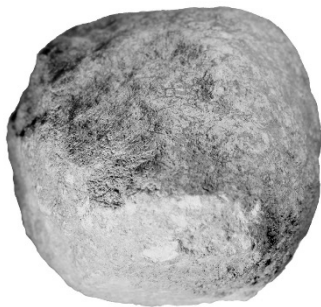
2



3



4



5

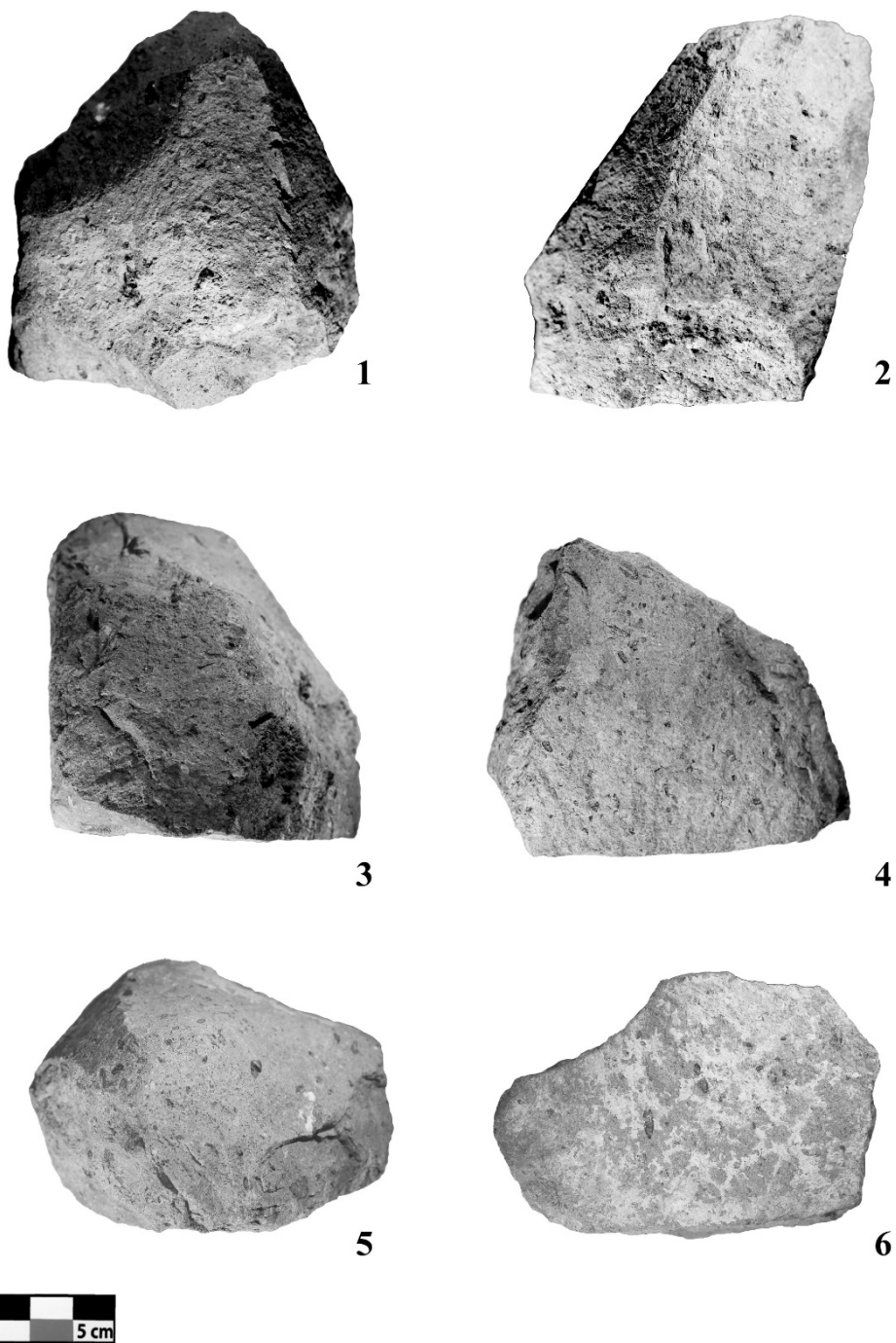


6



Tav. IX - Picco da scavo n° 3 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

Digging tool n° 3 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. X - Picco da scavo n° 5 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

Digging tool n° 5 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



1



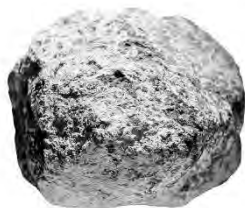
2



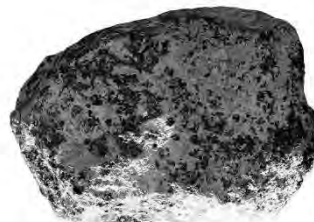
3



4



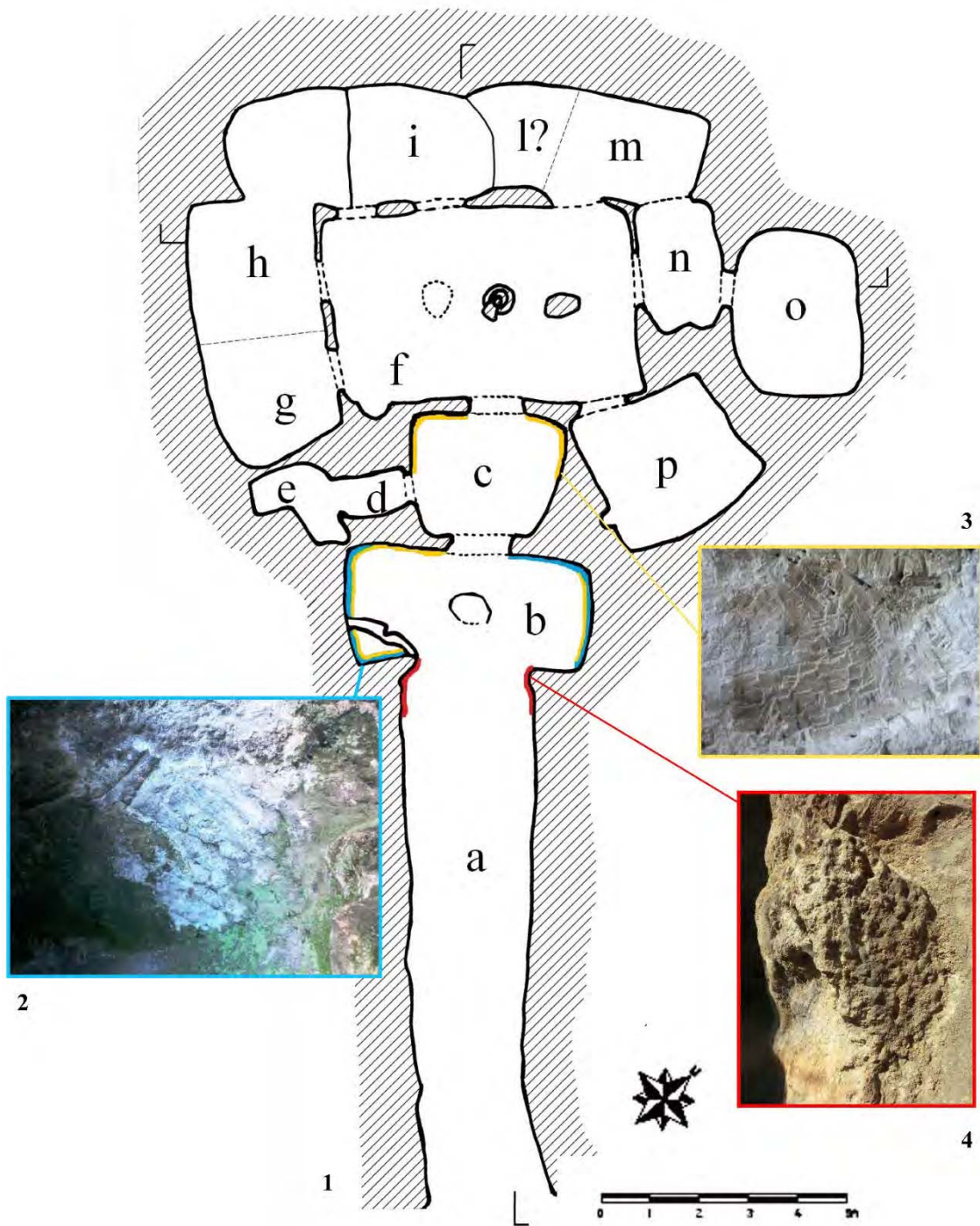
5



6

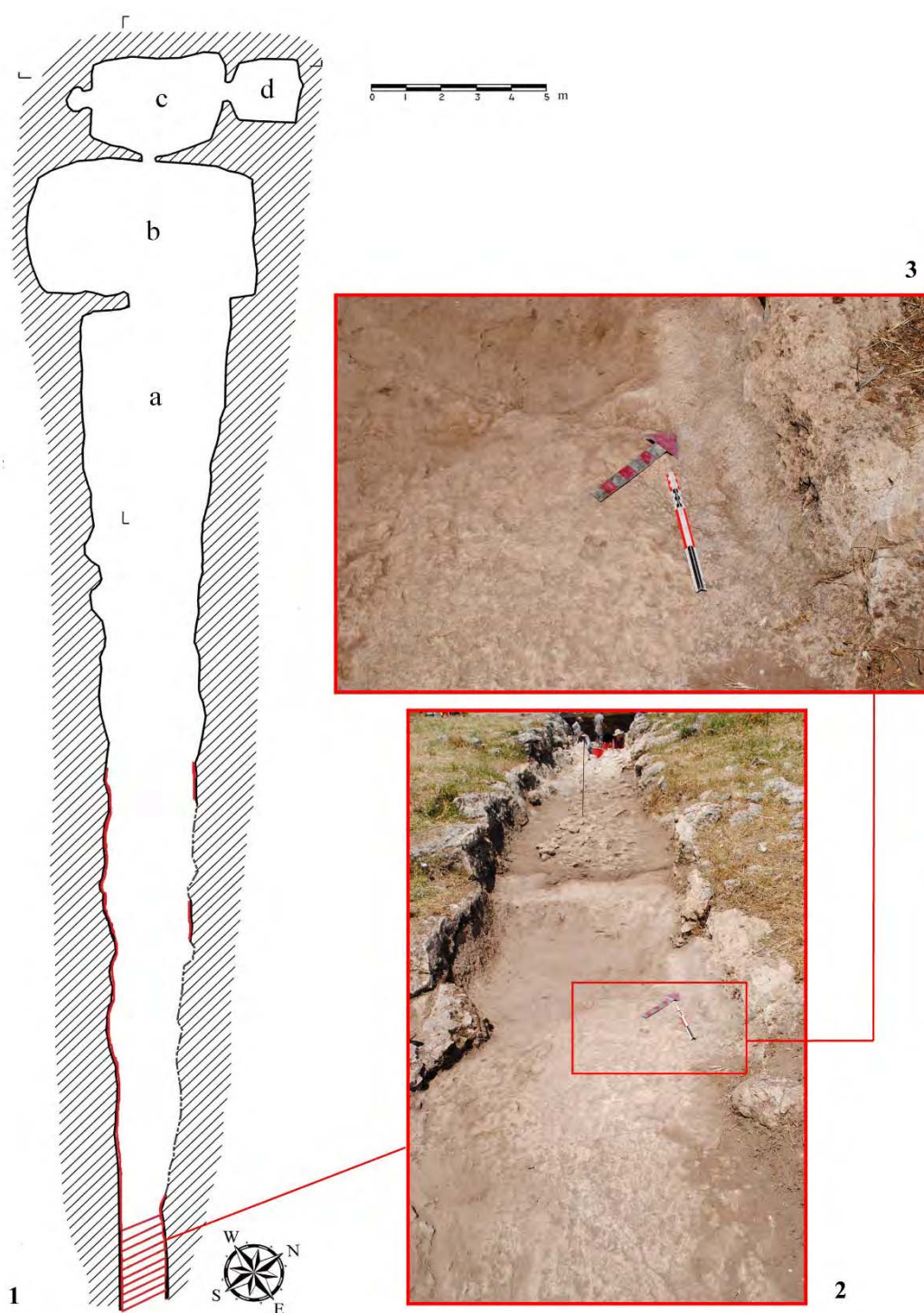


Tav. XI - Picco da scavo n° 9 di S'Elighe Entosu. 1, Faccia A; 2, Faccia B; 3, Faccia D; 4, Faccia C; 5, Faccia E; 6, Faccia F (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).
Digging tool n° 9 from S'Elighe Entosu. 1, Face A; 2, Face B; 3, Face D; 4, Face C; 5, Face E; 6, Face F (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. XII - Tracce di escavazione nella tomba III di S'Elighe Entosu. 1, Planimetria della tomba III (Melis 2010); 2, Tracce nella parte bassa dell'anticella; 3, Tracce rettangolari di uno strumento in metallo; 4, Tracce di forma irregolare e circolare nel *dromos* (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

Digging marks in tomb III of S'Elighe Entosu. 1, Plan of tomb III (Melis 2010); 2, Marks in the lower part of the antechamber; 3, Rectangular marks from a metallic tool; 4, Circular and irregular marks in the dromos (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Tav. XIII - Tracce di escavazione nel *dromos* della tomba IV, S'Elighe Entosu. 1, Planimetria della tomba IV (Melis 2010); 2, Fotografia della porzione del *dromos* con le tracce; 3, Dettagli delle tracce (fotografie: C. Caradonna, elaborazione: M. E. Porqueddu).

Digging marks in the dromos of tomb IV, S'Elighe Entosu. 1, Plan of tomb IV (Melis 2010); 2, Photo of the digging marks in the dromos; 3, Details of the digging marks (photos: C. Caradonna, processing: M. E. Porqueddu).

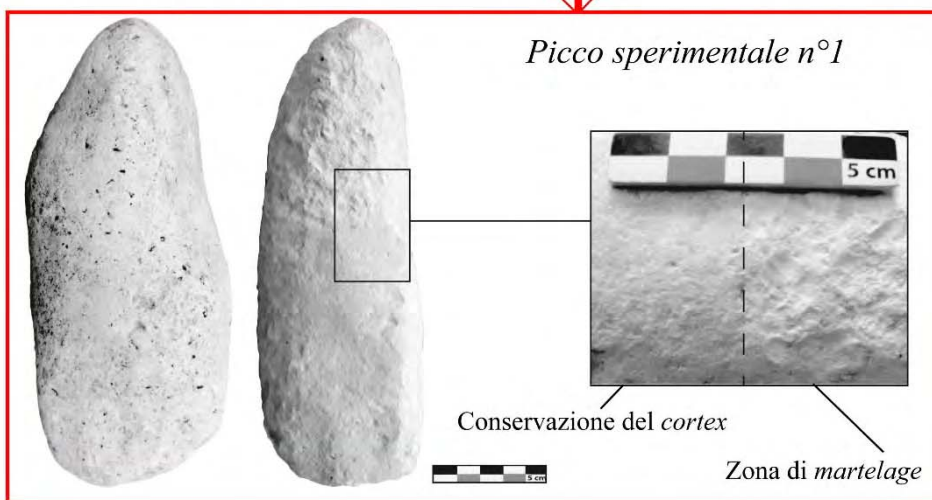


Il protocollo sperimentale

La ricerca delle materie prime
Ricerca di ciottoli fluviali di diverse rocce

La "chaîne opératoire" di "façonnage"
Uso della percussione diretta lanciata

La "chaîne opératoire" di "façonnage"
Uso della percussione indiretta



Risultati

Tav. XIV - *Chaîne opératoire* messa in pratica nel protocollo e risultati con il picco n° 1 (fotografie ed elaborazione: M. E. Porqueddu).

Chaîne opératoire of the experimental protocol and results from pick n° 1 (photos and processing: M. E. Porqueddu).



Il Laboratorio di Preistoria e Archeologia Sperimentale ha sede presso il Dipartimento di Storia, Scienze dell'Uomo e della Formazione dell'Università di Sassari.

Svolge attività scientifiche e didattiche nel campo dell'archeologia preistorica, con particolare attenzione alla trasformazione delle materie prime e all'archeologia sperimentale.

Per gli allievi dei corsi di laurea, di specializzazione e di dottorato dell'Università di Sassari organizza i "Seminari internazionali del LaPARS", che ospitano studiosi di fama internazionale.

www.lapars.it

ISSN 2385-0701
ISBN 9788890767838