

Studio preliminare del vasellame in alabastro dal Building 33 a Shahr-i Sokhta: tipologia e analisi petrografiche

Silvia Festuccia

Università degli Studi di Napoli "Suor Orsola Benincasa"

مطالعات اولیه ظروف مرمری بدست آمده از ساختمان شماره ۳۳ شهر سوخته: گونه‌شناسی و آزمایش‌های روی سنگ‌ها

سیلیویا فستوچا

در سلسله کاوش‌های جدید انجام شده توسط گروه باستان‌شناسی ایتالیایی تحت هدایت انریکو اسکالونه، یک بنای با اهمیت با شماره ۳۳ در شهر سوخته کشف شد. در میان اشیاء و مواد فرهنگی قال توجه بدست آمده از این کاوش‌ها می‌توان به ۲۶ قطعه مرمر ظروف مختلف اشاره کرد. این قطعات هم در طی بررسی سطحی این کارگاه پیدا شده‌اند و هم در خلال کاوش‌های کارگاه شماره ۳۳. پیدا شدن ظروف کالسیت در محل که در کانتکست‌های مرتبط با مجموعه‌های سفالی قرار داشتند اجازه دادند تا بتوان تاریخی برابر با فازهای ۴-۳ شهر سوخته (۲۴۵۰-۲۴۰۰/۲۳۵۰) و در یک مورد برابر با فاز ۵ ب - ۴ (۲۵۰۰-۲۴۵۰/۲۴۰۰) پیش از میلاد) در دوره سوم استقرار در شهر سوخته را برای آن‌ها را تعیین کرد. نمونه‌های اولیه می‌توانند با فاز شماره ۲ و دومین مورد با فاز شماره ۱ ساختمان شماره ۳۳

(از ۲۵۰۰ تا ۲۳۵۰ پیش از میلاد) مطابقت داشته باشند. هدف اولیه این مطالعات مقدماتی تشخیص دوره و زمان استفاده از این اشیاء در ساختمان مورد نظر می‌باشد که امکان و اجازه تشخیص گونه‌شناسی و طبقه‌بندی این ظروف و نیز تحقیقات معدن‌شناسی برخی از این اشیاء را می‌دهد.

The new excavations carried out as part of the Multidisciplinary Archaeological International Project in Shahr-i Sokhta, directed by E. Ascalone, are uncovering in the Residential Area a building of significant size, called Building 33. The most substantial group of findings unearthed during the archaeological mission performed in 2017 includes 26 fragments of hand-shaped alabaster vessels items, which were gathered both, during the preliminary surface survey carried in the area to be investigated, and during the excavation of Building 33. The discovery of calcite vessels in situ, associated to pottery in context, permitted dating its period of use to phase 4-3 (2450-2400/2350 BC) and, in one case, to phase 5b-4 (2500-2450/2400 BC) of Shahr-i Sokhta III; the first one can be compared to phase 2, and the second one to phase 1 of Building 33 (from 2500 to 2350 BC). The goal of this preliminary study is the identification of the alabaster vessel's period of use within the building, where possible the typological classification of the uncovered vessels, and the mineralogical investigation through petrography of some of the fragments' structure and texture.

1. Introduzione

I nuovi scavi del Progetto Archeologico Multidisciplinare Internazionale a Shahr-i Sokhta¹, diretti da E. Ascalone, stanno mettendo in luce un edificio di importanti dimensioni, nell'area del Quartiere Residenziale, denominato *Building 33*².

Tra il materiale in pietra lavorata, il lotto più consistente di reperti rinvenuti durante la

1. Il sito di Shahr i-Sokhta è stato indagato dal 1967 al 1978 dall'Istituto per il Medio e l'Estremo Oriente di Roma (Tosi 1968a; 1969a; 1973a; 1976d; 1977; 1983a; 1983b; Biscione *et al.* 1974; Piperno - Tosi 1975a; Salvatori - Vidale 1997; Piperno - Salvatori 2007) e dalla fine degli anni '90 ad oggi dall'equipe iraniana guidata da S.M.S. Sajjadi (Sajjadi 2003a; 2005a; 2007).

2. L'edificio è ubicato fra il *Building 1* nella *Monumental Area* (Sajjadi - Moradi 2014) e i *Central Quarters* (Vidale - Salvatori 1997).

missione archeologica del 2017 è costituito da 28 frammenti di vasellame in alabastro³, raccolti sia durante la prospezione di superficie, avvenuta preliminarmente nell'area da indagare, sia durante lo scavo del *Building 33*. Il ritrovamento del vasellame di calcite *in situ*, associato alla ceramica in contesto, ha permesso di datarne il periodo di utilizzo alla fase 4-3 (2450-2400/2350 a.C.) e in un caso alla 5b-4 (2500-2450/2400 a.C.) di Shahr-i Sokhta III⁴, corrispondenti analogamente, la prima, alla fase 2 e la seconda alla fase 1 del *Building 33* (dal 2500 al 2350 a.C.).

L'obiettivo, in questo studio preliminare, è l'identificazione del periodo di utilizzo nell'edificio del vasellame in alabastro, la classificazione tipologica, quando possibile, dei vasi rinvenuti e l'esame mineralogico della struttura e della tessitura di alcuni frammenti attraverso le analisi petrografiche.

L'insediamento di Shahr-i Sokhta è posto su un terrazzamento tra il delta endoreico del fiume Hirmand a nord-est, che nasce dalle montagne dell'Hindu Kush in Afghanistan, e uno dei suoi vasti laghi terminali, l'Hamun i-Hirmand a ovest. Gli assi idrografici di questa vasta area sono stati il vettore principale per le popolazioni che si sostenevano con un tipo di economia essenzialmente rurale, integrata da allevamento, pesca e artigianato.

Shahr-i Sokhta si trova in una posizione ottimale anche per la sua vicinanza alle fonti di approvvigionamento di materie prime, in particolare alle risorse litiche del territorio (Costantini - Tosi 1977: fig. 334) con affioramenti primari ed aree di raccolta.

Intorno al sito sono stati individuati numerosi insediamenti satellite, di piccole dimensioni, in cui sono stati rinvenuti gli scarti di lavorazione di diversi tipi di materiale grezzo, fra cui la calcite. A Rud-i Biyaban e soprattutto a Tepe Graziani (Ciarla 1985: 420), un sito di circa 2 ettari a 5 km ad est di Shahr-i Sokhta, sono state portate alla luce numerose perle cilindriche non finite, frammenti di statue in alabastro e scaglie di lavorazione.

La specializzazione nella produzione di manufatti in pietra a Shahr-i Sokhta, sembra raggiungere il suo apice nel corso della metà del III millennio: sono state portate alla luce

3. Durante le prime campagne di scavo effettuate a Shahr-i Sokhta, furono raccolti in superficie numerosi frammenti di vasellame in alabastro, fra cui alcuni non finiti o semplicemente abbozzati, che permisero di ipotizzare una produzione *intra situ* (Tosi 1969a: 369 figg. 19-20; Ciarla 1979; 1981; 1990).

4. L'occupazione del sito di Shahr-i Sokhta dal 3200 al 1800 a.C. è stato suddiviso in quattro periodi dal I al IV (Salvatori - Tosi 2005). Per il periodo III (dal 2500 al 2200 a.C. ca.) di nostro interesse, è ancora aperto e vivo il dibattito sulla datazione assoluta (Jarrige 1993; Franke 2002; 2008).

finora due aree di lavorazione all'interno del sito, una ubicata nel Quartiere Centrale per la produzione di sigilli e manufatti in pietre semipreziose (Salvatori - Vidale 1997: 77-78) e l'altra nel settore nord-occidentale per la realizzazione di perle in turchese e lapislazzuli (Piperno 1973; Biscione *et al.* 1974: 40-45; Bulgarelli 1981). Nel grande centro abitato venivano utilizzati ed esportati numerosi materiali finiti in calcite⁵.

2. Analisi distributiva degli alabastri in superficie e nel *Building 33*

Il vasellame in alabastro è stato rinvenuto in condizioni frammentarie sia negli strati superficiali dell'area occupata dai vani, 13 frammenti, sia in quelli scavati negli ambienti del *Building 33* (Fig 1), n. 13 frammenti.

L'edificio è talmente tanto esposto agli agenti atmosferici (escursione termica ed erosione eolica per i forti venti provenienti da nord-est), per la sua posizione prominente all'interno del sito, che lo strato superficiale è in alcuni casi diviso da pochissimi centimetri di interro, se non direttamente a contatto, dei piani pavimentali dei vani della fase 2 (2450-2400/2350 a.C.).

I manufatti in calcite provenienti dagli strati superficiali dell'area dell'edificio poi indagato, sono localizzati soprattutto nel settore settentrionale, il medesimo in cui sono stati rinvenuti i frammenti di alabastro in contesto. Gli ambienti in cui sono stati messi in luce la maggior parte dei recipienti in calcite, a nord dell'edificio, sono frammenti di coppe coniche di piccole e medie dimensioni e, in numero minore, di contenitori/mortai di alabastro.

Il settore settentrionale dell'edificio era dedicato alla preparazione e alla cottura degli alimenti (si veda il rapporto preliminare degli scavi redatto da E. Ascalone in questo volume). I vani interessati alla presenza del vasellame e che compongono in parte questo settore sono il L.5 (Fig. 5), il L.36 provvisto di tre banchette (B.42, B.47, B.49), nelle cui vicinanze sono stati rinvenuti due frammenti di coppe coniche in calcite (Figg. 14-15); il vano è collegato da un passaggio a L.43 caratterizzato da due banchette, dove è stato trovato un frammento di parete di coppa troncoconica (Fig. 19).

5. Shahr-i Sokhta è un sito fondamentale nella comprensione dei contatti commerciali tra questa area e le civiltà di Sumer nell'Iraq meridionale, dell'Elam nell'Iran sud-occidentale, del Golfo Persico e della valle dell'Indo nel Pakistan occidentale, durante l'età del Bronzo (Piperno - Salvatori 1982; Amiet 1986; Kenoyer 1991; Potts 1994; Lamberg-Karlovsky 1996: 128-216; Crawford 1998; Kenoyer 1998; Cortesi *et al.* 2008). In relazione al loro valore anche simbolico, il vasellame in alabastro permette di studiare la circolazione dei beni materiali, dei rapporti d'influenza e di scambio tra i diversi centri del Vicino Oriente.

Tra l'ambiente L.36 e l'ambiente L.43 sono stati rinvenuti quindici frammenti di alabastro (Figg. 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27). Sempre l'ambiente L.36 è diviso da L.37 da una struttura muraria in fondazione, particolarmente erosa, costituita da mattoni crudi (W.39). Nello strato che copriva la fondazione e riempiva parzialmente i due vani L.36+L.37 sono stati trovati tre frammenti di alabastro (Figg. 7, 8, 16). Nel vano L.37 è presente una banchetta (B.41) e quattro forni (T. 34, T.35, T.36, T.37), L. 33 è caratterizzato dalla presenza di cinque *tannur*. Un frammento di vaso in alabastro (Fig. 6) è stato rinvenuto nel vano L.33 dove si trova l'installazione più grande (T.38) ubicata in posizione quasi centrale, con accanto altri tre focolari. A sud ovest di questi ultimi, nel vano L.16, sempre nella parte dell'edificio adibito alla cucina, è stato portato alla luce un altro frammento di recipiente in alabastro in contesto (Fig. 3)



Fig. 1: pianta del *Building 33* e distribuzione degli alabastri (Disegno di Rosa Rivoltella).

La maggiore quantità di vasellame, in particolare le coppe coniche, è quello rinvenuto in contesto databile tra il 2450/2400 e il 2350 ca. a.C. Solo in un caso, in un sondaggio profondo effettuato nel vano L.15, è stato rinvenuto un frammento di vaso (Fig. 4) attribuibile alla fase 1 dell'edificio, la fase 5b-4 inquadrabile tra il ca. 2500/2450 e il 2400 a.C.

3. Analisi archeologica degli alabastri rinvenuti all'interno del *Building 33*

La quantità di alabastri rinvenuti sulla superficie

dell'area del *Building 33* è numerosa e risulta essere poco meno della metà dei frammenti rinvenuti nell'area. Questo dato potrebbe essere indicativo di una probabile presenza dei vasi all'interno dell'edificio stesso di cui, per la fase 2, si riconoscono le fondazioni e, solo in rari casi, i piani pavimentali. I frammenti di vasi in alabastro rinvenuti *in situ* nei vani e correlati alla ceramica rappresentano comunque la percentuale maggiore. Dai vani adibiti alla lavorazione e alla cottura dei cibi, provengono alcuni frammenti di coppe di varie dimensioni e una base apparentemente di mortaio.

Morfologia e tipologia

Le forme individuate nella campagna di scavo svoltasi nel 2017 sono principalmente due, la coppa troncoconica e il mortaio a sezione quadrata.

Le forme del vasellame in alabastro rinvenute nel *Building 33* sono le stesse individuate nei primi anni d'indagine sul sito di Shahr-i Sokhta tra il 1967 e il 1978 dall'IsMEO di Roma⁶ e dagli ultimi anni '90 ad oggi dall'equipe diretta da S.M.S. Sajjadi come parte integrante di alcuni corredi nelle sepolture della necropoli di Shahr-i Sokhta⁷. L'alabastro era di uso comune per la produzione di contenitori di piccole e medie dimensioni dalle coppe ai mortai. Per ciò che riguarda la morfologia delle coppe troncoconiche⁸, è stata definita una tipologia Tipo 1 coppa troncoconica⁹, aperta, con profilo semplice, di piccola e media dimensione, base piatta, con tre sottotipi distinguibili dagli orli. Gli orli rientrano nella categoria degli 'orli indistinti', che non hanno quindi soluzione di continuità rispetto

6. Un'attenta analisi sulla manifattura e sulla tipologia dei vasi di alabastro di Shahr-i Sokhta è stata svolta da R. Ciarla tra la fine degli anni 70 e la metà degli anni 80. Lo studio prendeva in considerazione 1.280 frammenti di vasellame in calcite raccolti sulla superficie del sito di Shahr-i Sokhta e ospitati presso il Museo Nazionale d'Arte Orientale a Roma. Di questi solo 80 avevano un profilo completo (Ciarla 1981). Rinvenimenti di vasellame in calcite in superficie erano stati effettuati nella prima campagna di scavo a Shahr-i Sokhta in cui si individuava, tra le altre, la forma della coppa conica (Tosi 1968a: 41-42, figg. 19a, g, i e 20a) e nel Quartiere Residenziale Centrale (Vidale - Salvatori 1997).

7. Sajjadi 2003a *et al.* si veda in particolare il paragrafo sul vasellame in alabastro redatto da R. Shirazi (anche in Sajjadi 2014: 665-676).

8. Nello studio pubblicato da M. Casanova sul corpus dei vasi di alabastro del Museo del Louvre provenienti da Susa del III e II millennio a.C., si possono individuare alcune forme, quelle della serie denominata Serie XI e XII che sono rintracciabili a Shahr-i Sokhta (Casanova 1991: 36 tavv. 8-9, figg. 8-10).

9. Per le coppe coniche e troncoconiche si veda come confronto il materiale rinvenuto a Susa (Mecquenem 1934: figg. 21: 7, 60 26; 1943: fig. 71 11; Le Breton 1957: figg. 40: 4, 42: 1, 2, 5; Stève - Gasche 1971: tav. 15: 15), Aliabad (Gautier - Lampre 1905: figg. 288, 290, 293), la stessa Shahr-i Sokhta (Ciarla 1981: figg. 3a, 4a, 4f, 4i, 8, 12; Tosi 1983a: 179 figg. 16-17), Mundigak (Jarrige - Tosi 1981: fig. 3a, terza da destra), alcuni esemplari dalla Battriana (Pottier 1984: n 195), Tarut (Burkholder 1984: no. 16c; D.T. Potts 1989: fig. 15 da destra). In Mesopotamia si veda Ur (Hall - Woolley 1927: tav. LXI, tipo XVIII; Woolley 1934: tav. 176, U. 11818, U. 12673; tav. 241-243, tipologia RC 13, 14, 16, 19, 20a, 24, 25; 1955: tipo JN 27; 1974: tav. 51), Girsu (Heuzy - Sarzec 1884-1912: tav. 44b.1) e Sippar (Walker - Collon 1980: tavv. 27-31).

alla parete e che possono essere di volta in volta assottigliati, appiattiti o arrotondati all'estremità dall'artigiano. Le tipologie dell'orlo nelle coppe troncoconiche è stato valutato come un elemento di distinzione, ne sono stati individuati tre tipi:

Tipo 1a	Orlo assottigliato
Tipo 1b	Orlo appiattito
Tipo 1c	Orlo arrotondato

Il numero delle coppe con l'orlo assottigliato fa pensare che fosse realizzato intenzionalmente durante il processo di manifattura, mentre l'orlo arrotondato e soprattutto quello appiattito, sembrano essere accidentali e potrebbero quindi rientrare in un possibile errore dell'artigiano durante la lavorazione della coppa. Per ciò che riguarda i fondi, sono in tutti i casi dei 'fondi piatti', privi di piede. In alcuni casi, il fondo non è perfettamente piatto, ma leggermente bombato verso l'esterno, il che impedisce la perfetta aderenza alla superficie di appoggio.

Il diametro e l'altezza dei vasi varia dai pochi centimetri di alcune piccole coppe, 2,5 x 1,4 cm, a 20 x 30 cm ricavabili dai frammenti più grandi.

La forma dei fondi rinvenuti in condizioni frammentarie appare essere circolare, piatta e leggermente bombata verso l'esterno. Queste tipologie più frequenti diventano una fonte di informazioni sulla loro funzione. Alcune delle coppe coniche rinvenute hanno delle dimensioni piccole e medie che variano leggermente l'una dall'altra; ciò sembra avere una valenza funzionale, con buona probabilità venivano impilate l'una sull'altra.

Il vasellame in alabastro a sezione quadrangolare associabile ad un mortaio, come nel nostro caso SiS.17.33.134 (Fig. 23) ha alcuni confronti nei Quartieri Residenziali Orientali e a Mundigak¹⁰. In questo caso, la forma non appare distintiva dal punto di vista cronologico.

I frammenti di vaso in alabastro oggetto del nostro studio sono tutti inseriti nel catalogo che segue il testo.

10. Per il vasellame a sezione quadrangolare si veda Vidale - Salvatori 1997: fig. 248, 12, prossimo a quello rinvenuto nei Quartieri Residenziali Orientali (Tosi 1969a: fig. 234; Ciarla 1979: fig. 8) e molto simile a quanto documentato a Mundigak nei livelli datati al Periodo IV: 1 (Casal 1961: fig. 134, 15).

Processo di manifattura

L'intero repertorio dei manufatti in pietra che proviene da quest'area, è costituito dal tipo di materiale molto duttile, che non esige quel tipo di processo piro-tecnologico assolutamente necessario per la lavorazione del metallo e dell'argilla. La calcite è infatti disposta tra il secondo e il terzo posto nella scala di Mohs, che si basa sul criterio empirico della scalfittura prodotta da una pietra più dura su di una meno dura, è quindi valutabile come pietra soffice, facilmente lavorabile rispetto agli altri materiali lapidei presenti in questa area. Le forme ottenute dalla lavorazione dell'alabastro, sembrano confermare l'uso di tecniche per estrarre il materiale dai ciottoli in calcite presenti a Shahr-i Sokhta. La tecnica di lavorazione dei vasi di alabastro, consiste nell'applicare un movimento a pressione irregolare inversa, con frequenti spostamenti dall'asse rotativo ed eventualmente l'uso di diversi punti di perforazione, una probabile combinazione con la tecnica della cesellatura¹¹.

Le scanalature circolari interne ai vasi osservate in alcuni campioni presentano, una composizione che differisce dalla matrice circostante, come rivelato dalle analisi zonali EDS. È stato individuato un residuo di silicio e alluminio concentrato all'interno delle scanalature, con una composizione chimica simile alle sabbie locali. Questa evidenza potrebbe suggerire che le sabbie locali siano state utilizzate come abrasivi durante il processo di perforazione, oppure che fossero residui staccati da una possibile testa di perforazione di pietra utilizzata per lo scavo della cavità. Tuttavia i processi post-produzione e post-deposizionali potrebbero aver influito su questo risultato. In alcuni casi è stata individuata la presenza di residui di rame che aprono diverse domande sull'uso stesso di utensili di questo metallo (in combinazione con abrasivi) durante la fabbricazione delle coppe in calcite. Questo punto dovrà sicuramente essere approfondito attraverso ulteriori indagini, poiché i residui di rame potrebbero derivare dalle sostanze potenzialmente contenute nel vasellame, come ad esempio cosmetici. Le analisi ESEM e EDS hanno fornito una migliore comprensione dei processi di perforazione, l'interazione tra teste di trapano e pareti della coppa, la possibile individuazione delle combinazioni di

11. In un recente articolo (Boccuti *et al.* 2015) sono stati presentati i risultati preliminari di indagini non distruttive sulla superficie di 5 campioni di calcite da Shahr-i Sokhta, ospitati nel Museo Nazionale d'Arte Orientale a Roma, realizzati con un microscopio elettronico a scansione ambientale (ESEM) dotato di uno spettrometro a raggi X dispersivo di energia (EDS). Tali campioni presentano caratteristiche del tutto simili a quelle del vasellame in alabastro rinvenuto nello scavo del *Building 33*.

tecniche (ad esempio scalpellatura) per la creazione della cavità, il probabile impiego di abrasivi durante la fabbricazione, e infine l'interessante relazione tra abrasivi, utensili di rame e produzione di coppe in calcite.

Provenienza della calcite

La grande quantità di alabastro, rinvenuto in superficie, negli edifici e nelle tombe, ha fatto da subito pensare alla vicinanza di Shahr-i Sokhta alle cave di calcite.

Le cave di alabastro più vicine al sito finora conosciute sono quelle di Malekh Siah Kuh, che si trovano a circa 120 km di distanza da Shahr-i Sokhta, presso Zahedan, e in cui sono stati rinvenuti depositi di ghiaia di calcite ciottoli dilavati; le Chagai Hills in Afghanistan, a ca. 280 km di distanza da Shahr-i Sokhta con depositi secondari di alabastro in forma di ciottoli dilavati di marmo-onice che compaiono in terrazzamenti piatti, variabili nelle dimensioni del tardo Terziario-primario Quaternario; quelle di Kuh-i Khan Nashin nel bacino dell'Hilmand in Pakistan, a circa 250 km a est-nord-est di Shahr i-Sokhta.

Considerevoli quantità di alabastro sono registrate anche nelle vene e nei depositi secondari della parte orientale del Kuh-i Birjand, che delimita il lato occidentale del bacino fluvio-lacustre e deltaico del Sistan, separandolo dalla depressione del Lut ad ovest. Sempre in quell'area, basse colline sono costituite da sedimenti del Terziario e del Quaternario recente, particolarmente ricche di materiali dove si trovano dei ciottoli arrotondati dai 15-25 cm fino ai 50 cm di diametro. Fonti di calcite sono relativamente comuni nel bacino del basso Hirmand.

Ciò che si vuole mettere in evidenza in questa fase preliminare dello studio, attraverso l'analisi della carta geologica, è la presenza vicino a Shahr-i Sokhta di diversi depositi alluvionali del Pliocene e del Pleistocene. I depositi alluvionali sono composti da ciottoli di varie rocce, fra cui la calcite, provenienti anche da grandi distanze perché trasportati dal fiume Hirmand sul cui delta è ubicato l'insediamento di Shahr-i Sokhta.

Le fonti di calcite sono relativamente frequenti nel basso bacino dell'Hirmand, Shahr-i Sokhta è posto nella parte terminale del fiume. La roccia emersa a causa di agenti esogeni come i movimenti tettonici, si potrebbe essere trasformata in ciottoli grazie alla levigatura

dovuta al trasporto del fiume. Nella carta geologica dell'area, Shahr-i Sokhta si trova in una pianura alluvionale sassosa, sono descritti vari tipi di depositi sedimentari, alcuni dei quali indicatori della presenza di ciottoli dilavati. Proprio i depositi sedimentari molto vicini a Shahr-i Sokhta potrebbero essere i vettori di alabastro in forma di ciottoli, rappresentando la risorsa naturale per la produzione dei vasi in calcite.

I ciottoli in calcite di piccola e media grandezza potrebbero essere infatti il principale materiale grezzo utilizzato per la realizzazione del vasellame a Shahr-i Sokhta, dove sono stati trovati in superficie alcuni ciottoli semilavorati¹². Le coppe sono quasi tutte caratterizzate da bande policrome.

La percentuale delle coppe di piccole, medie e grandi dimensioni rinvenute nella campagna di scavo del 2017 varia consistentemente: n. 6, piccole dimensioni; n. 20, medie dimensioni e n. 2, grandi dimensioni. Non è casuale che la produzione di vasellame in calcite a Shahr-i Sokhta è percentualmente orientata su coppe di medie dimensioni con un diametro ipotizzato che raramente è superiore ai 15-20 cm di diametro. Vasi di grandi dimensioni, come quelli lavorati in Egitto, provengono da cave in cui si possono estrarre grandi blocchi di calcite.

4. Analisi petrografiche degli alabastri rinvenuti nel *Building 33*

Le analisi petrografiche di alcuni frammenti di alabastro rinvenuti, sono state condotte in collaborazione con il Dr. Domenico Mannetta¹³. È stato analizzato il vasellame in alabastro portato alla luce durante lo scavo, effettuando una distinzione preliminare tra i frammenti definiti a fasce policrome, caratterizzanti di Shahr-i Sokhta, e quelli marmorizzati e monocromi, in particolare di colore bianco che richiamano ad una analisi al microscopio ottico, la calcite tipica del sito di Jiroft.

Il termine alabastro è un nome generico attribuito a una roccia di tipo evaporitico di origine gessosa (solfato di calcio idrato, CaSO_4) o calcitica (carbonato di calcio CaCO_3) depositi in ambienti sotterranei da acque particolarmente dure. L'origine della roccia è una deposizione chimica per evaporazione dell'acqua soprassatura di calcite.

Sono stati esaminati 5 campioni con sezioni sottili petrografiche a 30 micron, osservate

12. Ciarla - Bökönyi 1985: fig. 4 forma cilindrica, fig. 5 forma conica.

13. Università di Roma 'La Sapienza', Dipartimento di Scienze della Terra.

con microscopio ottico polarizzato¹⁴. Le immagini sono sia a un solo polarizzatore sia a polarizzatori incrociati. I campioni descritti mostrano delle caratteristiche molto simili fra loro, perlopiù un'alternanza di lamine a tessitura colonnare raggiata e aciculare (Figg. 27-29) Il termine tessitura definisce le caratteristiche geometriche delle variazioni della disposizione spaziale dei singoli cristalli e dei rapporti spaziali tra i cristalli che compongono un livello cristallizzato nello stesso tempo. La forma e la disposizione spaziale dei cristalli che compongono l'aggregato, cioè la tessitura, dipendono dallo stato di saturazione dell'acqua di percolazione e dalla velocità di gocciolamento, quindi dalla piovosità media annua e dalla vegetazione. La tessitura colonnare si forma in condizioni di gocciolamento costante, in climi che non hanno un forte contrasto stagionale rispetto alla piovosità media annua. Se la soluzione ha un grado medio di soprassaturazione, o se nella soluzione ci sono ioni estranei, come il magnesio, le facce dei cristalli colonnari possono presentare una curvatura più o meno pronunciata. Aumentando la soprassaturazione e talora anche il contenuto in magnesio in soluzione, si formano cristalli allungati lungo la direzione di crescita che, in genere, è perpendicolare al substrato. Questi cristalli, caratterizzati da un rapporto tra larghezza e lunghezza maggiore di 1/6 e con terminazione appuntita, si definiscono aciculari. Quando, alcuni livelli, presentano un allungamento dei cristalli che potrebbero essere considerati una transizione tra tessitura colonnare e tessitura aciculare molto porosa, questa tessitura "ibrida" potrebbe essersi sviluppata per un flusso molto variabile con periodi umidi alternati a periodi secchi.

La tessitura colonnare è tipica di stalagmiti o livelli di stalagmiti che si sono formati in condizioni di quasi equilibrio, a soprassaturazione relativamente bassa, gocciolamento costante e in mancanza d'impurità nella soluzione che alimenta gli speleotemi. La successione di diverse tessiture nella stessa concrezione da già delle indicazioni sul contesto ambientale e climatico di formazione, e, in particolare, sulla disponibilità delle risorse idriche.

5. Conclusioni

Lo studio sugli alabastri è in una fase del tutto preliminare; gli scavi effettuati durante la

14. Sono state inserite nel testo le immagini dei campioni più significativi (Figg. 27 - 33).

prima campagna archeologica hanno mostrato che la maggior parte del vasellame *in situ* proveniente dal *Building 33* era ubicata nella zona delle cucine e di immagazzinamento il cui periodo di utilizzo può essere ascritto alla fase 2 del *Building 33* (dal 2450 al 2350 a.C.). I recipienti in alabastro sembrano combinare in questo contesto soprattutto l'aspetto utilitario e funzionale, un' attrezzatura di tipo domestico, oltre a quello di prestigio e ideologico legato all' importanza dell'edificio. L'elemento interessante è che finora, nei contesti mesopotamici¹⁵ ad esempio, non era stato individuato uno uso pratico delle coppe, che invece risulta dal rinvenimento degli alabastri nell'area delle cucine.

La morfologia del vasellame è omogenea, sono perlopiù coppe di medie dimensioni (è attestato un solo frammento di mortaio) distinguibili dagli orli in tre tipi diversi; Tipo 1a assottigliato, Tipo 1b appiattito, Tipo 1c arrotondato.

L'analisi della carta geologica ha evidenziato i depositi sedimentari di natura alluvionale dell'area di Shahr-i Sokhta con la presenza di ciottoli in calcite; l'analisi petrografica ha permesso lo studio dei reperti, scartandone alcuni di differente materiale come il quarzo, e individuando la colorazione con venature di natura ferrosa tipica di Shahr-i Sokhta. Dal punto di vista tecnologico, è possibile associare l'utilizzo dei ciottoli alla produzione del vasellame. Le ricerche sul territorio ci aiuteranno ad analizzare in maniera più approfondita le cave di estrazione di questo materiale.

I nuovi scavi confermano il ruolo fondamentale svolto da Shahr -i Sokhta nell'industria litica e nella tecnologia delle culture del III millennio in Iran, nella valle dell'Indo e nel Turkmenistan meridionale.

Catalogo vasellame in alabastro

SiS.17.33.17 (Fig. 2)		SiS.17.33.33 (Fig. 3)
Forma	coppa	coppa
Tipo	1a	
Descrizione	coppa troncoconica aperta di piccole dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità	parete di coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice
Colore	venature arancioni su fondo chiaro	monocromo chiaro

15. Sippar, Girsu e Ur *in primis* (si veda nota 13).

Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,5 cm	4,1 cm
Larghezza	1,7 cm	3,1 cm
Spessore	0,4 cm	1,2 cm
US/Locus		L.16
Quota	superficie	0,15 m
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.
Analisi petrografica	calcite n.54a-c (Figg. 32-34)	calcite

SiS.17.33.35 (Fig. 4)		SiS.17.33.51 (Fig. 5)
Forma	coppa	coppa
Tipo	1a	
Descrizione	coppa troncoconica aperta di piccole dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità	parete di coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice
Colore	venature arancioni su fondo chiaro	venature beige su chiaro
Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	4,1 cm	1,7 cm
Larghezza	3,1 cm	1,7 cm
Spessore	1,2 cm	0,6 cm
US/Locus	L.15	L.5
Quota	0,47 m	0,10 m
Fase Building 33	1	2
Periodo del sito	III (Fase 5b-4)	III (Fase 4-3)
Cronologia	ca. 2500-2450/2400 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

SiS.17.33.88 (Fig. 6)		SiS.17.33.89 (Fig. 7)
Forma	coppa	coppa
Tipo	1b	1a
Descrizione	coppa troncoconica aperta di piccole dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, appiattito all'estremità	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità
Colore	monocromo chiaro	venature arancioni fasciate (ferrose) su fondo giallastro chiaro

Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	1,6 cm	3,7 cm
Larghezza	1,2 cm	2,9 cm
Spessore	0,5 cm	0,6 cm
US/Locus	L.33	L.36 + L.37
Quota	0,20 m	0,10
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

SiS.17.33.91 (Fig. 8)		SiS.17.33.95 (Fig. 9)
Forma	coppa	coppa
Tipo	1a	1a
Descrizione	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità
Colore	venature arancioni fasciate su fondo giallastro chiaro	venature arancioni fasciate su fondo giallastro chiaro
Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	4,7 cm	7,2 cm
Larghezza	2,0 cm	4,8 cm
Spessore	0,8 cm	0,7 cm
US/Locus	L.36 + L.37	SiS.17.33.33/1 - L.36+L.43
Quota	0,10	superficie
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

SiS.17.33.96 (Fig. 10)		SiS.17.33.97 (Fig. 11)
Forma	coppa	coppa
Tipo	1a	
Descrizione	coppa troncoconica aperta di piccole dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità	coppa troncoconica di medie dimensioni, fondo piatto leggermente bombato
Colore	venature arancioni (ferrose) e marroni su fondo giallastro chiaro	venature bordeaux su fondo giallastro chiaro

Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	4,2 cm	2,2 cm
Larghezza	3,4 cm	2,6 cm
Spessore	0,7 cm	<i>Diam.:</i> 3,5 cm
US/Locus	SiS.17.33.33/2 - L.36+L.43	SiS.17.33.33/3 - L.36+L.43
Quota	superficie	superficie
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.
Analisi petrografica	calcite n. 53a (Fig. 31)	

SiS.17.33.98 (Fig. 12)		SiS.17.33.99 (Fig. 13)
Forma	coppa	coppa
Tipo	1a	
Descrizione	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità	parete di coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice
Colore	venature arancioni su fondo giallastro chiaro	monocromo beige chiaro con venature biancastre
Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	3,2 cm	3,3 cm
Larghezza	1,9 cm	2,3 cm
Spessore	0,8 cm	1,2 cm
US/Locus	SiS.17.33.33/4 - L.36+L.43	SiS.17.33.33/5 - L.36+L.43
Quota	superficie	superficie
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)

SiS.17.33.103 (Fig. 14)		SiS.17.33.104 (Fig. 15)
Forma	coppa	coppa
Tipo		1a
Descrizione	coppa troncoconica di medie dimensioni, fondo piatto leggermente bombato	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità
Colore	venature arancioni (ferrose) e marroni su fondo arancione chiaro	venature arancioni su fondo chiaro.
Condizioni	frammentarie	frammentarie

Lunghezza	1,9 cm	2,1 cm
Larghezza	0,4 cm, base 0,3 cm	1,4 cm
Spessore	1,2 cm	0,5 cm
US/Locus	L.36	L. 36
Quota	0,25 m	0,25 m
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.
Analisi petrografica	calcite	calcite

SiS.17.33.105 (Fig. 16)		SiS.17.33.128 (Fig. 17)	
Forma	coppa	coppa	
Tipo		1a	
Descrizione	parete di coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice	coppa troncoconica aperta di grandi dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità	
Colore	venature arancioni su fondo chiaro	venature arancioni (ferrose) su fondo giallastro chiaro	
Condizioni	frammentarie	frammentarie	
Lunghezza	2,8 cm	9,4 cm	
Larghezza	2,5 cm	8,0 cm	
Spessore	1,7 cm	Diam.: 18-20 cm	
US/Locus	L.36 + L.37	SiS.17.33.33/9 - L.36+L.43	
Quota	0,10 m	superficie	
Fase Building 33	2	2	
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	

SiS.17.33.129 (Fig. 18)		SiS.17.33.130 (Fig. 19)	
Forma	coppa	coppa	
Tipo	1b	1b	
Descrizione	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, appiattito all'estremità	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, appiattito all'estremità	
Colore	venature arancioni (ferrose) su fondo chiaro	venature arancioni su fondo chiaro	
Condizioni	frammentarie	frammentarie	

Lunghezza	3,6 cm	3,6 cm
Larghezza	3,7 cm	3,7 cm
Spessore	0,8 cm	0,8 cm
US/Locus	SiS.17.33.33/10 - L.36+L.43	SiS.17.33.33/11 - L.36+L.43
Quota	superficie	superficie
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

SiS.17.33.131 (Fig. 20)		SiS.17.33.132 (Fig. 21)
Forma	coppa	coppa
Tipo	1c	
Descrizione	coppa troncoconica aperta di piccole dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, arrotondato all'estremità	parete di coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice
Colore	venature arancioni scure e chiare su fondo scuro	venature arancioni chiare e beige su fondo chiaro
Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	1,6 cm	6,3 cm
Larghezza	2,3 cm	4,1 cm
Spessore	0,7 cm	1,2 cm
US/Locus	L.36 + L.43	L.36 + L.43
Quota	0 - 0,35 m.	0 - 0,35 m.
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

SiS.17.33.133 (Fig. 22)		SiS.17.33.134 (Fig. 23)
Forma	coppa	mortaio
Tipo	1b	
Descrizione	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, appiattito all'estremità	mortaio cilindrico di medie dimensioni, fondo piatto leggermente bombato
Colore	venature arancioni chiare e beige su fondo chiaro	venature beige su fondo chiaro
Condizioni	frammentarie	frammentarie

Lunghezza	2,9 cm	6,2 cm
Larghezza	4,9 cm	1,9 cm
Spessore	1,0 cm	<i>Diam.:</i> 8,0 cm
US/Locus	SiS.17.33.33/14 - L.36+L.43	SiS.17.33.33/15 - L.36+L.43
Quota	superficie	superficie
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C

SiS.17.33.135 (Fig. 24)		SiS.17.33.136 (Fig. 25)
Forma	coppa	coppa
Tipo		1a
Descrizione	parete di coppa troncoconica aperta di grandi dimensioni, profilo semplice	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, assottigliato all'estremità
Colore	venature beige e arancioni su fondo chiaro	venature arancioni scure arancioni chiare su fondo chiaro
Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	6,3 cm	2,5 cm
Larghezza	4,9 cm	1,8 cm
Spessore	1,2 cm	0,4 cm
US/Locus	SiS.17.33.33/16 - L.36+L.43	SiS.17.33.33/17 - L.36+L.43
Quota	superficie	superficie
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C

SiS.17.33.137 (Fig. 26)		SiS.17.33.138 (Fig. 27)
Forma	mortaio?	coppa
Tipo		1b
Descrizione	parete di forma cilindrica di medie dimensioni	coppa troncoconica aperta di medie dimensioni, profilo semplice, orlo indistinto, appiattito all'estremità
Colore	venature marrone chiaro su fondo chiaro	marmorizzato, beige su fondo chiaro
Condizioni	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	3,7 cm	3,7 cm
Larghezza	4,2 cm	4,2 cm

Spessore	1,5 cm	1,5 cm
US/Locus	L.36 + L.43	L.36 + L.43
Quota	0 - 0,35 m	0 - 0,35 m.
Fase Building 33	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C
Analisi petrografica		calcite

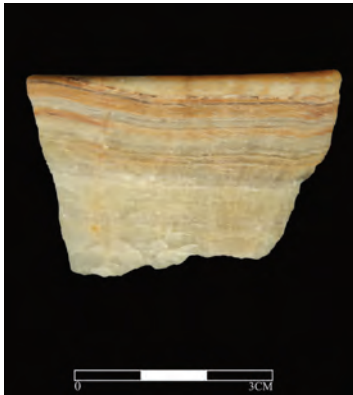


Fig. 2: SiS.17.33.17 (foto di M. Rahmani).

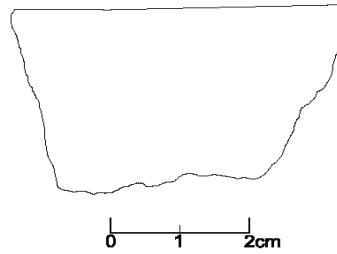


Fig. 3: SiS.17.33.33 (foto di M. Rahmani).

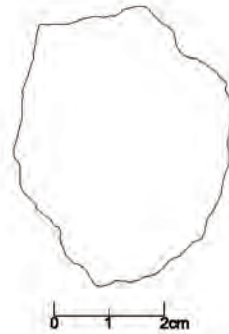




Fig. 4: SiS.17.33.35 (foto di M. Rahmani).

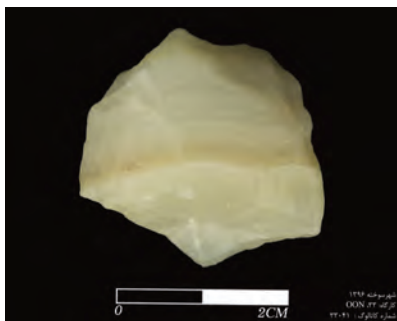
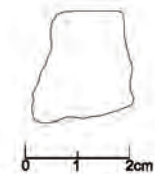


Fig. 5: SiS.17.33.51 (foto di M. Rahmani).

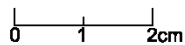
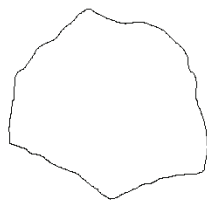


Fig.6: SiS.17.33.88 (foto di M. Rahmani).



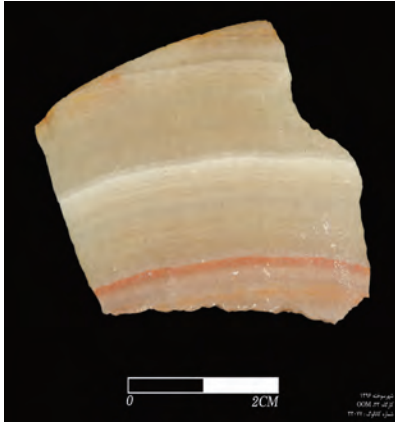


Fig. 7: SiS.17.33.89 (foto di M. Rahmani).

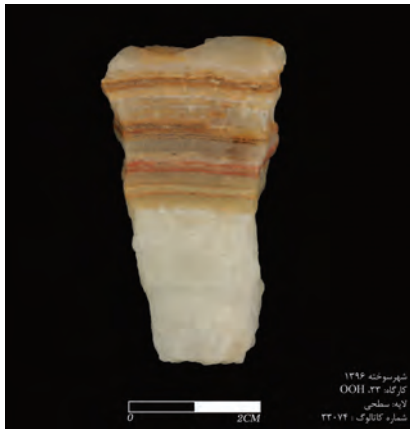


Fig. 8: SiS.17.33.91 (foto di M. Rahmani).

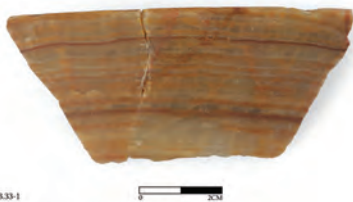
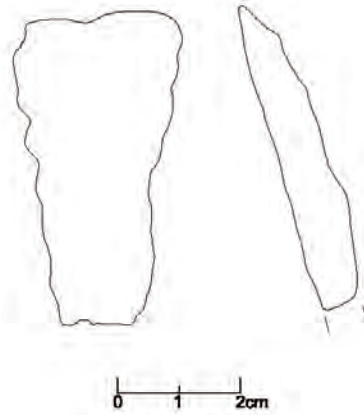


Fig. 9: SiS.17.33.95 (foto di M. Rahmani).



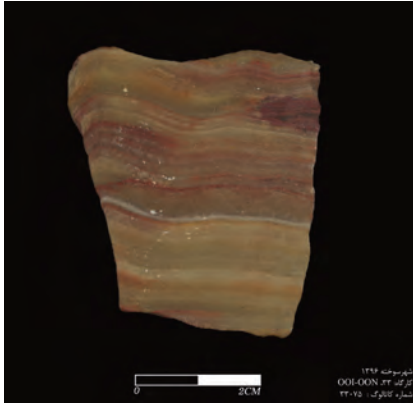


Fig. 10: SiS.17.33.96 (foto di M. Rahmani).

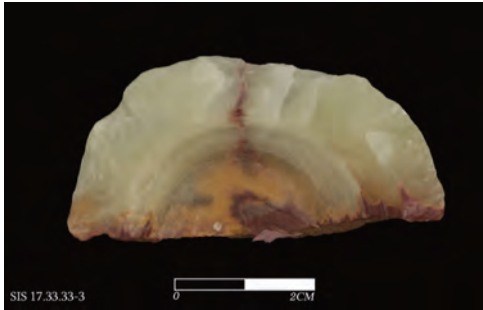
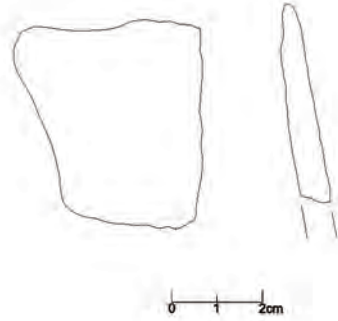


Fig. 11: SiS.17.33.97 (foto di M. Rahmani).

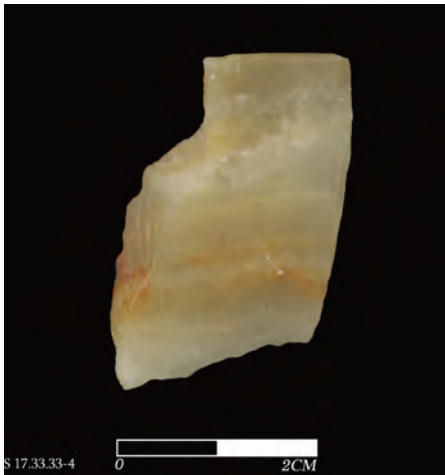
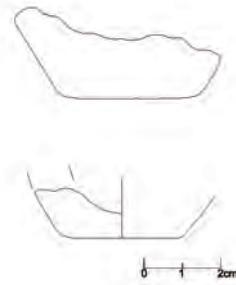
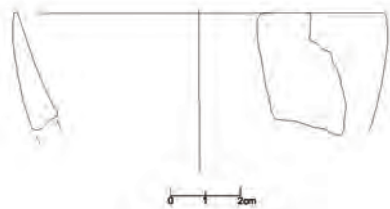


Fig. 12: SiS.17.33.98 (foto di M. Rahmani).



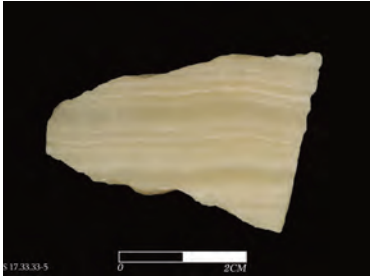


Fig. 13: SiS.17.33.99 (foto di M. Rahmani).

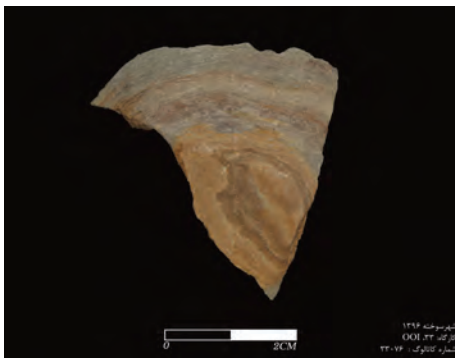
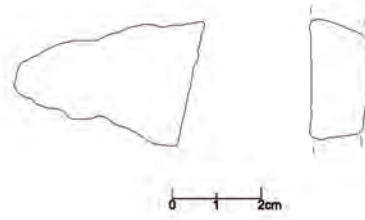


Fig. 14: SiS.17.33.103 (foto di M. Rahmani).

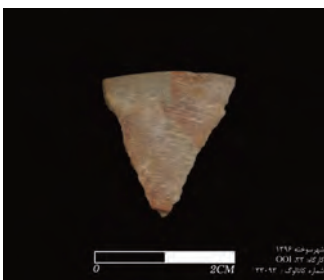
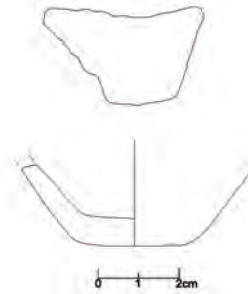
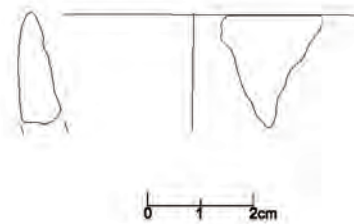


Fig. 15: SiS.17.33.104 (foto di M. Rahmani).



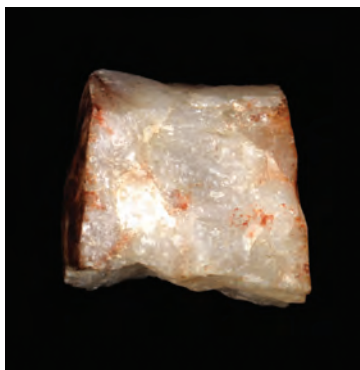


Fig. 16: SiS.17.33.105 (foto di M. Rahmani).

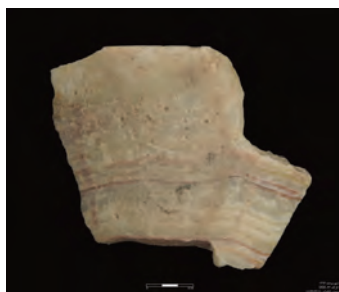
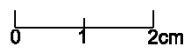
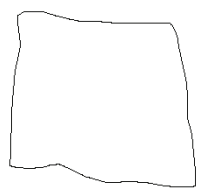


Fig. 17: SiS.17.33.128 (foto di M. Rahmani).

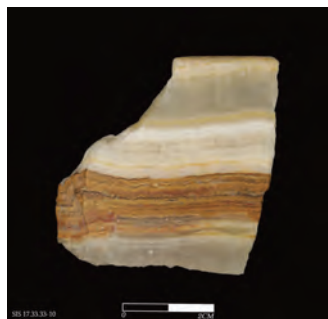
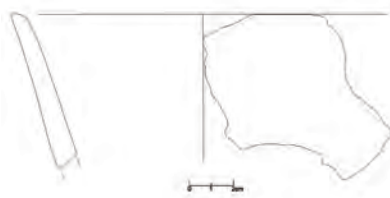
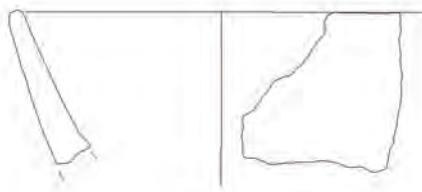


Fig. 18: SiS.17.33.129 (foto di M. Rahmani).



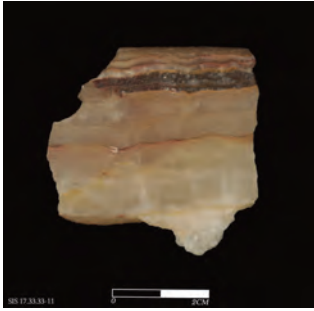


Fig. 19: SiS.17.33.130 (foto di M. Rahmani).

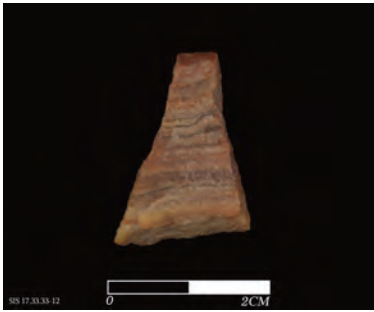
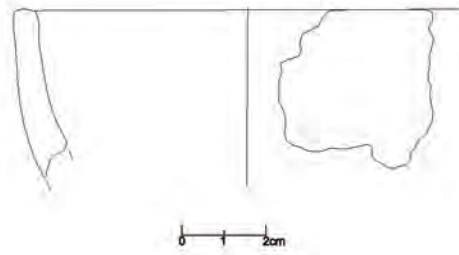


Fig. 20: SiS.17.33.131 (foto di M. Rahmani).

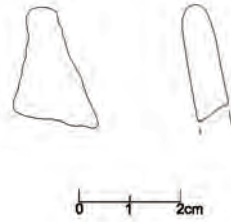


Fig. 21: SiS.17.33.132 (foto di M. Rahmani).

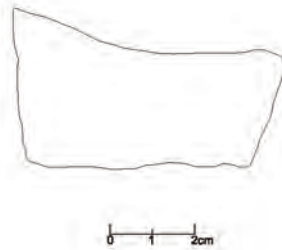




Fig. 22: SiS.17.33.133 (foto di M. Rahmani).

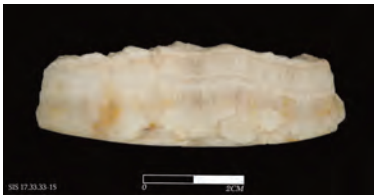
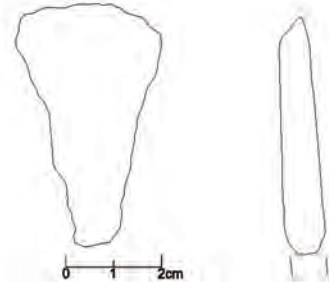


Fig. 23: SiS.17.33.134 (foto di M. Rahmani).



Fig. 24: SiS.17.33.135 (foto di M. Rahmani).

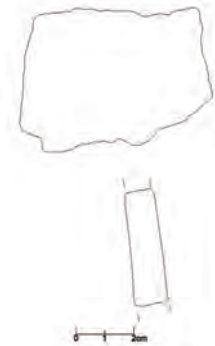




Fig. 25: SiS.17.33.137 (foto di M. Rahmani).

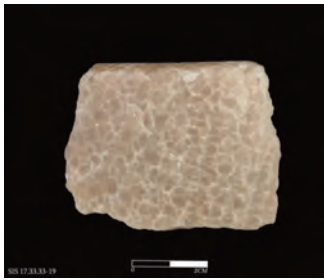
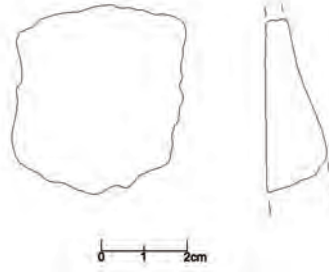


Fig. 26: SiS.17.33.138 (foto di M. Rahmani).

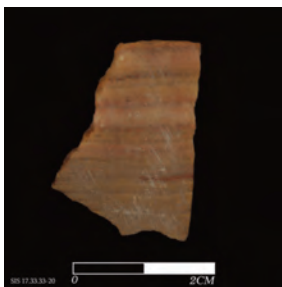
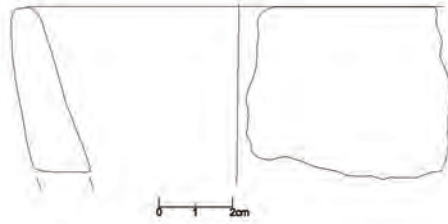


Fig. 27: SiS.17.33.139 (foto di M. Rahmani).



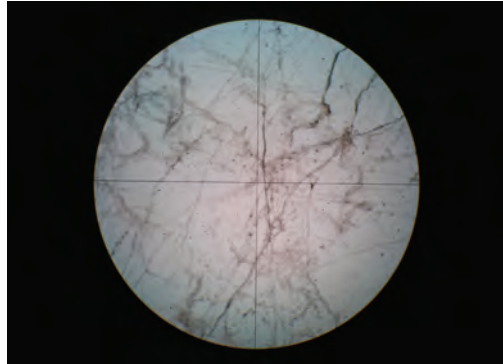


Fig. 28: 50a Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata piana).

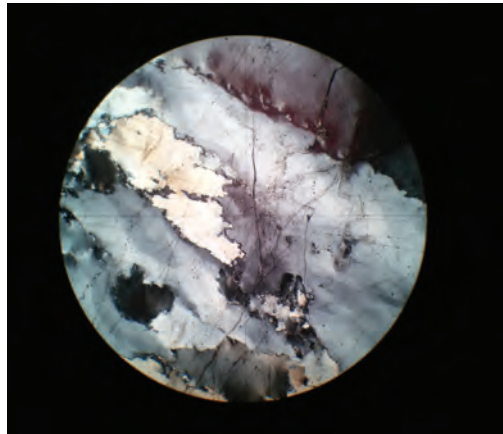


Fig. 29: 50b Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata incrociata).



Fig. 30: SIS.17.33.52 (Figg. 28-29 campione n. 50a, 50b).
Il campione è stato prelevato da un ciottolo di calcite
Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

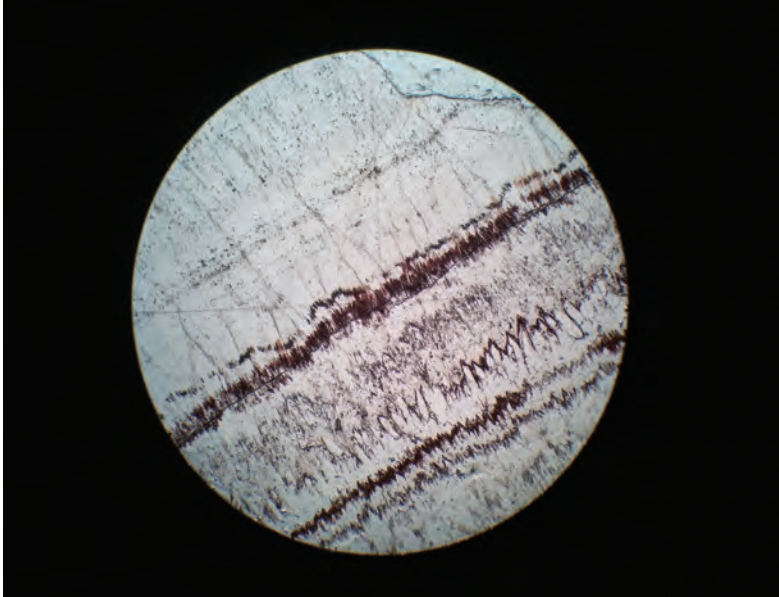


Fig. 31: 53a. Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata piana). SIS.17.33.96: Campione a fasce colorate formato da calcite (CaCo_3) con alternanza di lamine a tessitura colonnare raggiata e aciculare alternate da lamine di ossidi probabilmente di ferro (Orlo). Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

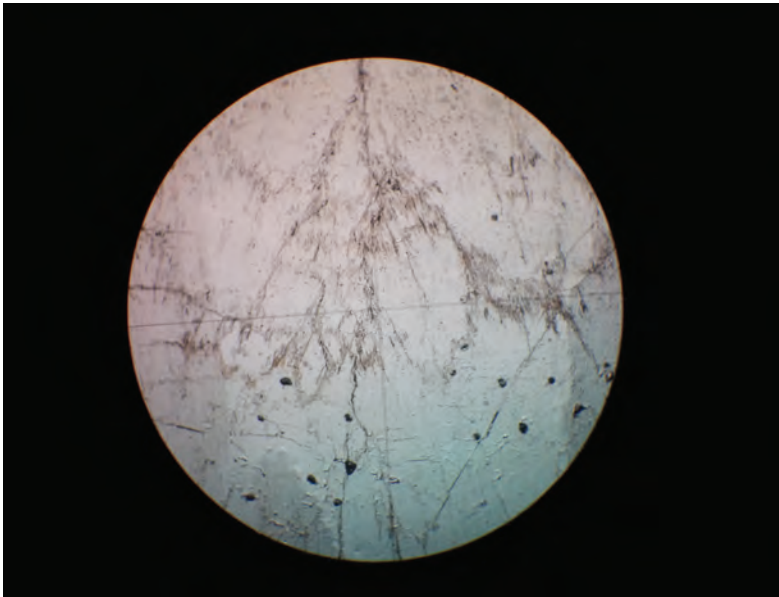


Fig. 32: 54a. Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata piana). SiS.17.33.17: Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

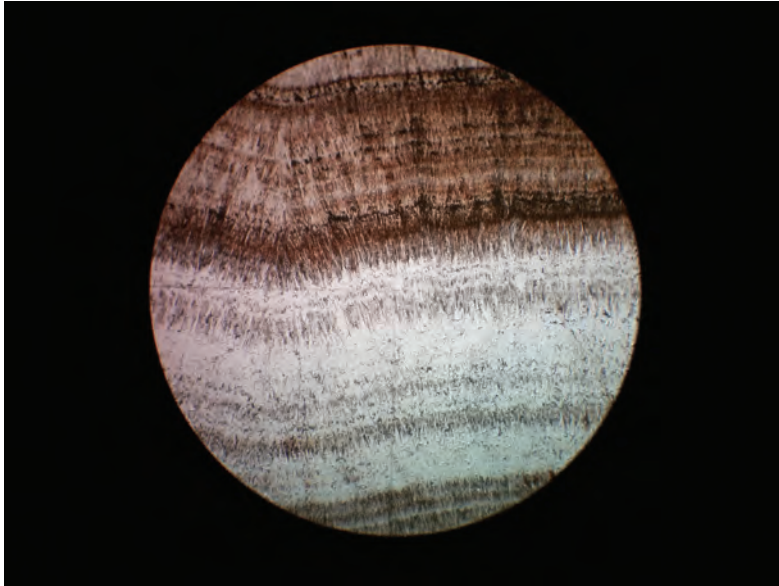


Fig. 33: 54b. Tessitura aciculare raggiata, (luce polarizzata incrociata). SiS.17.33.17: Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

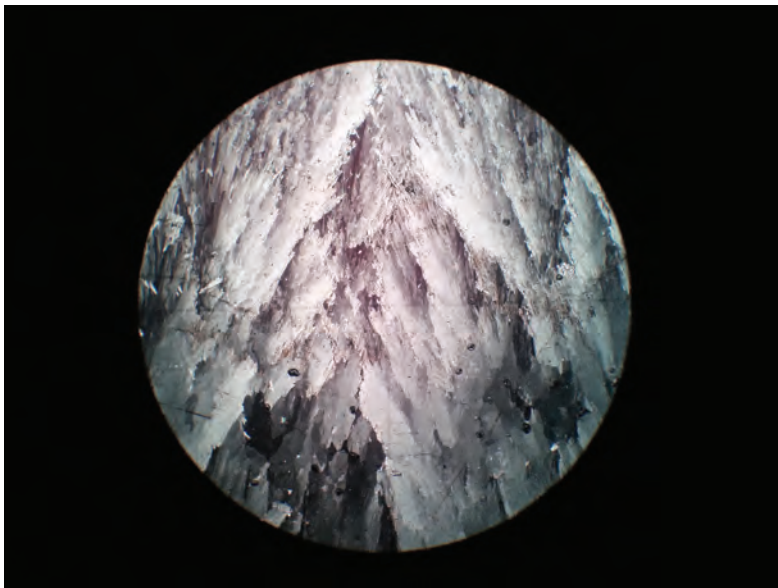


Fig. 34: 54c. Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata incrociata). SiS.17.33.17: Diametro delle fotografie, 4,5 mm.