

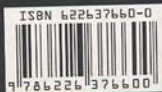
SCAVI E RICERCHE A SHAHR-I SOKHTA

A CURA DI
ENRICO ASCALONE
SEYYED MANSUR SEYYED SAJJADI



مجموعه مقالات شهر سوخته ۲

به کوشش: سید منصور سید سجادی - انریکو اسکالونه



به نام آنکه جان را فکرت آموخت

مجموعه مقالات شهر سوخته ۲

به کوشش

سید منصور سید سجادی - انریکو اسکالونه



تهران ۱۳۹۸

سرشناسه	: سیدسجادی، سیدمنصور، ۱۳۲۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: مجموعه مقالات شهر سوخته ۲/ به کوشش سیدمنصور سیدسجادی، انریکو اسکالونه.
مشخصات نشر	: تهران: مدید: پیشین پژوه، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۸۰۰ص.
شابک	: 978-622-6376-60-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: حفاری‌ها (باستان‌شناسی) -- ایران -- شهر سوخته
موضوع	: Excavations (Archaeology) -- Iran -- Shahr-i Sukhta
موضوع	: شهر سوخته (شهر باستانی) -- آثار تاریخی
موضوع	: Shahr-i Sukhteh (Extinct city) -- Antiquities
شناسه افروده	: آسکالونه، انریکو، ۱۹۷۰ - م.
شناسه افروده	: Ascalone, Enrico
شناسه افروده	: پژوهشکده باستان‌شناسی
شناسه افروده	: Iranian Center for Archaeological Research
رده بندی کنگره	: DSR۵۵
رده بندی دیویی	: ۹۵۵/۷۲۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۹۸۶۱۸



عنوان: مجموعه مقالات شهر سوخته ۲
به کوشش: سیدمنصور سیدسجادی، انریکو اسکالونه
چاپ، صحافی و اجرا: پیشین پژوه
صفحه آرا و طراحی جلد: ساره امینی
عکس روی جلد: مدیا رحمانی
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ اول: ۱۳۹۸
قیمت: ۱۵۰،۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۳۷۶-۶۰-۰
ناشر: مدید، پیشین پژوه
نشانی: تهران، خیابان ولیعصر، خیابان فتحی شقاقی، میدان سلماس، ضلع جنوب شرقی، پلاک ۶، طبقه ۲
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۰۱۰۸۹
پست الکترونیکی: pishinpajouh@yahoo.com

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است.

فهرست

صفحه

۱. مقالات فارسی
- ۹ پیشگفتار/ سیدمنصور سیدسجادی - انریکو اسکالونه
- ۱۳ مقدمه/ سیدمنصور سیدسجادی
- ۲۳ گزیده‌ای از پژوهش‌های میدانی سال ۱۳۹۳ در شهر سوخته/ سیدمنصور سیدسجادی
- ۱۱۷ توسعه و گسترش شهری در دوره چهارم استقرار شهر سوخته/ حسین مرادی
نگاهی به ظروف مرمری شهر سوخته و ارتباط آن‌ها با شهداد و تپه یحیی
- ۱۳۷ رامین محمدی سفیدخانی
- ۱۵۱ بررسی و دسته‌بندی آماری و عملکردی پیکرک‌های گاو از شهر سوخته/ سعید پارسائیان
- ۱۹۱ ویژگی‌های شکل‌گیری منظر فرهنگی در دشت سیستان/ سمیراشیخ اکبری زاده
بهره‌گیری از فتوگرامتری برد کوتاه در لایه‌نگاری دیواره‌های جنوبی و شمالی
- ۲۰۳ کارگاه شماره ۳۰ منطقه صنعتی شهر سوخته/ مدیا رحمانی و سعید پارسائیان
سیستم مدیریت یکپارچه پایگاه داده برای فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی مورد
مطالعه: شهر سوخته/ حسین سرحدی دادیان، عبدالکریم شادمهر، جلال فرزانی و
- ۲۱۹ سید مسعود طائفی
- مطالعه‌ای نو در باب باستان‌شناسی و باستان‌سنجی مهره‌های سنگی نیمه‌بهادار
- ۲۴۵ شهر سوخته/ سید ایرج بهشتی، یاسین صدقی و سیدمنصور سیدسجادی

- منابع گیاهی جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد بر اساس بقایای گیاهی به دست آمده از شهر سوخته / زهره شیرازی ۲۷۳
- بررسی دیرین تغذیه‌شناسی شهر سوخته به دو روش ایزوتوپی و PIXE / مجید موزون و حامد وحدتی نسب ۳۲۱
- مقدمه‌ای بر مطالعات انگل‌شناسی در ایران / غلامرضا مولوی، مهساسادات مکی نخستین گزارش مقدماتی مطالعات باستان انگل‌شناسی بر روی مدفوع حیوانات بدست آمده از شهر سوخته در عصر مفرغ، ایران / مهساسادات مکی، ژان دوپوئی کامت، سیدمنصور سیدسجادی، سعیدرضا نداف، ایرج موبدی، مصطفی رضائیان، مهدی محبعلی، غلامرضا مولوی ۳۵۵
- اسپایروریدیازیس انسانی به دلیل فیزالوپترا (نماتود: فیزالوپتریده) در یک تدفین شهر سوخته در عصر مفرغ (۲۸۰۰-۲۵۰۰ قبل از میلاد) در ایران مهساسادات مکی، ژان دوپوئی کامت، سید منصور سیدسجادی، فرانسیسک موراوک، سعیدرضا نداف، ایرج موبدی، حسین ملک افضلی، مصطفی رضائیان، مهدی محبعلی، فرانک کارگر، غلامرضا مولوی ۳۶۵
- یک ماکاک در شهر سوخته / کلاودیا مینیٹی و سیدمنصور سیدسجادی ۳۷۳
- کتاب‌نامه شهر سوخته / سیدمنصور سیدسجادی ۳۸۹
- کتابنامه مجموعه حاضر ۴۱۳
۲. مقالات غیرفارسی
- چکیده فارسی مقالات ایتالیایی/انگلیسی پیشگفتار / انریکو اسکالونه ۹
- پروژه بین‌المللی مطالعات میان رشته‌ای در شهر سوخته / انریکو اسکالونه ۱۳
- گزارش مقدماتی کاوش‌های سال ۲۰۱۷ در کارگاه شماره ۳۳ / انریکو اسکالونه ۱۹
- اشیاء کارگاه شماره ۳۳ / انریکو اسکالونه ۷۵
- سفال کارگاه شماره ۳۳ / انریکو اسکالونه ۱۱۵
- ملاحظات دربارۀ منطقه مسکونی و جمعیت‌شناسی گورستان شهر سوخته انریکو اسکالونه و پیر فرانچسکو فابری ۱۳۷
- یادداشتی دربارۀ سنگ وزنه‌های احتمالی از کارگاه شماره ۳۳ / انریکو اسکالونه ۱۵۹
- مطالعات اولیه ظروف مرمری بدست آمده از ساختمان شماره ۳۳ شهر سوخته: گونه‌شناسی و آزمایش‌های روی سنگ‌ها / سیلویا فستوچا ۱۶۵

	مطالعات توپوگرافیک در شهر سوخته: گزارش مقدماتی / جوزپه چراودو، ورونیکا فرّاری، پائولا گواچی و روزانا مونتاناو
۱۹۵	
۲۰۹	نتایج مقدماتی مطالعات بقایای جانوری شهر سوخته. پژوهش‌های جدید / کلاودیا مینیتی
۲۲۱	بررسی‌های اولیه در روی ابزارهای استخوانی شهر سوخته / آلبرتو کوزیمو پوتنزا
۲۴۵	مطالعات گیاه باستان شناسی / جیرولامو فیورنتینو و ایگناتسو مینروینی
۲۶۱	بررسی‌های جنومغناطیسی در شهر سوخته ۲۰۱۷ / بثاتریس و تویباس شولنز
۲۷۱	کتاب شناسی تفصیلی شهر سوخته / الساندرا لازاری
۳۰۷	کتابنامه

پیشگفتار

با امضای تفاهم‌نامه‌ای بین پژوهشگاه و دانشگاه سالنتوی شهر لچه در کشور ایتالیا در سال ۱۳۹۵ صفحه جدیدی در پژوهش‌های شهرسوخته گشوده شد. پیشنهاد گروه باستان‌شناسی برای آغاز یک سلسله همکاری‌ها، بویژه در زمینه پژوهش‌های میان‌رشته‌ای و استفاده از تجربیات و امکانات همکاران ایتالیایی در زمینه این گونه پژوهش‌ها بوده است. سابقه همکاری با گروه‌های باستان‌شناسی غیر ایرانی به دوره پیش از انقلاب باز می‌گردد که محققان ایتالیایی در سیستان و نه تنها در تپه‌های شهرسوخته، بلکه در محوطه‌های گوناگونی چون کوه خواجه، دهانه غلامان، قلعه سام، بی بی دوست، تپه قلعه و مانند آن فعال بوده و نتایج پژوهش‌های آنان در روشن کردن تاریخ و فرهنگ سیستان بسیار موثر بوده است. این تحقیقات منحصر به فعالیت‌های میدانی و باستان‌شناسی صرف میدانی نبوده بلکه بررسی‌های علمی نظری نیز جایگاه والائی را به خود اختصاص داده است. تصور می‌کنم در این جا باید از شادروانان گراردو نیولی، اومبرتو شراتو و ماریتسیو توزی به عنوان نمایندگان اصیل پژوهش‌های علمی ایتالیایی در سیستان یاد کنیم. در دوره بعد از انقلاب و پس از آغاز دوره دوم کاوش‌ها و پژوهش‌های علمی در شهرسوخته نیز کوشیده شد تا این دسته از همکاری‌های علمی، نه تنها با همکاران ایتالیایی بلکه کشورهای دیگر و تبادل اطلاعات علمی تداوم یابد.

آنچه که گروه باستان‌شناسی دانشگاه سالنتو را از برخی از دیگر گروه‌های تحقیقاتی غیرایرانی متمایز می‌کند دو نکته اساسی، یعنی همکاری تنگاتنگ با باستان‌شناسان ایرانی و نیز ارائه به موقع

گزارش‌های خود به مسئول و مدیر پروژه است، یعنی نکته‌ای که باعث شده تنها با انجام دو فصل کار میدانی هر دو گروه (معادل تقریباً ۷۵ روز)، موفق به انتشار کتاب حاضر با همکاری حدود ۵۰ پژوهشگر شویم.

در انجام این کار، این دو گروه باستان‌شناسی تنها نبوده‌اند. اگرچه انریکو اسکالونه سرپرست گروه ایتالیایی در پیشگفتار خود از همکاری‌ها و حمایت‌های مدیران و نهادهای ایتالیایی - و البته ایرانی - به خوبی یاد کرده است، اما من نیز باید یادآوری کنم اگر نبود حمایت‌ها و پشتیبانی‌های برخی مدیران و مسئولان ایرانی، شاید این پروژه در انجام وظایف خود موفق نمی‌شد. بنا ندارم از برخی نامهربانی‌ها در قبال فعالیت‌های این گروه یاد کنم، اما و برخلاف روش‌های رایج که تشکرات و سپاسگذاری‌ها همواره با نام مدیران ارشد گره می‌خورد مایلم برای چندمین بار مراتب سپاسگذاری‌های خود نسبت به نگهبانان آثار، کارگران، پاسداران فرهنگی، راهنمایان محلی که در نگهداری و حفاظت این آثار می‌کوشند و در شرایط بسیار سختی به انجام وظایف خود می‌پردازند ابراز کنم.

با پوزش از عدم استفاده از عناوینی چون مهندس و دکتر اضافه می‌کنم که در طول این سال‌ها، سیدمحمد بهشتی در مقام ریاست (اسبق) سازمان میراث فرهنگی و ریاست بعدی پژوهشگاه، جلیل گلشن ریاست (اسبق) پژوهشگاه و مشاور بعدی سازمان، ناصر چگینی و حمیده چوبک روسای سابق پژوهشکده باستان‌شناسی هیچگاه از پشتیبانی‌های مادی و معنوی این گروه دریغ نداشته‌اند. در حال حاضر نیز ریاست پژوهشگاه، بهروز عمرانی و ریاست پژوهشکده باستان‌شناسی، روح‌الله شیرازی با درخواست مجوز جهت ادامه این فعالیت‌ها موافقت کرده‌اند و با این ترتیب امکان تداوم کاوش و پژوهش در این محوطه بسیار مهم فراهم آمده است. در استان سیستان و بلوچستان، یاری‌های علیرضا جلال‌زایی مدیرکل محترم استان در مواقع گوناگون و حساس در پیشرفت کار گروه مؤثر بوده و مجید کلانوری رئیس پایگاه بین‌المللی شهرسوخته و همکاران ایشان طی دو فصل گذشته این کاوش‌ها نهایت همکاری با این گروه باستان‌شناسی را داشته‌اند. سرهنگ اکوان و نیروهای تحت امر ایشان در ارتباط با مسائل حفاظتی شهرسوخته و موزه مربوطه همکاری‌های صمیمانه‌ای با این گروه داشته‌اند و به همین ترتیب اداره حراست اداره کل میراث استان نیز توجه خاصی به فعالیت‌های این گروه داشته و با همکاری‌های خود، گروه را در انجام وظایف خود یاری کرده‌اند.

در تهران و در پژوهشگاه، همکاری‌های اداره روابط بین‌الملل، سرکار خانم منیر خلیقی و همکارانشان در جهت حل مسائل و مشکلات بین‌المللی قابل تقدیر و تشکر است. محمدرضا میری، دوستدار فرهنگ و تمدن ایران، با خوش‌خلقی همیشگی اجازه استفاده از امکانات موسسه فرهنگی پیشین پژوه را به این گروه باستان‌شناسی داده و همکاران ایشان و به ویژه سرکار

خانم ساره امینی در مسائل مرتبط با مشکلات رایانه‌ای و صفحه‌آرایی مجموعه حاضر بیشترین همکاری‌های لازم را به عمل آورده‌اند.

و البته تشکر خاص و شخصی سرپرست گروه باستان‌شناسی نثار اعضای اصلی گروه باستان‌شناسی شهرسوخته است که طی سالیان دراز پژوهش و کاوش در شهرسوخته به بهترین وجه ممکنه به انجام وظایف خود پرداخته‌اند. نویسنده سطور حاضر تندرستی و بهروزی نامبردگان و افرادی که نامشان در این جا نیامده، اما به شکل‌های گوناگون برای موفقیت‌های این گروه باستان‌شناسی زحمت کشیده و به ما یاری رسانیده‌اند را از درگاه پروردگار بزرگ خواستار است.

تهران مهر ماه ۱۳۹۸

سید منصور سید سجادی

سرپرست پروژه بین‌المللی کاوش و پژوهش در شهر سوخته



با پاس و قدردانی از کارگران شریف سیستانی و بلوچستانی

مقدمه

کم و بیش بیست سال از آغاز دوره دوم کاوش‌های شهرسوخته می‌گذرد. خوانندگان آشنا با پژوهش‌های سیستانی با پیشینه بررسی‌ها و کاوش‌های انجام شده در این بخش از استان سیستان و بلوچستان آگاهی‌های لازم را دارند و تصور نمی‌کنم لزومی بر تکرار مکررات در این زمینه باشد. اما اشاره به این نکته لازم است در حالی که پژوهش‌های باستان‌شناسی نواحی غربی ایران به خاطر ارتباطات آن با سرزمین‌های واقع در بین‌النهرین و به تبع آن سرزمین‌های توراتی کم و بیش برای پژوهندگان و محققان ایرانی آشنا است، اما همین مسئله در رابطه با سرزمین‌های شرقی‌تر فلات ایران، حتی تاکنون به اندازه کافی روشن نیست. سالیانی پیش و در آغاز دوره دوم کاوش‌های شهرسوخته و زمانی که هیچ‌گونه فعالیت باستان‌شناسی در این مناطق صورت نمی‌گرفت، نویسنده این سطور طی مقالات و سخنرانی‌های گوناگون اهمیت این بخش از ایران در تکوین و گسترش تمدن در فلات ایران و بدنبال آن در منطقه خاورمیانه را متذکر شده و بارها نوشته بخش‌های شرقی و جنوب‌شرقی ایران کاملاً و برعکس نظر بسیاری از باستان‌شناسان اروپائی و آمریکائی و بین‌النهرین دوستان ایرانی نه تنها دالان ارتباطی بین شرق و غرب نبوده بلکه در عین دارا بودن این نقش، خود نیز دارای موقعیت قابل توجه و کلیدی مهمی بوده و این نظریه با نتایج بدست آمده از کاوش‌های شهاداد و تپه یحیی تقویت شده بوده است. اما آنچه که بعداً در این مناطق اتفاق افتاد مهر تأیید نهایی بر این نظریه بوده است، منظور پژوهش‌های بعدی انجام شده در شهرسوخته و سپس کشفیات بسیار مهم تپه‌های کنار صندل در جیرفت می‌باشد که باعث شد تا باستان‌شناسان متعددی از هر رده برای بررسی و کاوش در این مناطق درخواست مجوز کنند و طبعاً این مسئله باعث

احساس رضایت و شغف گروه باستان‌شناسی شهرسوخته شد که توانستند به یکی از اهداف خود یعنی جلب نظر پژوهشگران جوانتر به این مناطق شوند. در حقیقت و زمانی که دوره دوم کاوش‌های شهرسوخته آغاز شد، در تمام منطقه هیچ‌گونه فعالیت مرتبط با مسائل باستان‌شناسی، به جز از چند مورد کاوش‌های آموزشی کوتاه مدت که نتایج هیچ یک - جز از یک مقاله توسط شادروان محمود موسوی - منتشر نشده، انجام نمی‌گرفت و "صدایی از کلنگ باستان‌شناسان" به گوش نمی‌رسید. صدای این کلنگ‌ها تنها پس از موفقیت‌هایی گروه باستان‌شناسی شهرسوخته در معرفی قابلیت‌های باستان‌شناختی مناطق شرقی و به ویژه جنوب‌شرقی ایران بلند شد و چنان شد که امروزه بیش از ۳۰ گروه باستان‌شناسی در این منطقه به کاوش و پژوهش می‌پردازند و نکته قابل توجه‌تر آنکه کلیه کسانی که امروزه به کاوش‌ها و پژوهش‌هایی در سیستان و بلوچستان اشتغال دارند نخستین گام‌های حرفه‌ای خود را در شهرسوخته برداشته‌اند که این خود به خوبی گویای اهمیت این کاوش‌ها است.

دوره جدید کاوش‌های شهرسوخته در سال ۱۳۷۶/۱۹۹۷ به سرپرستی نویسنده این سطور آغاز شده و با تمام مشکلات ریز و درشت تا امروز ادامه پیدا کرده و نتایج آن در قالب حدود ۱۲۰ کتاب و مقاله به زبان‌های گوناگون و حدود ۳۰ پایان‌نامه منتشر شده است. همین جا و در پی آنچه گفته شد لازم است به نکات دیگری نیز اشاره کنم. یکی آنکه برخی از منتقدان تداوم کاوش در شهرسوخته بر این عقیده‌اند که کار کاوش در شهرسوخته به پایان رسیده و دیگر پرسشی در میان نیست و دوم آنکه درباره لزوم تداوم حفاری در گورستان ابراز تردید می‌کنند. در پاسخ گروه اول باید گفت که این گروه باستان‌شناسی از ابتدای موجودیت، اجرای سه هدف اصلی خود یعنی:

الف. معرفی و شناسایی تمدن و فرهنگ سیستان

ب. کشف وجوه پنهان باستان‌شناسی جنوب‌شرق ایران

پ. تربیت و آموزش کارشناسان گوناگون باستان‌شناسی و علوم مربوطه

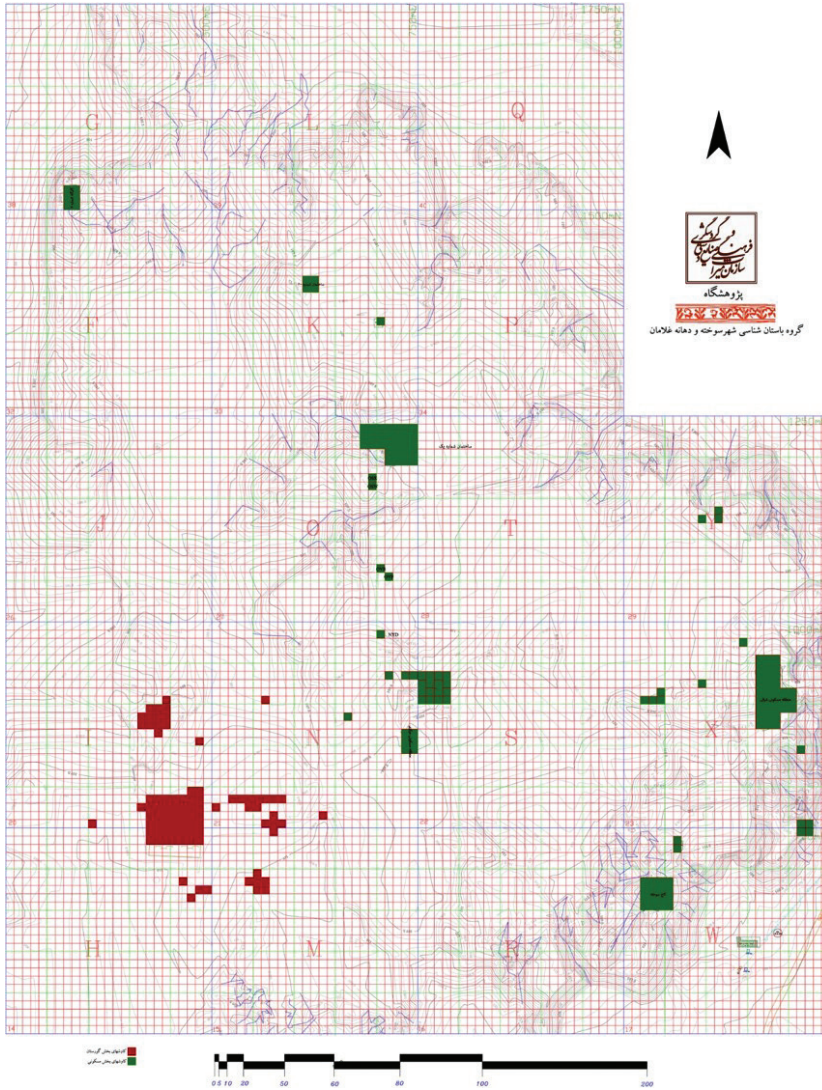
را برای یک برنامه ۲۰ ساله تنظیم کرده و هم اکنون و پس از ۱۷ فصل کاوش با آنکه در هر سه زمینه به موفقیت‌هایی دست یافته، اما تا حصول نتیجه مطلوب هنوز راهی، نه چندان طولانی باقی مانده است.

طبیعی است که برای شناخت ابعاد گوناگون یک جامعه باستانی می‌باید به کلیه بخش‌های یک روستا/شهر باستانی توجه کرد و با دقت علاوه بر کاوش، پژوهش‌های لازم را انجام داد.

به صورت معمول یک شهر از یک یا چند منطقه مسکونی، یک منطقه صنعتی و تولیدی و یک گورستان تشکیل می‌شود. هر یک از این مناطق دارای ویژگی‌های خاص خود هستند و تمرکز کاوش در یکی از آنها برای رسیدن به نتایج لازم کافی نیست. شهرسوخته نیز از این مقوله جدا نیست. در این جا هر یک از محله‌های سه‌گانه اصلی - که هرکدام به قسمت‌های کوچکتری تقسیم می‌شوند- بطور جداگانه حفاری شده‌اند با این توضیح که در منطقه صنعتی نسبت به سایر قسمت‌ها کار کمتری انجام گرفته است. بیشترین حفاری‌ها از نظر مساحت در منطقه مسکونی صورت گرفته و بیشترین انتشارات گروه نیز مرتبط به حفاری در بخش مسکونی است. حفاری در بخش مسکونی مرکزی بویژه در چهار فصل اخیر منجر به کشفیات کاملاً تازه و بدیعی از جمله درک بیشتری از اندازه‌ها و وسعت شهر و تاسیسات مربوطه در اواخر دوره سوم و کل دوره چهارم استقرار شده است. توضیح آنکه پیشتر و با تکیه به اطلاعات بدست آمده از سوی گروه باستان‌شناسی ایتالیایی تصور می‌رفت یکی از علل متروک شدن و از بین رفتن شهر علاوه بر دلایل طبیعی و مانند آن، تبدیل شهر بزرگ پیش از تاریخی به یک روستای کوچک بی‌اهمیت بوده در حالی که داده‌های حاصله از کاوش‌های جدیدتر نشان می‌دهد این نکته صحیح نبوده، بلکه در این دوران شهر هنوز دارای تاسیسات بزرگ و قابل توجهی بوده است. علاقمندان برای آشنائی بیشتر با این مسئله می‌توانند به انتشارات چهارسال آخر گروه باستان‌شناسی رجوع کنند. اگر چه هنوز مطالعات دامنه‌دار دیگری در جریان است تا بتوان به نتایج نهایی و قابل اعتماد در این زمینه دست یافت. نکته دیگر در همین زمینه مرتبط با وجود احتمالی کمپ‌های کوچ‌نشینان و دامداران دوره‌های بسیار اخیرتر تاریخی - احتمالاً اشکانی است که پیشتر به هیچ وجه از وجود آنها اطلاعی در دست نبوده است، اگر چه پیدا شدن برخی از شواهد - البته هنوز ناکافی - از وجود چنین کمپ‌های احتمالی خبر می‌دهند.

نکته دیگر درباره اهمیت تداوم کاوش در منطقه مسکونی، شناسایی هر چه بیشتر فازها و دوره‌های قدیم‌تر می‌باشد. توضیح آنکه اطلاعات در دست درباره دوره‌های دوم و سوم مکفی هستند اما هنوز وضعیت دوره‌های اول و چهارم مبهم هستند. درباره دوره چهارم استقرار در بالا توضیحاتی داده شد. کاوش‌های گروه ایتالیایی در لایه‌های قدیمی‌تر و اولیه شهرسوخته تنها در مساحتی برابر با ۲۵ مترمربع صورت گرفته و مشخص است در مقایسه با مساحتی برابر با ۲۸۳ هکتار شهر - این نیز از کشفیات جدید این گروه است. پیشتر تصور می‌رفت که مساحت شهر ۱۵۱ هکتار است - در حکم هیچ است. طی کاوش‌های سه فصل گذشته گروه باستان‌شناسی حفاری در این لایه‌های قدیمی‌تر را مورد توجه قرار داده و حتی در فصل گذشته (سال ۱۳۹۷) به نخستین لایه‌های فاز نهم استقرار دست یافته که البته به خاطر اتمام

فصل حفاری کار در این لایه‌ها ناتمام باقی مانده است و گروه باستان‌شناسی شهرسوخته امیدوار است در فصل جاری و فصول آینده موفق به رسیدن به این فازهای قدیمی‌تر شده و به برخی از پرسش‌های باستان‌شناسانه پاسخ دهد. در همین رابطه و علت تداوم کاوش در گورستان نیز در پاسخ این دسته از منتقدان علاقمند

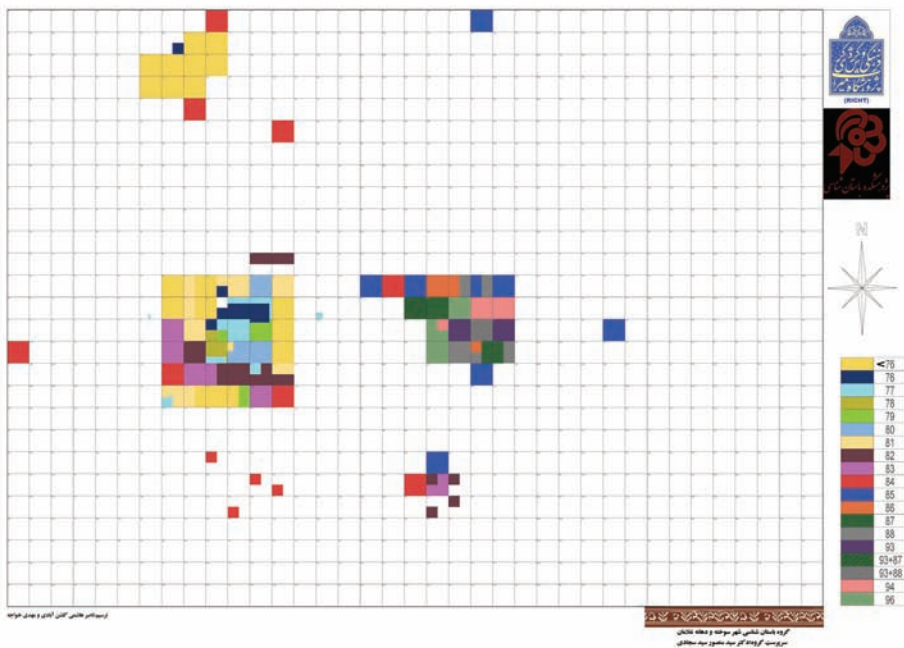


تصویر ۱. گمانه‌های کاوش شده در منطقه مسکونی

ابتدا باید گفت مرگ - با تمام تلخی - بخشی از حیات انسانی به شمار می‌رود که در جوامع گوناگون به شکل‌های مختلفی با آن روبرو می‌شوند. نکته دیگر آنکه اصولاً هر گور باستانی خود آزمایشگاهی در ارتباط با علوم گوناگون است و داده‌های بدست آمده از آن می‌تواند به تکمیل اطلاعات اولیه و مقدماتی مسائل مختلف مدنی و اجتماعی کمک کند. در شهر سوخته و بر اساس مطالعات گوناگون و محاسبات انجام شده حدود ۳۷۵۰۰ گور، حدود ۶۰۰۰۰ اسکلت انسانی، کم و بیش ۶۰۰۰۰۰ شیئی مادی و بالاخره حدود ۲۰۰۰۰۰۰ ماده ارگانیک وجود دارد. این نکته اگر چه شاید برای همگان قابل درک نباشد اما کسانی که با علوم باستان‌شناسی و انسان‌شناسی آشنائی دارند به آسانی ارزش علمی این آمار را درک می‌کنند و به سادگی به ارزش‌های مطالعاتی آن‌ها نیز پی می‌برند. از آنجائی که برخی از منتقدان کارها و گفته‌های کارشناسان غیر ایرانی را لازم‌الاجراء و ختم کلام می‌دانند به کاوش‌های گورستان گنور در ترکمنستان اشاره می‌کنم. ساریانیدی باستان‌شناس پر آوازه روس که بسیاری از کشفیات خارق‌العاده آسیای مرکزی مدیون وی است تعداد ۴۵۰۰ قبر را در گورستان ۵۰۰۰ قبری گنور حفاری کرد و تاسف می‌خورد که به دلایل مختلف موفق به حفاری ۵۰۰ قبر باقی‌مانده نشد. این نکته نیز درست است که به عنوان باستان‌شناس حق نداریم و نباید تمام آن چیزی که قابل حفاری است را کاوش کنیم و باید مقادیری را برای اصلاح کار خود برای نسل‌های آینده باقی بگذاریم - یک چنین اصلاحاتی را دکتر صادق ملک شه‌میرزادی در تپه سیلک و رابرت دایسون و ماریتسیو توزی در تپه حصار دامغان با موفقیت انجام داده‌اند - در این زمینه و درباره شهر سوخته اشاره می‌کنم تعداد گورهای حفاری شده حتی با محاسبه ۲۲۰ گور حفاری شده توسط گروه باستان‌شناسی ایتالیایی در زمان پیش از انقلاب تنها حدود یک چهلم مجموع گورهاست اما از نظر آماری و برای رسیدن به یک نتیجه نسبتاً قابل قبول حفاری حداقل یک دهم آن‌ها لازم است و این درحالی است که تاکنون تنها کمتر از ۵٪ از کل مساحت شهر سوخته حفاری شده است.

همچنین درباره اهمیت کاوش در گورستان‌ها - و در این مورد خاص گورستان شهر سوخته - باید اضافه کنم که بیشترین داده‌های قابل استفاده در زمینه‌های گوناگون چه از نظر اشیاء - و بنابراین آشنائی با صنعت و تکنولوژی، غنا و ثروت و مانند آن - و چه از نظر مطالعات انسان‌شناسی از گورستان شهر بدست آمده است. نکته دیگر درباره گورستان شهر سوخته آن که اطلاعات و داده‌های بدست آمده از این گورستان آنقدر مهم و ارزشمند بوده‌اند که علاوه بر انتشار مقالات گوناگون در مجلات معتبر علمی جهان حتی توجه دانشجویان علوم پزشکی را نیز به خود جلب کرده چنانکه برای نخستین بار در تاریخ یکصدساله باستان‌شناسی ایران دو پایان‌نامه علوم پزشکی در دو دانشگاه معتبر ایران یعنی

دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس و دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران به مطالعات مرتبط به علوم پزشکی بر اساس داده‌های بدست آمده از گورستان شهرسوخته اختصاص داده شده است و پایان‌نامه سومی نیز درباره شیوع مالاریا در دست تهیه است. این نکته آخری به خصوص از این نظر حائز اهمیت است که، چنانکه همکاران باستان‌شناسان مطلع هستند در برخی از لایه‌های اجتماعی از ما باستان‌شناسان با عناوینی چون "قبر کن" و مانند آن یاد می‌کردند، اما کاوش‌های علمی و دقیق گورستان شهرسوخته این معادلات را بر هم زد و توانست قشر باستان‌شناس را به عنوان پژوهشگران اصیلی که در راه پیشرفت علم گام بر می‌دارند به جامعه معرفی کند. در پایان این مبحث اشاره می‌کنم که طی این کاوش‌ها حدود ۸۰ کارشناس باستان‌شناسی در درجات مختلف علمی شرکت داشته‌اند و تقریباً همگان آنان بر این نکته اذعان دارند که شرکت آنان در این کاوش‌ها به ارتقای دانش باستان‌شناسی آنان کمک موثری کرده است.



تصویر ۲. گمانه‌های کاوش شده در گورستان شهر

پیشتر و در سال ۱۳۸۸ کتابی با نام "مجموعه مقالات شهرسوخته ۱" از این گروه منتشر شد. یکی از علل انتشار این گونه مجموعه‌ها از سوی گروه باستان‌شناسی شهرسوخته - که برخی اوقات شامل انتشار مجدد برخی از مقالات نیز شده - توزیع و گسترش آن در میان پژوهشگران و دانشجویان رشته باستان‌شناسی و علوم مرتبط می‌باشد. توضیح آنکه در بسیاری موارد، مقالات منتشره در مجموعه‌ها یا نشریات باستان‌شناسی در دسترس همگان نمی‌باشد و گاهی نیز به علل مختلف پژوهشگران با این گونه مقالات آشنائی ندارند و در نتیجه انتشار آن‌ها در یک مجموعه یگانه به مثابه یک بایگانی اطلاعاتی عمل می‌کند. در مجموعه مقالات منتشره در سال ۱۳۸۸ تعداد پانزده مقاله فارسی و دو مقاله انگلیسی از چهار پژوهشگر شهرسوخته در ارتباط با زوایای گوناگون مطالعات شهرسوخته‌ای مانند محیط طبیعی و آثار باستانی دشت سیستان، پزشکی و فن‌آوری‌های بومی در ایران باستان و آخرین بررسی‌های گیاه باستان‌شناسی در شهرسوخته منتشر شده است.

طبیعت و ترکیب مجموعه حاضر متفاوت است و مقالات و مباحث آن پیشتر منتشر نشده است. در این مجموعه، مطالبی درباره جنبه‌های گوناگون پژوهشی شهرسوخته مورد بحث قرار گرفته‌اند. این مجموعه شامل ۲۶ مقاله (پانزده مقاله به فارسی، یازده مقاله به ایتالیایی و یک مقاله به انگلیسی) همراه چکیده‌های فارسی، ایتالیایی و انگلیسی آن‌ها توسط ۴۴ پژوهشگر ایرانی، ایتالیایی و آلمانی در زمینه‌های مرتبط با کاوش‌ها، مطالعات میان رشته‌ای، محیط طبیعی، آثار باستانی دشت سیستان و جایگاه شهرسوخته در تاریخ باستانی فلات ایران و مانند آن است. برای آگاهی هر چه بیشتر پژوهشگران سه کتابنامه نیز درباره فعالیت‌های باستان‌شناسی در شهرسوخته آمده است.

نخستین مقاله از سلسله مقالات فارسی خلاصه‌ای از کاوش‌های سال ۱۳۹۳ توسط نویسنده سطور حاضر است. حسین مرادی بر اساس کاوش‌های خود در منطقه مسکونی مرکزی به چگونگی توسعه و گسترش شهری در دوره چهارم استقرار در شهرسوخته پرداخته است. ظروف مرمی شهرسوخته با ظرافت خاصی و با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته‌ای ساخته شده و اطلاعات موجود نشان از صدور آن‌ها به سواحل و بنادر جنوبی خلیج فارس دارد. رامین محمدی سفیدخانی در سومین مقاله مجموعه به ارتباط آن‌ها با محوطه‌های شهاداد و تپه یحیی توجه کرده است. پیکره‌های گلی متعدد انسانی و جانوری در شهرسوخته پیدا شده که از جنبه‌های گوناگون تکنیکی و کاربردی مورد توجه پژوهشگران بوده و سعید پارسائیان در چهارمین مقاله مجموعه حاضر با بررسی و دسته‌بندی آماری و عملکردی پیکرک‌های گاوهای شهرسوخته، این مسئله را مورد توجه قرار داده است. چگونگی ویژگی‌های شکل‌گیری منظر فرهنگی در دشت سیستان عنوان پنجمین مقاله مجموعه از سمیرا شیخ اکبری زاده است. مدیا

رحمانی و سعید پارسائیان ششمین مقاله تحت عنوان بهره‌گیری از فتوگرامتری برد کوتاه در لایه‌نگاری دیواره‌های جنوبی و شمالی کارگاه ۳۰ منطقه صنعتی شهرسوخته را نوشته‌اند. تعداد بسیار زیاد مواد فرهنگی مطالعاتی شهرسوخته تهیه یک بانک اطلاعاتی مخصوص شهرسوخته را ایجاب می‌کرد و بنابراین حسین سرحدی دادیان، عبدالکریم شادمهر، جلال فرزامی و سید مسعود طائفی. همکاران پروژه شهرسوخته در هفتمین مقاله مجموعه به شرح مطالعات خود درباره ایجاد یک سیستم مدیریت یکپارچه پایگاه برای فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی شهرسوخته پرداخته‌اند.

مطالعات میان‌رشته‌ای در گروه باستان‌شناسی شهرسوخته همواره از جایگاه خاصی برخوردار بوده و مطالعات سنگ‌شناسی و معادن، گیاه باستان‌شناسی، انسان‌شناسی، جانورشناسی و مانند آن توسط متخصصان گوناگون در روی مواد بدست آمده از شهرسوخته انجام شده است. در همین زمینه سید ایرج بهشتی، یاسین صدقی و نویسنده این سطور به بررسی مهره‌های سنگی ساخته شده از سنگ‌های نیمه بهادر شهرسوخته با عنوان مطالعه‌ای نو در باب باستان‌شناسی و باستان‌سنجی مهره‌های سنگی نیمه‌بهادر شهرسوخته پرداخته‌اند که عنوان هشتمین مقاله فارسی این مجموعه است. به همین ترتیب و در ادامه مطالعات میان‌رشته‌ای زهره شیرازی مقاله‌ای مبسوط درباره منابع گیاهی شهرسوخته به عنوان مقاله نهم تحت عنوان منابع گیاهی جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد بر اساس بقایای گیاهی به دست آمده از شهرسوخته نوشته است. چهار مقاله دیگر در زمینه مطالعات انتر و یولوژیکی، سلامت و بهداشت جامعه شهرسوخته عبارتند مقاله نهم تحت عنوان بررسی دیرین تغذیه‌شناسی شهرسوخته به دو روش ایزوتوپی و PIXE توسط مجید موزون و حامد وحدتی نسب، مقاله دهم با عنوان مقدمه‌ای بر مطالعات انگل‌شناسی در ایران توسط غلامرضا مولوی و مهسا سادات مکی؛ یازدهمین مقاله نتیجه کار گروهی پزشکان، متخصصان آزمایشگاهی و باستان‌شناسان تحت عنوان اسپایروریدیازیس انسانی به دلیل فیزالوپترا است. نویسندگان این مقاله عبارتند از مهسا سادات مکی، س.ر. نداف، الف موبدی، ح ملک فضلی، م. رضائیان، م. محبعلی، ف. کارگر، غ. مولوی، س.م.س. سجادی، J. Dupouy-Camet و F. Moravec. همین گروه از پژوهشگران نویسندگان دوازدهمین مقاله تحت عنوان اولین گزارش باستان انگل‌شناسی بر روی مدفوع حیوانات شهرسوخته هستند.

طی کاوش‌های سال‌های اخیر مطالعات جانورشناسی نیز به صورت جدی در فهرست فعالیت‌های گروه باستان‌شناسی قرار گرفته است. کشف قبر یک میمون موضوع سیزدهمین مقاله مجموعه تحت عنوان یک ماکاک در شهرسوخته است که توسط ک. مینیتی و س.م.س.

سجادی نوشته شده است. آخرین مقاله این بخش کتابنامه گروه باستان‌شناسی شهرسوخته در زمینه فعالیت‌های انجام شده در این محوطه از سوی نویسنده این سطور تحت عنوان کتابنامه شهرسوخته تهیه شده است. لازم به تذکر است که کتابنامه‌ای مذکور تنها به نام مقالات یا کتبی اشاره دارد که در ایران یا نقاط دیگر و به زبان‌های گوناگون منتشر شده و گزارش‌های منتشر نشده - به استثنای تعدادی پایان‌نامه - در آن راه ندارند.

بخش دوم کتاب به زبان ایتالیایی و توسط پژوهشگران مهمان این گروه از دانشگاه سالنتوی ایتالیا نوشته شده است. علت اصلی دعوت از گروه پژوهشگران مهمان دانشگاه سالنتو توسط گروه باستان‌شناسی شهرسوخته یاری گرفتن برای مطالعات میان‌رشته‌ای و در صورت لزوم آموزش برخی از این رشته‌ها به جوانان پژوهشگر ایرانی است و به همین علت نام پروژه آنان نیز پروژه بین‌المللی مطالعات میان‌رشته‌ای در شهرسوخته است.

این نام در عین حال عنوان نخستین مقاله به زبان ایتالیایی این مجموعه است که توسط انریکو اسکالونه سرپرست این گروه نوشته شده است. دومین مقاله ایتالیایی به نتایج بدست آمده از کاوش‌های این گروه پرداخته که توسط همین نویسنده تحت عنوان کاوش در کارگاه شماره ۳۳ نوشته شده است. بررسی و شناسایی سفال‌ها نیز از دیگر مواردی است که انریکو اسکالونه با عنوان سفال کارگاه شماره ۳۳ نوشته است. چهارمین مقاله در زمینه مطالعات میان‌رشته‌ای با عنوان ملاحظاتی درباره وضعیت جمعیتی شهرسوخته بر اساس مطالعات انجام شده در گورستان شهر نوشته انریکو اسکالونه و فرانچسکو فابری است.

یکی از موارد تخصصی سرپرست گروه ایتالیایی، انریکو اسکالونه مطالعه اوزان در دنیای باستان است و در این زمینه تاکنون چندین مقاله و کتاب منتشر کرده است. پیدا شدن سه قطعه سنگ در جریان کاوش‌ها علت آن بوده تا وی مقاله پنجم مجموعه را تحت عنوان یادداشتی کوتاه بر روی سه سنگ وزنه احتمالی؟ از شهرسوخته بنویسد. پیش‌تر درباره اهمیت ظروف مرمری شهرسوخته سخن گفته شد. سیلویا فستوچا در همین زمینه و بر روی ظروف مرمری کارگاه شماره ۳۳ مطالعاتی انجام داده که نتایج مقدماتی آن را در قالب مقاله‌ای تحت عنوان مطالعات مقدماتی ظروف مرمری شهر سوخته، کارگاه شماره ۳۳ ارائه کرده است. انجام پژوهش‌های توپوگرافیک نیز مورد توجه همکاران ایتالیایی ما بوده و در یک کار گروهی توسط چرادو جوزپه، ورونیکا فراری، پائولا گواچی و روزانا مونتاناو با نام مطالعات توپوگرافیک در شهر سوخته در این مجموعه آمده است. کلاودیا مینیتی نتایج اولیه مطالعات درباره بقایای مطالعات اولیه و مقدماتی درباره بقایای جانوری شهرسوخته آورده است. در همین زمینه استخوان جانوران و استفاده‌های صنعتی از آن‌ها آلبرتو کوزیمو پوتنزا مقاله‌ای تحت عنوان ابزارهای استخوانی ارائه کرده است.

بخش دیگری از مطالعات میان‌رشته‌ای گروه ایتالیایی به مطالعات زیست‌شناسی و عمدتاً گیاه‌شناسی اختصاص یافته که زیست‌شناسان این گروه یعنی جیرولامو فیورنتینو و ایگناتسیو مینروینی در این رابطه مقاله‌ای تحت عنوان پژوهش‌های زیست‌شناسی نوشته‌اند. مطالعات ژئوفیزیکی موضوع پژوهش‌های بئاتریس و تویباس شولتز پژوهشگران آلمانی گروه و در ضمن تنها مقاله انگلیسی این مجموعه نیز به شمار می‌رود و تحت عنوان در زیر زمین آمده است. به مانند بخش فارسی در بخش ایتالیایی نیز الساندرا لازاری کتابنامه کامل گروه باستان‌شناسی ایتالیایی را جهت علاقمندان به پژوهش در شهرسوخته خاتمه بخش این مجموعه کرده است. طبیعی است که مانند سایر موارد مسئولیت صحت و سقم اطلاعات داده شده و نتیجه‌گیری از تجزیه و تحلیل داده‌ها مستقیماً متوجه نویسندگان مقالات این مجموعه است. طبیعی است که مانند سایر موارد مسئولیت صحت و سقم اطلاعات داده شده و نتیجه‌گیری از تجزیه و تحلیل داده‌ها مستقیماً متوجه نویسندگان مقالات این مجموعه است. چکیده‌ای نیز از کلیه مقالات به زبان‌های فارسی، ایتالیایی و انگلیسی در ابتدای مقاله اصلی آمده که ترجمه آن‌ها از فارسی به انگلیسی، ایتالیایی و بالعکس توسط س.م.س. سجادی و انریکو اسکالونه انجام گرفته است.

نویسنده سطور حاضر تندرستی و بهروزی کلیه نامبردگان و نیز افرادی که نامشان در این جا نیامده، اما به شکل‌های گوناگون برای موفقیت‌های این گروه باستان‌شناسی زحمت کشیده و به ما یاری رسانیده‌اند را از درگاه پرردگار بزرگ خواستار است.

سیدمنصور سیدسجادی

سرپرست پروژه بین‌المللی کاوش و پژوهش در شهرسوخته

گزیده‌ای از پژوهش‌های میدانی سال ۱۳۹۳ در شهر سوخته
سید منصور سید سجادی

Breve rapporto degli scavi 2014-2015

Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi

During 2014-2015, the researches of the Iranian archaeological expedition were concentrated on several fieldwork and researcher activities, mainly focused on (1) geophysical investigations, (2) excavations in the Central Residential Area, (3) excavations in the Graveyard, (4) anthropological and (5) paleo parasitology studies, (6) restoration and finally (7) the creation of a new database system for cultural material collection. A total of 1800 square meters have been excavated, including around 1100 sq. m. in the Central Residential Area and five trenches in the graveyard (500 sq. m.). The excavations in the Central Residential Area were in 5 different sectors (23, 24, 25, 26 and 27), and mainly in Workshop 26, where a geo-archaeological studies and a short archaeological survey on the surface have been carried out. In the same years, the Necropolis area has been investigated allowing to identify three different types of graves (on a total of 10): 8

simple pits; 51 bipartite graves, 2 catacombs and 5 undetermined types. In a very general introduction, the pottery assemblage is mainly constituted by painted cylindrical jars, gray ware bowls and pear-shaped beakers, all typologies well inserted in the cultural horizon of Shahr-i Sokhta. In the same archaeological contexts incense burners, bronze mirror, a small clay firebox and alabaster vessels were found.

Le ricerche della spedizione archeologica Iraniana nel 2014-2015 sono state concentrate in diverse attività di ricerca principalmente mirate a (1) prospezioni geofisiche, (2) scavi presso la Central Residential Area, (3) scavi presso la necropoli, (4) studi antropologici e (5) paleo-parassitologici, (6) restauro e, infine, (7) alla creazione di un sistema informatico di raccolta dati. Un'area complessiva di 1800 m.q. è stata scavata, inclusa la Central Residential Area (1100 m.q.) e 5 trincee presso la necropoli (500 m.q.). Gli scavi della Central Residential Area sono stati svolti in 5 diversi settori (23, 24, 25, 26 e 27) e principalmente presso l'Area 26, dove una survey preliminare e una prospezione geo-archeologica è stata svolta. Negli stessi anni, anche la Necropoli è stata indagata, permettendo di identificare tre diverse tipologie di tombe (su un totale di 10 conosciute dai precedenti interventi di scavo): 8 tombe a fossa, 51 tombe bipartite, 2 "a catacomba" e 5 indeterminate. La ceramica raccolta consiste, genericamente, in painted cylindrical jars, gray ware bowls e pear-shaped beakers, tutte tipologie ben radicate nell'orizzonte culturale di Shahr-i Sokhta; dagli stessi contesti provengono anche incensieri, uno specchio, una scatola in argilla e vasellame in alabastro.

مقدمه :

چهاردهمین فصل کاوش و پژوهش در شهرسوخته در سال ۱۳۹۳ با حمایت‌های مالی و معنوی پژوهشگاه و پژوهشکده باستان‌شناسی و شرکت، گروه انگل‌شناسی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه آمار زیستی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس و گروه مرمت دانشکده هنر دانشگاه زابل از آذرماه سال جاری آغاز شد و در تاریخ ۳۰ دی ماه به پایان رسید. گزارش حاضر به شرح خلاصه‌ای از فعالیت‌های گروه باستان‌شناسی شهرسوخته می‌پردازد. گزارش نهایی پژوهش‌های این فصل در ساساه گزارش‌های شهر سوخته ۶ (کاوش در گورستان) منتشر خواهد شد. در اجرای این پژوهش‌ها مدیران ارشد پژوهشگاه نقش مهمی را داشته‌اند. جنابان آقایان مهندس سیدمحمد بهشتی ریاست محترم

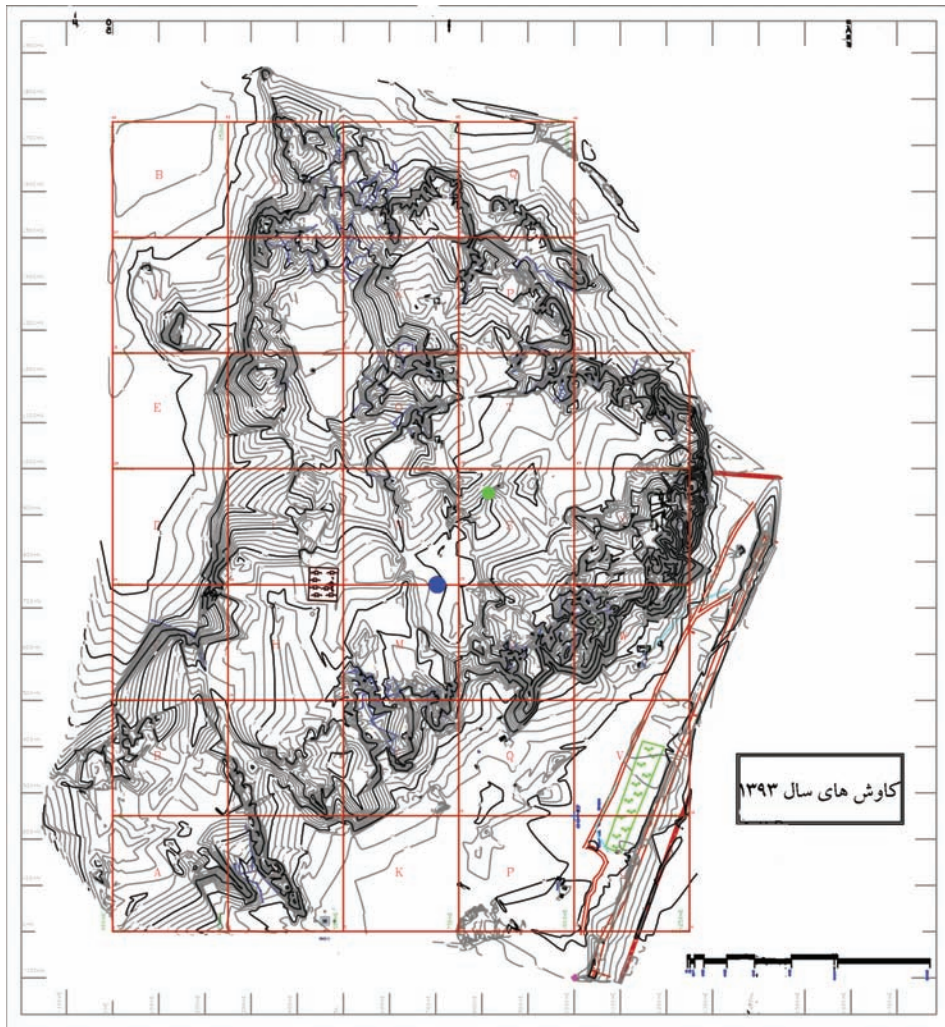
وقت پژوهشگاه و جلیل گلشن مشاور محترم ریاست پژوهشگاه و سرکار خانم چوبک ریاست (وقت) پژوهشگاه این گروه را تحت پشتیبانی‌های مادی و به ویژه معنوی خود قرار داده‌اند هیئت پژوهشی شهر سوخته در این فصل عبارت بوده‌اند از باستان‌شناسان: رجب محمد ضروری، دکتر حسین سرحدی دادیان، دکتر حسین مرادی، سعید پارسایان، پروین براتیپور، زهرا رجبیون، ژئوفیزیک: دکتر کوروش محمدخانی، انسان‌شناس: دکتر مریم رضائی، مرمت و حفاظت حین کاوش: وحید پورزرقان، رامین محمدی، انگل‌شناسی و بیماری‌های باستانی: دکتر غلامرضا مولوی و دکتر مهسا سادات مکی، طراحی سامانه اطلاعاتی و واکاوی داده‌ها: جلال فرزانی و دکتر عبدالکریم شادمهر، عکاسی: مدیا رحمانی، طراحی: سمیرا شیخ اکبری و ستاره شاهین.

کار پژوهشی گروه در فصل حاضر بر روی نکات زیر متمرکز بوده است: کاوش در منطقه مسکونی، کاوش در قبرستان، مطالعات انسان‌شناسی، مطالعات انگل‌شناسی، مرمت آثار و مطالعه و طراحی سامانه اطلاعاتی پایگاه شهر سوخته.

گزارش کاوش و پژوهش

طی این سلسله کاوش‌ها مجموعاً ۱۲۰۰ مترمربع از تپه مورد بررسی و کاوش قرار گرفت. حدود ۷۵۰ مترمربع در منطقه مسکونی حفاری شد که ۵۲۱ مترمربع آن در ۵ گمانه آزمایشی و بقیه در کارگاه بزرگ شماره ۲۶ قرار داشت. در قبرستان نیز تنها دو گمانه به اندازه ۲۰۰ مترمربع حفاری کامل شد و در ۱۲۰ مترمربع سه گمانه قدیمی بازنگری شد که در نتیجه تعدادی قبر پیدا شد. (تصویر ۱)

بر اساس مطالعات زمین باستان‌شناسی انجام گرفته در شهر سوخته مناطقی از سطح محوطه که به نظر می‌رسید دارای شواهد معماری بود برای کاوش آماده گردید. این شواهد شامل آثار دیوار و مجموعه‌های معماری راست گوشه شبیه دیگر آثار در بخش‌های گوناگون مسکونی بود که در حدود ۵۰ سانتیمتری زیر سطح تپه قرار داشت. بر این اساس سه گمانه به نام‌های کارگاه ۲۲ در مربع NRI واقع در شمال گورستان، کارگاه ۲۳ در مربع XOE واقع در شمال غرب منطقه مسکونی شرقی و کارگاه ۲۴ در مربع YHW در فاصله صد متری شمال کارگاه ۲۳ به ابعاد ۵ در ۵ متر مورد کاوش قرار گرفت تا شواهد معماری موجود در نقشه‌های زمین‌سنجی با کاوش مورد سنجش قرار گرفته و از زیر خاک بیرون آورده شود. کار در بخش مسکونی توسط به سرپرستی دکتر حسین مرادی و با همکاری سعید پارسایان، سمانه طاطی و زهرا رجبیون و بر اساس مطالعات زمین باستان‌شناختی انجام گرفته در ۵ گمانه آغاز شد. در سه کارگاه شماره ۲۲، ۲۳ و ۲۴ هیچ اثر قابل توجهی پیدا نشد، اما در کارگاه شماره ۲۵



تصویر ۱. محل نقاط کاوش شده در فصل جاری، نقطه آبی رنگ، گورستان، نقطه سبز رنگ، مسکونی

تعدادی سازه معماری شامل کف و دیوار با جهت شرقی غربی به دست آمد، اما کار اصلی حفاری در کارگاه شماره ۲۶ متمرکز شد.

این کارگاه براساس مشاهده‌های سطحی و تشخیص چندین سازه در روی زمین برای کاوش انتخاب گردید. بر این اساس اثر چندین دیوار به همراه سه تا چهار دیوار کوچکتر در روی زمین تقریباً قابل تشخیص بود. در بررسی سطح این بخش قطعاتی از سفال دوره چهارم استقرار که حرارت زیادی دیده و سیاه و دود زده شده بود نیز بر روی زمین دیده

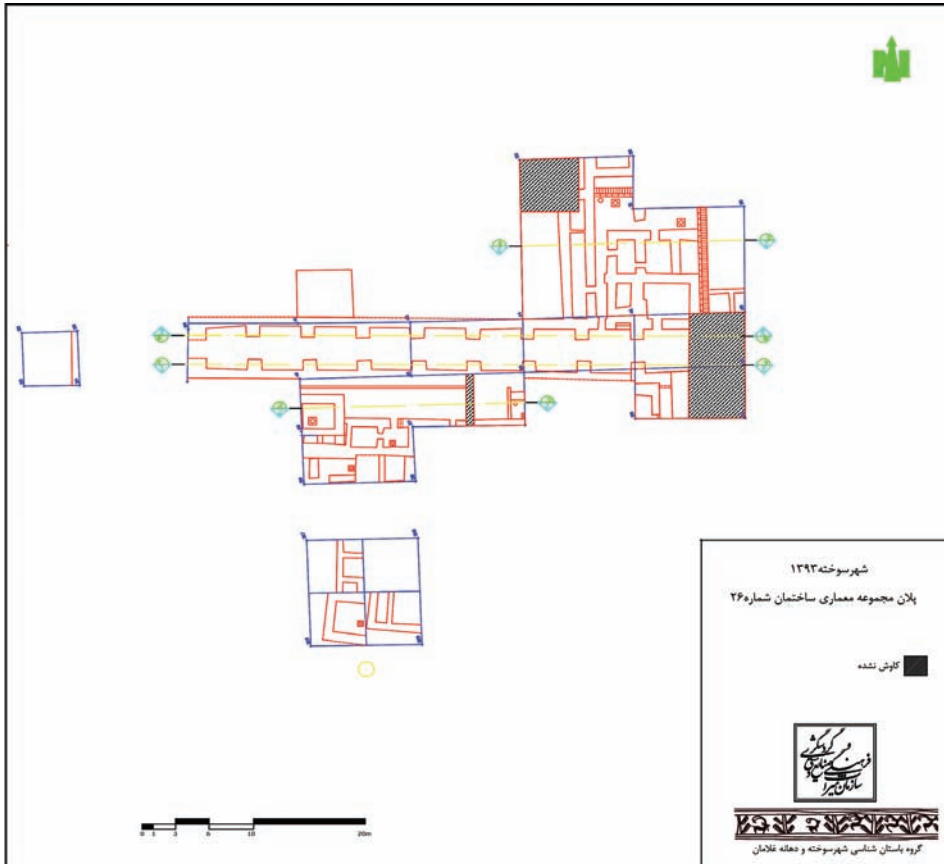
شد. همچنین یک قطعه خمیره خاکستری شانهدار که با نمونه سفال‌های بمپور IV قابل مقایسه بود از بررسی سطح تپه به دست آمد. کاوش در این جا با هدف دستیابی به ساختارهای معماری ویژه و همچنین دستیابی به بنایی از دوره چهارم استقرار شهرسوخته آغاز شد. این کارگاه از ۹ مربع تشکیل شده است. با کاوش این کارگاه تعدادی سازه معماری مانند دو دیوار قطور در جهت شرقی غربی به طول تقریبی ۵۰ متر به همراه دیوارک‌های رو به روی هم به فاصله تقریبی سه متر و نیم از یکدیگر از زیر خاک آشکار شد که تاکنون مشابه آن در شهرسوخته دیده نشده است. در واقع به نظر می‌رسد مجموعه معماری کارگاه شماره ۲۶ از یک دالان شرقی غربی که از دو دیوار به قطر یک متر و هجده دیوارک روبه روی هم به ابعاد یک در یک متر ساخته شده تشکیل شده است. در دو سوی شمال و جنوب این فضای دالان مانند سازه‌هایی شکل گرفته که فضاهای موسوم به اتاق‌های انباری در جبهه شرقی و فضاهای مسکونی در جبهه شمالی از جمله آن‌ها است که شناخت بیشتر این سازه‌ها و ساختارهای وابسته و سایر موارد به کاوش‌های بیشتر در سال‌های آینده موکول شد. (تصاویر ۲، ۳)

کارگاه شماره ۲۲

کارگاه ۲۲ در مربع NRI در شمال منطقه گورستان شهرسوخته واقع شده و از نظر بافت



تصویر ۲. دالان بزرگ یا سلسله اتاق‌های مرتب

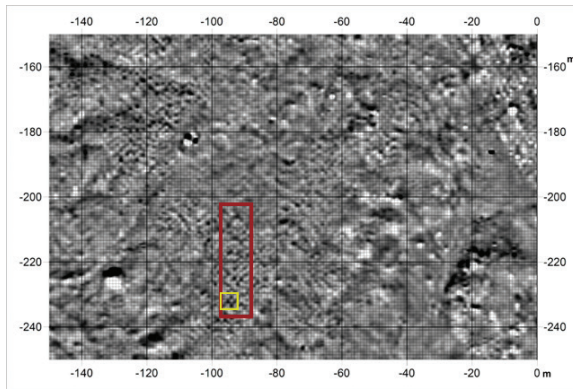


تصویر ۳. نقشه کارگاه شماره ۲۶ پس از پایان حفاری

زمین‌شناسی و پوشش سطح شبیه منطقه گورستان است. این مربع از سطح گورستان حدود یک و نیم متر بلندتر است و به فاصله صد متری شمال آن، بخش مسکونی با پراکندگی سفال در سطح آغاز می‌شود. این گمانه در ابتدا به ابعاد 5×5 متر باز شد اما به دلیل برخورد با جوش‌های نمک در زیر پوشش سطحی ابعاد آن به 5×2 متر کاهش یافت. (تصاویر ۴ - ۶)

کارگاه ۲۳

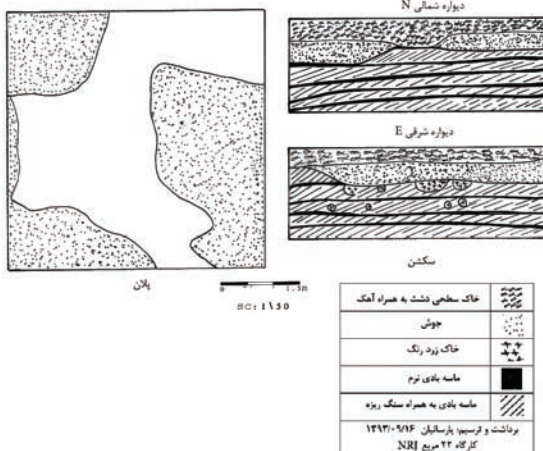
کارگاه ۲۳ در مربع XOE در شمال غرب منطقه مسکونی شرقی و در کنار چاله خشک بین منطقه مسکونی شرقی و مرکزی واقع شده است و آن را می‌توان قسمتی از منطقه مسکونی شرقی (بخش حاشیه‌ای آن) به شمار آورد که ارتفاعی کمتر از بخش کاوش شده توسط گروه ایتالیایی دارد. انتخاب این کارگاه با توجه به شواهد بررسی‌های زمین مغناطیس‌سنجی انجام



تصویر ۴. نقشه‌های زمین مغناطیس‌سنجی از محل کارگاه ۲۲ در شمال گورستان که ظاهراً نشان‌دهنده ساختارهای منظم در زیر زمین است (کوروش محمدخانی)



تصویر ۵. نمای از کارگاه کاوش شده ۲۲ و لایه‌های طبیعی بدون هیچ‌گونه مواد فرهنگی



تصویر ۶. پلان و برش دیواره کارگاه ۲۲

گرفته است. این گمانه به ابعاد 5×5 متر بوده و تعداد زیادی خشت ریخته و یک اجاق مربع شکل فرسوده به همراه تعدادی اثر مهر گلی به دست آمد. (تصاویر ۷-۱۲)

کارگاه ۲۴

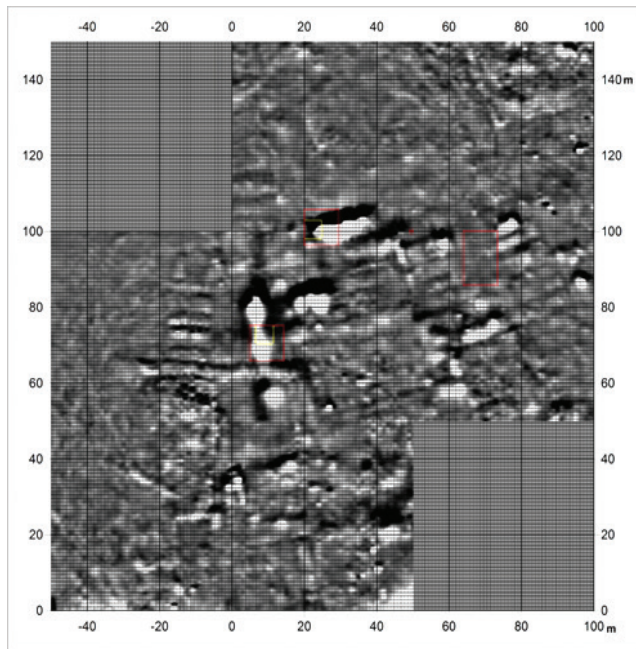
کارگاه ۲۴ در شمال غرب منطقه مسکونی شرقی، ۱۰۰ متری شمال کارگاه ۲۳ و ۱۰ متری غرب کارگاه شماره ۶، که طی سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ شمسی مورد کاوش قرار گرفته بود واقع شده است. کاوش در این گمانه نیز همانند گمانه‌های قبلی با توجه به بررسی‌های زمین مغناطیس‌سنجی انجام شد. در این گمانه یک مجموعه معماری شامل ۴ دیوار و یک اجاق U شکل و تعداد دیگری دیوار در زیر آن به دست آمد که در مجموع شامل دو لایه استقراری با سازه‌های وابسته بود. (تصاویر ۱۳-۱۵)

در کاوش کارگاه ۲۴، بیست و دو لوکوس، هفت مجموعه معماری و دو فضای روباز به دست آمد. از مجموعه لوکوسهای به دست آمده از شماره ۲۴۰۰۱ تا ۲۴۰۲۲ یک سازه چینه‌ای به شکل اجاق، (لوکوس ۲۴۰۰۵) چهارده سازه خشتی، عمدتاً دیوار و شش کف گلی و یک کف سفال‌فرش (۲۴۰۰۶) به دست آمد.

لوکوس‌های ۲۴۰۰۱ تا ۲۴۰۰۳، ۲۴۰۰۷ تا ۲۴۰۱۵، و شماره‌های ۲۴۰۲۱ و ۲۴۰۲۲، سازه‌های خشتی هستند. به جز لوکوس ۲۴۰۲۲ که کاربری نامشخصی دارد، بقیه سازه‌های خشتی کارگاه، دیوار هستند. دیوارهای خشتی به دست آمده در کارگاه عموماً یا در جهت شرقی-غربی یا در جهت شمالی-جنوبی امتداد یافته‌اند.

کف‌های به دست آمده با شماره‌های ۲۴۰۰۴، ۲۴۰۱۶، ۲۴۰۱۷، ۲۴۰۱۸، ۲۴۰۱۹ و ۲۴۰۲۰ نام‌گذاری شدند. مصالح به کار رفته در این کف‌ها گل کوبیده است. لوکوس‌های یادشده به ترتیب کف اتاق‌های یک، چهار، پنج، شش، هفت و فضای یک را تشکیل می‌دهد. در بخش غربی اتاق یک نیز کفی سفال‌فرش به دست آمد که با شماره ۲۴۰۰۶ نام‌گذاری شد. کف اتاق شماره یک در عمق بین ۲۷-۲۵ سانتیمتری، کف فضای یک در عمق ۳۸ سانتیمتری و سایر کف‌های به دست آمده مربوط به اتاق‌های چهار، پنج، شش، هفت در عمق‌هایی بین ۴۹ تا ۳۵ سانتیمتری به دست آمدند.

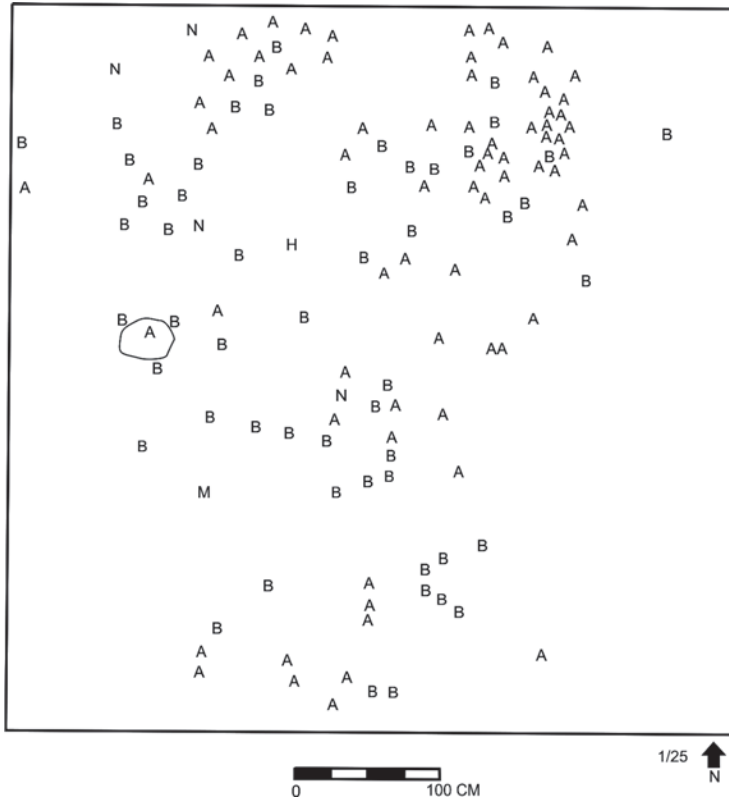
اتاق شماره یک نخستین اتاقی بود که طی کاوش در این کارگاه به دست آمد. این اتاق با مساحتی بالغ بر ۹ مترمربع بزرگترین اتاق کارگاه را تشکیل می‌دهد که درست در مرکز کارگاه و با فاصله‌هایی نسبتاً مساوی نسبت به اضلاع چهارگانه کارگاه قرار دارد. دیوارهای پیرامونی این اتاق تقریباً با جهات اصلی جغرافیایی هماهنگی دارد. دیوارهای جنوبی و شرقی اتاق نسبت به دیوار شمالی آن ضخامت کمتری دارند. اثری از درگاه ورود به این اتاق به دست



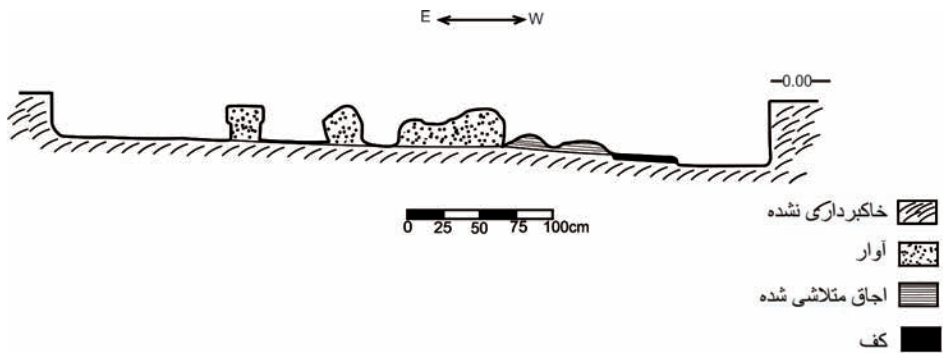
تصویر ۷. نقشه زمین مغناطیس‌سنجی از کارگاه ۲۳ (کوروش محمدخانی)



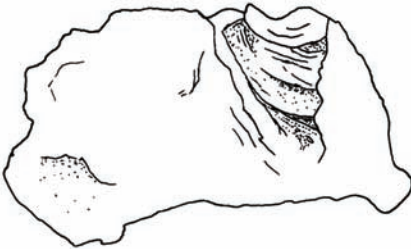
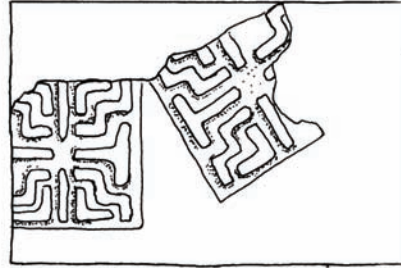
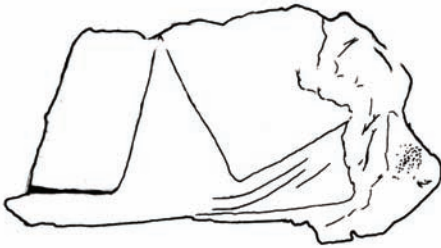
تصویر ۸. کارگاه ۳۲ و کف استقراری در پایین‌ترین سطح مورد کاوش قرار گرفته



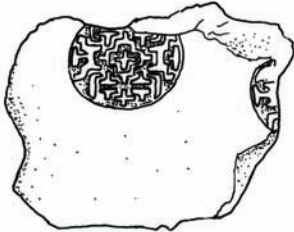
تصویر ۹. کارگاه ۲۳ (EOX)، پراکندگی آثار بدست آمده، لایه یک، برش یک



تصویر ۱۰. کارگاه ۲۳ (EOX)، برش شرقی-غربی



شهر سوخته ۱۳۹۳
کارگاه ۲۳، XOE
لایه ۱
پرش ۶
شماره کاتالوگ X230039



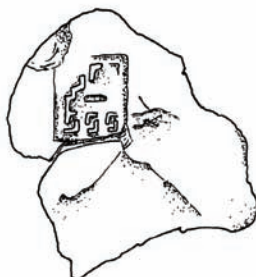
شهر سوخته ۱۳۹۳
کارگاه ۲۳، XOE
لایه ۱
پرش ۵
شماره کاتالوگ X230042

تصویر ۱۱. نقوش اثر مهر از کارگاه شماره ۲۳

نیامده اما با توجه به شواهد یافت شده به نظر می‌رسد درگاه ورودی در گوشه جنوب غربی باشد. با توجه به خاکستر، خاک سوخته و آجری رنگ، قطعات متعدد استخوان‌های حیوانی و سایر یافته‌های منقول و غیرمنقول به دست آمده از این اتاق از جمله اجاق، کف سفال‌فرش، می‌توان گفت این اتاق در ارتباط با پخت و پز بوده است. با توجه به اینکه دیوارها و کف این اتاق نسبت به سایر دیوارها و کف‌های به دست آمده از کارگاه، در ارتفاع بالاتری قرار



شهرسوخته ۱۳۹۳
کارگاه 23، XOE
لایه ۱
برش ۴
شماره کاتالوگ X230017



شهرسوخته ۱۳۹۳
کارگاه 23، XOE
لایه ۱
برش ۴
شماره کاتالوگ X230021



شهرسوخته ۱۳۹۳
کارگاه 23، XOE
لایه ۱
برش ۶
شماره کاتالوگ X230038



شهرسوخته ۱۳۹۳
کارگاه 23، XOE
لایه ۱
برش ۶
شماره کاتالوگ X230037



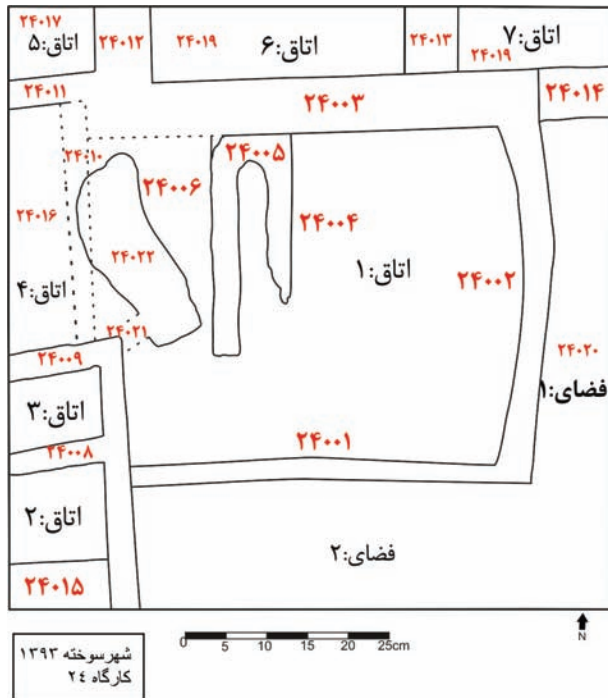
شهرسوخته ۱۳۹۳
کارگاه 23، XOE
لایه ۱
برش ۴
شماره کاتالوگ X230022



تصویر ۱۲. نقوش اثر مهر از کارگاه شماره ۲۳



تصویر ۱۳. کارگاه ۲۴ به همراه آثار معماری یافت شده در کاوش این کارگاه



تصویر ۱۴. پلان کارگاه ۲۴ پس از حفاری

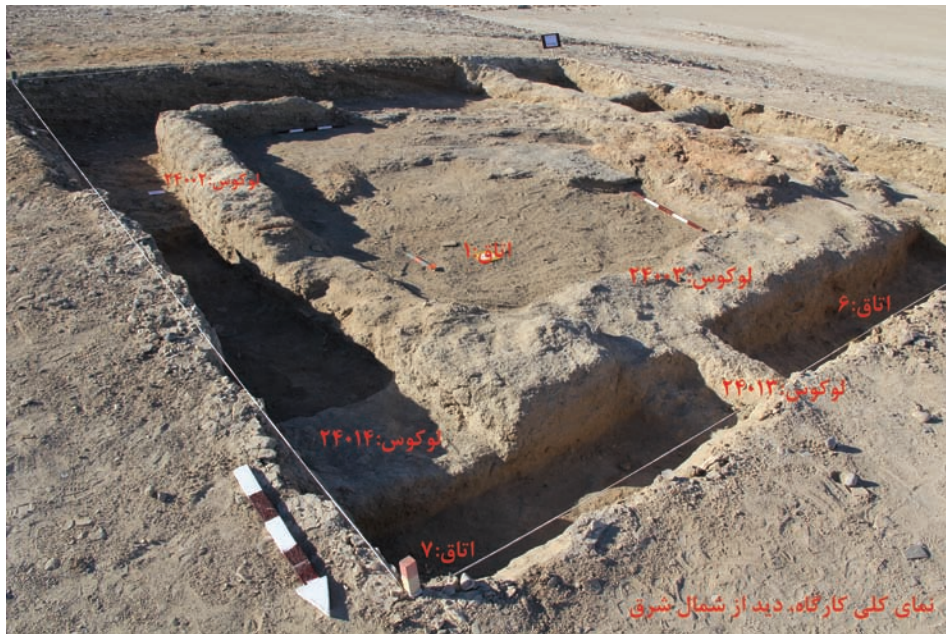


تصویر ۱۵. لایه اول کارگاه ۲۴، شامل اجاق به همراه سفال پوش کنار اجاق

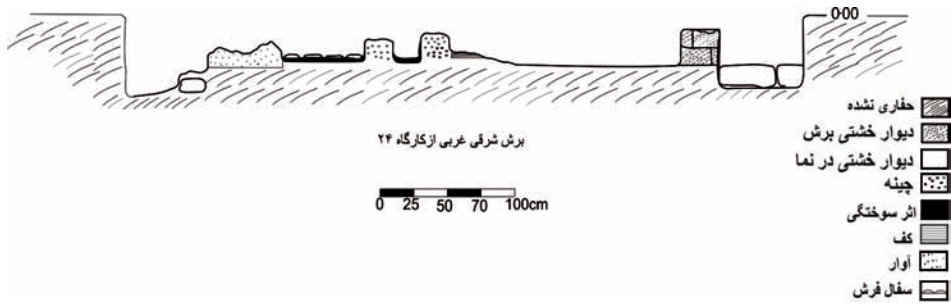
دارند، می‌توان آنرا به دوره یکم استقرار در کارگاه نسبت داد. تعداد هفت قطعه شیء با شماره‌های ۲۴۰۱۳، تا ۲۴۰۱۹ از این اتاق به دست آمد که شامل شش قطعه ابزار سنگی و یک مهره سفالین است. در روی سطوح بیرونی ابزار به دست آمده آثار آتش و دودزدگی به خوبی دیده می‌شود. این موضوع می‌تواند کاربری پیشنهادی را به واقعیت نزدیک‌تر کند. هر چند این اتاق در دوره جدیدتر استقرار کارگاه ساخته شده ولی به نظر می‌رسد دیوار شمالی آن که ضخامت بیشتری نسبت به دیوارهای شرقی و جنوبی آن دارد، با استفاده از دیوار یک دوره قدیمی‌تر و یا دست کم بر روی آن ساخته شده باشد. این موضوع با توجه به شباهت ضخامت دیوارهای متقاطع آن یعنی دیوارهای شرقی و غربی اتاق شش، مربوط به دوره دوم استقرار به واقعیت نزدیکتر می‌شود. لوکوس ۲۴۰۲۰ نیز با توجه به اینکه نسبت به کف اتاق یک، حدود یازده سانتیمتر اختلاف سطح دارد، با این حال به نظر می‌رسد به لحاظ زمانی با آن اتاق در ارتباط باشد.

به جز اتاق شماره یک، بقیه اتاق‌های کارگاه با توجه به عمقی که کف آنها نسبت به تراز ارتفاعی دارد، همگی مربوط به دوره دوم استقرار کارگاه یعنی دوره قدیمی‌تر هستند. در این میان اتاق‌های ضلع شمالی با توجه به مساحت بیشتر و ضخامت دیوارهایشان به نظر

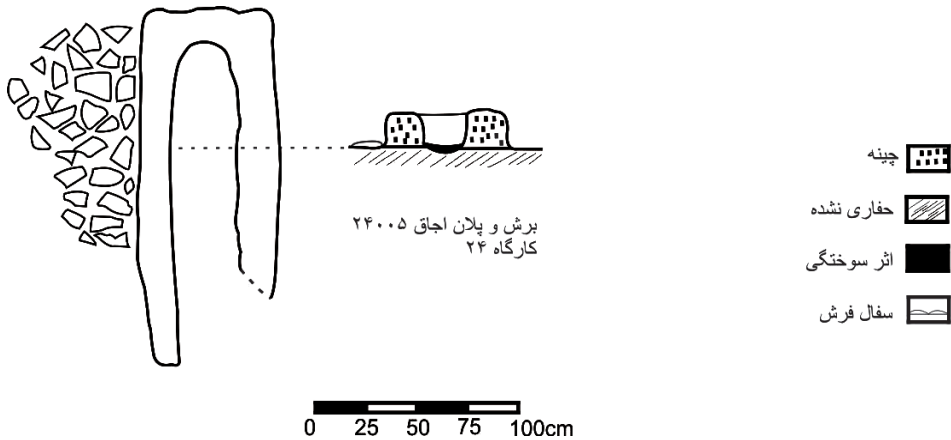
می‌رسد کاربری مهم‌تری نسبت به اتاق‌های ضلع غربی داشته باشند که دیوارهای آن‌ها باریک‌تر و مساحت نسبی آن‌ها کمتر است. اتاق‌های ۲ و ۳ که در گوشه جنوب غربی کارگاه و به موازات یکدیگر قرار دارند، به نظر می‌رسد کاربری مشابهی داشته باشند. اتاق شماره شش در بخش میانی ضلع شمالی کارگاه و با توجه به ابعاد کنونی کارگاه، هم اکنون بزرگترین اتاق به دست آمده از لایه دوم استقرار کارگاه است. دیوار ضلع شرقی آن در دو سطح، دو ضخامت مختلف را نشان می‌دهد. ممکن است این موضوع نشانگر آن باشد که در دوره جدیدتر استقرار در این کارگاه از دیوار اولیه مربوط به دوره قدیمی‌تر استفاده کرده و دیوار جدید را بر روی دیوار قدیمی‌تر بنا کرده باشند. خشت‌های به کار رفته در لوکوس‌های ۲۴۰۱۴ و ۲۴۰۱۵ که به ترتیب دیوار جنوبی اتاق ۷، در گوشه شمال شرقی کارگاه، و دیوار جنوبی اتاق ۲ در گوشه جنوب غربی کارگاه را تشکیل می‌دهند، به نسبت سایر دیوارهای خشتی دوره دوم استقراری نظم بیشتر و سطوح منظم‌تری دارند، ممکن است این دو لوکوس به لحاظ زمانی مربوط به فاز نخست در لایه دوم استقرار باشند. بهر حال اظهار نظر بیشتر در خصوص کاربری اتاق‌ها و فضاهای به دست آمده و نیز فازبندی و تعیین دوره استقراری هر کدام نیازمند گسترش کارگاه در بخش‌های شمالی و غربی است. (تصاویر ۱۶-۱۸)



تصویر ۱۶. نمای کلی کارگاه ۲۴. دید از شمال شرق



تصویر ۱۷. برش شرقی غربی از کارگاه ۲۴



تصویر ۱۸. پلان و مقطع اجاق U شکل لایه اول کارگاه ۲۴

کارگاه ۲۵

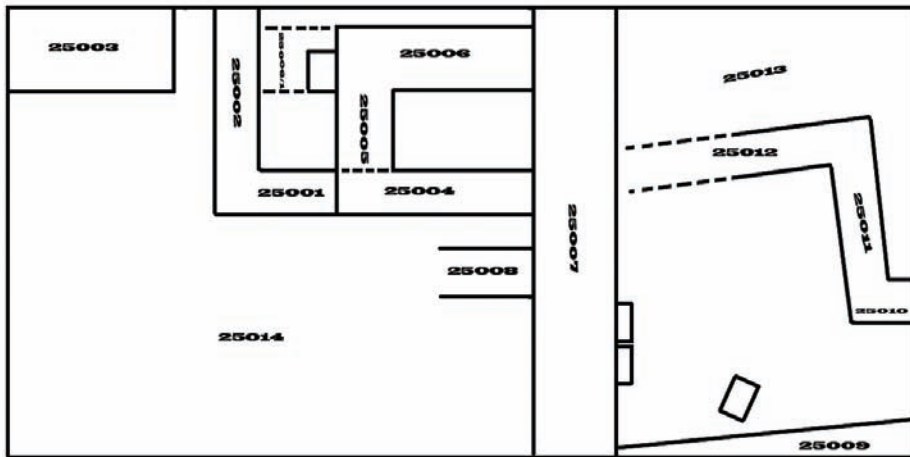
کارگاه ۲۵ در شمال غرب منطقه مسکونی مرکزی و به فاصله ۱۰۰ متری شمال منطقه کاوش شده توسط گروه ایتالیایی قرار گرفته است. این کارگاه نیز بر اساس نقشه‌های تهیه شده از بررسی‌های زمین مغناطیس‌گزی‌نش شد. کاوش در این گمانه که در ابتدا شامل یک مربع 5×5 بود نهایتاً به یک گمانه 10×5 متری در راستای شرقی غربی افزایش یافت. که در آن تعدادی سازه معماری شامل کف و دیوار با جهت شرقی غربی به دست آمد. (تصاویر ۱۹-۲۸)

کارگاه ۲۷

کارگاه ۲۷ در شمال غرب منطقه مسکونی مرکزی و جنوب ساختمان شماره ۱ واقع شده است. این کارگاه یک ترانشه 5×5 متر است. در این گمانه یک دیوار با جهت شمال شرقی



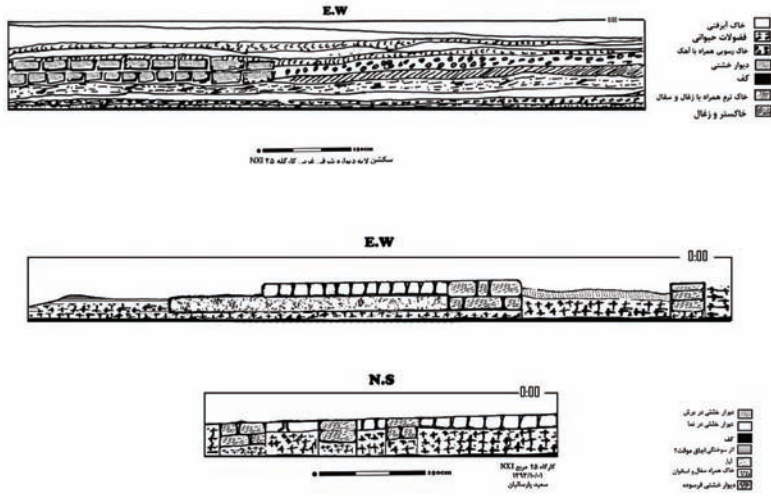
تصویر ۱۹. کارگاه ۲۵ و آثار معماری و کف استقرار و استوار این کارگاه



0 100 cm

شهر سوخته ۱۳۹۳
 پلان معماری کارگاه ۲۵ مربع NXI
 سعید پارسائیان

تصویر ۲۰. پلان کارگاه شماره ۲۵

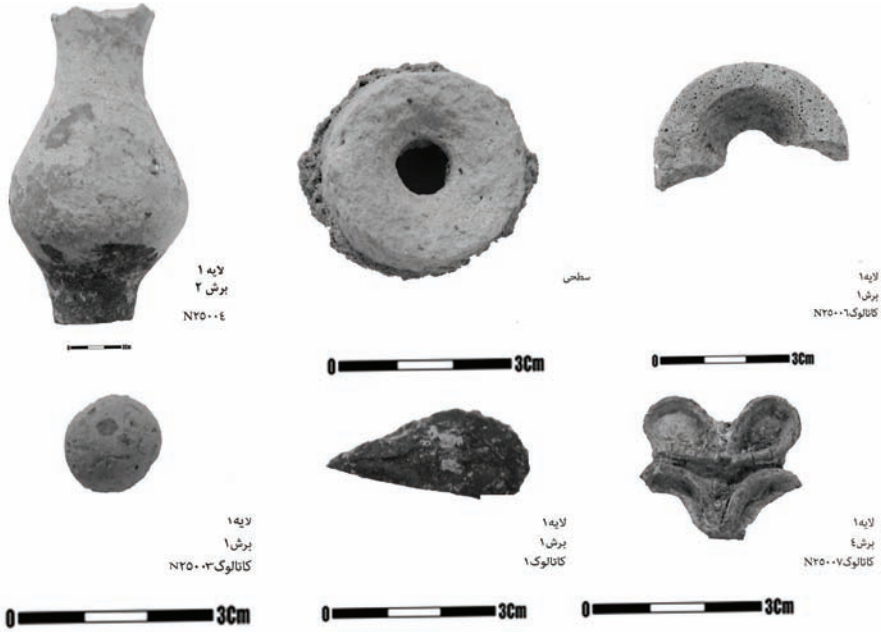


تصویر ۲۱. برش های عمودی لایه های ششگانه دیواره های کارگاه ۲۵



تصویر ۲۳. کارگاه ۲۵ پلان پراکندگی اشیا در لایه ۱، برش های ۴ تا ۶ (سعید پارسائیان)

تصویر ۲۲. کارگاه شماره ۲۵ پراکندگی مواد فرهنگی لایه ۱، از بالا به پائین برش های ۱ و ۲ و ۳ (سعید پارسائیان)



تصویر ۲۴. اشیاء گوناگون بدست آمده از کارگاه ۲۵



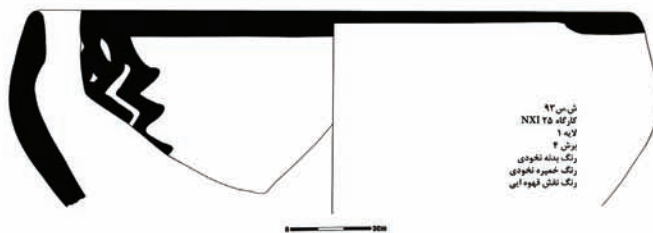
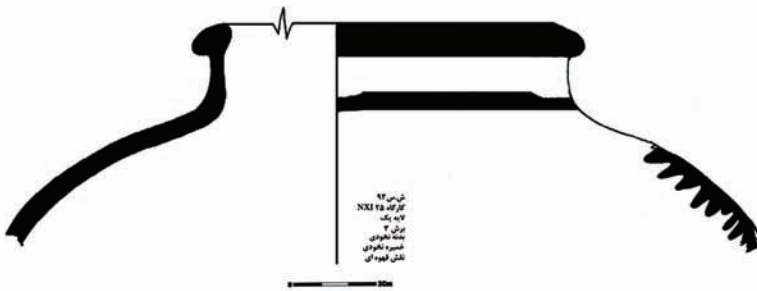
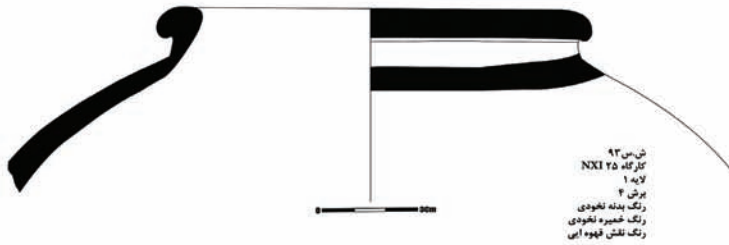
تصویر ۲۵. سفال لایه ۱ برش ۱ کارگاه شماره ۲۵



تصویر ۲۶. سفال لایه ۱ برش ۲ کارگاه شماره ۲۵



تصویر ۲۷. سفال لایه ۱ برش ۵ کارگاه شماره ۲۵



تصویر ۲۸. سفال کارگاه ۲۵

جنوب‌غربی و یک خشت‌فرش در سمت غربی این دیوار است که به نظر می‌رسد از لحاظ دوره با خشت‌فرش‌های گمانه‌های TEU و TEK در شرق بنای شماره یک مرتبط باشد. (تصویر ۲۹)

براساس داده‌های ژئوفیزیک در محدوده منطقه مسکونی مرکزی وبا توجه به آنومالی‌های ارائه شده مبنی بر وجود احتمالی دیواری به طول ۶۰ متر گمانه‌ایی به ابعاد ۵×۵ متر در مربع NYD، به فاصله ۵۰ متری شمال کارگاه ۲۵ انتخاب گردید. این کارگاه در منطقه مسکونی مرکزی و در منتهی‌الیه جنوب شرق کارگاه ۱ و شمال کارگاه ۲۵ در مربع N قرار دارد. کاوش در کارگاه با انتخاب گمانه به ابعاد ۵×۵ متر و کمچه کشی شروع گردید. در ابتدا سطح گمانه به دو نیمه ۵×۲.۵ متر تقسیم شد تا پس از کاوش و به نتیجه رسیدن، گسترش یابد.

پوشش سطحی این گمانه را خاک نرم و آبرفتی با ضخامت کمتر از ۱۰ سانتیمتر تشکیل داده بود. پس از این برش رنگ خاک تغییر کرد و خاک تشکیل‌دهنده برش دوم خاکی بسیار نرم و قهوه‌ای رنگ همراه با قطعات سفال و استخوان بود. این وضعیت تا برش ششم یعنی آخرین برش حفاری بر روی کف لایه دوم ادامه داشت. تنها در جانب شرقی بر روی خشت‌فرش، خاک وضعیتی دیگری داشت که متشکل از خاک آبرفتی همراه با قطعات سفال بود.



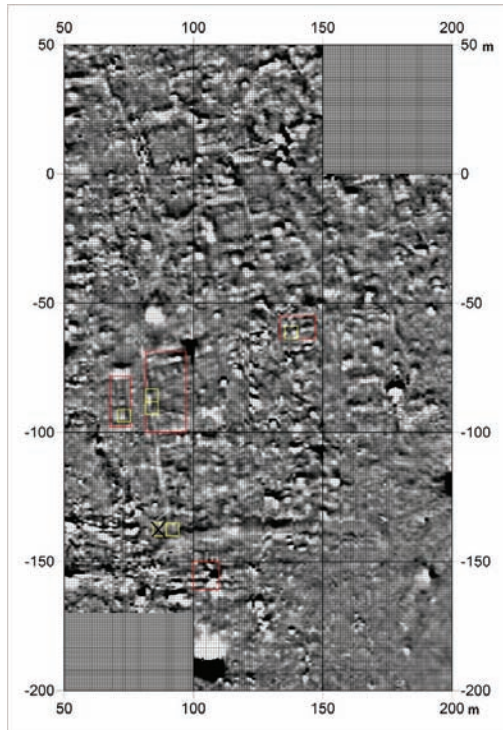
تصویر ۲۹. نمای شمالی کارگاه ۲۷ و دیوار و کف خشت‌فرش کارگاه ۲۷

لایه اول این گمانه در قسمت شرقی و با جهت شمالی جنوبی شامل خشت فرشی است که به احتمال زیاد از دوره ۴ شهر سوخته می باشد. این معماری در کنار دیواری شمالی جنوبی با دو ردیف خشت که تنها ۵ متر از آن به علت محدود بودن کاوش قابل مشاهده است کل آثار معماری این کارگاه را تشکیل می دهد. این دیوار داری یک محل تورفتگی به اندازه سه خشت طولی و عرض نصف خشت است. خشت فرش‌ها به صورت طولی چیده شده است. لایه دو بر روی بقایای کف باقی مانده که بخش‌های جنوبی آن کاملاً از بین رفته است قرار دارد و به علت محدودیت کاوش در گمانه از طول و عرض واقعی آن در حال حاضر اطلاعی در دست نیست. این کف از جنس خاک همراه با گاه و قطعات سفال است.

دیواری به طول ۵ متر و عرض ۵۰ سانتیمتر در جهت شمالی جنوبی با سه ردیف خشت که در ارتباط با کف می باشد به دست آمد. چیدمان خشت‌ها به صورت طولی با جهت شمالی جنوبیست. دیوار بر روی ترکیبی از خاک و سفال و به فاصله ۱۰ سانتیمتر از کف ساخته شده است و در انتهای قسمت شمالی به احتمال بسیار زیاد یک ردیف از دو ردیف خشت دچار فرسایش شده و اثری از آن باقی نمانده است. با توجه به محدود بودن حفاری گمانه طول دقیق و ارتباط این دیوار نامعلوم می باشد. سفال‌های به دست آمده در این لایه‌ها بیشتر سفال‌های نخودی رنگ ساده و منقوش رایج شهر سوخته می باشد. (تصاویر ۳۰-۳۶)

کارگاه ۲۶

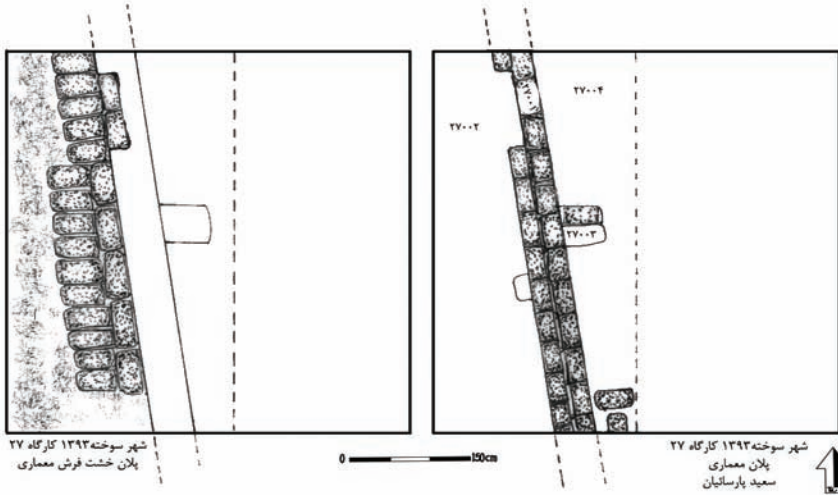
کارگاه ۲۶ در شمال منطقه مسکونی مرکزی و به فاصله ۵۰ متری بخش از منطقه مسکونی مرکزی است. این کارگاه براساس مشاهده‌های سطحی و تشخیص چندین سازه سطحی از روی زمین برای کاوش انتخاب گردید. بر این اساس اثر چندین دیوار به همراه سه تا چهار دیوار پشتیبان از روی زمین مشاهده می شد. همچنین در بررسی‌های اولیه قطعات نسبتاً زیادی از سفال دوره چهارم استقراری که حرارت زیادی دیده و سیاه و دود زده شده بود بر روی زمین مشاهده شد. همچنین یک قطعه خمیره خاکستری شانه دار که با نمونه سفال‌های بمپور IV قابل مقایسه بود از سطح تپه بررسی شده به دست آمد. کاوش در منطقه مذکور با هدف دستیابی به ساختارها و معماری ویژه و همچنین دستیابی به بنایی از دوره چهارم استقراری شهر سوخته آغاز شد. کاوش کارگاه ۲۶ در مربع‌های SDI، SDN، SDS، SDX، SDH، SDT در مجموع ۷۵۰ مترمربع از سطح بخش مسکونی مرکزی مورد کاوش قرار گرفت. با کاوش در این کارگاه تعدادی سازه معماری مانند دو دیوار قطور با جهت شرقی غربی به طول تقریبی ۵۰ متر به همراه پشتیبان‌هایی رو به روی هم به فاصله سه و نیم متر از یکدیگر از زیر خاک آشکار شد که در معماری شهر سوخته تاکنون دیده نشده است. در واقع به نظر می رسد مجموعه معماری ساختمان ۲۶ از یک دالان شرقی غربی



تصویر ۳۰. نقشه‌های به دست آمده از بررسی‌های زمین مغناطیس‌سنجی و موقعیت کارگاه ۲۷. خط سفید که با پیکان زرد رنگ مشخص شده است. سازه‌ای است که گمان می‌رود دیواری به طول ۶۰ و عرض ۳ متر باشد و کارگاه‌های ۲۵ و ۲۷ بر روی این دیوار احتمالی مورد کاوش قرار گرفت (کوروش محمدخانی)



تصویر ۳۱. کارگاه ۲۷. عکس از کنج شمال‌غربی.



شهر سوخته ۱۳۹۳ کارگاه ۲۷
پلان خشت فرش معماری

شهر سوخته ۱۳۹۳ کارگاه ۲۷
پلان معماری
سعید پارسائیان

تصویر ۳۲. پلان معماری کارگاه شماره ۲۷



ش.س. ۹۳
کارگاه ۲۷
NYD
لایه ۱
برش ۳

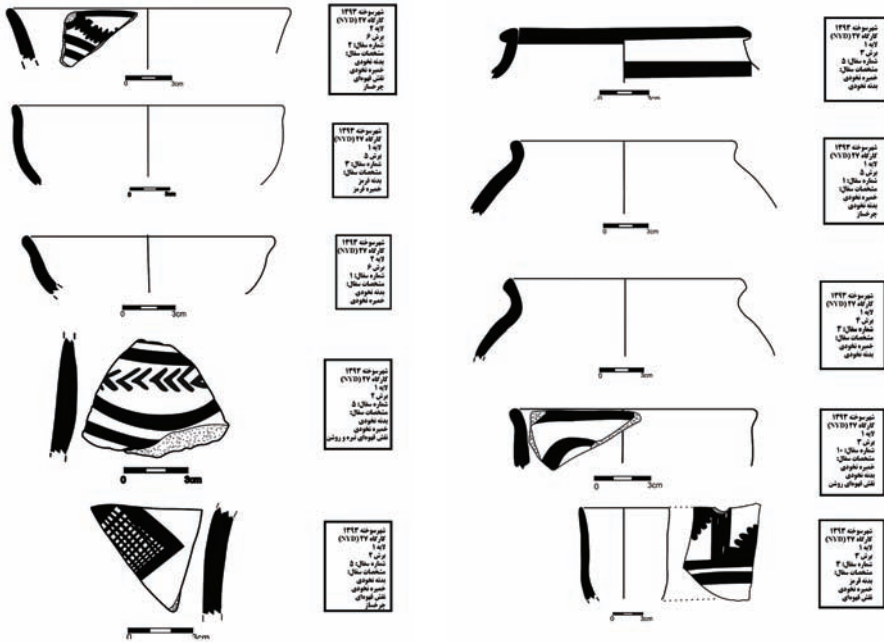
تصویر ۳۳. سفال برش ۳ لایه ۱ کارگاه ۲۷



ش.س. ۹۳
کارگاه ۲۷
NYD
لایه ۲
برش ۶

تصویر ۳۴. سفال برش ۶ لایه ۲ کارگاه ۲۷

که از دو دیوار به قطر یک متر و هجده دیوارک پشتیبان روبه روی هم به ابعاد یک در یک متر ساخته شده و در دو سوی شمال و جنوب این فضای دالان مانند سازه‌هایی شکل گرفته است که فضاهای موسوم به اتاق‌های انباری در جبهه شرقی و فضاهای مسکونی در جبهه شمالی این فضا از جمله این سازه‌ها است که شناخت بیشتر این سازه‌ها و ساختارهای وابسته و سایر موارد به کاوش‌های بیشتر سال‌های آینده موکول شد. همچنین از دیگر سازه‌های در خور توجه در این مجموعه می‌توان به فضای راه آب اشاره کرد که از سمت غرب به سمت شرق با شیب ملایم ساخته شده است و به نظر می‌رسد تا بستر باتلاق شرقی امتداد داشته باشد. در این مجموعه اغلب دیوارهای مرتبط با لایه نخست یا همان دیوارهای پشتیبانی دارای اندود سفید رنگ یک دستی بوده که در جدار بیرونی دیوارهای دالان به حدود ۳ سانتیمتر می‌رسد. وجود تعداد نسبتاً زیادی اثر مهر که اغلب به مهرهای فلزی (مفرغی) تعلق داشتند در جبهه غربی منطقه کاوش شده و همچنین تعداد بسیار زیادی سفال مرتبط با دوره چهارم استقرار شهرسوخته از ویژگی‌های مواد فرهنگی به دست آمده در لایه‌های مختلف این ساختمان است. (تصاویر ۳۷، ۳۸)

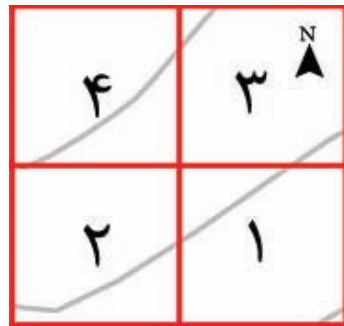


تصویر ۳۶. سفال کارگاه شماره ۲۷

تصویر ۳۵. سفال کارگاه شماره ۲۷

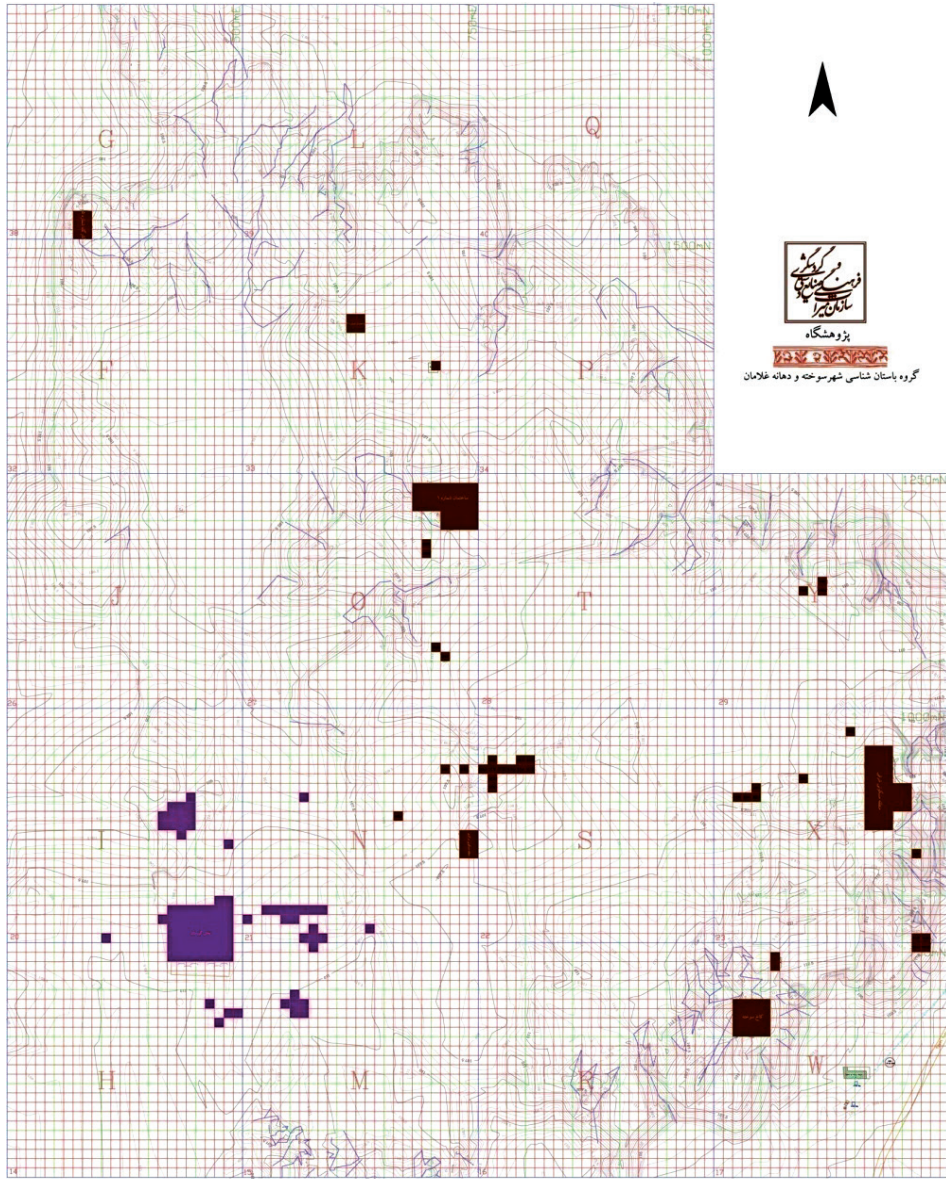
کاوش در مربع‌های SDD (۳ و ۴)

کاوش در کارگاه ۲۶ با حفاری این مربع آغاز گردید و مطابق انتظار آثار و بقایای دو عدد دیوار پشتیبان به ابعاد یک در یک متر که از خشت خام ساخته و با اندود غلیظ سفید رنگ پوشیده شده بودند از زیر خاک آشکار شد. این دیوارک‌های پشتیبان دارای اندود گل سفید به ضخامت حدود سه سانتیمتر هستند که به صورت یکدست بر بدنه آن‌ها و دیوار متصل‌کننده این پشتیبان و هر دو بر آن‌ها کشیده شده‌اند. در سمت شمال و به صورت قرینه بقایای دیوارک‌های پشتیبان به همراه دیوار متصل‌کننده همانند نمونه جنوبی از زیر خاک بیرون کشیده شد و نشان داد که با ساختمان یا سازه‌هایی که قرینه یکدیگر ساخته شده و تشکیل یک دالان را می‌دهند روبرو هستیم.



کاوش در این مربع در سمت غرب گمانه ادامه پیدا کرد و در غرب و به خصوص در SDD4 دو دیوارک پشتیبان دیگر به همراه کف مرتبط با آن‌ها آشکار شد که

تصویر ۳۷. چگونگی تقسیم بندی یک مربع ده در ده متر برای ارجاع آثار

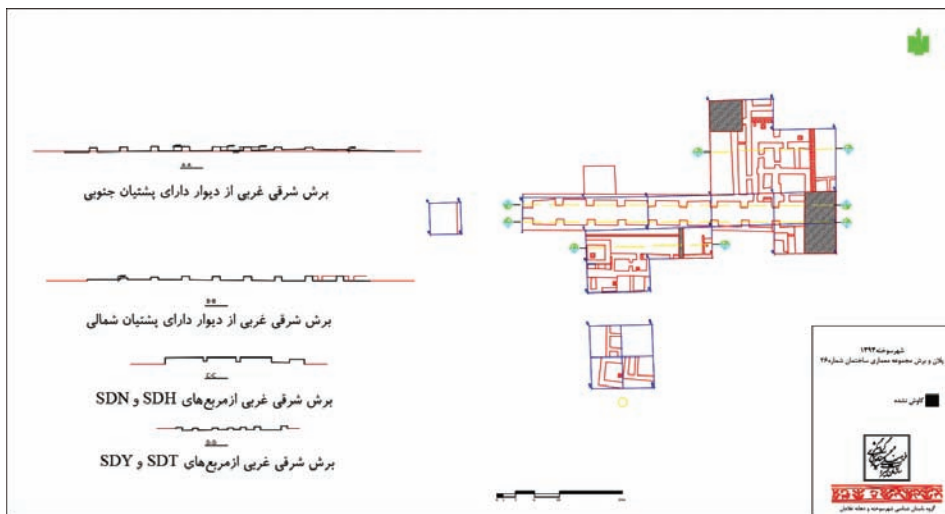


تصویر ۳۸. نقشه مربع ها و توپوگرافی شهرسوخته و موقعیت کارگاه ۲۶ در آن

بر خلاف دو دیوارک دیگر در شرق مربع، دارای ارتفاع اندکی نسبت به کف دالان بین دو دیوار پشتیبان‌دار بودند و نشان می‌داد که کف متصل‌کننده دو دیوار دارای پشتیبان شمالی جنوبی دارای شیب مایلی به سمت شرق است که تا انتهای دیوار ادامه دارد و یک دالان شیب‌دار را تشکیل می‌دهد (تصویر ۷). از دیوارک پشتیبان این گمانه در ضلع غربی تنها چیزی در حدود ۳۰ سانتیمتر عمق باقی‌مانده است که این حالت عیناً و به صورت قرینه هم در دیوار دارای پشتیبان جنوبی و هم در نمونه مشابه آن در شمال تکرار می‌شود. فضای مورد بحث در انتهاالیه غربی این مربع به علت نزدیکی به سطح، و رطوبت دچار تخریب فراوان شده و به زحمت می‌توان در آن رد دیوار و دیوارک پشتیبان را شناسایی کرد اما ساختار معماری تابعی از سایر بخش‌هایی از این فضای ستون‌دار است. در بخش غربی گمانه از دیوار و پشتیبان‌ها تنها رد خشت‌ها بر جا مانده است و بقایای معماری نمی‌تواند گویا و حاوی نکاتی چون کنج دیوار، وجود ورودی یا چیزی وابسته به یک دیوار بلند باشد و به علت وجود جوش و آوار فشرده خشت این عناصر وابسته به معماری بسیار نامفهوم و ناشناس هستند. (تصویر ۳۹)

کاوش در گمانه SDI (۳-۴):

کاوش در گمانه SDI در مربع‌های ۵×۵ آغاز گردید. در SDI 3-4 آثار ۳ دیوار پشتیبان در دیوار جنوبی و ۳ دیوار پشتیبان روبه‌روی آنها در دیوار شمالی نمودار شد. خاک موجود در این ساختار ماسه بادی بود که به راحتی کاوش می‌شد و فاقد مواد فرهنگی شاخص بود. اصولاً میزان مواد فرهنگی موجود در این گمانه بسیار ناچیز و کم است. کاوش در این گمانه



تصویر ۳۹. پلان معماری کارگاه ۲۶ در پایان فصل کاوش و سمت چپ برش طولی دیواره‌های پشتیبان

و در SDI 3-4 تا روی کف بنا ادامه داشت و پشتیبان‌های این گمانه و در مربع‌های SDI 3-4 کاوش و مشخص گردید. بر بدنه غربی یکی از پشتیبان‌های موجود در این گمانه در دیوار جنوبی دالان یا فضای شماره ۸ یک سوراخ به قطر ۲۰ سانتیمتر وجود دارد که کاربری آن نامعلوم است و سطح داخلی آن به خوبی بدنه دیوارها اندود شده و نمی‌تواند تصادفی یا بر اثر فعالیت جانداران یا عوامل طبیعی شکل گرفته باشد. (تصویر ۴۰)

کاوش در گمانه SDI (۱-۲):

مربع‌های SDI 1-2 در شمال SDI 3-4 واقع شده‌اند و کاوش در آن‌ها با هدف پیگیری و شناخت بیشتر مجموعه معماری مرتبط با دیوارهای بزرگ ادامه یافت. در این فضا لبه جنوبی دیوار دارای پشتیبان جنوبی مشخص شد و نشان داد که عرض دیوار بزرگ ۱ متر است که بر جنوبی آن نیز دارای اندودی همانند بر شمالی است این حالت در گمانه SDJ در شمال SDI و همچنین در شمال دیوار پشتیبان‌دار شمالی نیز عیناً تکرار شده و بدنه دیوار پشتیبان‌دار شمالی نیز همانند بر جنوبی دارای اندود سفید رنگ است.

در مربع‌های SDI 1-2 در جنوب دالان یا همان فضای بین دو دیوار پشتیبان‌دار ساختارهای دیگری آشکار شد که مربوط به دو لایه استقرار متفاوت از هم بودند که می‌توان به یک



تصویر ۴۰. سوراخ روی دیوار پشتیبان ۲۶۰۲۲

اتاق با یک اجاق مربع و یک کف استقراری مربوط به یک لایه بالاتر از کف بین دیوارهای پشتیبان اشاره کرد که به نام لایه صفر نامیده شد.

همچنین می‌توان به پدیده‌های دیگری که همگی با لایه اول یا همان دیوارهای پشتیبان در ارتباط هستند اشاره کرد. سازه‌های معماری مرتبط با این لایه که لایه یک نام دارد شامل یک آبراه به عرض ۲۰ سانتیمتر و طول نامشخصی است که به نظر می‌رسد به موازات دیوار پشتیبان‌دار تا لبه شرقی کارگاه در SDX پیش می‌رود. همچنین می‌توان به یک دیوار شرقی غربی که به موازات بدنه جنوبی دیوار پشتیبان امتداد دارد نیز اشاره کرد که دارای دو ورودی است و این دیوار نیز تا ضلع شرقی کارگاه در SDX امتداد دارد. بدنه این دیوار همانند دیوارهای اصلی دالان با دیوارهای پشتیبان اندود یکدست سفید شده است. (تصاویر ۴۱، ۴۲)

مواد فرهنگی

در کنار دیوار و ورودی مرتبط با لایه اول در SDI خرده‌های آثار گلی مهر، استخوان، سفال، خاکستر و ذغال به دست آمده است که نزدیک به کف بوده و اثر مهرهای مفرغی زیر این آوار پیدا شده‌اند. سایر مواد فرهنگی به ندرت دیده شده‌اند.



تصویر ۴۱. کارگاه شماره ۱۴. اتاق شماره ۱۰ و بقایای معماری مرتبط با لایه صفر در SDI. در پایان کاوش. عکس درحالت فوق‌العاده عریض گرفته شده است (پژمان مظاهری پور)



تصویر ۴۲. فضای شماره ۹ و آبراه مورد نظر از لایه اول که با پیکان سیاه نشان داده شده است

هم چنین یک اثر مهر گل مانند و سه عدد ابزار استخوانی در لایه‌های نزدیک به کف نزدیک دیوار جنوبی یافت شد. اثر مهر مانند دیگر آثار مه‌ری به دست آمده از این فضا (فضای شماره ۹) متعلق به مهرهای فلزی است. یک عدد گلوله گلی از همین لایه و فضا و عمق یافت شد.

سفال این فضا یعنی فضای بین دو دیوار بسیار مشابه دیوار SDX2 در قسمت شرق دیوار اصلی است و یک لبه خم‌مره در هر دو فضا عیناً و همانند هم به دست آمده است. سفال‌ها در این مربع و در این فضا نخودی و قرمز هستند و عموماً ساده می‌باشد. یک سفال قرمز شیاردار (کاسه) در جنوب راهرو شرقی به دست آمد که در جای خود شکسته بود و بدن‌های شیاردار و قرمز حرارت دیده داشت که می‌توان آن را سفال آجری نامید که نمونه نادری از سفال شیاردار است که به نظر می‌رسد متعلق به دوره IV شهرسوخته باشد. همانند سفال‌های SDI 3-4 سفال فضای بین دو دیوار در SDI 2 نیز ارتباطی را با فاز ۳ دوره III و دوره IV نشان می‌دهد. در واقع سفال‌های موجود در این مربع ترکیبی از برخی نمونه‌های شاخص سفالی دوره IV است که به میزان اندکی با نمونه‌های III3 مخلوط شده است اما به نظر می‌رسد که هر چه به برش‌های پایینی این مربع نزدیک می‌شویم سفال‌های به میزان بیشتری با نمونه‌های دوره IV قابل مقایسه می‌شوند. سفال‌های موجود بر روی کف این مجموعه که به فضای شماره ۹ معروف است به نمونه‌های سفال دوره IV بیشتر نزدیک هستند. سفال‌های برش

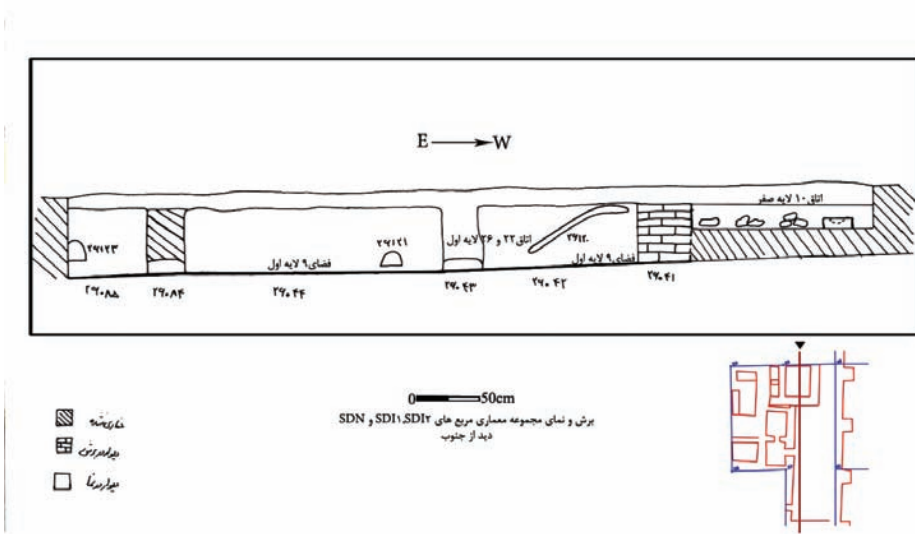
۷ روی کف نزدیک درگاه و ورودی، این مربع و عمق، نشانه‌های بیشتری از ویژگی‌های سفال‌فازهای ۱ و ۲ دوره IV را نشان می‌دهند زیرا تعداد بدنه‌های زاویه‌دار قرمز رنگ از سایر بخش‌ها بیشتر است. هم چنین شکل‌های سفالی دوره III3 نیز در این سفال‌ها دیده می‌شود. در این برش و این عمق از لایه یک سفال‌ها تغییر بیشتری را به سمت سفال‌هایی با بدنه زاویه‌دار نشان می‌دهند. در واقع سفال بدنه به داخل و لبه به بیرون برگشته به سوی سفال با بدنه زاویه‌دار به داخل و لبه بیرون برگشته تغییر می‌کند دو یا سه نوع فرم جدید به همراه اما فرم‌های III3 نیز دیده می‌شوند.

در مجموع در SDI2 کلیه شکل‌های سفالی جدول به دست آمده اما این فرم به عنوان شکلی بسیار نادر از خمره‌ها با لبه داخلی نیز دیده شود. در SDI2 لایه صفر نیز شکل‌های ۱۸-۳-۱۶-۱۳-۶-۹ و از کاسه‌های ۵، ۲۰، ۱۲، ۱۰، ۱۹ نیز به دست آمده است و حجم و تعداد سفال‌های پراکنده در این عمق روی کف بسیار زیاد است. از دیگر مواد فرهنگی یافت شده در این مربع می‌توان به آثار مهر اشاره کرد. در فضای SDI2 در کنج جنوب شرقی و در پای دیوار چندین اثر مهر که غالباً اثر مهر فلزی با نقش خورشید (یا شاید پرنده) پیدا شد که شاید همگی آثار مهر یک مهر مفرغی مشبک بوده‌اند. (تصویر ۴۳، ۴۴)

کاوش در مربع SDT و SDY (۱ تا ۴) یا ساختمان انباری

کاوش در مربع SDT ۱-۴ و SDY ۱-۴ به علت کشف یک درگاهی در مربع SDS3 آغاز گردید که مجموعاً یک ساختمان مرتبط با هم را شامل می‌شود. بافت خاک موجود در این بخش ماسه بادی و فاقد آثار فرهنگی شاخص است و عیناً همانند فضای بین دو دیوار پشتیبان است. ساختار دیوارها نیز مانند پشتیبان‌ها دارای اندودی مشابه و هم رنگ است. به نظر می‌رسد که بین دو دیوار پشتیبان در SDS و SDX که پشتیبان‌های انتهایی دیوار شمالی هستند یک راه پله نیز وجود داشته که در کنار ورودی و در جبهه بیرونی دیوار واقع شده است. ممکن است این قسمت توسط خشت چیده شده و مانند یک دیوار ضخیم پر شده باشد که به علت وجود رطوبت بالا و فرسایش زیاد به شکل آوار تخریب شده و به تل محکمی از خاک و خشت تبدیل شده باشد. به هر صورت رد خشت‌های بالایی که به صورت شمالی جنوبی و در امتداد هم دیده شده‌اند در این فضا چیده شده است. این راه پله فرضی و احتمالی به سمت اتاق بدون ورودی شماره ۱۵ که دارای دیوارهایی بدون اندود و کف خشت فرش است ادامه می‌یابد. کاربرد این فضا تاکنون مشخص نشده است.

در مربع‌های SDT و SDY که یک فضای انباری مانند با دیوارهای اندوددار وجود دارد که چهار گوش هستند و توسط دالان‌های تنگ و باریک به هم متصل می‌شوند که در جبهه شرقی



تصویر ۴۳. برش و نمای شرقی غربی از مربع های SDI و SDN



تصویر ۴۴. آثار معماری مرتبط با لایه بالایی در نیمه شمالی SDH1-2 (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

دیوار پشتیبان‌دار قرار گرفته‌اند. این فضاها را راهرو مانند SDT 1-2 فضاهایی بسیار کم عرض (80 cm) بوده و در حالت عادی تنها یک انسان می‌توانسته در آن‌ها تردد کند.

اگر چه تاکنون مواد فرهنگی شاخصی که نشان دهد این بخش اتاق‌های انباری هستند از این فضاها به دست نیامده و مواد فرهنگی محدود به سفال و چند اثر مهر است اما بر اساس ساختار مار مانند و تودرتوی این مجموعه به نظر می‌رسد که این فضاها اتاق‌های انباری با دالان‌ها و ورودی تنگ و باریک هستند که به نحو کاملاً مشهودی با دیگر اتاق‌ها ارتباط دارند و به صورت سازماندهی و با نقشه قبلی ساخته شده و تشکیل یک مجموعه را داده‌اند. ورودی این مجموعه به احتمال زیاد از مربع SDS و ورودی بین دو دیوار پشتیبان ۲۶۰۳۱ و ۲۶۰۳۳ با کف مرتفع‌تر متصل‌کننده فضای بین این دو دیوار پشتیبان است. (تصاویر ۴۵-۴۷)

کاوش در مربع SDJ2

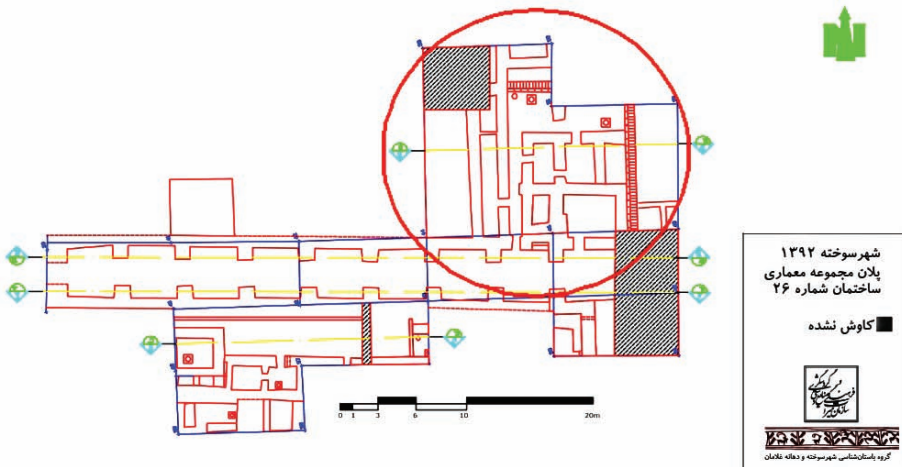
کاوش در این گمانه که بدنه شمالی دیوار پشتیبان شمالی در شمال مربع SDI با هدف دستیابی به اطلاعات بیشتر معماری مرتبط با دیوار پشتیبان‌دار شمالی انجام شده است. خاک این گمانه غبارآلود همراه با میزان بسیار زیادی بقایای گیاهی و آلی به رنگ قهوه‌ای تیره بوده است. مقدار بسیار زیادی پارچه با بافت‌های مختلف و رنگ‌های متفاوت شبیه نمونه‌های یافت شده در ساختمان شماره یک، یک عدد سوزن استخوانی سالم و نیز ابزار چوبی از جمله مواد فرهنگی موجود در این گمانه است که به همراه تراکم بسیار زیاد بقایای گیاهی و آلی دیده شده است. (تصاویر ۴۸-۴۹)

کاوش در مربع SDG

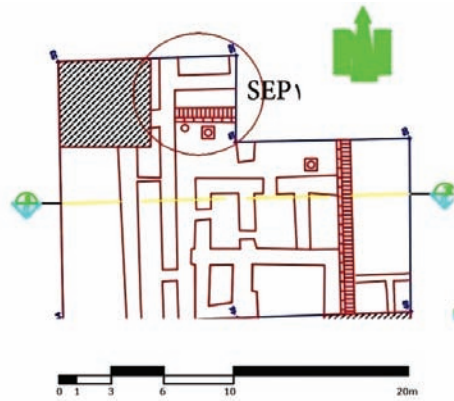
گمانه SDG در راس تپه بخش مسکونی مرکزی قرار دارد و شواهدی از لایه‌های مختلف ساختمانی به دست آمد که همگی با لایه بالایی در بخش اصلی کارگاه ۲۶ یعنی در آن همسو و همزمان است. لیوان‌های گلابی شکل با نقوش هندسی و جانوری و همچنین خشت فرش و البته نزدیکی آثار و بقایای این لایه به سطح مواردی از این تشابهات است. در لایه اول SDG آثار یک خشت فرش در گوشه جنوبی گمانه به صورت شرقی غربی قابل مشاهده بود که به دلیل نزدیکی به سطح بسیار فرسایش پیدا کرده‌اند. این خشت فرش از ۴ ردیف خشت که دو ردیف اول به صورت طولی و دو ردیف دیگر به صورت عرضی کار گذاشته شده‌اند تشکیل شده است. در گوشه جنوب غربی گمانه یک دیوار شمالی جنوبی شامل یک ردیف خشت طولی و یک ردیف خشت عرضی است قابل مشاهده بود. معماری لایه دوم شامل یک دیوار شرقی غربی است که از میانه ضلع شرقی گمانه آغاز و تقریباً تا انتها ادامه پیدا می‌کند.



تصویر ۴۵. ساختمان انباری . دید از جنوب



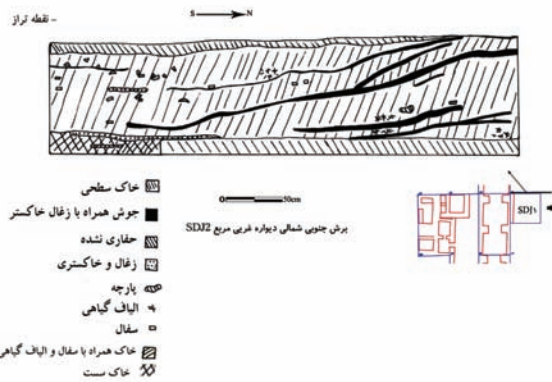
تصویر ۴۶. پلان ساختمان انباری



تصویر ۴۷. پلان مربع SEP1



تصویر ۴۸. مربع SDJ، آثار و بقایای قطعات پارچه

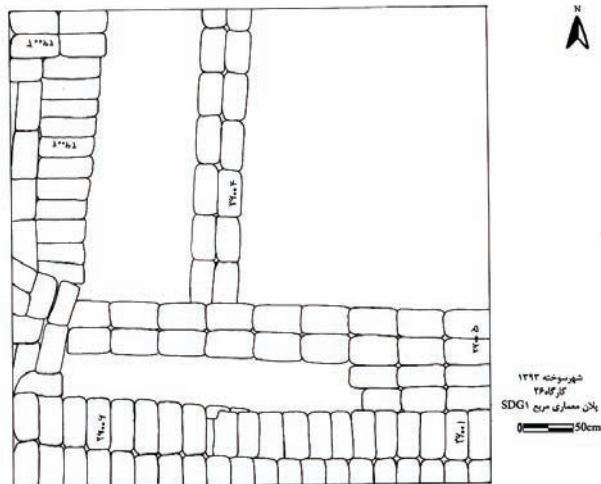


تصویر ۴۹. برش شمالی جنوبی از دیواره گمانه SDJ که در آن تراکم بقایای گیاهی و جانوری نشان داده شده

این دیوار از دو ردیف خشت عرضی تشکیل شده است. در این لایه یک دیوار شمالی جنوبی قابل مشاهده است که از میانه جبهه شمالی گمانه آغاز و به دیوار ۲۶۰۰۵ متصل می‌گردد. این دیوار نیز از دو ردیف خشت عرضی که دارای سلامت نسبی می‌باشد تشکیل شده است. دیوار دیگری که در این لایه به دست آمد مرکب از دو ردیف خشت طولی است که در زیر خشت‌فرش لایه اول (۲۶۰۰۱) واقع گردیده است. (تصاویر ۵۰-۶۱)

کاوش در گورستان

گورستان شهرسوخته با مساحت ۲۵ هکتاری خود اگرچه یکی از گورستان‌های وسیع دوران مفرغ محسوب می‌شود با این حال برای شهری به وسعت شهرسوخته و یک دوره کم و بیش هزار و دویست- سیصد ساله استقرار کوچک به نظر می‌رسد. به نظر می‌رسد برخورد و تماس جریان آب دریاچه هامون در بخش‌های غربی و جنوب غربی طی هزاران سال قسمت‌هایی از این گورستان را ویران کرده و قبور آن را از بین برده است. از حدود بیش از یک‌هزار و صد قبر حفاری شده از دوره چهارم استقرار و به خصوص از آخرین فازهای آن و همچنین نخستین فازهای دوره اول تاکنون قبری بدست نیامده و به جز تعداد معدودی از قبور بقیه آن‌ها به دوره‌های دوم و سوم استقرار یعنی اوج شکوفایی شهر تعلق دارند. کار کاوش در گورستان به سرپرستی رجب محمد ضروری و با همکاری پروین برات‌پور انجام گرفت. (تصاویر ۶۲، ۶۳)



تصویر ۵۰. پلان ساختارهای معماری لایه بالایی در SDG1



تصویر ۵۱. کارگاه شماره ۲۶. انواع لیوان از مربع‌های SDH و SDG
(عکس از: سیده مدیا رحمانی)



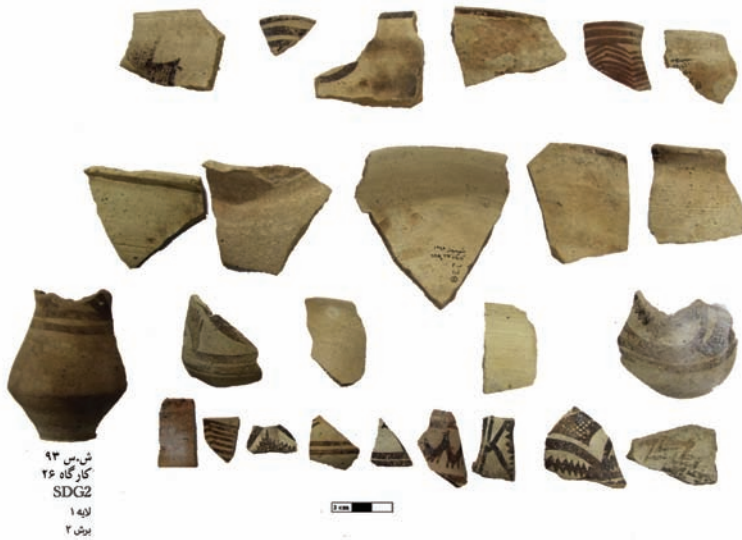
تصویر ۵۲. خمره‌های پیازشکل آجری مربع SDI3 (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



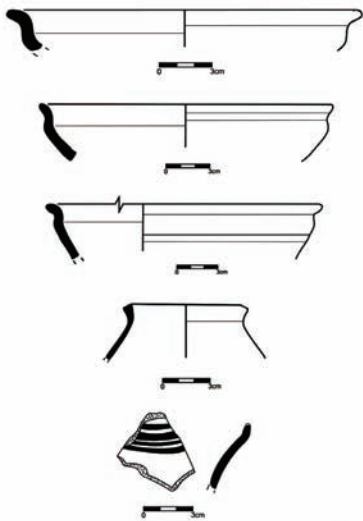
تصویر ۵۳. کارگاه ۲۶. انواع لیوان‌های گلابی شکل و استوانه‌ای نخودی منقوش لایه ۱، برش ۲ (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۵۴. کارگاه ۲۶. سفال نخودی ساده. لایه ۱ برش‌های ۱-۵

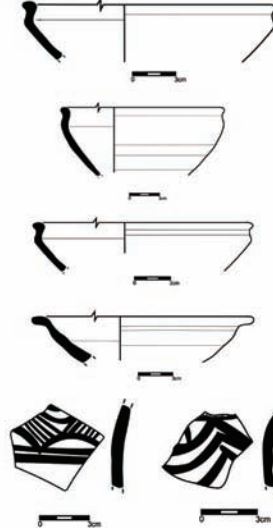


تصویر ۵۵. کارگاه ۲۶. سفال نخودی منقوش آشپزخانه‌ای. لایه ۱ پرش ۲



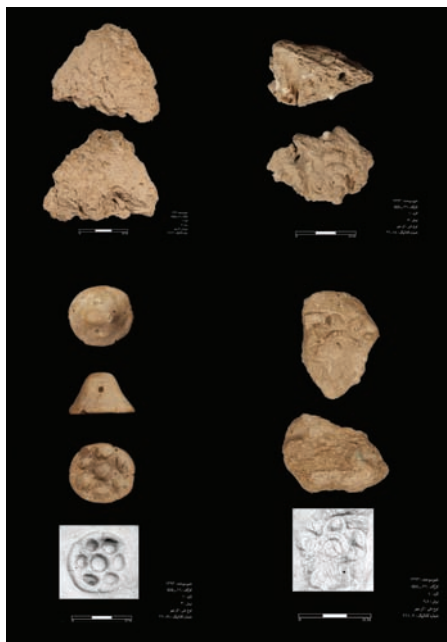
شهر سوخته ۱۳۹۳
کارگاه ۲۶ (SDH3)
لایه: ۱
پرش: ۱-۵

تصویر ۵۷. سفال لایه ۱. پرش‌های ۱-۵



شهر سوخته ۱۳۹۳
کارگاه ۲۶ (SDN1)
لایه: صفر
پرش: ۱-۴

تصویر ۵۶. سفال لایه صفر. پرش‌های ۱ تا ۴. کارگاه ۲۶



تصویر ۵۹. مهر؟ و اثر مهر کارگاه شماره ۲۶ (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



شهرسوخته ۱۳۹۳
کارگاه ۲۶
SDH۴
لایه بالایی
برش ۲-۳
کاتالوگ ۲۶۱۹۴

تصویر ۵۸. کارگاه ۲۶. لیوان استوانه‌ای نهودی منقوش



SDJ2
26073

تصویر ۶۰. کارگاه ۲۶. بیکره گلی سگ نشسته. کاتالوگ شماره ۲۶۰۷۳

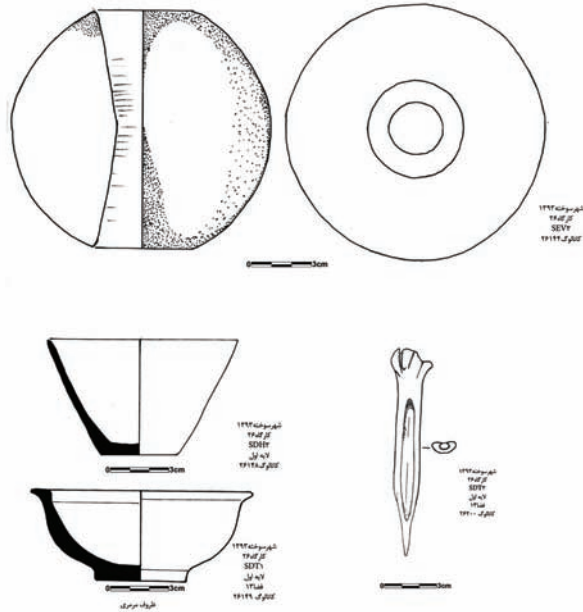
ساختار قبور در جبهه شمالی و جبهه موسوم به مرکزی متفاوت هستند. در قسمت شمالی تنها در ۲ گمانه تعداد ۵ قبر سردابه‌ای که از قبور کمیاب شهر سوخته هستند پیدا شد که یکی از آن‌ها بیش از ۷۰ شیئی داشت و تصور می‌رود اشیاء ساخته شده از مواد ارگانیک بیشتری در آن‌ها وجود داشته که کاملاً پودر شده و از بین رفته است. (تصاویر ۶۴، ۶۵)

از اشیاء قابل توجه پیدا شده در این قبور می‌توان از یک خمره کوچک سفید رنگ از جنس سنگ گچ یا مرمر نامبرد که در میان صدها ظرف مرمری

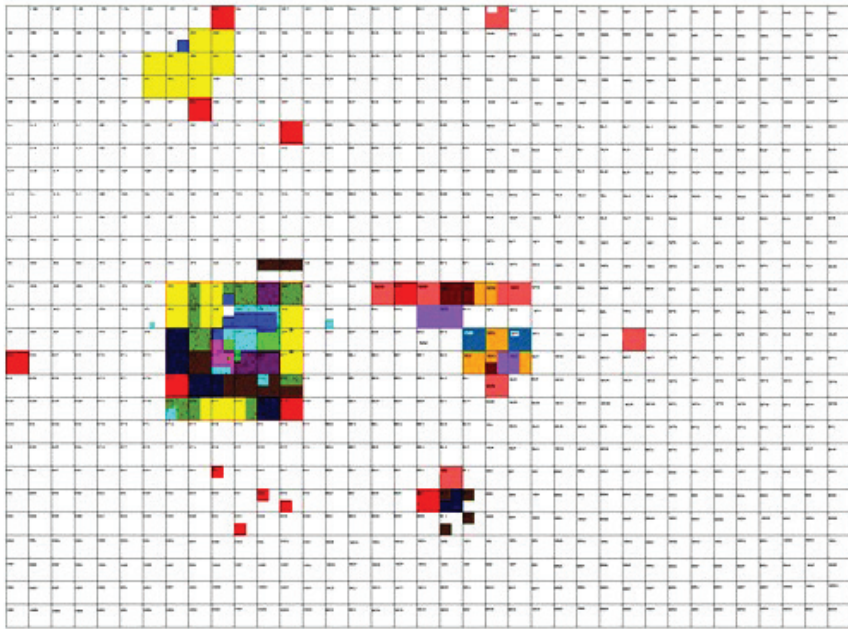
که تاکنون در شهر سوخته پیدا شده نمونه‌ای از آن دیده نشده و به نظر می‌رسد به احتمال قوی جزو اشیاء وارداتی بوده است.

ظروف سفالی پیدا شده نیز دارای تفاوت‌هایی با بخش مرکزی گورستان بوده‌اند. در حالی که ظروف بخش مرکزی را بیشتر خمره‌های ساده استوانه‌ای و کاسه‌های خاکستری و لیوان‌های گلابی شکل تشکیل می‌دهد در این جا تعداد گلدان‌های بزرگ منقوش، خمره‌های حجیم منقوش و کاسه‌های نخودی با اندازه متوسط بیشتر بوده‌اند. تعدادی ظروف پلی‌کرم نیز در قبور زنان این قسمت بدست آمده که از نظر شکل و نقش شبیه همان ظروفی بوده که پیشتر نیز پیدا شده بوده است. (تصاویر ۶۶-۶۸)

در میان ظروف سفالی تعداد ۲ عدد ظرف‌های در دار دیده شده که یکی از آن‌ها پلی‌کرم بوده است. از این ظرف‌ها ظاهراً برای نگهداری نوعی خمیر استفاده می‌شده و حداقل داخل سه عدد از آن‌ها بقایای مواد ارگانیکی وجود داشته که آزمایش‌های مقدماتی نشان داده‌اند بقایای آرد بسیار درشت یا در حقیقت نوعی گندم بسیار خرد شده و بلغور مانند بوده است. از نکات بسیار جالب این شکل از ظروف تداوم ساخت آن‌ها تاکنون بوده است. این نوع



تصویر ۶۱. کارگاه ۲۶. سنگ باشنه در، کاسه‌های مرمری و ابزار استخوانی



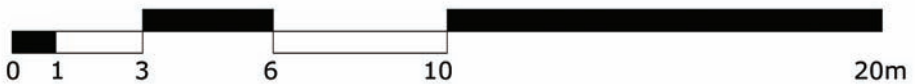
کاوش های گورستان شهر سوخته

- | | | |
|------|------|------|
| ● 85 | ● 80 | ● 76 |
| ● 86 | ● 81 | ● 76 |
| ● 87 | ● 82 | ● 77 |
| ● 88 | ● 83 | ● 78 |
| ● 93 | ● 84 | ● 79 |

تصویر ۶۲. بخش های کاوش شده گورستان شهر به تفکیک سال (۱۳۷۶ تا ۱۳۹۳)



NFF, NFK, NFP



تصویر ۶۳. تراکم و توزیع قبور در سه لایه در گمانه های NFF, NFK, NFP



تصویر ۶۴. بالا. تدفین شماره ۹۰۳۲. یک نمونه از قبرهای دو قسمتی. پائین: تدفین شماره ۹۰۳۱. یک قبر سردابه‌ای با سقف فروریخته

ظروف که در بلوچستان خمیرو نامیده می‌شود حداقل در چند سال گذشته در منطقه تولید می‌شده. (تصاویر ۶۹، ۷۰)

نکته آخر درباره اشیاء پیدا شده در قبرستان، بقایای یک صفحه چرمی منقوش بوده است. دو تفسیر کاملاً متضاد درباره این نقش شده است. نظر اول اعتقاد به ردیف نقش زن‌هایی است که از پهلو دیده می‌شوند که دارای پیراهن‌هایی با یقه ۷ هستند و در مقابل نظریه دیگر



تصویر ۶۵. تدفین شماره ۹۰۲۳. نمونه یک قبر ساده



تصویر ۶۶. انواع ظروف مرمری: کاسه، هاون و خمیره (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۶۷. گلدان‌های نخودی بزرگ منقوش (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۶۸. خمره‌های نخودی بزرگ منقوش (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



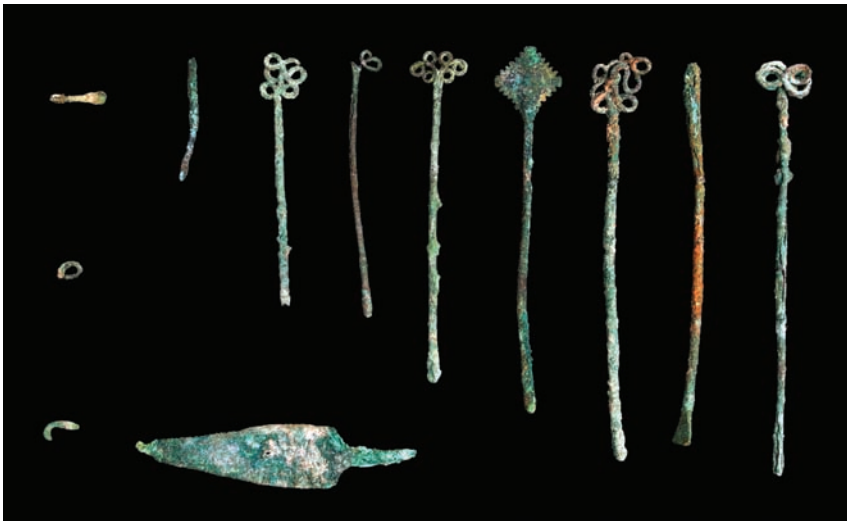
تصویر ۶۹. خمیروی رنگارنگ در دار تدفین ۹۰۳۴



تصویر ۷۰. راست: خمیروی منقوش تولیدی امروز بلوچستان. چپ: خمیروهای شهر سوخته



تصویر ۷۱. عود سوز ترکیبی گلی - فلزی تدفین شماره ۹۰۲۴ (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۷۲. انواع میله‌های تزئینی فلزی (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

قائل به وجود یک سلسله نقوش هندسی مثلث است و در هر حال پژوهش‌های بیشتر در آینده نشان خواهد داد که کدام یک از این نظریه‌ها یا نظریه سوم صحیح می‌باشد.

بالاخره از آخرین گروه اشیاء می‌توان از عود سوزهای گورهای سردابه‌ای نامبرد. قبلاً و در فصل ۱۳ کاوش‌ها نمونه‌هایی از این عود سوزها بصورت جداگانه شامل دو قطعه گلی و یک آینه مفرغی در برخی قبور پیدا شد که در آن زمان کاربری آن‌ها معلوم نبود. در کاوش‌های فصل اخیر تعداد دیگری از این عودسوزها شامل یک پایه گلی، یک صفحه مفرغی، آن چه آینه می‌پنداشتیم و یک آتشدان کوچک گلی در گورهای سردابه‌ای بصورت کامل پیدا شد. در قسمت آتشدان بقایای چوب‌های بسیار نازک سوخته و خاکستر وجود داشت و از آنجا که تقریباً در کلیه گورهای سردابه‌ای آثار آتش، به صورت مجرد یا داخل اجاق‌های قابل حمل یا در حقیقت منقل دیده شده بود، عودسوز یا حداقل مشعل بودن این اشیاء محرز شد اگرچه مواد داخل این عودسوزها هنوز آزمایش و تجزیه و تحلیل نشده است. (تصاویر ۷۱-۷۳)

با در نظر گرفتن نتایج حاصله از حفاری سال‌های ۸۶، ۸۷، ۸۸ که هدف از آن‌ها، شناخت گستردگی و تراکم قبور در خارج از محدوده بخش مرکزی گورستان بود و با بررسی نتایج بدست آمده حفاری در همان محدوده از بخش گورستان که در سال‌های فوق حفاری شده کار ادامه داده شد. برای این منظور نخست گمانه NAV را که در سال ۸۷ تا عمق ۸۰ سانتیمتری حفاری شده بود را شروع و سپس با نتایج حاصله از این حفاری، یک گمانه 10×10 متری در جنوب شرقی آن با نام NFF باز شد و در ادامه گمانه دیگری در شرق گمانه NFK بنام NFP برای حفاری در نظر گرفته شد و حفاری نمود. نتایج حاصله از گمانه NFP بسیار حائز اهمیت و امیدوارکننده در جهت ارائه و عرضه داده‌های فرهنگی نو بود. خصوصاً از لحاظ شناخت گونه‌های جدید قبور (خشت‌فرش)، از نظر تدفین و چیدمان دیواره خشتی و برخورد با باورهای جدید در نحوه قرارگیری اشیای هدایی در داخل قبور، خصوصاً پیدایش یک نوع تدفین خاص و شئی جدید با نقش و نگار و همچنین شناخت مرکزیت جدید گورستان با تراکم بسیار بالای قبور در دو سطح (دو طبقه مانند) و گونه جدیدی از فرم ظروف یکی از جالب‌ترین قبور بدست آمده در حفاری فصل چهاردهم گورستان شهر سوخته، قبر شماره ۹۰۳۴ در گمانه NFP است. شخص فوت شده با یک زیلو و پوشش داخل نوعی صندوق گذاشته شده بود که در چهار لبه آن آثار و شواهد بقایای برجستگی‌هایی ایجاد شده بود. یکی از اشیاء هدایی این قبر، شی چرم مانندی است که دارای نقش و نگار هندسی در دو رنگ سیاه و سفید می‌باشد. (تصویر ۷۴)

یکی دیگر از شاخص‌ترین و اشیاء بدست آمده در این فصل حفاری، خمره و یا گلدان مرمرین متعلق به قبر شماره ۸۹۰۶ در گمانه NFF است که با ظرافت خاصی ساخته و



تصویر ۷۳. نمونه‌هایی از سنگ‌های نیمه گرانبها از فیروزه، سنگ لاجورد، کالسدونی و مرمر (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

پرداخته شده است. این شی از سنگ مرمر سفید وبدون رگه است که ارتفاع آن در حدود ۱۶/۵ سانتیمتر و قطر دهانه آن تنها ۲/۵ سانتیمتر است. کشف این نوع شی گواه وجود ارتباط تجاری فرهنگی شهر سوخته با فرهنگ‌های همجوار است. یکی از موارد نادر قابل تامل کشف چهار قبر سردابه‌ای کنار هم از گمانه NFP است که طی حفاری‌های انجام شده در گورستان شهر سوخته، سابقه نداشته این چنین قبور سردابه‌ای در یک گمانه ۱۰ × ۱۰ متر کشف شود. ظروفي که در این بخش از گورستان بدست آمده تا به حال در بخش‌های دیگر گورستان شهر سوخته بدست نیامده است. با توجه به شباهت بسیار زیاد اشیاء اهدایی این قبور، این تصور پیش می‌آید که صاحبان این چهار قبر سردابه‌ای، از اعضای یک خانواده باشند که همانند زمان حال که برای افراد خاص، مکان و محل‌های مشخصی را برای دفن در گورستان در نظر می‌گیرند، آنان نیز این بخش از گورستان را برای دفن اعضای خانواده خود انتخاب کرده بودند. (تصویر ۷۵)

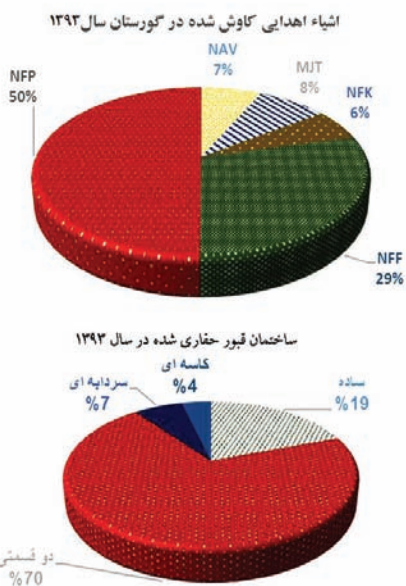
جدول ۱. گمانه‌های حفاری شده در گورستان و مختصات آنان

ردیف	نام و ش. گمانه	ساختار قبر				ت. اسکلت	مساحت	ت. تدفین	ت. اشیاء	اشیاء سطحی	نوع شی
		ساده	دو قسمتی	سردابه ای	سایر						
۱	NAV 8400	۴	۹	-	۱۵	۱۰۰	۱۳	۳۳	۱	-	
۲	MJT 8600		۳	-	۳	۱۰	۳	۸۳	-	-	
۳	NFK 8800	۳	۴	-	۸	۱۰	۷	۸۳	-	-	
۴	NFF 8900	۱	۱۶	۱	۲۵	۱۰۰	۱۹	۱۳۷	۲	مطالعه به سال آینده موکول شد	
	NFP 9000	۷	۲۲	۴	۳۳	۱۰۰	۳۵	۲۵۳	۱۲		
	۵	۵	۵۴	۵	۳	۸۴	۳۲۰	۷۷	۵۱۹	۱۵	

در مجموع تدفین‌های شهر سوخته از نظر دارا بودن اشیاء اهدایی یا نذری غنی هستند. طی کاوش‌های فصل جاری قبور حفاری شده در گمانه NEP به تنهایی بیش از ۵۰٪ اشیاء گوناگون را دارا بوده است. این دسته از اشیاء بسیار متنوع بوده و داده‌ها و اطلاعات بسیاری را در زمینه‌های گوناگون بدست داده‌اند. (تصاویر ۷۶، ۷۷)



تصویر ۷۴. نقاشی روی چرم تدفین شماره ۹۰۳۴ (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۷۵. نمودار نشان دهنده توزیع اشیاء اهدائی قبور و گونه ساختمانی



تصویر ۷۶. اشیاء تدفین شماره ۹۰۱۹ (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۷۷. اشیاء تدفین شماره ۹۰۳۴ (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

گمانه: NAV

این گمانه در حدود ۴۰ متری شرق بخش مرکزی گورستان شهر سوخته قرار گرفته و ابعاد اصلی آن ۱۰ متر × ۱۰ متر می‌باشد. از این مقدار مساحت ۹۰ مترمربع آن تا عمق ۸۰ سانتیمتری در سال ۸۷ مورد کاوش قرار گرفت و بقیه آن در فصل چهاردهم مورد کاوش قرار گرفت. سطح این گمانه دارای سنگ‌ریزه و لم یزرع و عاری از هرگونه مواد فرهنگی بود. این گمانه به سبب عدم وجود لایه سخت تا عمق مورد نظر به سهولت مورد کاوش قرار گرفت و در نتیجه ۲۱ گور جدید به شماره‌های ۸۴۰۳ تا ۸۴۱۴ کشف گردید. که از این تعداد گور، ۴ مورد از نظر ساختمانی از نوع اول یعنی چاله‌ای ساده و ۸ مورد از نوع دوم شهر سوخته یعنی چاله‌ای دو قسمتی است. از این تعداد قبور، ۶ اسکلت انسانی بزرگسال و ۸ اسکلت انسانی کم سن و سال و تعداد ۳۲ شی اهدایی کشف گردید. گورهای شماره ۸۴۰۳ و ۸۴۰۴ و ۸۴۰۵ و ۸۴۰۷ بیشترین و قبر شماره ۸۴۱۱ دارای کمترین اشیاء بوده و قبرهای شماره ۸۴۰۸ و ۸۴۰۹ و ۸۴۱۰ و ۸۴۱۲ و ۸۴۱۳ نیز بدون اشیاء اهدایی بودند. ایا پدیده‌های نادر این

گمانه، کشف دو قبر جدید است که اسکلت موجود در داخل آن بدون سر (جمعمه) بودند و تا حدودی نامنظم دفن شده بودند.

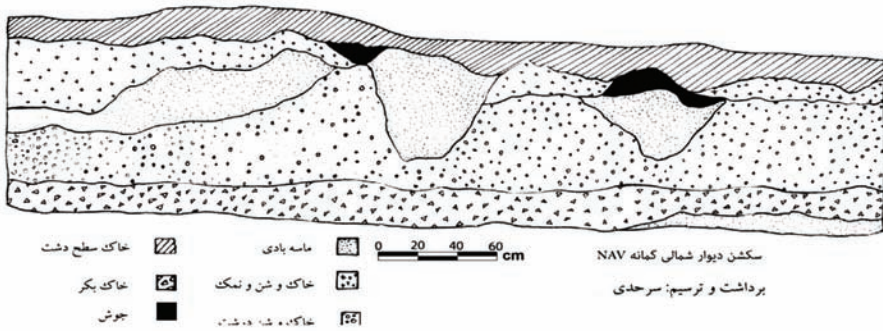
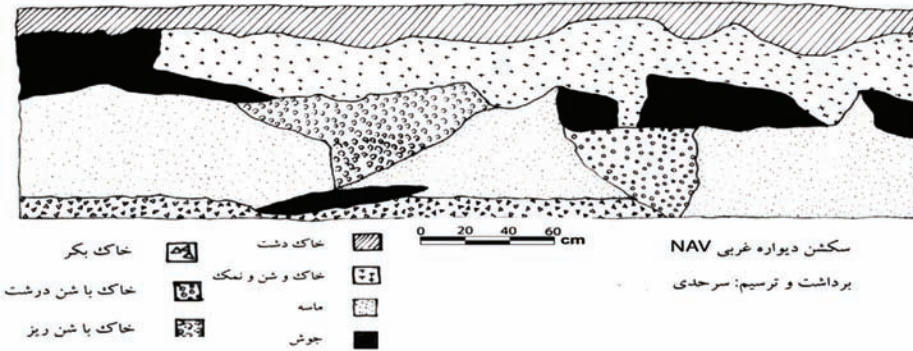
گورهای کشف شده از این گمانه به لحاظ عدم وجود لایه سخت و نفوذناپذیر به اصطلاح لایه جوش در سطوح بالایی، از لحاظ حفاظتی وضعیت مناسبی نداشتند. زیرا که اکثر اسکلت‌های موجود در قبور، دارای پوسیدگی شدید و پودر مانند شده بودند. این گمانه از نظر ساختاری و نوع تدفین، ویژگی خاصی نداشته و ادامه سنت تدفین شهرسوخته بوده و تا عمق ۱۵۰ سانتیمتری مورد حفاری و پی‌گرد قرار گرفته است. (تصاویر ۷۸-۸۲)

جدول شماره ۲. قبور گمانه NAV و مختصات آن‌ها

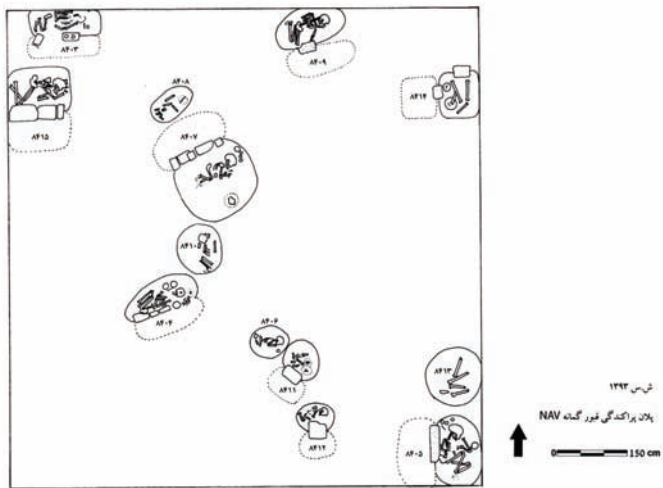
ردیف	ش. تدفین	ساختار قبور				ت. اسکلت	ت. اشیاء	سن	ملاحظات
		۱	۲	۴	سایر				
۱	۸۴۰۳	-	*	-	-	۱	۶	بالغ	
۲	۸۴۰۴	-	*	-	-	۲	۶	بالغ+نوزاد	
۳	۸۴۰۵	-	*	-	-	۱	۵	بالغ	
۴	۸۴۰۶	*	-	-	-	۱	۵	کودک	
۵	۸۴۰۷	-	*	-	-	۱	۷	کودک	
۶	۸۴۰۸	*	-	-	-	۱	-	کودک	
۷	۸۴۰۹	-	*	-	-	۱	-	بالغ	
۸	۸۴۱۰	*	-	-	-	۱	-	کودک	
۹	۸۴۱۱	-	*	-	-	۲	۱	نوزاد+کودک	
۱۰	۸۴۱۲	-	*	-	-	۱	-	بالغ	
۱۱	۸۴۱۳	*	-	-	-	۱	-	بدون سر	
۱۲	۸۴۱۴	-	*	-	-	۱	۲	بالغ	
۱۳	۸۴۱۵	-	*	-	-	۱	-		
جمع	۱۳	۴	۹	-	-	۱۵	۳۲		

گمانه MJT

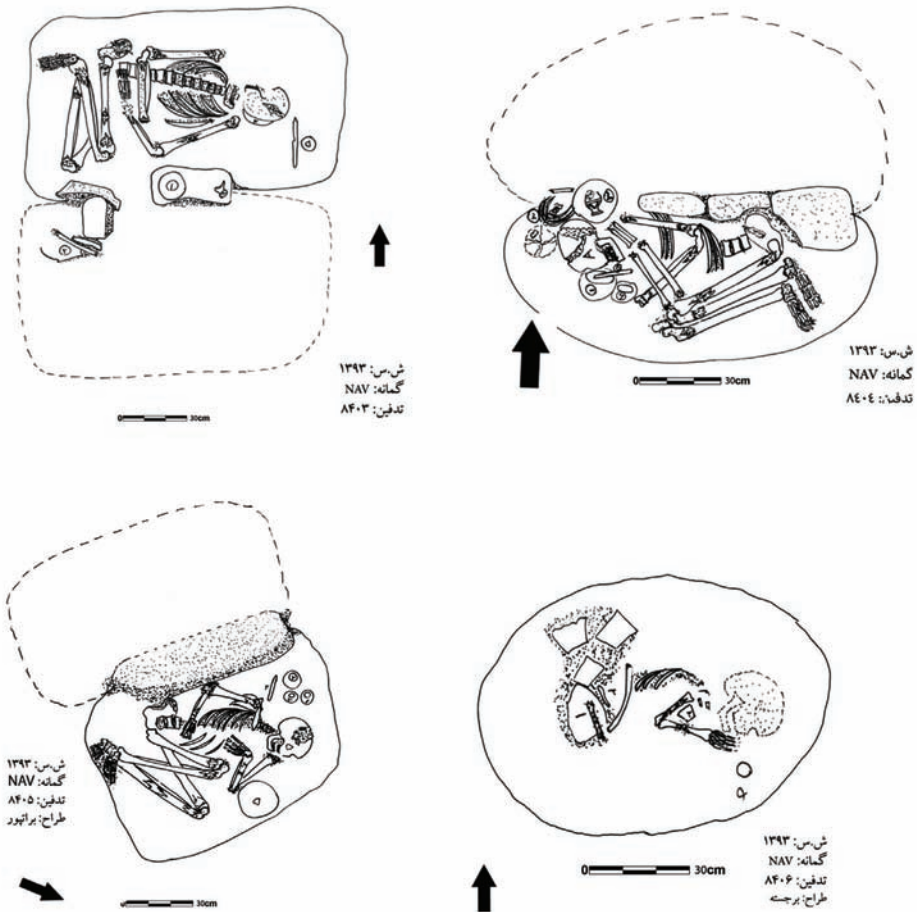
این گمانه در محدوده گورستان شهر سوخته و در حدود ۸۰ متری شرق بخش مرکزی آن قرار گرفته و در اصل ۱۰ متر می‌باشد. تمامی سطح آن در سال ۸۸ تا عمق ۱۵۰ سانتیمتری مورد کاوش قرار گرفته بود. در فصل چهاردهم (سال ۹۳)، مقداری از سطح زیر عمق ۱۵۰



تصویر ۷۸. برش عمودی دیواره‌های غربی و شمالی گمانه NAV

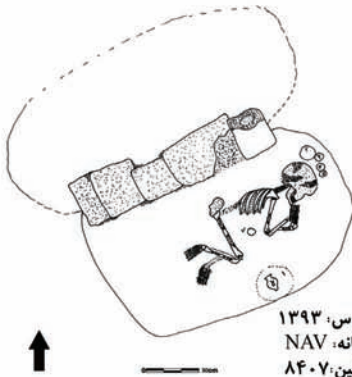


تصویر ۷۹. توزیع و پراکندگی قبور در گمانه NAV

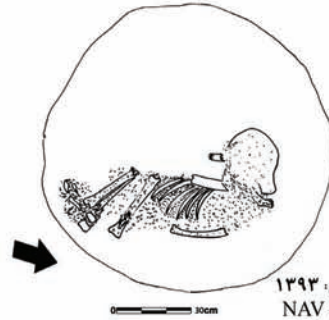


تصویر ۸۰. تدفین‌های گمانه NAV

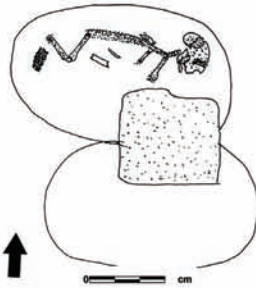
سانتیمتری در بخش جنوب شرقی، حفاری شد و در نتیجه مقدار ۱۰ مترمربع تا عمق ۱۸۱ سانتیمتری کاوش قرار داده شد و تعداد ۳ گور جدید به شماره‌های ۸۶۲۱ و ۸۶۲۲ و ۸۶۲۳ کشف گردید. با توجه به سوابق موجود، سطح این گمانه دارای سنگ‌ریزه و لم‌یزرع و عاری از هرگونه مواد فرهنگی بوده است. لایه ساختاری سطوح بالایی قبور از لحاظ زمین‌شناسی نسبت به سایر گمانه‌های حفاری شده گورستان شهرسوخته، متفاوت بوده است. لایه اول به ضخامت ۲۰ سانتیمتر، خاک دشت و لایه دوم قطعه‌های پراکنده جوش همراه با شن درشت که تا حدودی در سرتا سر گمانه پراکنده شده بوده است. در لایه لای این جوش، لایه آهکی و ماسه رسوبی سخت و متراکمی وجود داشت که پراکندگی آن در بخش جنوبی گمانه بیشتر



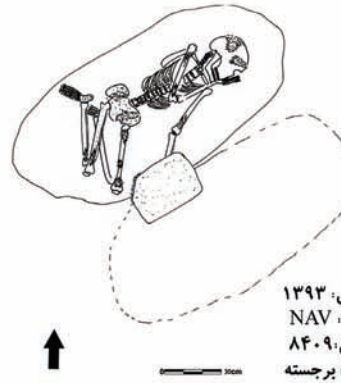
ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NAV
تدفین: ۸۴۰۷
طراح: براتپور



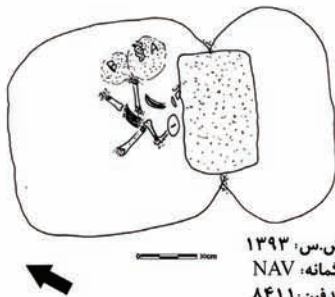
ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NAV
تدفین: ۸۴۱۰



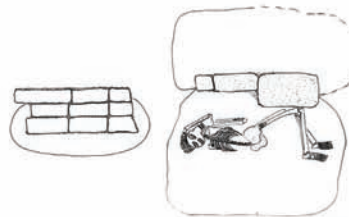
ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NAV
تدفین: ۸۴۱۲
طراح: براتپور



ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NAV
تدفین: ۸۴۰۹
طراح: برجسته



ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NAV
تدفین: ۸۴۱۱
مجمه A
مجمه B



سکین دیواره جنوی فر

ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NAV
تدفین: ۸۴۱۵
طراح: شاهین

تصویر ۸۱. تدفین‌های گمانه NAV

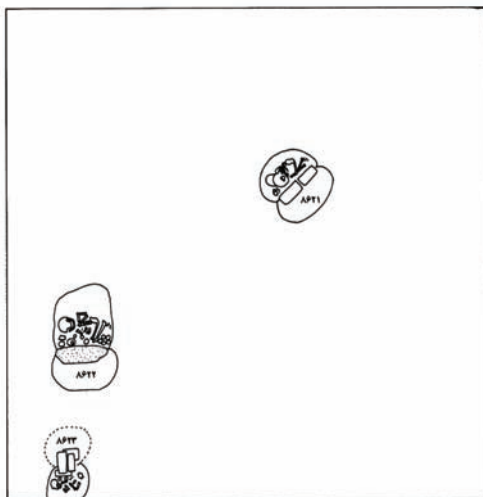


تصویر ۸۲. نمونه‌های از اشیاء تدفین‌های گمانه NAV: کاسه نخودی منقوش، تدفین شماره ۸۹۰۴، کاسه نخودی ساده تدفین شماره ۸۴۰۴، لیوان دو رنگ استوانه‌ای، تدفین شماره ۸۴۰۵، لیوان استوانه‌ای نخودی رنگ ساده، تدفین شماره ۸۴۰۷، میله مفرغی تزئینی، تدفین شماره ۸۴۰۵، کاسه مرمری، تدفین شماره ۸۴۰۳ (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

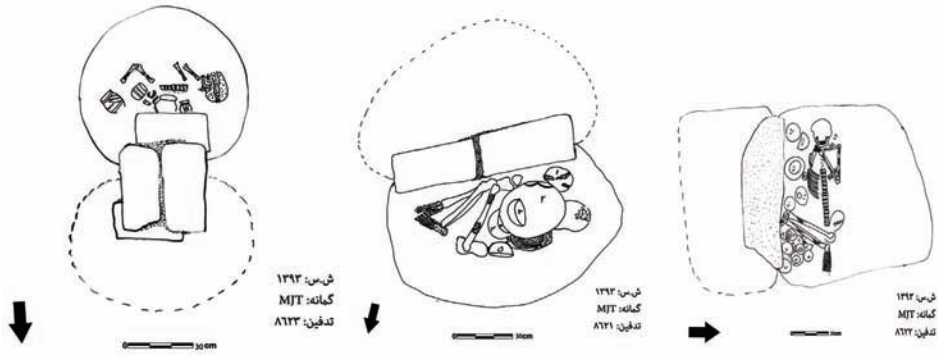
بود. در لایه زیرین در سرتا سر گمانه، شن درشت همراه با آهک و ماسه قرار داشت که تا حدودی کار حفاری را آسان‌تر کرده بوده است. هر ۳ گور از نوع دوم شهرسوخته یعنی چاله‌ای دو قسمتی است. از این ۳ قبر، ۲ اسکلت انسانی بزرگسال و ۱ اسکلت انسانی کم سن و سال بدست آمد. و همچنین تعداد ۳۸ شی اهدایی از داخل قبور کشف گردید. شماره ۸۶۲۲ بیشترین و قبر شماره ۸۸۲۳ کمترین اشیاء را دارا بودند. گورهای کشف شده از این گمانه به لحاظ وجود لایه سخت و نفوذناپذیر به اصطلاح لایه جوش در سطوح بالایی، از لحاظ حفاظتی وضعیت مناسبی داشتند و اسکلت‌های آن‌ها تا حدودی سالم بودند. گمانه از نظر ساختاری و نوع تدفین، ویژگی خاصی نداشته و ادامه سنت تدفین شهرسوخته بوده است. (تصاویر ۸۳-۸۵)

ملاحظات	سن	ت. اشیاء	ت. اسکلت	ساختار قبور				ش. تدفین	ردیف
				سایر	۴	۲	۱		
	بالغ	۹	۱	-	-	*	-	۸۶۲۱	۱
	بالغ	۲۳	۱	-	-	*	-	۸۶۲۲	۲
	کودک	۶	۱	-	-	*	-	۸۶۲۳	۳
	-	۸۳	۳		-	۳	-	۳	جمع

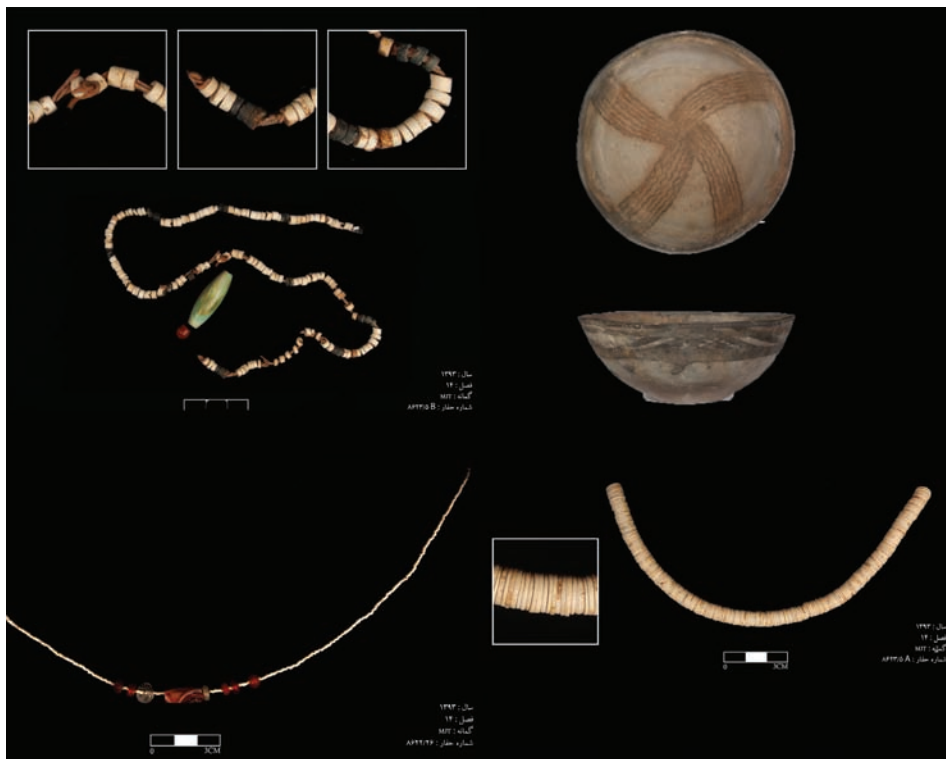
جدول ۳. قبور گمانه MJT و مختصات آن‌ها



تصویر ۸۳. پراکندگی قبور در گمانه MJT



تصویر ۸۴. طرح قبور گمانه MJT



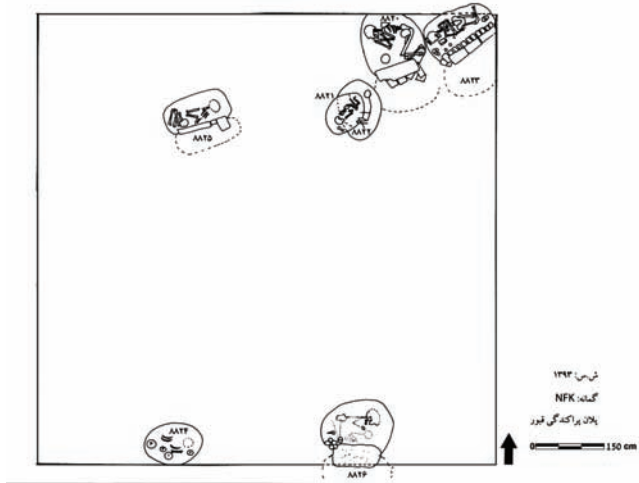
تصویر ۸۵. نمونه‌هایی از اشیاء گمانه MJT: گردنبند از عقیق، سنگ گچ و سنگ صابون تدفین شماره ۸۶۲۳، کاسه سفالی خاکستری رنگ منقوش. تدفین شماره ۸۶۲۱، گردنبند از مهره‌های عقیق؛ استخوان؟ کالسدانی تدفین شماره ۸۶۲۲، گردنبند از مهره‌های استخوانی از تدفین شماره ۸۶۲۳

گمانه: NFK

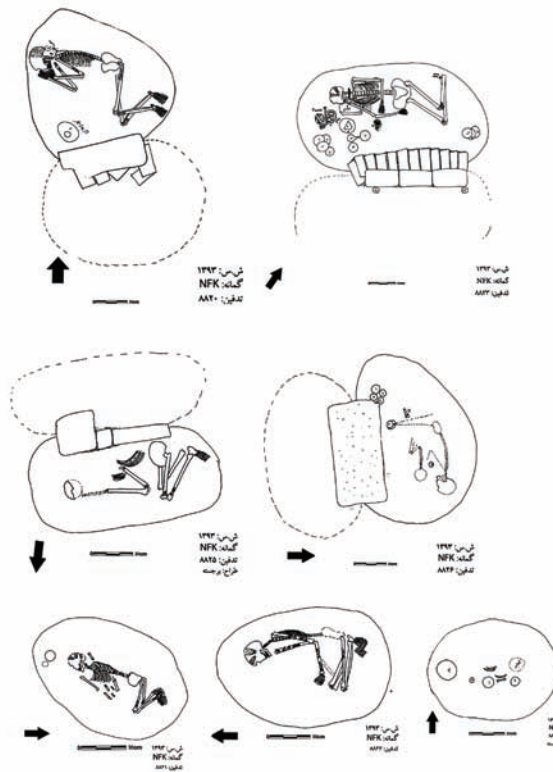
این گمانه در حدود ۶۰ متری شرق بخش مرکزی گورستان شهر سوخته قرار گرفته و ابعاد اصلی آن ۱۰ متر × ۱۰ متر می‌باشد. از این مقدار مساحت ۹۰ مترمربع تا عمق ۲۰۰ سانتیمتری در سال ۸۸ مورد کاوش قرار گرفت و بقیه آن یعنی ۱۰ مترمربع از این گمانه به سبب وجود لایه سخت و نفوذناپذیر به اصطلاح جوش در گوشه شمال شرقی حفاری نشد. در فصل چهاردهم (سال ۹۳) فرصتی پیش آمد تا این مساحت باقی‌مانده از گمانه فوق تا عمق ۲۱۰ سانتیمتری مورد کاوش قرار بگیرد. سطح این گمانه دارای سنگ‌ریزه و لم‌بزرع و عاری از هرگونه مواد فرهنگی بود. این بخش از گمانه به سبب وجود لایه سخت تا عمق مورد نظر به سختی مورد کاوش قرار گرفت. در نتیجه این کاوش، تعداد ۴ گور جدید به شماره‌های ۸۸۲۰، ۸۸۲۱، ۸۸۲۲، ۸۸۲۳ کشف گردید. که از این تعداد، ۲ مورد از نظر ساختمانی از نوع اول شهر سوخته یعنی چاله‌ای ساده و ۲ مورد از نظر ساختاری از نوع دوم شهر سوخته یعنی چاله‌ای دو قسمتی است. شهر سوخته از این قسمت از گمانه ۳ اسکلت انسانی بزرگسال و ۱ اسکلت انسانی کم سن و سال و تعداد ۲۵ شی اهدایی از داخل قبور کشف گردید. تدفین شماره ۸۸۲۳ بیشترین اشیاء و قبرهای شماره ۸۸۲۰ و ۸۸۲۱ کمترین اشیاء و قبر شماره ۸۸۲۲ نیز بدون اشیاء اهدایی بودند. گورهای کشف شده از این گمانه به لحاظ وجود لایه سخت و نفوذناپذیر به اصطلاح لایه جوش در سطوح بالایی، از لحاظ حفاظتی وضعیت مناسبی داشتند. گمانه از نظر ساختاری و نوع تدفین، ویژگی خاصی نداشته و ادامه سنت تدفین شهر سوخته بوده است. این گمانه تا عمق ۱۹۰ سانتیمتری مورد حفاری و پیگردی قرار گرفت. (تصاویر ۸۸-۸۶)

جدول شماره ۴. قبور گمانه NFK و مختصات آنها

ردیف	ش. تدفین	ساختار قبور				سن	ملاحظات
		۱	۲	۴	سایر		
۱	۸۸۲۰	-	*	-	-	بالغ	
۲	۸۸۲۱	*	-	-	-	کودک	
۳	۸۸۲۲	*	-	-	-	بالغ	
۴	۸۸۲۳	-	*	-	-	بالغ	
۵	۸۸۲۴	*	-	-	-	بالغ	
۶	۸۸۲۵	-	*	-	-	بالغ	
۶	۸۸۲۶	-	*	-	-	بالغ و کودک	
جمع	۷	۳	۴				۸۳



تصویر ۸۶. پراکنده‌گی قبور در گمانه NFK



تصویر ۸۷. تدفین‌های گمانه NFK



تصویر ۸۸. نمونه اشیاء گمانه NFK: تدفین شماره ۸۸۲۶ هاون مرمری، تدفین شماره ۸۸۲۳ کاسه مرمری، تدفین شماره ۸۸۲۳ خمیره لوله‌دار، تدفین شماره ۸۸۲۶، سرمه‌دان مرمری، تدفین شماره ۸۸۲۳ میله مفرغی، تدفین شماره ۸۸۲۳ ابزار فلزی پوشیده در حصیر (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

گمانه: NFF

این گمانه در حدود ۵۰ متری شرق بخش مرکزی گورستان شهر سوخته قرار گرفته و ابعاد اصلی آن ۱۰ متر × ۱۰ متر می‌باشد. تمامی مساحت آن برای کاوش و حفاری فصل چهاردهم امسال (۹۳) انتخاب و تا عمق ۱۸۰ سانتیمتری مورد حفاری و پیگردی قرار گرفت. سطح این گمانه دارای سنگ‌ریزه و لیم‌بزرع و عاری از هرگونه مواد فرهنگی بود. این گمانه به سبب عدم وجود لایه سخت تا عمق مورد نظر به سهولت مورد کاوش قرار گرفت و در

نتیجه ۱۹ گور جدید به شماره‌های ۸۹۰۰ تا ۸۹۱۸ کشف گردید. که از این تعداد گور، یک مورد از نظر ساختمانی از نوع اول یعنی چاله‌ای ساده و ۱۶ مورد از نظر ساختاری از نوع دوم یعنی چاله‌ای دو قسمتی و یک گور از نوع دهم (سفالی) و یک گور از نوع چهارم (سردابه‌ای) بدست آمد. از این قبور، ۲۵ اسکلت انسانی بزرگسال و کم سن و سال و تعداد ۱۳۷ شی اهدایی کشف گردید. گور شماره ۸۹۱۳ بیشترین و قبرهای شماره ۸۹۰۴ و ۸۹۱۲ کمترین اشیاء را دارا بودند و قبرهای شماره ۸۹۰۱ و ۸۹۰۲ و ۸۹۰۷ نیز بدون اشیاء اهدایی بودند. از پدیده‌های نادر این گمانه، کشف یک قبر دو قسمتی است که از آن قبر، ۶ بار برای تدفین ۶ اسکلت انسانی بالغ استفاده شده است. گورهای کشف شده از این گمانه به لحاظ عدم وجود لایه سخت و نفوذناپذیر به اصطلاح لایه جوش در سطوح بالایی، از لحاظ حفاظتی وضعیت مناسبی نداشتند. زیرا که اکثر اسکلت‌های موجود در قبور، دارای پوسیدگی شدید و پودر مانند شده بودند. گمانه از نظر ساختاری و نوع تدفین، ویژگی خاصی نداشته و ادامه سنت تدفین شهرسوخته بوده است. این گمانه تا عمق ۱۸۰ سانتیمتری حفاری و مورد پیگردی قرار گرفت. (تصاویر ۸۹-۹۴)

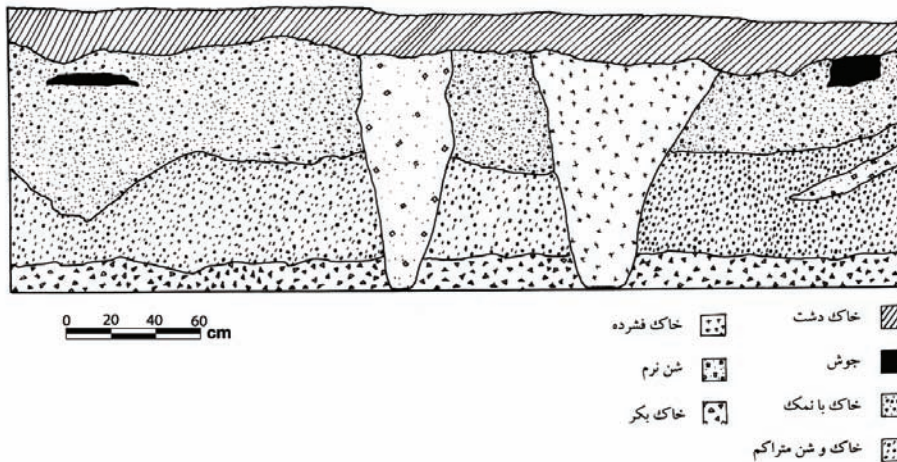
جدول شماره ۵. مختصات قبور گمانه NFF

ردیف	ش. تدفین	ساختار قبور				سن	ملاحظات		
		۱	۲	۴	سایر				
۱	۸۹۰۰	-	*	-	-	ت. اشیا ۳	ت. اسکلت ۱	سن بالغ	ملاحظات
۲	۸۹۰۱	-	*	-	-	-	۱	کودک	
۳	۸۹۰۲	-	*	-	-	-	۱	بالغ	
۴	۸۹۰۳	-	*	-	-	۶	۱	کودک	
۵	۸۹۰۴	-	-	-	*	۱	۱	نوزاد	
۶	۸۹۰۵	-	*	-	-	۶	۲	بالغ	
۷	۸۹۰۶	-	*	-	-	۳	۲	بالغ و نوزاد	
۸	۸۹۰۷	-	*	-	-	-	۱	بالغ	
۹	۸۹۰۸	-	*	-	-	۴	۱	کودک	
۱۰	۸۹۰۹	-	*	-	-	۵	۶	بالغ	
۱۱	۸۹۱۰	-	*	-	-	۵	۱	بالغ	

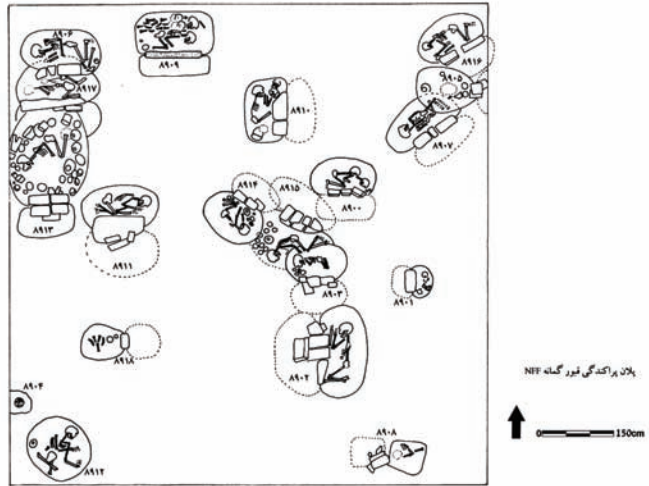
	۳۳	۱	۱	-	-	*	-	۸۹۱۱	۱۲
	۲۳	۱	۱	-	-	-	*	۸۹۱۲	۱۳
	بالغ	۷۳	۱	-	*	-	-	۸۹۱۳	۱۴
		۱۰	۱	-	-	*	-	۸۹۱۴	۱۵
	بالغ	۱۱	۱	-	-	*	-	۸۹۱۵	۱۶
	بالغ	۳	۲	-	-	*	-	۸۹۱۶	۱۷
	بالغ و کودک	۲	۱	-	-	*	-	۸۹۱۷	۱۸
	بالغ	۲	۱	-	-	*	-	۸۹۱۸	۱۹
	-	۱۳۷	۲۵	۱	۱	۱۶	۱	۱۹	جمع

گمانه: PEN

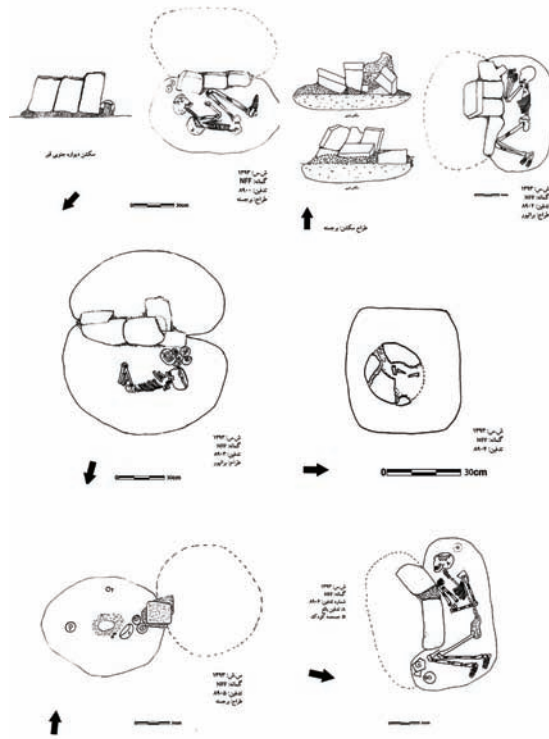
این گمانه در حدود ۷۰ متری شرق بخش مرکزی گورستان شهر سوخته قرار گرفته و ابعاد اصلی آن ۱۰ متر × ۱۰ متر می‌باشد. تمامی مساحت آن برای کاوش و حفاری فصل چهاردهم امسال (۹۳) انتخاب و حفاری شد. سطح این گمانه دارای سنگ‌ریزه و لم یزرع و عاری از هرگونه مواد فرهنگی بود. این گمانه به سبب عدم وجود لایه سخت تا عمق مورد نظر به



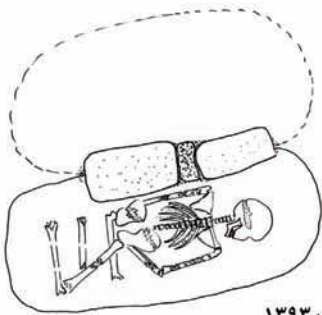
تصویر ۸۹. برش عمودی دیواره شمالی - جنوبی گمانه NFF



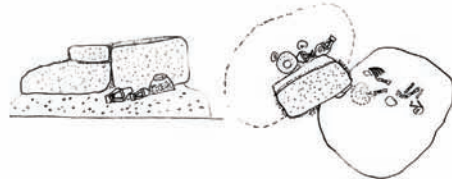
تصویر ۹۰. توزیع قبرهای گمانه NFF



تصویر ۹۱. طرح قبور گمانه NFF

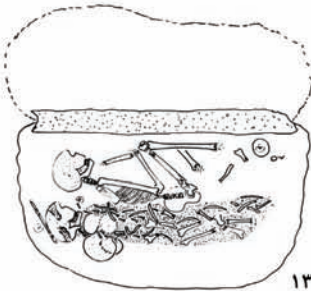


ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NFF
تدفین: ۸۹۰۷
طراح: برجسته

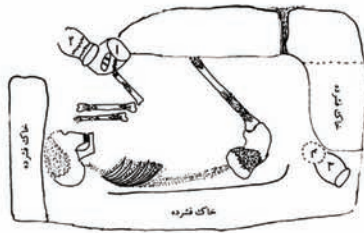


سکشن دیواره جهت شمال غربی

ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NFF
تدفین: ۸۹۰۸
طراح: برجسته



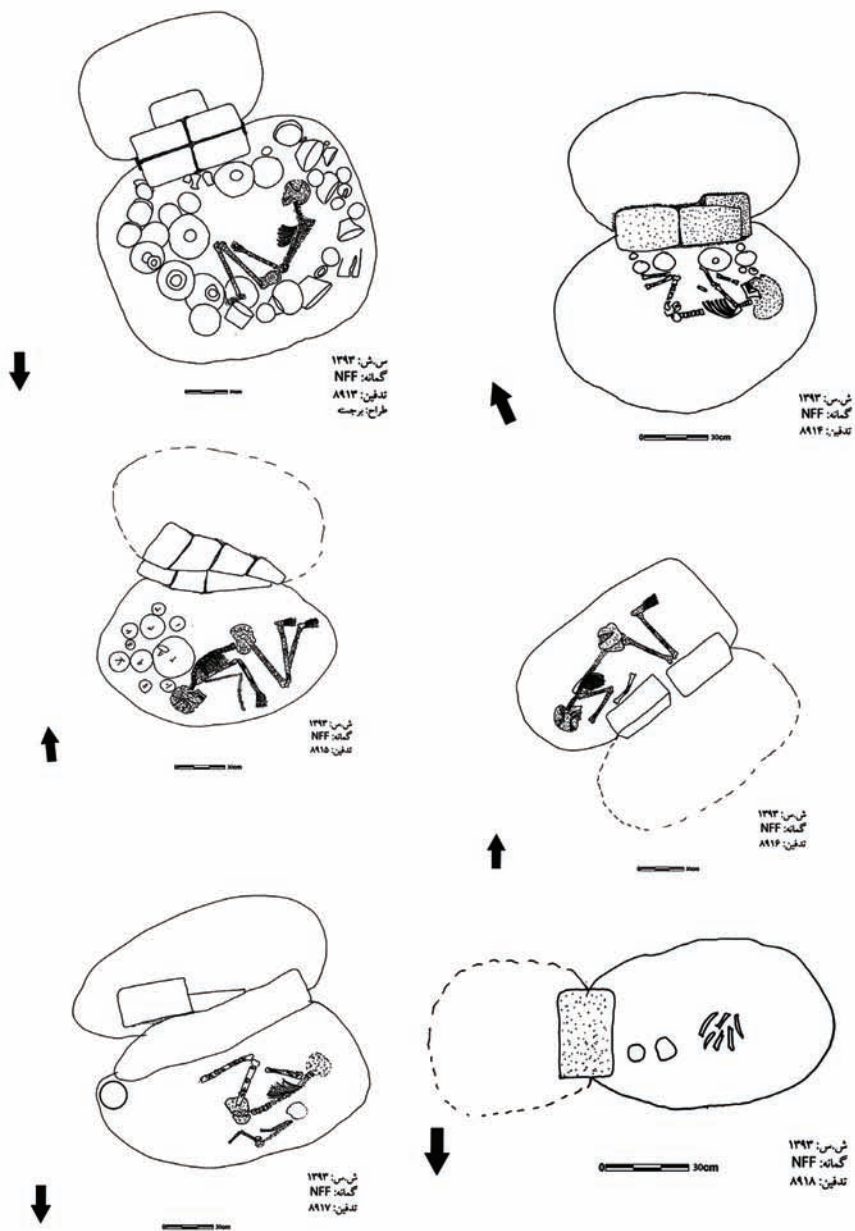
ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NFF
تدفین: ۸۹۰۹
طراح: برجسته



ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NFF
تدفین: ۸۹۱۰



ش.س: ۱۳۹۳
گمانه: NFF
تدفین: ۸۹۱۲



شماره ۹۳. طرح قبور گمانه NFF

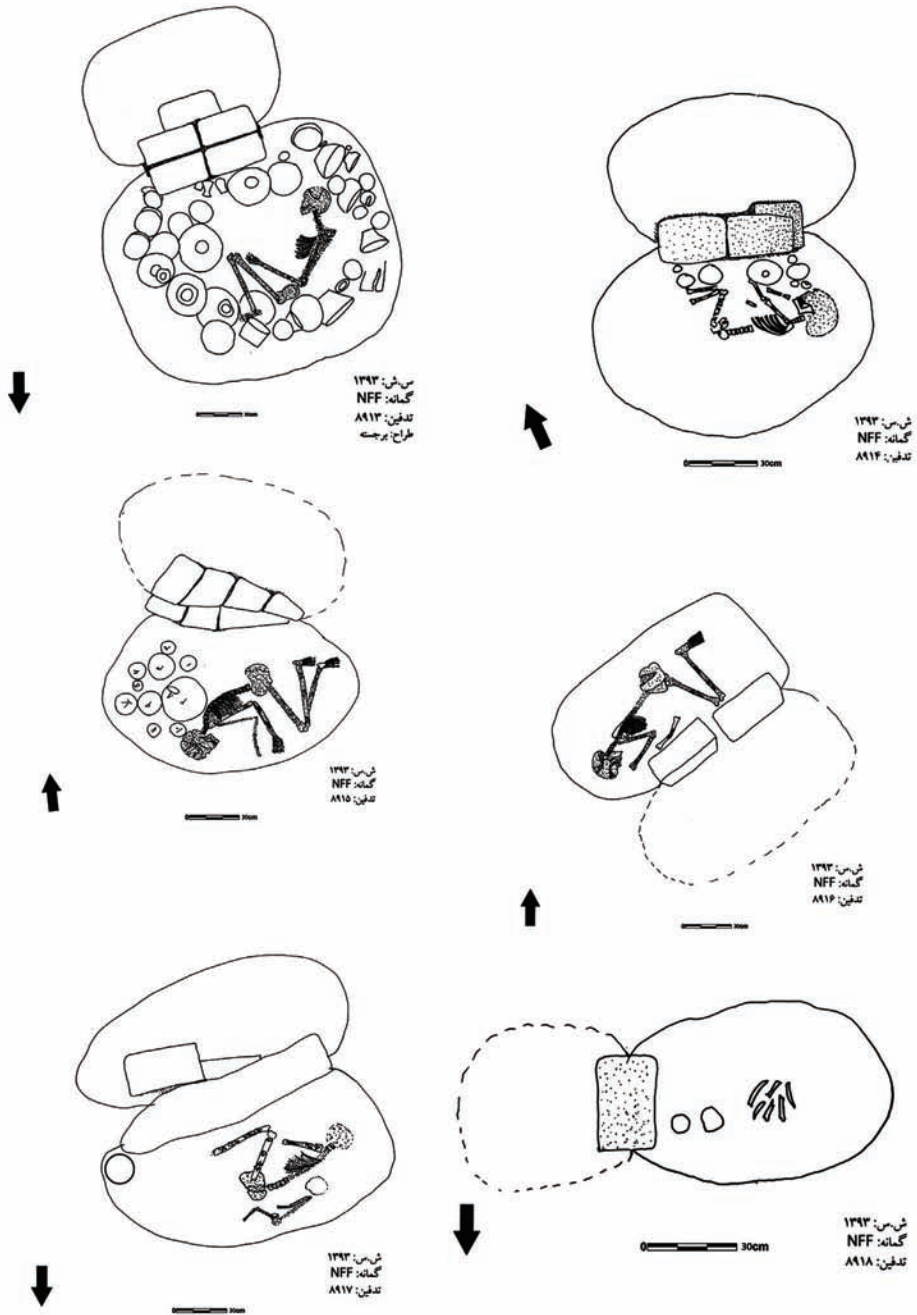


تصویر ۹۴. انواع لیوان‌های استوانه‌ای و گلابی شکل گمانه NFF (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

سهولت مورد کاوش قرار گرفت و در نتیجه ۳۵ گور جدید به شماره‌های ۹۰۰۰ تا ۹۰۳۴ کشف گردید. از این تعداد گور، ۷ مورد از نظر ساختمانی از نوع اول یعنی چاله‌ای ساده و ۲۳ مورد از نوع دوم یعنی چاله‌ای دو قسمتی و یک گور از نوع دهم یعنی (سفالی) و یک گور ناشناخته و احتمالاً جدید به صورت خشت‌فرش و ۳ قبر از نوع سردابه‌ای بدست آمد. از این تعداد قبور، ۳۳ اسکلت انسانی بزرگسال و کم سن و سال و تعداد ۳۵۲ شیئی اهدایی بدست آمد. گور شماره ۹۰۳۱ بیشترین اشیاء و قبرهای شماره ۸۲۰۹ و ۹۰۱۳ دارای کمترین اشیاء بوده و قبرهای شماره ۹۰۰۰ و ۹۰۰۱ و ۹۰۰۳ و ۹۰۰۴ و ۹۰۰۷ و ۹۰۰۸ و ۹۰۰۹ و ۹۰۱۱ بدون اشیاء اهدایی و قبور شماره ۹۰۰۹ و ۹۰۰۲ خالی از اسکلت انسانی بودند. کشف یک قبر چاله‌ای ساده است که از آن گورهای کشف شده از این گمانه به لحاظ عدم وجود لایه سخت و نفوذناپذیر به اصطلاح لایه جوش در سطوح بالایی، از لحاظ حفاظتی وضعیت مناسبی نداشتند. زیرا که اکثر اسکلت‌های موجود در قبور، دارای پوسیدگی شدید و پودر مانند شده بودند. گمانه از نظر ساختاری و نوع تدفین، از ویژگی‌های خاصی برخوردار بوده و از طرفی ادامه سنت تدفین شهرسوخته بوده است. (تصاویر ۹۵-۱۰۳)

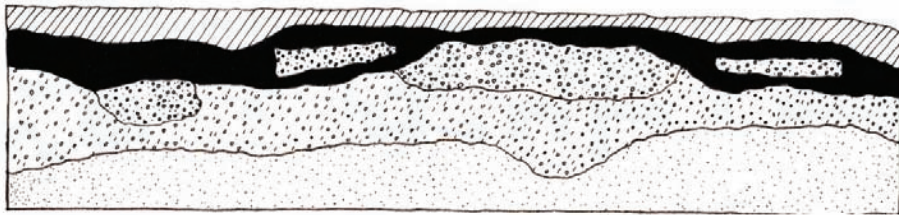
جدول شماره ۶. قبور گمانه NFP و مختصات گمانه

ردیف	ش. تدفین	ساختار قبور				ت. اسکلت	ت. اشیاء	سن	ملاحظات
		۱	۲	۴	سایر				
۱	۹۰۰۰	*				۱	-		
۲	۹۰۰۱	*				۱	-		
۳	۹۰۰۲		*			-	۷		
۴	۹۰۰۳		*			۱	-		
۵	۹۰۰۴		*			۱	-		
۶	۹۰۰۵		*			۱	۱۴		
۷	۹۰۰۶		*			۱	۳		
۸	۹۰۰۷		*			۱	-		
۹	۹۰۰۸				*	۱	-		
۱۰	۹۰۰۹		*			-	-		
۱۱	۹۰۱۰		*			۱	۱		



تصویر ۹۵. طرح قبور گمانه NFF

		-	۱			*		۹۰۱۱	۱۲
		۲	۱			*		۹۰۱۲	۱۳
		۱	۱			*		۹۰۱۳	۱۴
		۸	۱			*		۹۰۱۴	۱۵
		۲	۱			*		۹۰۱۵	۱۶
		۴	۱			*		۹۰۱۶	۱۷
		۱۰	۱			*		۹۰۱۷	۱۸
		۳	۱				*	۹۰۱۸	۱۹
		۳۲	۱			*		۹۰۱۹	۲۰
		۲	۱				*	۹۰۲۰	۲۱
		۲۲	۱			*		۹۰۲۱	۲۲
		۱۳	۱			*		۹۰۲۲	۲۳
		۱۹	۱			*		۹۰۲۳	۲۴
		۲۳	۱			*		۹۰۲۴	۲۵
		۳۴	۱		*			۹۰۲۵	۲۶
		۳	۱			*		۹۰۲۶	۲۷
		۴	۱				*	۹۰۲۷	۲۸
		۱	۱			*		۹۰۲۸	۲۹
		۳۰	۱		*			۹۰۲۹	۳۰
		۵	۱				*	۹۰۳۰	۳۱
		۵۶	۱		*			۹۰۳۱	۳۲
		۱۰	۱			*		۹۰۳۲	۳۳
		۱۱	۱			*		۹۰۳۳	۳۴
		۴۶	۱		*	-		۹۰۳۴	۳۵
		۲۵۳	۳۳	۱	۴	۲۳	۷	۳۵	جمع



سکشن ضلع شمالی گمانه NFP

برداشت و ترمیم: سرحدی - برجسته

0 60 cm

لایه رسوبی سطح دشت

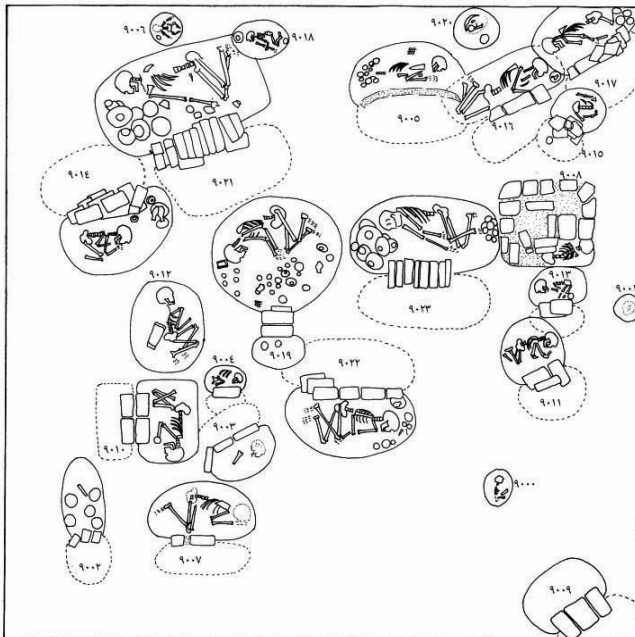
خاک با شن متراکم

ماسه بادی

جوش

خاک و نمک

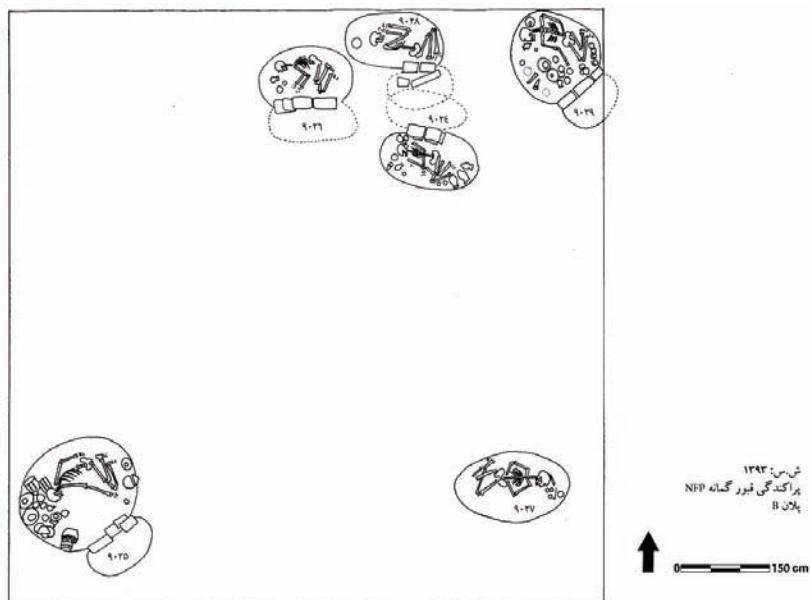
تصویر ۹۶. برش دیواره شمالی گمانه



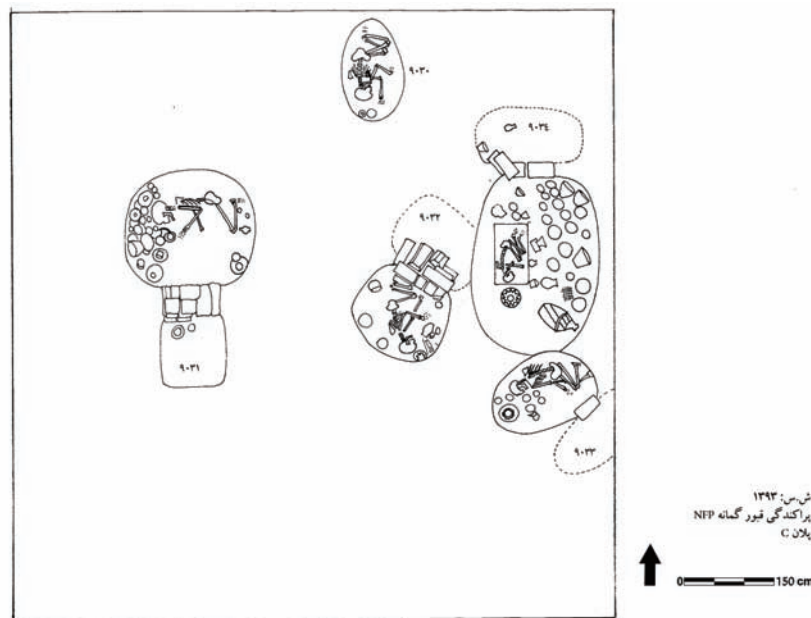
ش:س: ۱۳۹۳
پراکندگی قبور گمانه
NFP
پلان A

0 150 cm

تصویر ۹۷. پراکندگی قبور (A) در گمانه



تصویر ۹۸. پراکندگی قبور (B) در گمانه



تصویر ۹۹. پراکندگی قبور (C) در گمانه



تصویر ۱۰۰. ردیف بالا: مجموعه اشیاء سفالی تدفین شماره ۹۰۳۱. ردیف پائین کاسه‌ها منقوش نخودی همان تدفین (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

طی بررسی‌های انجام شده در این فصل حاضر نکات جدید و قابل توجهی روشن شده که یکی از آن‌ها نشان از کشیدن دندان دارد. تقریباً دندان تمام اسکلت‌های سال‌های گذشته پیش از مرگ به علل مختلف افتاده بودند و در حال حاضر این تنها نمونه کشیدن دندان و ترمیم بعدی لثه است. در کنار این بررسی‌ها مطالعات جدید ژنتیکی نیز در دستور کار مطالعات انسان‌شناسی در برنامه گنجانده شده بوده که نتیجه یکی از این مطالعات به صورت مستقل در کتاب حاضر آمده است. (تصاویر ۱۰۴، ۱۰۵)

شرایط ویژه شهر سوخته انجام مطالعات انگل‌شناسی باستانی را امکان‌پذیر کرده است. در مذاکراتی که ۳ سال پیش با آقای دکتر غلامرضا مولوی دانشیار محترم دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی انجام شد بنا شد تا در نخستین فرصت مطالعات انگل‌شناسی در شهر سوخته انجام پذیرد و خوشبختانه این امکان با آغاز کاوش‌های شهر سوخته فراهم آمد



تصویر ۱۰۱. نمونه اشیاء تدفین‌های گمانه NEP (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۱۰۲. نمونه اشیاء تدفین‌های گمانه NEP (عکس از: سیده مدیا رحمانی)



تصویر ۱۰۳. نمونه اشیاء تدفین‌های گمانه NEP (عکس از: سیده مدیا رحمانی)

و آقای دکتر مولوی همراه سرکار خانم مهسا مکی دانشجوی دکتری همان دانشکده در کاوش‌های سال جاری شرکت کرده و به نمونه‌برداری پرداختند.

باستان‌انگل‌شناسی (Paleoparasitology)، مطالعه و پژوهش بر روی مواد و باقیمانده‌های بیولوژیک حاصل از کاوش‌های باستان‌شناسی به منظور تشخیص وجود انگل در انسان و حیوان در دوران باستان می‌باشد. محوطه باستانی شهر سوخته دارای شرایط ویژه‌ای است که می‌توان در آن مطالعات باستان‌انگل‌شناسی را انجام داد. مطالعه در این محوطه از جنبه‌های گوناگون از جمله ارتباط آن با تمدن‌های شرقی ایران، وسعت میدان مطالعات و نیز تعداد فراوان قبور حفاری شده و در دست حفاری دارای اهمیت است. یقیناً نتایج حاصل از این پژوهش در نوع خود بی‌نظیر و آغازی بر انجام بسیاری از رشته‌های علوم پزشکی و زیست محیطی و دیگر علوم مرتبط خواهد بود.

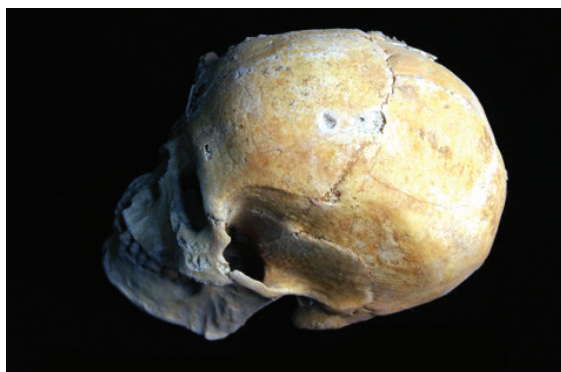
نمونه‌برداری در دو نوبت مهر ماه و دی ماه سال ۹۳ از اسکلت‌های بدست آمده طی کاوش‌های سال‌های گذشته و سال جاری صورت گرفت. خاک چسبیده به استخوان ساکروم و حفره‌های آن در کنار خاک‌های رسوبی بر سطوح داخلی و خارجی استخوان لگن انتخاب خوبی برای نمونه‌های باستان‌انگل‌شناسی می‌باشد. به منظور بررسی‌های مولکولی و یافتن عوامل تک‌یاخته‌ای، برداشت از نمونه استخوان نیز انجام شد. پس از جمع‌آوری نمونه‌ها در زیپ کیف‌های جداگانه و درج اطلاعات موردنظر بر روی آن‌ها، انتقال به آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفت. در کتاب حاضر دو مقاله به نتایج بررسی‌های انجام شده درباره انگل‌های انسانی و جانوری شهر سوخته اختصاص یافته است. (تصویر ۱۰۶)

مطالعه و طراحی سامانه اطلاعاتی شهر سوخته. حجم بسیار زیاد مواد فرهنگی بدست آمده از شهر سوخته لزوم طراحی یک سامانه اطلاعاتی جهت نظم دادن به مواد فرهنگی بدست آمده از کاوش‌های شهر سوخته را نشان داده است. اگرچه این محوطه دارای بانک‌های اطلاعاتی گوناگون و پراکنده‌ای است اما در مذاکراتی که با گروه آمار زیستی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد قرار شد چهار سامانه اطلاعاتی جدید جهت شهر سوخته به صورتی طراحی شود که در صورت لزوم در دیگر محوطه‌های دوران مفرغ نیز قابل استفاده باشد. این چهار بانک عبارتند از بانک اطلاعاتی گورستان، بانک اطلاعاتی انسان‌شناسی، بانک اطلاعاتی اشیاء و یک بانک اطلاعاتی خاص جهت سفال. یکی از مقالات پژوهشی کتاب حاضر به بررسی نتایج حاصله از مطالعات آماری بدست آمده از این بانک اطلاعاتی اختصاص داده شده است.

بررسی‌های آرکئوزئوفیزیک با روش مغناطیس‌سنجی در شهر سوخته توسط دکتر کوروش محمدخانی انجام گرفته است. شهر سوخته از وسیع‌ترین و غنی‌ترین محوطه‌های باستانی



تصویر ۱۰۴. دندان کشیده شده در زمان حیات



تصویر ۱۰۵. عارضه پوستی در روی جمجمه



تصویر ۱۰۶. نمونه برداری از روی استخوان در محل حفاری

عصر برنز، در شرق فلات ایران است و مهم‌ترین مرکز تمدن در بین سال‌های ۳۲۰۰ تا ۲۱۰۰ پیش از میلاد در سیستان بوده و با تمدن‌های همزمان خود در آسیای مرکزی؛ دشت سند و تمدن‌های غرب فلات ایران ارتباطات بازرگانی گسترده‌ای داشته است. گستردگی بسیار زیاد این محوطه که در حدود ۲۸۳ هکتار است، زمان بسیار زیادی را برای کاوش می‌طلبد. با توجه به اینکه بخش زیادی از این محوطه را آثار پوشانیده است، استفاده از روش‌هایی که در مدت زمان کم باستان‌شناسان را در شناسایی محل ساختارها و ساختمان‌های مدفون یاری برساند، امری لازم و ضروری بود. بنابراین با هدف شناسایی محل سازه‌ها و ساختارهای مدفون در این محوطه از روش بررسی مغناطیس‌سنجی استفاده گردید.

بررسی آرکئوژئوفیزیک در محوطه شهر سوخته با استفاده از روش مغناطیس‌سنجی و با استفاده از دستگاه مغناطیس‌سنج بخار سزیم - روییدیم انجام شد. بررسی مغناطیس‌سنجی در شهر سوخته در دو بخش صورت گرفت: بخش اول در غرب و شمال محوطه مسکونی شرقی تا جنوب محوطه مسکونی شمالی در مساحتی حدود سه هکتار و بخش دوم در جنوب و جنوب غرب بنای یادمان بطرف غرب محوطه مسکونی شرقی و همچنین کل محوطه مسکونی مرکزی تا شمال گورستان در مساحتی بیش از ده هکتار. ابتدا این بخش‌ها توسط دوربین توتال استیشن تریمبل شبکه‌بندی شدند و شبکه‌ها با اندازه ۵۰ متر در ۵۰ متر در نظر گرفته شد. در بخش اول در غرب و شمال محوطه مسکونی شرقی، توپوگرافی محوطه دارای پستی و بلندی بود و بعد از عبور از روی تپه‌های کم ارتفاع در قسمت شمالی منطقه مسکونی شرقی، منطقه مسکونی شمالی بر روی تپه‌ها قرار می‌گرفت. در قسمت غربی پس از کم شدن ارتفاع تپه‌ها به منطقه پستی برمی‌خوریم که به دلیل گود بودن نسبت به تپه‌های اطراف، در مواقع بارندگی پر آب می‌شود. این قسمت کاملاً صاف بوده و هیچ‌گونه عارضه‌ای در آن دیده نمی‌شود. در قسمت شرقی منطقه مسکونی شمالی وجود آب بریدگی‌های عمیق باعث جلوگیری از ادامه فعالیت شد. وجود میله‌های فلزی مسیر بازدید نیز در قسمت جنوبی اختلالی در انجام بررسی ایجاد نمود. در بخش دوم یعنی جنوب و جنوب غرب بنای یادمان، توپوگرافی محوطه دارای پستی و بلندی بود. در بعضی از قسمت‌ها وجود آب بریدگی‌های عمیق باعث جلوگیری از ادامه فعالیت می‌شد. وجود میله‌های فلزی مسیر بازدید، تابلوهای فلزی معرفی آثار، جاده خاکی ایجاد شده و ترانشه‌های کاوش باعث ایجاد پاره‌ای مشکلات در مسیر بررسی بود. بررسی مغناطیس‌سنجی در بخش اول، یعنی در غرب و شمال محوطه مسکونی شرقی تا جنوب محوطه مسکونی شمالی باعث آشکارسازی آنومالی‌های بسیاری در زیر سطح مشخص گردید. بزرگترین ساختار در قسمت شمالی محوطه مسکونی شرقی است. پلان آشکار شده بر روی نقشه مغناطیسی ساختاری است مستطیل شکل با طول تقریبی ۴۰

متر و عرض تقریبی ۳۰ متر. تقسیم‌بندی فضایی به خوبی در نقشه مغناطیسی مشخص شده است. با توجه به نقشه مغناطیسی پلان تقریبی ۱۱ اتاق در این ساختار مشخص است. البته با توجه به نوع مواد بکار رفته در ساخت بناهای شهرسوخته که بیشتر خشت و چینه است و با توجه به عمق قرارگیری آن‌ها شدت و ضعف آنومالی‌ها متفاوت است. اما با توجه به منظم بودن این آنومالی‌ها می‌توان احتمال داد که این آنومالی‌ها مربوط به ساختارهای معماری در زیر سطح باشند. احتمالاً این ساختار در ارتباط و یا دنباله شمالی بناهای مسکونی شرقی هستند. در قسمت جنوب غربی ساختمان مسکونی شمالی آنومالی قوی دیده می‌شود که با توجه به وجود سرباره‌های فلزی بر روی سطح احتمال وجود کوره‌ای را در این قسمت زیاد می‌کند.

در محدوده جنوب و جنوب غربی بنای یادمان به سمت محوطه مسکونی شرقی و تا منطقه مسکونی مرکزی مجموعه بناهای متعددی بر روی نقشه مغناطیسی آشکار گردید. فضاهای معماری احتمالی متعددی در این قسمت وجود دارد. این مجموعه بنا، شاید در ادامه بناهای یادمان باشد و یا شاید یک مجموعه بنای جداگانه و مستقل از مجموعه بنای یادمان باشد. این فضاهای معماری که دارای اندازه‌های مختلفی می‌باشند، با توجه به اندازه پلان بعضی از آن‌ها که در نقشه مغناطیسی مشخص شده‌اند بسیار بزرگ هستند. اندازه بنای یادمان در حدود ۳۰ متر در ۴۰ متر است. اندازه بعضی از فضاهای معماری قابل تشخیص بر روی نقشه مغناطیسی در حدود ۲۲ متر در ۱۷ متر و یا ۱۶ متر در ۱۵ متر است. البته باید این را در نظر داشت که این فضاهای معماری بزرگ باید دارای تقسیم‌بندی‌های کوچک باشند که با توجه به نقشه مغناطیسی، تشخیص این فضاهای کوچک مشکل است. پراکندگی فضاهای معماری در این قسمت بسیار زیاد است و نشان‌دهنده یک مجموعه بناهای بسیار بزرگ در این قسمت است که دارای اهمیت بسیار زیادی است. این مجموعه بنا بیش از ۱۵۰ متر طول و ۲۰۰ متر عرض دارد. با توجه به کاوش‌های انجام شده قبلی در بخش مرکزی و کشف محوطه مسکونی مرکزی، شاید این مجموعه بنا بتواند بین محوطه مسکونی مرکزی، بنای یادمان در شمال غربی، محوطه مسکونی شمالی در شمال شرقی و محوطه مسکونی شرقی در قسمت غربی این بخش، ارتباطی ایجاد نماید. در این بخش تعدادی داغ دیوار بر روی سطح دیده می‌شود و سطح محوطه پوشیده از قطعات سفال است. در بعضی از قسمت‌ها نیز آثار سوختگی بر روی سطح دیده می‌شود که این مهم در نقشه‌های مغناطیسی به خوبی قابل مشاهده است. محدوده دیگری که مورد بررسی مغناطیسی قرار گرفت، محوطه احتمالی گورستان است که تا گورستان کاوش شده حدود ۶۰ متر فاصله دارد و در قسمت شرقی آن واقع شده است. در حدود ۲ هکتار از این قسمت بررسی مغناطیسی شد. در نقشه مغناطیسی آنومالی‌های خطی بسیار منظمی دیده می‌شود. ولی در مورد اینکه آیا ساختار هستند یا نه

نمی‌توان اظهار نظری نمود. تنها با گمانه زنی و کاوش می‌توان به نوع این آنومالی‌ها دست یافت. در قسمت جنوب غربی این بخش نیز یک ساختار با آنومالی‌های منظم دیده می‌شود که قابل توجه است.

در سال ۱۳۹۳ چندین مکان بر روی آنومالی‌های مغناطیسی برای کاوش انتخاب شد و گمانه‌های ۵ متر در ۵ متر زده شد. در گمانه غربی منطقه مسکونی شرقی به یک پیت حاوی تعدادی اثر مهر برخورد شد. در گمانه جنوب غربی منطقه مسکونی شمالی به کوره رسیدیم که انتظار آن را داشتیم در گمانه بخش جنوبی محوطه مرکزی که گمان بر آن داشتیم که به گورستان برسیم متأسفانه تنها به جوش سنگ و ماسه برخورد کردیم. مکان‌های انتخابی در بخش مرکزی در این سال کاوش نشدند ولی دو گمانه که کاوش شد به کف برخورد گردید و کارگاه ۲۶ در قسمت شرقی این گمانه‌ها انتخاب شد و کاوش ادامه داده شد.

نتایج بررسی مغناطیس‌سنجی در شهر سوخته نشان‌دهنده نتیجه بخش بودن این روش در این محوطه دارد. با توجه به وسعت محوطه، به خوبی می‌توان از این روش در شناسایی مکان ساختارها و سازه‌های معماری مدفون استفاده نمود و برای کاوش و مطالعه در این محوطه برنامه‌ریزی نمود. وجود ساختارهایی در قسمت غرب و شمال محوطه مسکونی شرقی نشان‌دهنده تداوم ساختارهای معماری در این قسمت است. همچنین آشکارسازی پلان ساختارهای معماری در بین بنای یادمان و محوطه مسکونی شمالی و مرکزی ارتباط بین ساختارها را نشان می‌دهد.

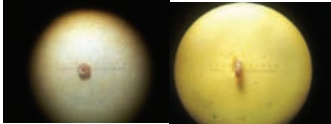
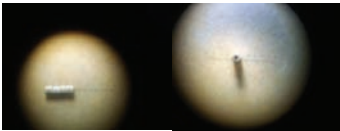
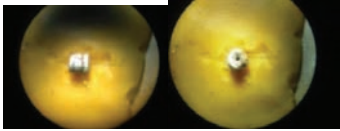
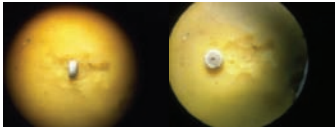
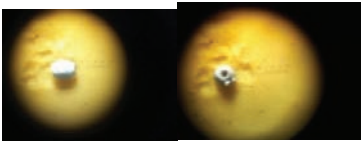
فعالیت‌های حفاظتی و مرمتی

مرمت آثار. مرمت آثار برعهده آقای وحید پورزرقان بوده که با همکاری رامین محمدی تعدادی از اشیاء بدست آمده شامل اشیاء سفالی، سنگی، فلزی، گلی و منسوجات را مرمت کردند. علاوه بر این، حفاظت‌ها و نگهداری‌هایی نیز در حین کاوش در محوطه صورت گرفت که شامل نجات بخشی گور NFP 9020، گور MJT 8623 و نجات بخشی و نگهداری چرم منقوش بدست آمده در یکی از گورها بوده است. مقاله‌ای کوتاه درباره مرمت یک میله مفرغی به صورت جداگانه در این کتاب آمده است.

در این فصل کاوش اشیائی شامل: اشیاء سفالی (ساده، منقوش، پلی کروم)، ظروف و اشیاء سنگی (سرمدان مرصع، ظروف سنگی استوانه‌ای)، منسوجات، پیکرک‌های گلی مورد حفاظت و مرمت قرار گرفتند. علاوه بر این، حفاظت‌ها و نگهداری‌هایی نیز در حین کاوش در سایت صورت گرفت که شامل نجات بخشی تدفین‌های شماره NFP 9020 و MJT8623 و همچنین نجات بخشی و نگهداری چرم منقوش بوده است. علاوه بر آن یک سلسله اقدامات حفاظتی و مرمتی و پاکسازی در روی اثر گلی مهرها، ژتون‌ها و مهره‌های تزئینی انجام شد. مهره‌های تزئینی شهر سوخته اغلب بسیار ریز و کوچک هستند.

اندازه‌گیری و مستندنگاری مهره‌های تزئینی جهت حفاظت و نگهداری مجموعه

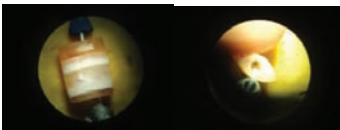
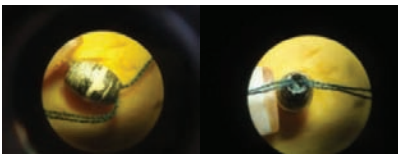
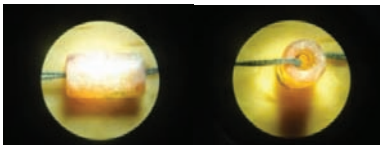
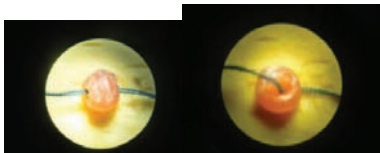
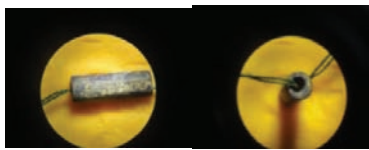
به دلیل ریز بودن بیش از حد مهره‌های گوناگون و برای ایجاد امکان ترسیم سگشن و نما و نیز طبقه‌بندی، مهره‌ها در زیر میکروسکوپ اندازه‌گیری و مستندنگاری شده و پس از پاکسازی توسط نخ به رشته کشیده شده‌اند. به منظور حفظ انسجام مهره‌های تزئینی مورد مطالعه در این فصل شیوه‌ای برای نگهداری این آثار اتخاذ شد که در این روش بر روی قطعه‌ای یونولیت پارچه چسبانده شد و مهره‌ها توسط نخ بر روی این پارچه متصل گردید.

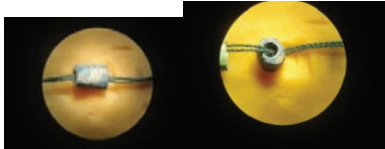
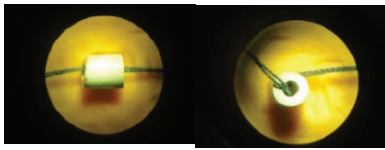
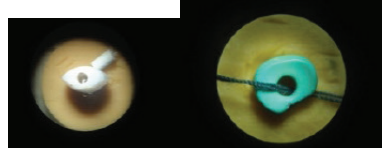
تصویر	تعداد	ابعاد			نوع و رنگ مهره	ردیف
		قطر سوراخ	قطر مهره	طول		
	۲۶	mm ۰.۴	mm ۰.۵	mm ۱.۶	قرمز کوچک	۱
	۹	mm ۰.۳	mm ۱.۴	mm ۴.۳	استوان‌های سفید	۲
	۱۸	mm ۰.۵	mm ۲.۶	mm ۳	سفید متوسط	۳
	۱۲	mm ۰.۵	mm ۲.۵	mm ۱	سفید کوچک	۴
	۲	mm ۰.۹	mm ۲.۷	mm ۳.۵	سفید برجسته	۵

مجموعه شماره ۱:۱ NGL 6800/2 مهره‌های مذکور پس از پاکسازی توسط آب مقطر کنار هم قرار داده شد. (تصویر ۱۰۷)



تصویر ۱۰۷. مهره‌های گردن‌بند، تدفین شماره ۲ / ۶۸۰۰


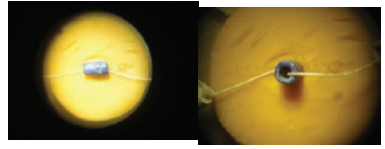
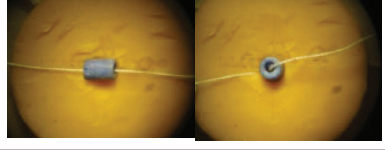
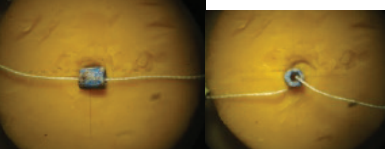
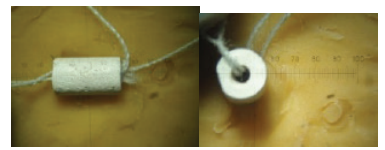
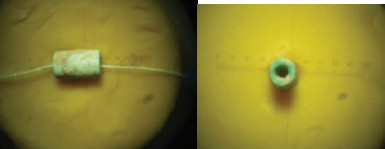
ش	نوع و رنگ مهره	ابعاد			تعداد	تصویر
		طول	قطر مهره	قطر سوراخ		
۱	بزرگ عقیق	mm ۸.۵	mm ۶.۶	mm ۱.۶	۱	
۲	مهره مشکی	mm ۵.۲	mm ۳.۸	mm ۱.۷	۱	
۳	استوانه‌ای عقیق	mm ۷.۴	mm ۴	mm ۲	۲	
۴	عقیق کوچک	mm ۳.۵	mm ۴.۴	mm ۱.۲	۲	
۵	لاجورد بزرگ	mm ۷	mm ۳.۵	mm ۱.۵	۶	

	۴	mm ۱.۷	mm ۳	mm ۴.۲	لاچورد متوسط	۶
	۲	mm ۱.۷	mm ۳	mm ۶	سبز بزرگ	۷
	۲	mm ۱.۷	mm ۵.۷	mm ۲.۸	سبز کوچک	۸

مجموعه شماره ۲. تدفین شماره ۴۶ / ۸۳۲۱. این مهرها با آب مقطر پاکسازی شده‌اند (تصویر ۱۰۸)



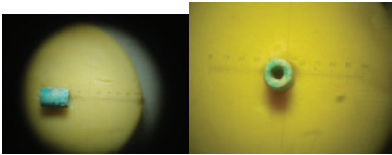
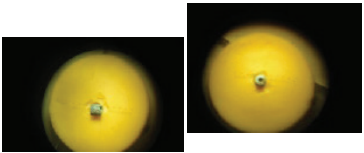
تصویر ۱۰۸. مهره های گردنبنند، تدفین شماره ۴۶ / ۸۳۲۱

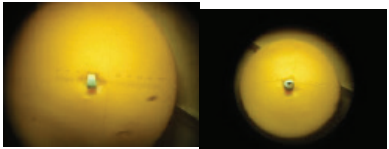
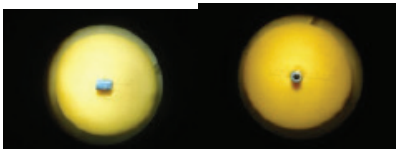
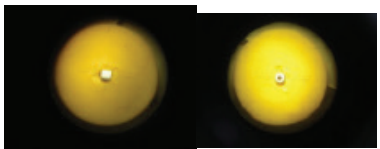
تصویر	تعداد	ابعاد			نوع و رنگ مهره	ش
		قطر سوراخ	قطر مهره	طول		
	۱	mm ۲	mm ۶.۸	mm ۸.۸	مهره بزرگ سفید	۱
	۲	mm ۲.۱	mm ۶.۲	mm ۵.۴	مهره لاجورد بزرگ	۲
	۳	mm ۱	mm ۳.۲	mm ۱.۳	مهره لاجورد متوسط	۳
	۳	mm ۱	mm ۲	mm ۵.۲	مهره لاجورد کوچک	۴
	۲	mm ۱	mm ۴.۲	mm ۴	مهره سفید استوانه‌ای	۵
	۹	mm ۳.۱	mm ۵.۲	mm ۳.۳	مهره سبز استوانه‌ای	۶

مجموعه شماره ۳: تدفین شماره ۴۱ / ۸۶۲۰. مهره‌های مذکور پس از پاکسازی توسط آب مقطر به شکل زیر به نخ کشیده شده‌اند. (تصویر ۱۰۹)



تصویر ۱۰۹. گردنبند تدفین شماره ۴۱ / ۸۶۲۰

تصویر	تعداد	ابعاد			نوع مهره	ش
		قطر سوراخ	قطر مهره	طول		
	۵	mm ۰.۹	mm ۲	mm ۲.۹	مهره سبز بزرگ	۱
	۱۴	mm ۰.۶	mm ۱.۹	mm ۱.۹	مهره سبز متوسط	۲

	۳۰	mm ۰.۶	mm ۱.۴	mm ۱	مهره سبز کوچک	۳
	۶	mm ۱	mm ۲	mm ۳	مهره لاجورد	۴
	۱	mm ۰.۷	mm ۱.۹	mm ۱.۹	مهره سفید کوچک	۵

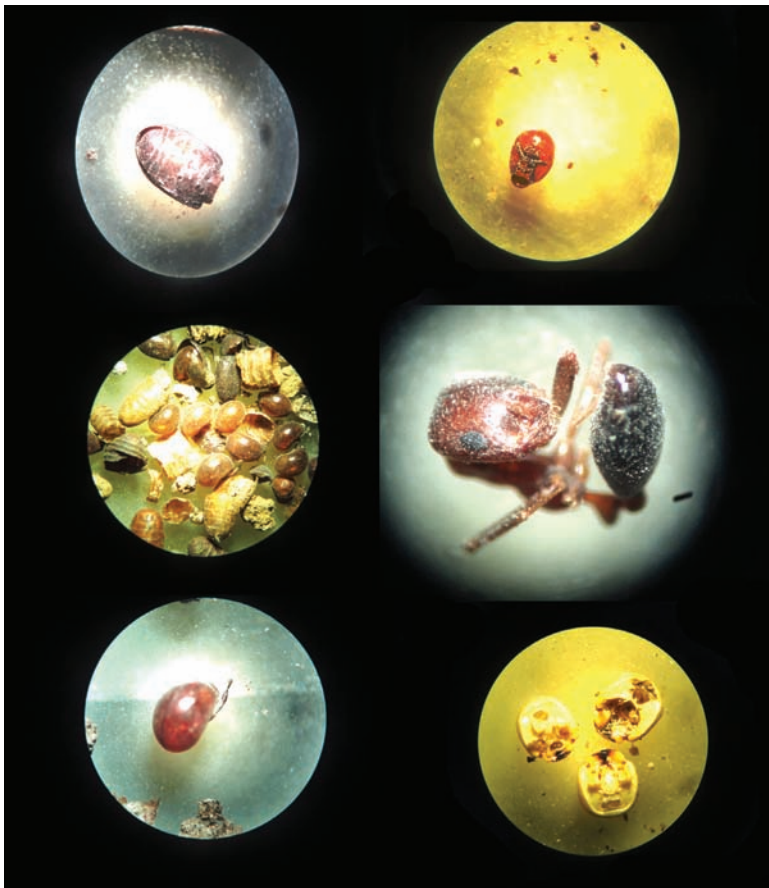
مجموعه شماره ۴: ۸۴۰۵/۶. پس از پاکسازی توسط آب مقطر با به نخ کشیدن شکل گردن‌بند به دست آمد (تصویر ۱۱۰)



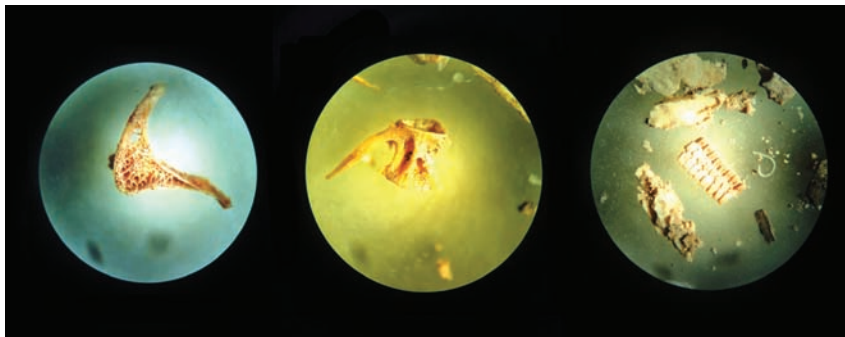
تصویر ۱۱۰. مهره‌های تدفین شماره ۸۴۰۵/۶

بررسی خاک‌های داخل ظروف جهت جداسازی دانه‌های گیاهی، آفات و استخوان‌های جانوری: خاک‌های داخل سفال‌های قبور شهرسوخته پس از حفاری مورد بررسی قرار می‌گیرند زیرا مجموعه‌ای از اطلاعات در مورد نوع تغذیه و اقلیم این منطقه به دست می‌دهد. بدین منظور از ۳ الک با سایزهای متفاوت جهت تفکیک استفاده شد (الک شماره ۰۲، ۰۴ و پس از الک مرحله‌ی بررسی در زیر میکروسکوپ آغاز شد که در این مرحله دانه‌های گیاهی از استخوان‌های جانوری و آفات جداسازی شدند که هر کدام مستندنگاری شدند و در لوله آزمایشگاهی جدا شدند. (تصاویر ۱۱۱-۱۱۳)

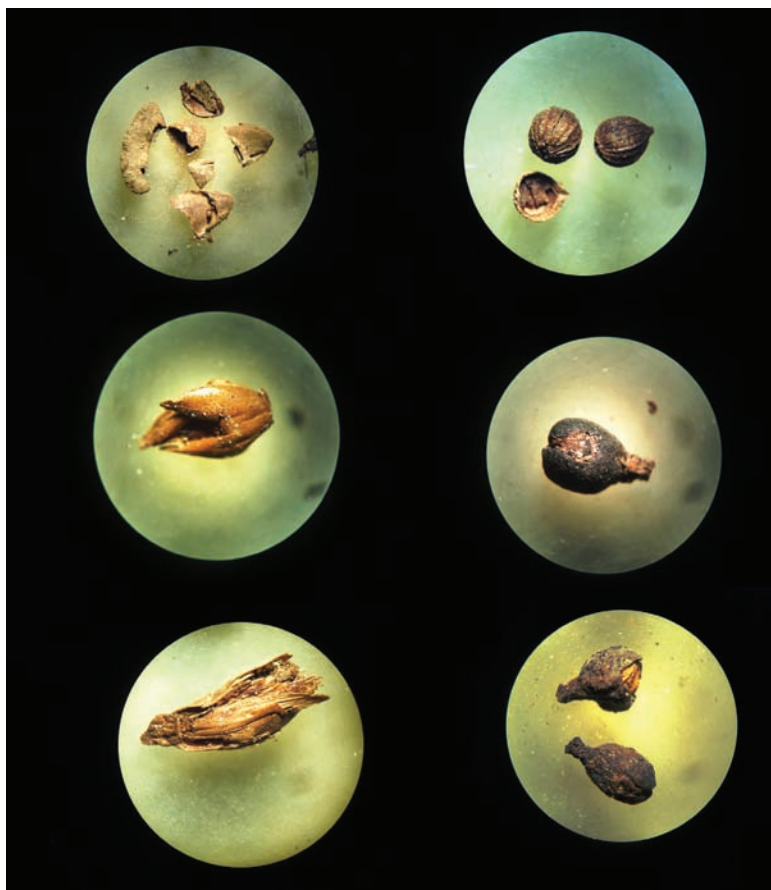
بررسی محتویات درون ظروف سفالی شهرسوخته و مجموعه مواد یافت شده در آنها



تصویر ۱۱۱. آفات و حشرات



تصویر ۱۱۲. استخوان‌های جانوران کوچک



تصویر ۱۱۳. دانه های گیاهی

توسعه و گسترش شهری در دوره چهارم استقراری شهر سوخته
حسین مرادی

L'espansione urbanistica durante Shahr-i Sokhta IV

Hossein Moradi

Shahr-i Sokhta is one of the larger Bronze Age sites on the Iranian Plateau. According to the excavations carried out at Shahr-i Sokhta since 1968, four periods have been identified in the cultural sequence, in which the IV period represented the last phase of occupation of the site (ca. 2000-1800 BC). In the past, some archaeologists suggested that during this period the settlement area decreased, only represented in the south-eastern part of the city where the so-called "Burnt Building" was identified. However, the recent excavations at Shahr-i Sokhta, led by Iranian mission after Islamic revolution (directed by S.M.S. Sajjadi), have revealed, despite of previous opinions about the fall of Helmand civilization, a wider presence of the IV period, mainly in the central and northern part of the site where huge buildings with IV period related material were found. The buildings n. 1, 5 and 20, located in the northern and north western part of the mound, and the buildings n. 26 and 28, in the central quarter, seem to be a clear evidence on the diffusion of Shahr-i Sokhta settlement between the end of Third and the beginning of the Second millennium BC. These recent discoveries on IV period at Shahr-i Sokhta allow us to build up new hypothesis about the settlement life and its socio economic implications in the Bronze Age Sistan.

Shahr-i Sokhta è uno dei più grandi centri dell'Età del Bronzo sull'altopiano iraniano. Sulla base degli scavi svolti a Shahr-i Sokhta dal 1968, sono stati identificati quattro periodi nella sequenza culturale del centro, con il IV periodo che dovette rappresentare l'ultima fase di occupazione del sito (ca. 2000-1800 a.C.). In passato, alcuni archeologi hanno suggerito che durante questo periodo l'area occupazionale subì un forte ridimensionamento perché conosciuta solo nella porzione sud-orientale della città dove fu identificato il cosiddetto "Burnt Building". Tuttavia, i recenti scavi a Shahr-i Sokhta, svolti dalla missione iraniana diretta da S.M.S. Sajjadi, hanno rivelato, nonostante le suddette convinzioni, una più ampia presenza del periodo IV, principalmente da cercare nella parte centrale e settentrionale del sito, in cui sono stati trovati edifici di una certa importanza con materiale da datare l'ultima fase dell'insediamento. Gli edifici n. 1, 5 e 20, situati nella parte settentrionale e nord occidentale del tepe, e gli edifici n. 26 e 28, nel quartiere centrale, sembrano, infatti, essere una chiara evidenza dell'ampia diffusione dell'insediamento tra la fine del Terzo e l'inizio del Secondo millennio a.C. Queste recenti scoperte ci permettono di costruire nuove ipotesi sulla vita del centro nelle sue fasi terminali, supportando più articolate considerazioni socio-economiche sull'Età del Bronzo sistanaica.

چکیده:

شهرسوخته سیستان یکی از بزرگترین محوطه‌های عصر مفرغ سراسر فلات ایران به شمار می‌آید. بر اساس مطالعات انجام گرفته بر روی مواد فرهنگی این محوطه باستانی توالی استقرار در این محوطه افزون بر ۱۰۰۰ سال است که واپسین دوره آن یعنی دوره IV همزمان با ۱۸۰۰ پ.م می‌باشد. بسیاری از پژوهشگران بر این باورند که در پایان این دوره شهر و مساحت شهری بسیار کاهش یافته و شهرسوخته رو به اضمحلال می‌رود و نهایتاً در پایان این دوره استقرار در شهرسوخته پایان می‌یابد. کاوش‌های سال‌های اخیر شهرسوخته در بخش مسکونی نشان داده است که برخلاف تصور پیشین، در این دوره شهر بسیار گسترده شده و اتفاقاً مساحت ساخت و ساز در این دوره گسترش یافته و بخش‌های زیادی از تپه را در بر گرفته است. احتمالاً در ربع پایانی هزاره سوم به دلیل تراکم ساخت و ساز در شهرسوخته بخش‌های زیادی از تپه مورد استفاده قرار گرفته و شهر در یک گستره سطحی توسعه یافته که این روند در سده پایانی هزاره سوم و اوائل هزاره دوم پ.م یعنی در دوره IV شهرسوخته در بخش مسکونی مرکزی به نهایت شدت و تراکم رسیده است. در ربع پایانی هزاره سوم پ.م در شهرسوخته اولاً دامنه ساخت و ساز شهری به بخش‌هایی وسیع‌تری از تپه که تا پیش از این کمتر مورد استفاده بوده کشیده شده و استفاده از قسمت‌های زیادی از بخش مسکونی

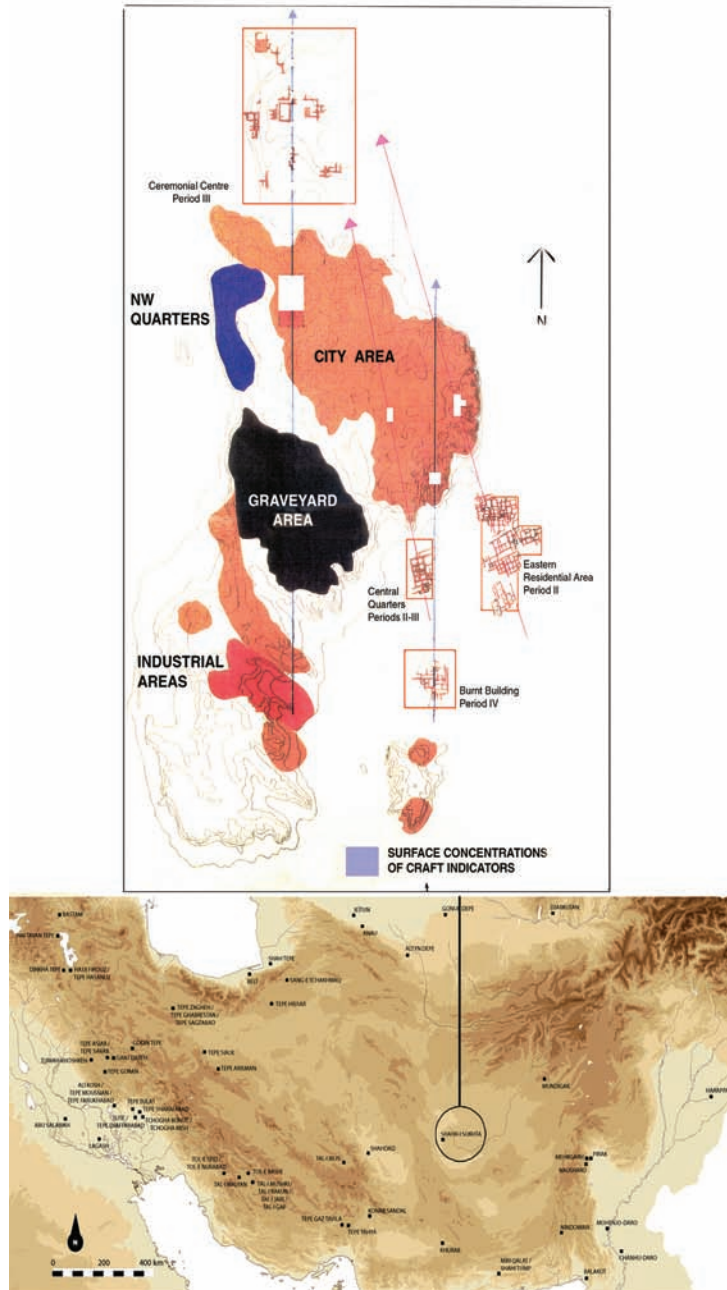
مرکزی که از نظر توپوگرافی نسبت به بخش یادمانی و مسکونی شرقی نسبتاً پست‌تر بوده، رایج شده است.

مقدمه:

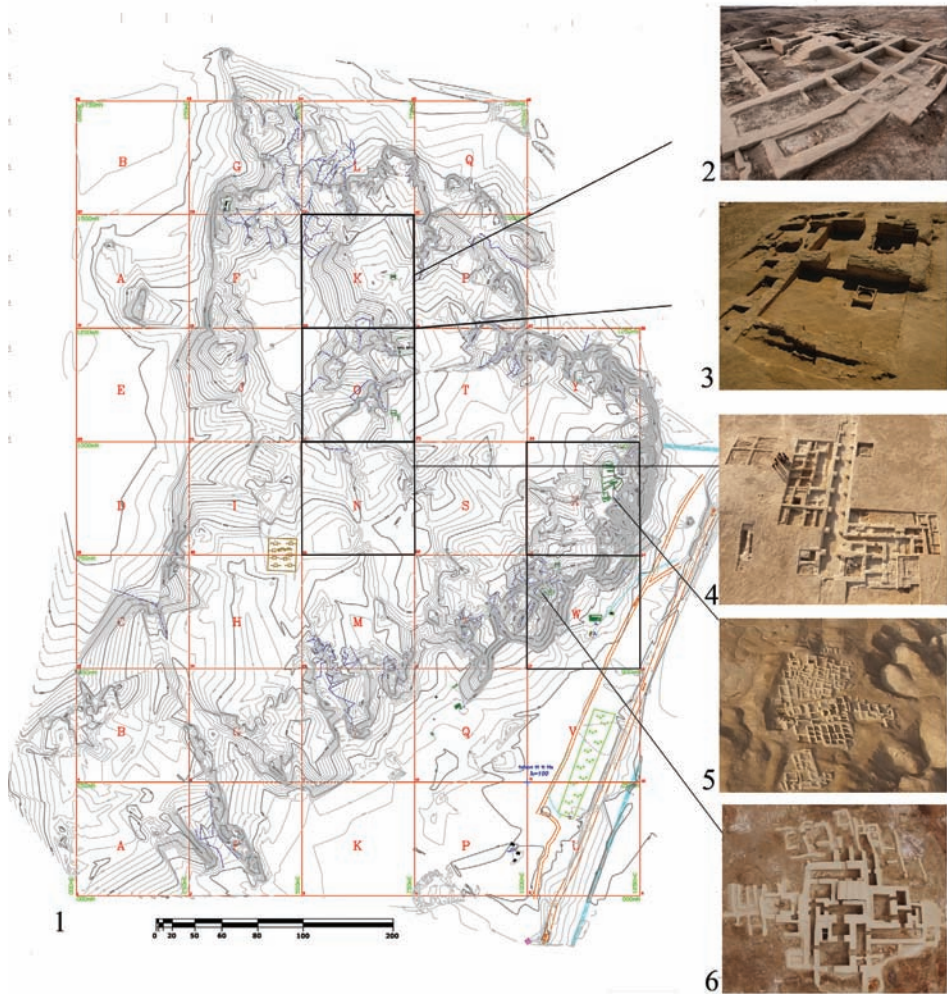
شرق ایران در اواخر هزاره چهارم و اوائل هزاره سوم پ.م دچار تحولاتی شد و در آن نشانه‌هایی از پیشرفت اقتصادی به همراه رشد در شمار و کیفیت اشیاء کاربردی و تجملی دیده می‌شود (Tosi 1979: 153). در این میان شهرسوخته با وسعت صد و پنجاه هکتار در حوزه جنوب شرق ایران یکی از بزرگترین محوطه‌های شرق فلات ایران است که در دشت سیستان به فاصله ۵۷ کیلومتری شهر زابل واقع شده و ابتدا بین سال‌های ۱۹۷۸-۱۹۶۷ توسط باستان‌شناسان ایتالیایی موسسه ایزمئو (Tosi 1968; 1969; 1983; Salvatori 1979) و سپس از سال ۱۳۷۶ تاکنون توسط گروه باستان‌شناسان ایرانی کاوش شده است (Sajjadi 2008; 2014). طی هزاره سوم پیش از میلاد در شهرسوخته شاهد نوعی تخصص فضایی مکانی هم در ساختار معماری و هم در بافت شهری هستیم و مطالعات میدانی نشان می‌دهد که این شهر از سه بافت اصلی، مسکونی، گورستان و صنعتی تشکیل شده است (Mariani 1992: 183). مساحت بخش مسکونی شهرسوخته در نیمه هزاره سوم پ.م به نهایت گسترش خود می‌رسد و افزون بر ۸۰ هکتار می‌شود که یکی از بزرگترین سکونتگاه‌های شهری در شرق فلات ایران به حساب می‌آید (Tosi 1977: fig. 5). درک چرایی و کیفیت این گسترش از طریق کاوش‌های باستان‌شناسی و مطالعات میدانی در محوطه‌های هزاره سوم پیش از میلاد، به آشنایی با چگونگی روند گسترش بافت‌های شهری در شرق ایران کمک می‌کند (تصویر ۱).

ارزیابی شواهد باستان‌شناختی دوره IV (سده‌های نخستین هزاره دوم پ.م) تا پیش از کاوش‌های سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ فرض غالب برای این بود که در دوره IV، شهرسوخته به یک روستای بسیار کوچک تبدیل شده و از سال‌های آغازین این دوره، روند ویرانی و نابودی شهر آغاز شده است و نهایتاً در انتهای این دوره همزمان با فاز صفر دوره چهارم، حوالی ۱۸۰۰ پیش از میلاد (Salvatori - Tosi 2005)، شهر نابود شده و استقرار و زندگی در آن پس از هزار سال پیاپی متوقف شده است. تغییرات زیست محیطی (Fouashe et al. 2009) به همراه یک آتش‌سوزی گسترده، واپسین ضربه‌های انهدام و توقف سکونت و زندگی در این شهر بوده است (تصویر ۲).

با توجه با کاوش‌های انجام گرفته در بخش یادمانی، صنعتی و مسکونی مرکزی و کارگاه‌هایی که در بخش‌های مختلف شهرسوخته مورد کاوش قرار گرفته‌اند می‌توان به



تصویر ۱. موقعیت شهر سوخته در منطقه آسیای غربی و بخش‌های مختلف شهر براساس کارکرد (Mariani, 1979)



تصویر ۲: نقشه توپوگرافی شهر سوخته و تصویر هوایی مناطقی با شواهد دوره چهارم (Sajjadi and Moradi, 2016)

چشم‌انداز وسیع‌تری درباره زندگی و تداوم استقرار در شهر سوخته در ربع پایانی هزاره سوم و اوائل هزاره دوم پ.م. دست یافت (Sajjadi - Moradi 2016: 150). به نظر می‌رسد که ساختارهای عظیم و بناهای بزرگی که مورد کاوش قرار گرفته‌اند در واقع بخشی از توسعه فضایی مکانی شهری در نیمه دوم هزاره سوم پیش از میلاد تا اوائل هزاره دوم در شرق فلات ایران هستند که پیش از این چندان مورد توجه پژوهشگران نبودند. عکس‌های هوایی برداشت

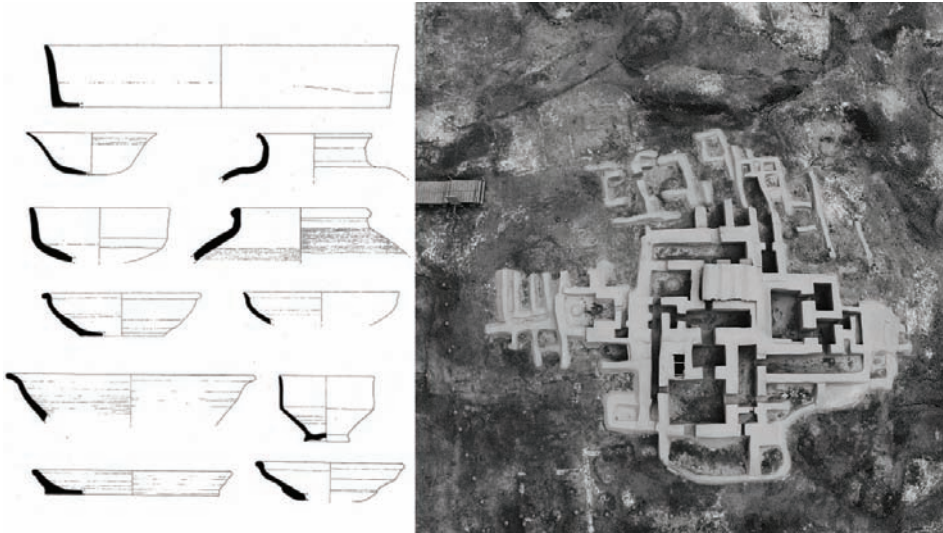
شده با پهباد از سطح شهرسوخته گویای توسعه ساخت و ساز در بخش‌های مسکونی مرکزی و یادمانی است که در مقیاس بزرگی ارائه شده است (سیدسجادی و دیگران : ۱۳۹۵). به نظر می‌رسد در ربع پایانی هزاره سوم پ.م در شهر سوخته اولاً دامنه ساخت و ساز شهری به بخش‌هایی وسیع‌تری از تپه که تا پیش از این کمتر مورد استفاده بوده کشیده شده و استفاده از قسمت‌های زیادی از بخش مسکونی مرکزی که از نظر توپوگرافی نسبت به بخش یادمانی و مسکونی شرقی نسبتاً پست‌تر بوده، رایج شده است (Sajjadi - Moradi 2016: fig.1). به گمان بسیار لایه‌های ساختمانی ۲ و ۳ در کارگاه ۲۸ و لایه ۱ در کارگاه ۲۶ مرتبط با این فعالیت گسترده ساختمانی در ربع پایانی هزاره سوم پ.م در شهر سوخته است (مرادی و سجادی، ۱۳۹۶). شواهد معماری توأم با آثار مادی از دوره IV در فاز A یادمان و کارگاه ۱۹ در شرق آن، در لایه‌های اول و دوم ساختمان ۲۰، در لایه‌های اولیه کارگاه شماره ۵ در بخش صنعتی شهرسوخته، در لایه‌های صفر و بالایی کارگاه ۲۶، لایه نخست کارگاه ۲۸ و از درون معبر کاوش شده در کارگاه ۲۹ یافت شده که از لحاظ پراکنش سرتاسر بخش مسکونی مرکزی، بخش موسوم به یادمانی در شمال تپه و بخش صنعتی در غرب تپه را دربرمی‌گیرد. به همه این‌ها باید کاخ سوخته در متنها علیه جنوب شرقی تپه را افزود (تصویر ۲).

کاخ سوخته (شناخته‌شده‌ترین بنا از دوره IV)

کاخ سوخته واقع در جنوب شرقی تپه، بنایی متعلق به واپسین سال‌های حیات در شهرسوخته است که دارای ۵۲ اتاق و فضا به اندازه و اشکال مختلف است و در قسمت شرقی آن یک مصطبه خشتی وجود دارد. دیوارهای اصلی و حجیم ساختمان باد و تا ۵ ردیف خشت بزرگ ساخته شده‌اند. مجموعه آثار موجود نشان می‌دهد که بنای فوق ظاهراً متشکل از مجموعه‌ای از واحدهای مختلفی بوده که در عین حال با یکدیگر مرتبط بوده‌اند. تنها شش اجاق در فضاهای بدون سقف این بنا موجود بوده که به شکل سکوه‌های مربعی ساخته شده بودند (Tosi 1983: 76-80) (تصویر ۳).

ساختمان شماره ۱: سطوح بالایی: لایه F

ساختمان شماره ۱ واقع در بخش بناهای یادمانی یکی از بزرگترین ساختمان‌های کاوش شده در شهر سوخته است که کاوش در آن از سال ۱۳۷۸ آغاز شده و در سال ۱۳۸۸ خاتمه پذیرفته است. این ساختمان که حدود ۱۶۰۰ مترمربع از آن حفاری شده، در مربع ۲۵۰ متری O، دربخش شمالی تپه واقع شده و دارای شش فاز ساختمانی است که پنج فاز آن متعلق به دوره‌های II و III است و تنها جدیدترین فاز یعنی F را با تردید می‌توان به سده پایانی دوره III یا سال‌های آغازین دوره IV نسبت داد. (Sajjadi - Moradi 2014: 89) در اصل در



تصویر ۳. عکس هوایی از بنای کاخ سوخته و سفال‌های شاخص دوره چهارم از این بنا

این لایه هیچ‌گونه شواهد معماری محکمی در ارتباط با دوره IV به دست نیامده اما چندین قطعه سفال لبه برگشته با خمیره و پوشش قرمز از این لایه پیدا شده که می‌توان به دوره چهارم نسبت داد. فاز F در بنای یادمان فاز پایانی است که پس از آن ساختمان به طور کامل متروک گشته و استقرار در آن پایان می‌یابد. این فاز را از روی پلکان بزرگ جنوبی، فضای بسته ورودی‌ها و فضای 41a می‌شناسیم. به نظر می‌رسد که در این فاز ساختمان به صورت هدفمند پر شده و از پلان فاز E برای ساخت بنایی جدید استفاده کرده‌اند. نشانه‌های این فاز را در اطراف بنای یادمان و در کارگاه‌های ۱۸ و ۱۹ می‌توان دید. در این دو کارگاه که در کنار ساختمان یادمان ایجاد شده آثاری از خشت‌فروش‌های دوره IV شهر سوخته دیده می‌شود که به احتمال فراوان در ارتباط با فاز F یادمان یا همان دوره چهارم شهرسوخته است (مرادی و سیدسجادی، ۱۳۹۱) (تصویر ۴).

کارگاه شماره ۵: سطوح بالایی: لایه اول

کارگاه شماره ۵ در انتها الیه شمال‌غربی تپه و در شمال بخش موسوم به صنعتی واقع شده است. کاوش در این کارگاه یک بار در سال ۱۳۸۱ و بار دیگر در فاصله سال‌های ۸۵ تا ۸۸ به انجام رسیده است. در لایه بالایی یک خشت‌فروش بزرگ و وسیع به دست آمده که از نشانه‌های معماری دوره چهارم شهرسوخته بوده و پیش از این در کاخ سوخته و ساختمان شماره ۱ نیز دیده شده است. همچنین در ارتباط با این لایه که با آثار معماری اتاق و سکوی



تصویر ۴. بقایای معماری شامل خشت‌فرش و ساختار پلکان مرتبط با دوره چهارم در ساختمان شماره ۱ و لایه موسوم به F

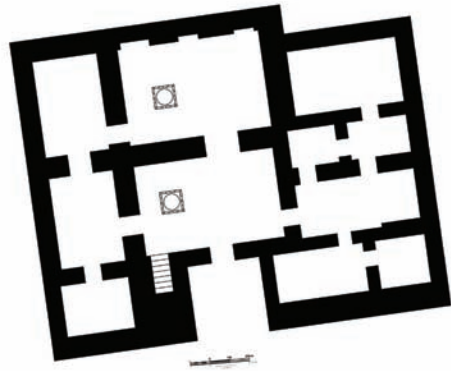
خشتی و خشت‌فرش همراه است تعداد زیادی سفال‌های شاخص دوره چهارم به خصوص کاسه‌های کم عمق با خمیره قرمز و پوشش قهوه‌ای و لبه‌های بیرون برگشته یافت شده است. بدنه بسیاری از این سفال‌ها دارای زاویه بوده که از ویژگی‌های شاخص سفال‌های دوره چهارم به خصوص فاز ۱ و ۰ است (تصویر ۵).



تصویر ۵. کارگاه شماره ۵ و بنای خشت فرش متعلق به دوره چهارم

ساختمان شماره ۲۰: لایه اول

ساختمان شماره ۲۰ نیز مجموعه معماری ویژه‌ای است که اگرچه از لحاظ پلان مشابهت‌هایی با ساختمان شماره ۱ و نیز شکل استاندارد خانه‌سازی شهر سوخته دارد اما وجود برخی از عناصر معماری کاربری آن را از یک خانه ساده فراتر برده تا جایی که احتمال داده شده که این‌جا معبدی متعلق به اواخر دوره سوم و اوایل دوره چهارم استقرار بوده است (تصویر ۶). اگرچه کاوش در این بنا به اتمام نرسیده اما شواهد نشان می‌دهند که این ساختمانی تک دوره‌ای بوده و به عبارت دیگر تنها در یک برهه زمانی از آن استفاده و سپس متروک شده است (Sajjadi - Moradi 2014: 85). سفال‌های یافت شده از این بنا از نظر گاهنگاری در دو دسته کلی طبقه‌بندی شده‌اند که شامل سفال‌های نخودی ساده و منقوش رایج در ادوار گوناگون شهر سوخته هستند که نمونه‌های موجود در این بنا بیشتر متعلق به سده‌های پایانی دوره III می‌باشند. سفال‌های نخودی با نقوش برگ‌های هاشور خورده و سایر نقوش خطی که در فاز ۳ دوره III رایج هستند از دیگر نمونه‌های سفالی پیدا شده در این بنا است. دسته دیگر سفال‌ها را می‌توان سفال‌های نخودی ساده با لبه به بیرون برگشته نام نهاد که از نظر

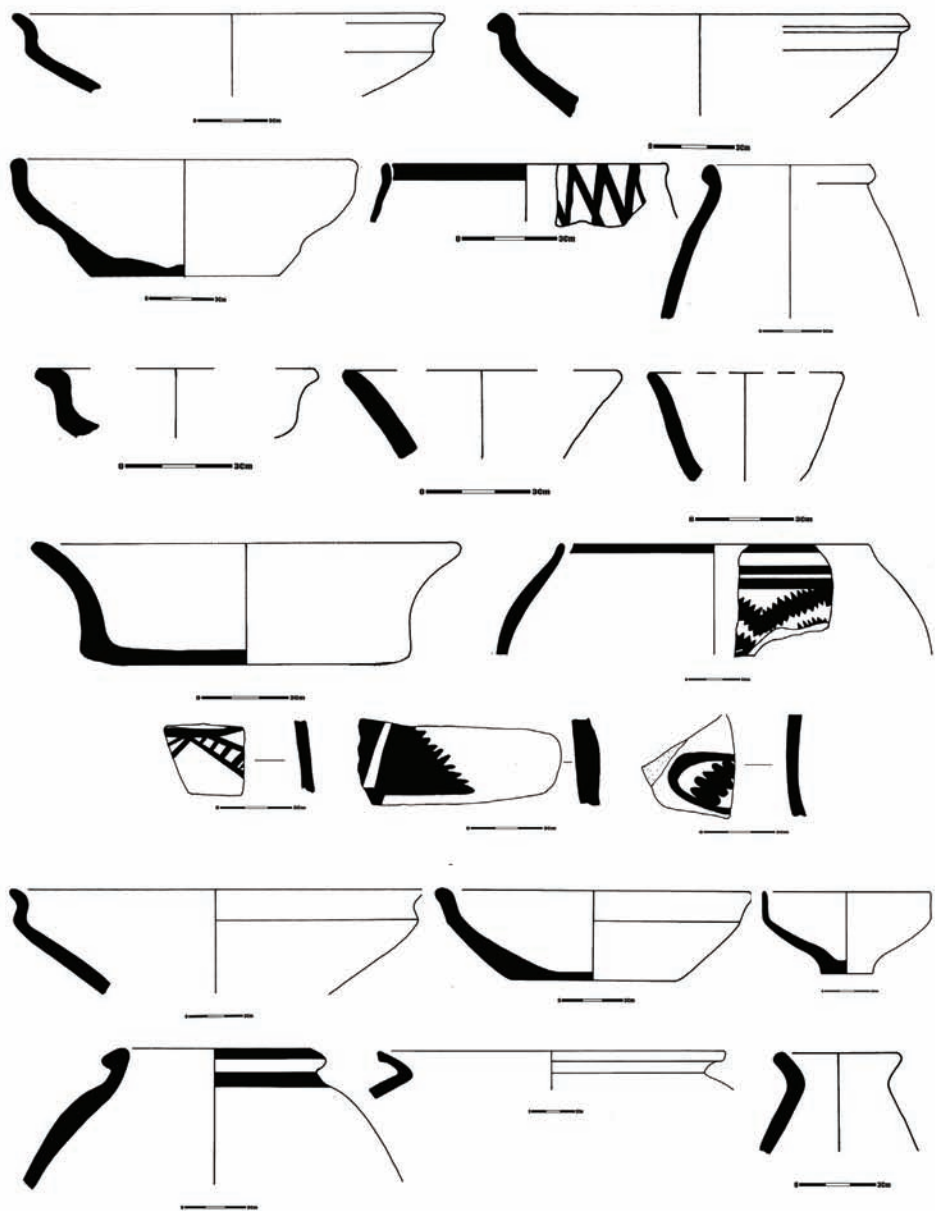


تصویر ۶. ساختمان شماره ۲۰ (عکس از: مدیا رحمانی)

ریخت‌شناسی لبه، به نمونه‌های دوره تاریخی سیستان بسیار شبیه هستند اما در شهرسوخته در بالاترین لایه موجود در ساختمان شماره ۲۰ یافت شده‌اند. مشابه این سفال‌ها در دو فصل اخیر در کارگاه شماره ۲۶ در حاشیه شرقی و هم‌سطح چاله پست بخش مرکزی نیز پیدا شده است. این سفال‌ها فاقد تزیین بوده و دارای خمیره نخودی تیره به همراه پوشش غلیظ قهوه‌ای رنگ هستند. در مجموع به نظر می‌رسد که ساختمان شماره ۲۰ تنها در یک دوره مشخص که براساس نمونه‌های سفالی می‌تواند اواخر دوره III و اوایل دوره IV باشد مورد استفاده قرار گرفته و سپس متروک شده است (Ibid). (تصویر ۷)

ساختمان شماره ۲۶: لایه های بالایی، صفر و اول

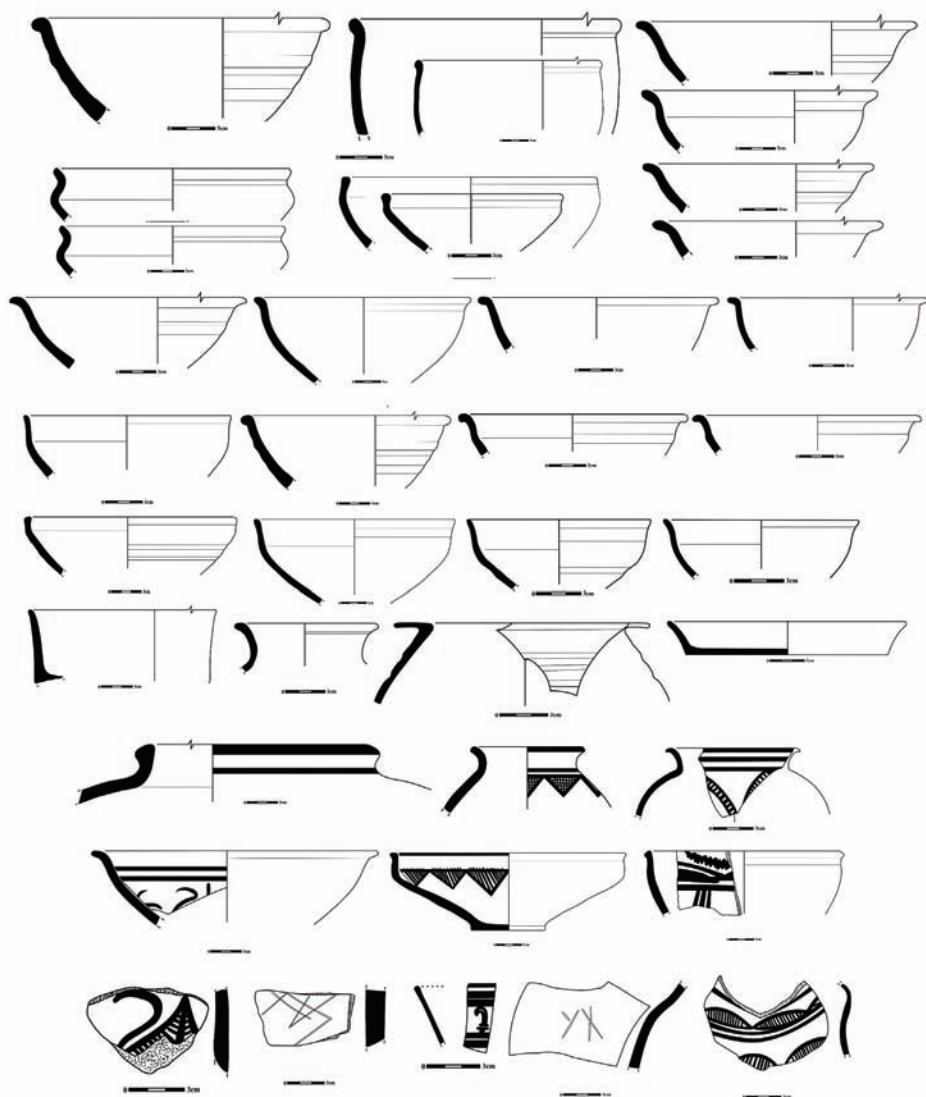
کارگاه ۲۶ در منطقه مسکونی مرکزی و غرب چاله پست شرقی شهرسوخته و شمال منطقه مسکونی مرکزی، به فاصله ۵۰ متری گمانه‌هایی که گروه ایتالیایی کاوش کرده بودند (Salvatori 1979: 141-144; Salvatori - Vidale 1997) واقع شده است. مهم‌ترین بخش‌های کاوش شده در این کارگاه مرتبط با لایه نخست استقرار در این جاست (تصویر ۸). در این کارگاه، عناصر و بقایای معماری لایه نخست، شامل سه بخش اصلی دالان با دیوارک‌های پشتیبان، اتاق‌های انباری و مجموعه فضاهای مسکونی جنوبی موسوم به اتاق‌های سوخته بهتر از دیگر لایه‌ها حفظ شده‌اند. در کنار یکی از دیوارک‌های پشتیبان فضای موسوم به دالان، تعداد هجده عدد خمیره سفالی با خمیره قرمز و پوشش غلیظ اخراپی یا قهوه‌ای و خمیره خاکستری بدست آمد که از نظر پوشش و شکل با سفال‌های دوره IV شهرسوخته و موندیگاک IV قابل مقایسه‌اند (Biscione 1974: fig. 12, no. 737; 1979: fig.4). (تصویر ۹).



تصویر ۷. سفال‌های مرتبط با دوره چهارم از سطوح بالایی ساختمان شماره ۲۰



تصویر ۸. موقعیت کارگاه و ساختمان شماره ۲۶ و عکس هوایی ساختارهای معماری یافت شده

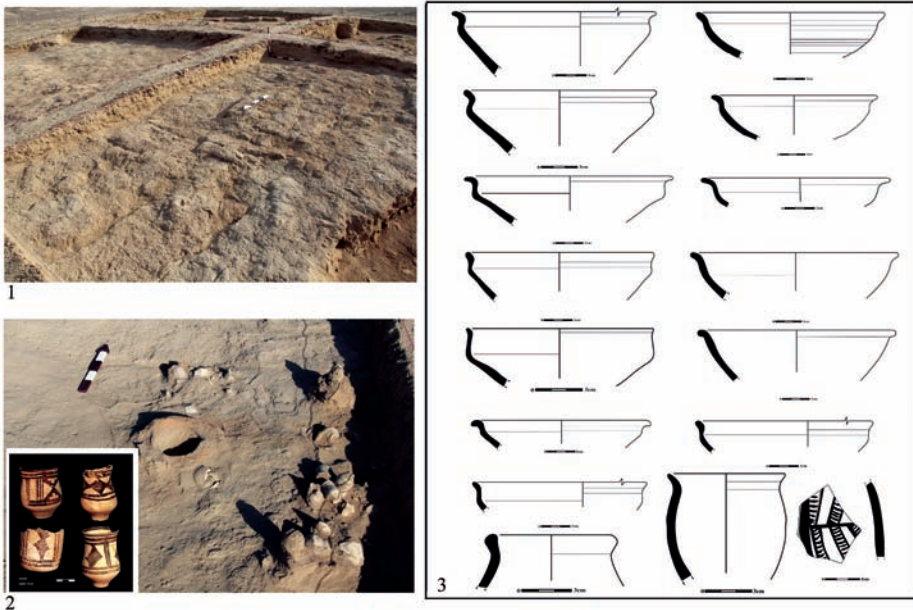


نمونه سفال‌های لایه نخست

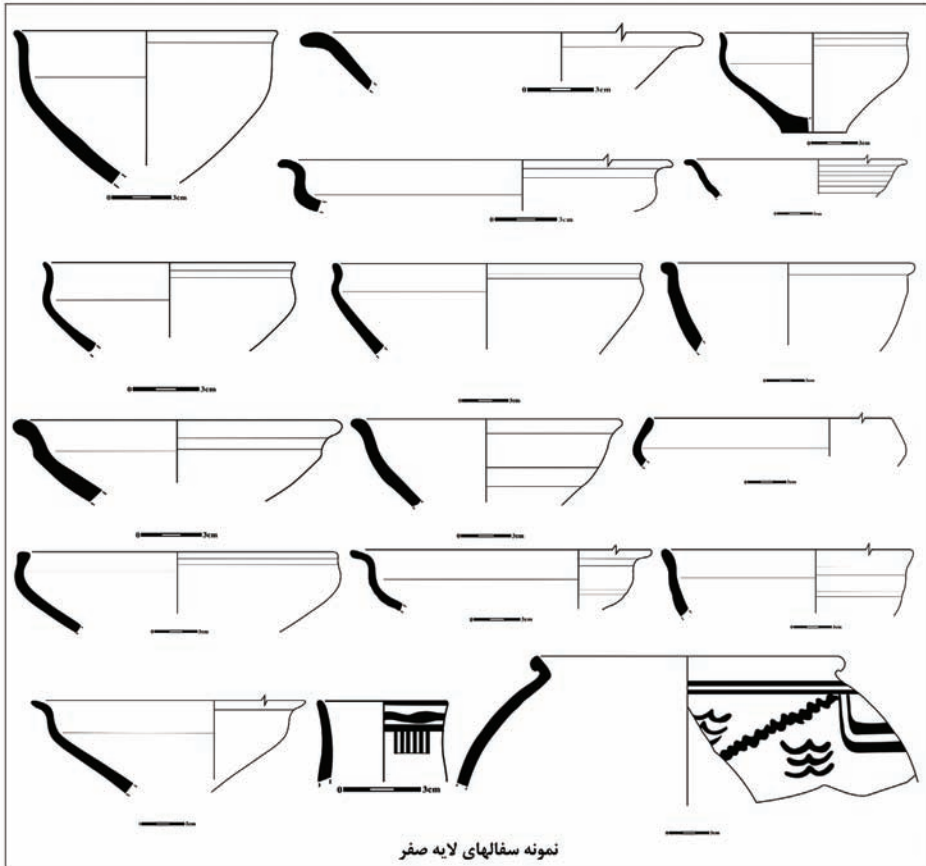
تصویر ۹. یافته‌های سفالی لایه یک یا نخست در ساختمان شماره ۲۶

لایه صفر شامل آثار روی لایه نخست و آثار معماری پراکنده‌ای است که در بخش‌های مختلف این مجموعه به دست آمده و بیشتر شامل اتاق‌های منفرد همراه برخی تاسیسات داخلی مانند اجاق است که بعضاً با یک ورودی به اتاق یا فضای مجاور خود متصل‌اند. هیچ‌گونه مجموعه معماری مشخصی که مرتبط با این لایه باشد به صورت کامل کاوش نشده است. یافته‌های سفالی این لایه نیز بیشتر بیانگر ارتباط آن با دوره چهارم استقرار در شهرسوخته است. سفال‌های نخودی ساده شامل کاسه‌هایی با بدنه زاویه‌داری است که از فضاها مرتبط با این لایه به ویژه در ارتباط با خشت‌فرش‌ها به دست آمده است (تصویر ۱۰). سفال این لایه و لایه بالایی ارتباط گاهنگاری منسجم‌تری با دوره IV را نشان می‌دهد و کمبود قطعات منقوش از ویژگی‌های مجموعه سفالی این لایه است.

مجموعه معماری لایه بالایی جدیدترین لایه استقرار است که بقایای آن به صورت پراکنده در محدوده جنوبی و شرقی کارگاه و بر روی بقایای لایه صفر یافت شده است (تصویر ۱۱). این مجموعه شامل چند دیوار است که با هم تشکیل یک یا دو فضای مستطیل شکل را داده‌اند. نمونه‌های سفالی مرتبط با دوره‌های مختلف استقرار در شهرسوخته به خصوص دوره III و IV به دلیل نزدیکی به سطح تپه در بین مجموعه سفالی این لایه دیده می‌شود اما با این وجود شکل کلی غالب در بین این مجموعه همان سفال نخودی ساده و



تصویر ۱۰. بقایای معماری و سفال لایه بالایی در ساختمان شماره ۲۶ مرتبط با فازهای جدید دوره چهارم



تصویر ۱۱. یافته‌های سفال لایه صفر در ساختمان شماره ۲۶ مرتبط با فازهای جدید دوره چهارم

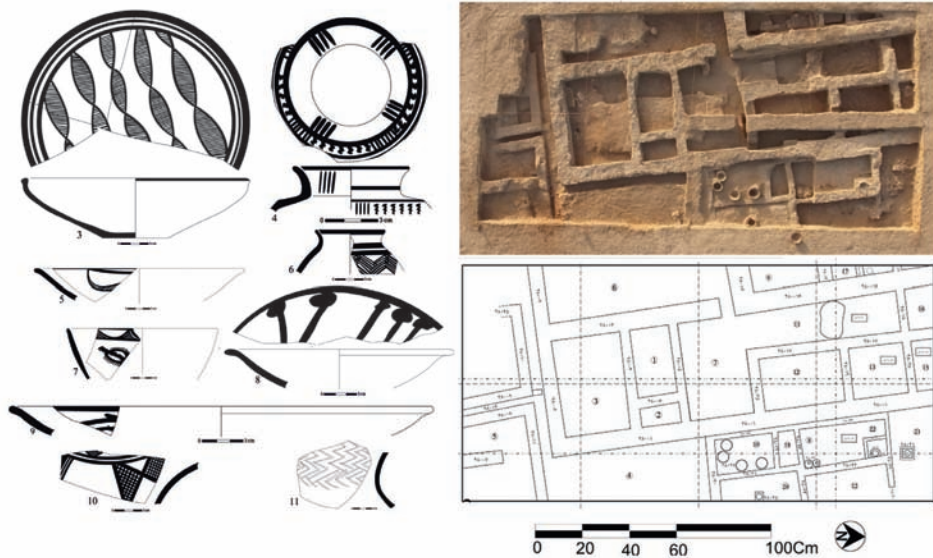
گاهی با پوشش اخراپی است که از ویژگی‌های سفال دوره IV است (Biscione 1979: 295-297).

لایه یک در ساختمان ۲۸

کارگاه ۲۸ در بخش شمالی منطقه مسکونی مرکزی و ۵۰ متری شمال ساختمان شماره ۲۶ واقع شده است. در بالاترین لایه شناسایی شده از گمانه یعنی لایه یک تعدادی فضا مورد کاوش قرار گرفت که دیوارهای آن‌ها عموماً از یک ردیف خشت ساخته شده‌اند. خشت‌ها بسیار فرسوده و شناسایی آن‌ها در حین کاوش به سختی انجام گرفت. سفال‌های این فضاها را ظروف نخودی ساده و منقوش تشکیل می‌دهد که بیشتر آن‌ها دارای شاخصه‌های شکلی

و تزیینی مرتبط با دوره IV استقرار در شهرسوخته هستند و به خصوص یک نمونه کاسه کوتاه با نقوش برگ‌های هاشورخورده ارتباط این لایه را با فازهای جدیدتر دوره IV روشن می‌کند (Biscione 1990: fig. 4). این کاسه که بر روی کف فضای ۲۲ به دست آمد به همراه سایر نمونه‌های سفالی این فضا از نظر گاهنگاری جزو فرم‌ها و اشکال سفالی شاخص دوره IV به شمار می‌آید و از این حیث می‌توان گفت که با لایه صفر و بالایی کارگاه شماره ۲۶ هم‌دوره بوده و احتمالاً بخشی از ساخت و ساز در دوره IV در بخش مسکونی مرکزی به شمار می‌رفته است (تصویر ۱۲).

لایه یک در کارگاه ۲۹ موسوم به معبر: شواهد سفالی دوره چهارم فاز ۱ و ۰ کارگاه شماره ۲۹ در ۵۰ متری شمال کارگاه ۲۸ قرار دارد و براساس شواهدی که در عکس‌های هوایی مشهود بود می‌توان از آن به عنوان یک معبر یا کوچه نام برد. اگرچه خاک داخل این معبر را می‌توان مخلوط و آمیخته شده با مواد دوره‌های مختلف دانست اما نمونه‌های سفالی بسیاری از دوره چهارم به خصوص چند قطعه کاسه کم عمق با نقش برگ انجیر که از ویژگی‌های سفال دوره IV شهرسوخته و فازهای ۱ و ۰ است در این‌جا دیده می‌شود (تصویر ۱۳).



تصویر ۱۲. بقایای معماری و سفالین مرتبط با دوره چهارم از کارگاه شماره ۲۸

شواهد دیگر: بررسی‌های سطحی دشت سیستان و کاوش تپه‌های اقماری شهر سوخته بررسی‌های پراکنده سطحی که در سطح شهر سوخته انجام شده است و فور نمونه‌های سفالی مرتبط با دوره چهارم استقراری در شهر سوخته را در بیشتر مناطق مسکونی شهر نشان می‌دهد و نمونه‌های سفالی قابل مقایسه در بیشتر مناطق به دست آمده است. همچنین بررسی‌های باستان‌شناختی که در سال‌های قبل در دشت سیستان انجام شده نشان‌دهنده فراوانی تعداد تپه‌های اقماری شهر سوخته با سفال دوره چهارم است. در این زمینه باید کاوش‌های دانشجویی دانشگاه زابل در دو تپه طالب خان ۱ و ۲ در ۱۲ کیلومتری جنوب شهر سوخته را مورد توجه قرار داد که در آن شواهد سفالی بسیاری از دوره چهارم به دست آمده است. افزون بر این شواهد کاوش تپه رود بیابان در ۳۰ کیلومتری جنوب شرق شهر سوخته در سال‌های پیش از انقلاب را می‌توان به مجموعه یافته‌های مرتبط با دوره چهارم افزود.

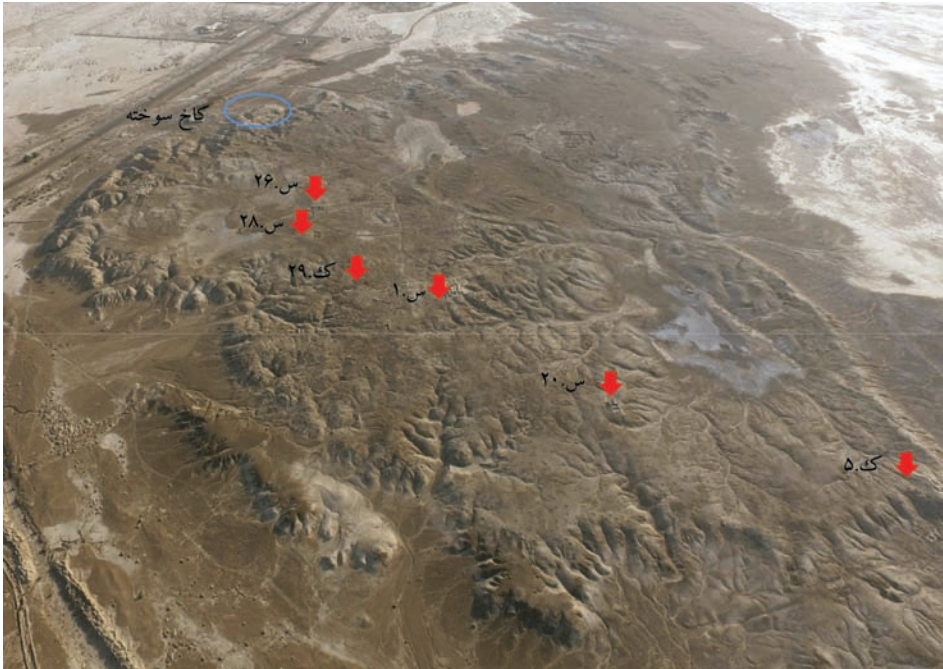
نتیجه‌گیری

شواهد مرتبط با دوره IV شهر سوخته از لایه‌های بالایی کارگاه‌های کاوش شده در سرتاسر منطقه مسکونی مرکزی و یادمانی به دست آمده و تفسیر پراکندگی این مواد بی‌شک در یک چشم‌انداز سرتاسری مسائل بیشتری را برای ما روشن می‌کند تا از این راه به نقد نظریات ارائه شده درباره این دوره مبهم و تاریک شهر سوخته بپردازیم. شواهد معماری توأم با آثار مادی از دوره IV در فاز A یادمان و کارگاه ۱۹ در شرق آن، در لایه‌های اول و دوم ساختمان ۲۰، در لایه‌های اولیه کارگاه شماره ۵ در بخش صنعتی شهر سوخته، در لایه‌های صفر و بالایی کارگاه ۲۶، لایه نخست کارگاه ۲۸ و از درون معبر کاوش شده در کارگاه ۲۹ یافت شده که از لحاظ پراکنش سرتاسر بخش مسکونی مرکزی، بخش موسوم به یادمانی در شمال تپه و بخش صنعتی در غرب تپه را افزود. به همه این‌ها باید وجود کاخ سوخته از دوره IV در متناهی جنوب شرقی تپه را نیز باید افزود (تصویر ۱۴). با این حساب مواد و شواهد این دوره در سرتاسر تپه شهر سوخته به دست آمده است. سفال‌های مرتبط با این دوره که بیشتر کاسه‌های کم عمق با لبه به بیرون برگشته و بدنه زاویه‌دار می‌باشد، در سرتاسر این بخش‌ها چه در سطح و چه در کانتکس‌های مرتبط با این دوره دیده می‌شود. داخل برخی انباشت‌های زباله قطعات تغییر شکل یافته یا بد حرارت دیده از این سفال‌ها مشاهده می‌شود. همگی این شواهد نشان‌دهنده گستردگی ساخت و ساز مرتبط با این دوره در شهر سوخته است. به نظر می‌رسد که در دوره IV و زمانی که پیش از این پنداشته می‌شد که شهر رو به نابودی رفته است، ساخت و سازها در این بخش از شهر بر روی شواهد معماری فازهای قدیمی‌تر دوره III باز تولید شده‌اند. اگرچه این نکته را نیز باید در نظر داشت که ساختارهای معماری وابسته



تصویر ۱۳. بقایا و نمونه‌های سفالی مرتبط با دوره چهارم از کارگاه ۲۹ موسوم به معبر

به این دوره در بالاترین سطح قرار داشته که بیشتر در معرض فرسایش طبیعی قرار گرفته و طبیعتاً روند نابودی و ناپدید شدن آثار این دوره بسیار شدیدتر اتفاق افتاده است.



تصویر ۱۴. نمایی هوایی از پراکندگی شواهد مرتبط با دوره چهارم در شهر سوخته

در نتیجه کاوش‌های سال‌های اخیر شهر سوخته در بخش مسکونی نشان داده که برخلاف تصور پیشین، در این دوره شهر بسیار گسترده شده و مساحت ساخت و ساز گسترش یافته و بخش‌های زیادی از تپه را در بر گرفته است. با توجه به کاوش‌های بخش یادمانی، شمالی و مسکونی مرکزی می‌توان به چشم‌انداز وسیع‌تری درباره زندگی و تداوم استقرار در شهر سوخته در ربع پایانی هزاره سوم و اوائل هزاره دوم پ.م دست یافت. احتمالاً در ربع پایانی هزاره سوم به دلیل تراکم ساخت و ساز در شهر سوخته بخش‌های زیادی از تپه مورد استفاده قرار گرفته و شهر در یک گستره سطحی توسعه یافته که این روند در سده پایانی هزاره سوم و اوائل هزاره دوم پ.م یعنی در دوره IV شهر سوخته در بخش مسکونی مرکزی به نهایت شدت و تراکم رسیده است.

در ربع پایانی هزاره سوم پ.م در شهر سوخته اولاً دامنه ساخت و ساز شهری به بخش‌هایی وسیع‌تری از تپه که تا پیش از این کمتر مورد استفاده بوده کشیده شده و استفاده از قسمت‌های زیادی از بخش مسکونی مرکزی که از نظر توپوگرافی نسبت به بخش یادمانی و مسکونی شرقی نسبتاً پست‌تر بوده، رایج شده است. نکته دیگر در این زمینه آن که تا پیش از این کاوش‌ها فرض بر این بود که آثار و شواهد دوره IV تنها در بخش‌های محدودی از تپه به

خصوص در منطقه کاخ سوخته دیده شده و مساحت شهر در این دوره به حداقل ممکن در هزاره سوم پ.م رسیده و نهایتاً شهر به نابودی رسیده است. امروز با وجود اطلاعات و شواهد کاوش‌های جدید در بخش مسکونی مرکزی این فرض قدیمی نیازمند بازنگری است چرا که به نظر می‌رسد شواهد استقرار دوره IV و به خصوص فازهای جدیدتر آن در این بخش از تپه دیده شده است. همچنین برخی دیگر از این شواهد را باید در بخش‌های شمالی تپه چون اطراف ساختمان‌های شماره ۱ و ۲۰ جستجو کرد

نگاهی به ظروف مرمری شهر سوخته و ارتباط آنها با شهداد و تپه یحیی
رامین محمدی سفیدخانی

Vasellame in alabastro di Shahr-i Sokhta e la sua relazione con Shahdad e Tepe Yahya

Ramin Mohammadi Sefidkhani

According to the data obtained during the archaeological excavations at Shahr-i Sokhta, this site was one of the most important center for stone manufacturing production during the Third millennium BC. Marble/alabaster products were found both in graveyard and residential areas of the site allowing to suggest a their daily and, at the same time, funerary ceremonial use. In this perspective, the studies on this kind of artefacts have wider historical implications regarding mainly the societal transformations intra-situ. This paper tries to give a statistical description of artifacts discovered in the cemetery, and a suitable model for classifying the above vessels.

169 among 737 excavated graves of Shahr-i Sokhta, have permitted to known a total of 214 marble vessels, divided into 4 functional groups (with related subtypes according to their size): bowls, mortars, legged cups and special forms. One of the aim of this paper is to identify possible foreigner productions and to identify new comparisons in other neighboring sites of Shahr-i Sokhta.

Sulla base dei dati raccolti dalle campagne di scavo archeologiche svolte, Shahr-i Sokhta fu uno dei maggiori centri per la produzione di manufatti in pietra durante il III millennio a.C. Prodotti in marmo/alabastro furono rinvenuti sia in contesti funebri, sia presso le aree residenziali del centro permettendo di credere ad un loro uso sia di tipo giornaliero, sia per cerimoniali funerari. In questa prospettiva, gli studi su questa tipologia di artefatti ha più ampie implicazioni storiche, principalmente concernenti le trasformazioni sociali intra-situ. Questo articolo prova a fornire una descrizione statistica degli artefatti in marmo/alabastro scoperti presso l'area cimiteriale e, allo stesso modo, a proporre un nuovo modello per la loro classificazione.

169 delle 737 tombe scavate a Shahr-i Sokhta hanno permesso di conoscere complessivamente 214 vasi in marmo, divisi in 4 gruppi funzionali (con relative sottotipologie): ciotole, mortai, coppe con piedi e forme speciali. Uno degli obiettivi di questo articolo è anche quello di riconoscere produzioni straniere e identificare, quando possibile, nuovi confronti in altri centri prossimi a Shahr-i Sokhta.

مقدمه

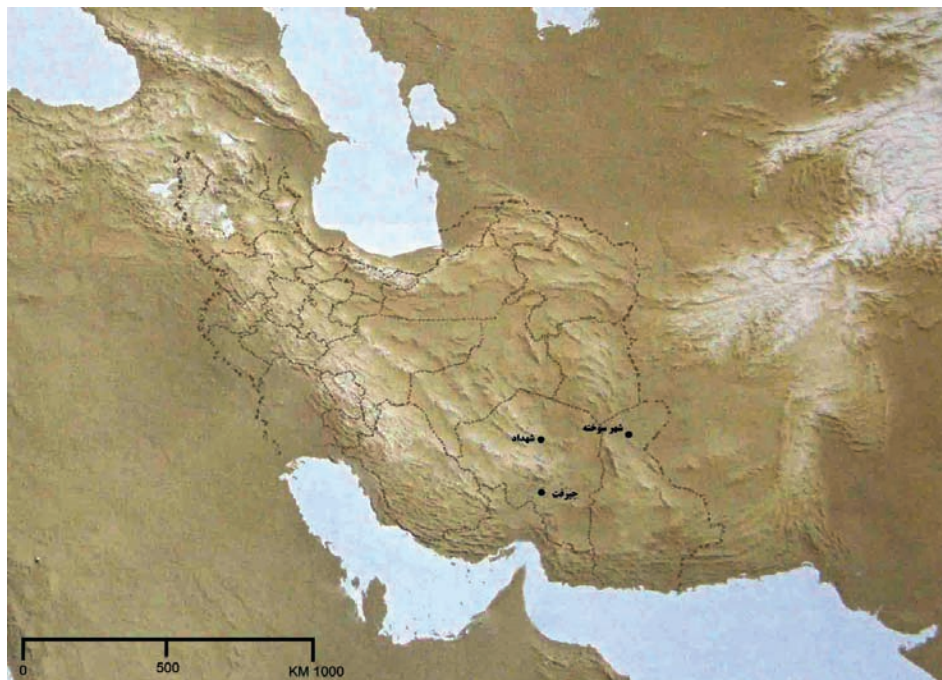
ظروف سنگی از دوره نوسنگی در زندگی جوامع انسانی مطرح می‌شوند. قدیمی‌ترین فرم ظروف سنگی کاسه‌ها هستند که در بین‌النهرین سابقه آن به هزاره نهم ق. م. در منطقه زاوی شمی - شانیدر (ماتیوز، ۱۳۹۳) و در ایران به تپه علی‌کش در هزاره هشتم ق. م. می‌رسد (قاسمی، ۱۳۷۲: ۲۱۰). به طور کلی آثار مرمرین در خاور نزدیک در کشورهای هند (موهنجودارو و هاراپا)، پاکستان (سوتکاگن، کولی، کویته)، افغانستان (موندیگاگ)، تاجیکستان (سرزم)، ترکمنستان (مرغیانه، الغ تپه، آلتین تپه، آنو، نمازگاه)، بین‌النهرین (بخش‌هایی از ترکیه، عراق، سوریه، اردن، عربستان)، بحرین (معبد بربر)، عمان و جزایر جنوبی خلیج فارس؛ و در محوطه‌های پیش از تاریخی ایران نیز مناطق سیستان و بلوچستان (شهرسوخته، بمپور، خوراب، دامن، محوطه ۱۰۶ سیستان، تپه کشاری بلوچستان)، کرمان (تل ابلیس، شهداد، تپه یحیی، دشت جیرفت، کنارصندل، قلعه کوچک، محوطه‌آباد، هوگرد و دیگر بخش‌های حوزه هلیل‌رود)، در نواحی شرق و فلات مرکزی (منطقه حصار، شاه تپه و محوطه‌های وابسته به آن فرهنگ، تپه سفالین و رامین، ازبکی، جیران تپه، اسماعیل‌آباد، دشت قزوین، سیلک کاشان، اریسمان نطنز)، در شمال‌شرق محوطه باستانی قره چشمه (کلاته شوری شهرستان فیروزه) در خراسان رضوی و تپه چلو در جاجرم (خراسان شمالی) در شمال غرب از فرهنگ یانیق در یانیق تپه و در غرب و جنوب غرب، مناطق وابسته به سوزیانا (شوش) یافت شده است (کازانوا، ۱۳۸۷؛ ماتیوز، ۱۳۹۳؛ گاراژیان و رفیع‌فر، ۱۳۷۷؛ محمدی، ۱۳۹۳؛ اورساریا، ۱۳۸۶؛ وحدتی و بیشونه، ۱۳۹۲: ۱۶؛ جایز و گاراژیان، ۱۳۹۲؛ سرحدی دادیان و مرادی، ۱۳۸۷).

فرم ظروف اغلب به شکل کاسه، ظروف استوانه‌ای و مخروطی، جام‌های پایه‌دار، پیاله و کوزه، کیف وزنه‌ها و مجسمه‌های حیوانی و انسانی هستند. مهم‌ترین سنگ‌ها در ساخت ظروف سنگی عبارتند از: سنگ آهک، سنگ گچ، مرمر، رخام گچی (الابستر)، کلریت، سنگ صابون، سرپانتینیت (سنگ مار)، سنگ لوح (گل سنگ)، بازالت و دیوریت (رازانی، مجیدزاده و امامی، ۱۳۹۰: ۴۸۴؛ ماتیوز، ۱۳۹۳؛ مجیدزاده، ۱۳۸۰). در آن میان چهار سنگ اول که ساختاری کربناتی و سولفاتی دارند، صرفاً به دلیل شکل ظاهری همسان، در باستان‌شناسی بنام مرمر^۱ و الابستر^۲ مطرح هستند؛ اما در واقع در دو گروه عمده کربناته و سولفاته، و با توجه به نحوه شکل‌گیری، نام علمی مشخصی دارند. با توجه به مطالعات انجام شده می‌توان ظروف مرمری جنوب‌شرق ایران را از گونه سنگ‌های کربناتی رسوبی آراگونیت دانست. گونه‌های رسوبی سنگ‌های آهکی رفتار مناسب‌تری نسبت به گونه‌های دگرگونی آن دارند و قابلیت سایش و برش خوبی دارند که انتخابی حاصل تجربه و تداوم صنعت تولیدی است (محمدی، ۱۳۹۴).

ظروف مرمری (و دیگر ظروف و مصنوعات سنگی) و شواهد کارگاه‌های تولیدی بسیاری در محوطه‌های باستانی جنوب‌شرق ایران به دست آمده که نشان‌دهنده مراکز صنعتی - تولیدی منسجم از هزاره سوم پیش از میلاد است. در آن میان محوطه‌های شهرسوخته، شهاداد و جیرفت با توجه به کاوش‌ها و یافته‌های بسیار، مورد توجه بیشتری هستند (تصویر ۱). در این مقاله با محوریت شهرسوخته و مقایسه ظروف مرمری آن با محوطه‌های شهاداد و جیرفت تلاش بر مقایسه اولیه کارگاه‌های تولیدی بر اساس شواهد گسترده فرمی آن‌هاست تا افتراق و اشتراک هر سه محوطه مورد بررسی قرار گیرند. به نظر می‌رسد مقایسه فرمی ظروف مرمری محوطه‌های مذکور شواهدی از تشابهات تولیدی و فرهنگ بومی هر منطقه را روشن‌تر نماید. تشابهات فرمی می‌توانند حاکی از روش‌های تولیدی همسان در محوطه‌ها یا انتشارگرایی در راستای روابط تجاری باشد؛ البته وجود کارگاه‌های تولیدی در هر سه محوطه پذیرفته شده (رفیع‌فر، ۱۳۸۷؛ حاکمی، ۱۳۸۵؛ Ciarla 1979; Majidzadeh 2008) و فرم‌های مشابهی نیز در آن‌ها مشاهده می‌شوند که می‌تواند در ارتباط تأثیرپذیری فرهنگی مناطق همجوار باشد. از آنرو با تحلیل‌های توصیفی ابعاد ظروف به دست آمده از هر سه محوطه توسط نرم‌افزار SPSS تلاش بر نشان دادن تفاوت‌های تولیدی محوطه‌های مذکور خواهد بود. در ادامه با معرفی ظروف هر سه محوطه و ابعاد عرض (قطر) و ارتفاع آن‌ها، ویژگی‌های تولیدی هر سه محوطه با محوریت شهرسوخته مورد بررسی قرار می‌گیرند. اندازه ابعادی ظروف مرمری شهرسوخته از گروه باستان‌شناسی شهرسوخته برداشت وام

1. Marble.

2. Alabaster.



تصویر ۱. نمایی از موقعیت جغرافیایی محوطه‌های شهرسوخته، شهداد، و جیرفت در جنوب شرق ایران

گرفته شده است و نمونه‌های شهداد از کتاب گزارش هشت فصل کاوش آن (Hakemi 1997) و اطلاعات ظروف جیرفت از کتاب جیرفت کهن‌ترین تمدن شرق (مجیدزاده، ۱۳۸۲) و فرهنگ حاشیه هلیل‌رود و جیرفت (حصاری و پیران، ۱۳۸۴) برداشت شده است.

شهرسوخته

ظروف مرمری شهرسوخته که در بخش‌های مسکونی، صنعتی، و گورستان آن کشف شده‌اند حاکی از تولید محلی، مصارف روزانه، و استفاده در مراسم آیینی-تدفینی است. صدها نمونه ظروف مرمری به شکل سالم و یا قطعات شکسته از مناطق مسکونی و نیز گورستان شهرسوخته بدست آمده است که نشان می‌دهد این شهر یکی از مراکز تولید ظروف مرمری در نیمه نخست هزاره سوم پ.م. در شرق فلات ایران بوده است. شهرسوخته نه تنها تامین‌کننده بازار مصرف استقرارهای همجوار خود (موندیگک) بوده، بلکه آن‌ها را به سرزمین‌های دوردست (شوش، بین‌النهرین و سواحل جنوبی خلیج فارس) نیز صادر می‌کرده است. گذشته از شوش و بین‌النهرین (اسکالونه، ۱۳۸۷) این گونه اشیاء در آسیای مرکزی (الغ تپه، آلتین تپه و گئوکسیور)، افغانستان

(موندیگک) (Ciarla 1979) و پاکستان (از منطقه کوئته و مکران) نیز دیده شده‌اند که شباهت بسیاری با آثار شهرسوخته دارند.

یک توزیع گاهنگارانه ظروف مرمری نشان می‌دهد که درصد قابل توجهی از ظروف مرمری در قبوری یافت شده که به دوره اول و دوم شهرسوخته تعلق داشتند؛ و چنین به نظر می‌رسد که ساخت و تولید این گونه ظروف در آن ادوار از رونق بیشتری برخوردار بوده است. کوچکترین ظروف شهرسوخته، کاسه‌های مینیاتوری ۹۲۰۳/۳ و ۹۱۲۰/۱۲ هستند که بلندی آن‌ها به ترتیب بین ۲/۵ و ۲/۸، قطر دهانه ۳/۳ و ۳/۷ و قطر کف تنها ۱/۲ تا ۱/۵ سانتی‌متر است (جدول ۱).

جدول ۱. بزرگترین و کوچکترین ظروف مرمری مکشوفه از شهرسوخته

نوع ظرف	کوچک‌ترین	بزرگ‌ترین
کاسه‌ها	۱.۱ × ۲.۲	۱۱.۲ × ۱۹.۳
جام‌های پایه‌دار	۶.۷ × ۴.۳	۱۲ × ۱۳.۵
هاون‌ها	۱۶.۲ × ۹.۸	۲.۴ × ۲.۳

ظروف مرمری شهر سوخته به سه گروه اصلی ظروف استوانه‌ای، مخروطی و جام‌های پایه‌دار تقسیم می‌شوند اما معدودی اشکال و فرم‌های دیگری به صورت منحصربه‌فرد نیز دیده می‌شوند (تصویر ۲). از مجموع ۷۳۷ گور بررسی شده شهرسوخته تعداد ۱۶۸ تدفین حاوی ظروف مرمری بوده‌اند؛ که مجموعه‌ای بالغ بر ۲۱۴ ظرف، به ترتیب فراوانی حاوی کاسه‌ها، هاون‌ها، جام‌های پایه‌دار و سایر اشکال را تشکیل می‌دهند (جدول ۲). بیشتر بودن تعداد ظروف به نسبت گورها نشان می‌دهد که برخی دارای بیش از یک عدد ظرف هستند و با توجه به ارزش منزلتی آن‌ها می‌توان ارتباط مصنوع و تعداد آن را مربوط به ارزش اجتماعی فرد متوفی دانست.

جدول ۲. ظروف مرمری شهرسوخته به ترتیب فراوانی

کاسه	هاون	جام پایه‌دار	سایر (خمیره)	تعداد کل
۱۷۱	۲۸	۱۴	۱	۲۱۴



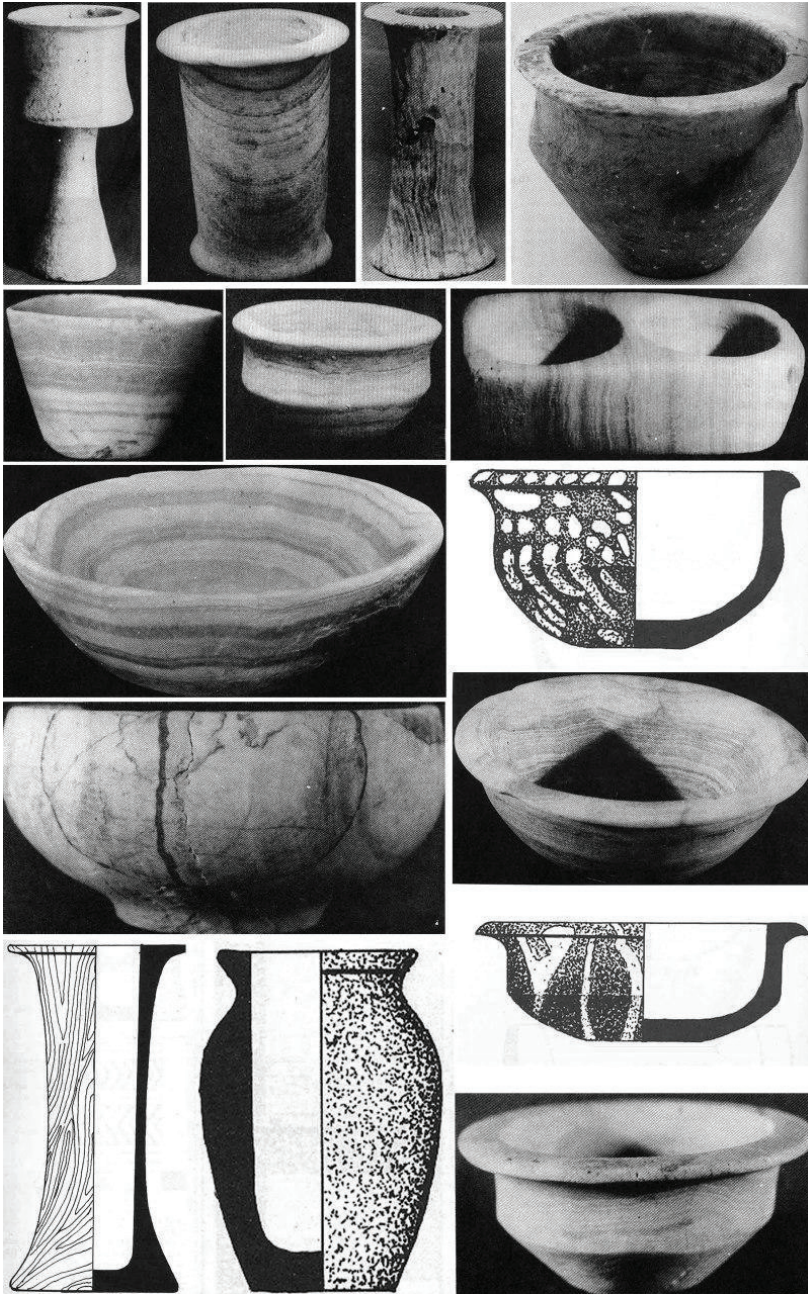
تصویر ۲. نمونه ظروف مرمری مکشوفه از شهر سوخته (عکس از: مدیا رحمانی)

در شهرسوخته شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد قطعات شکسته شده و یا ضایع شده ظروف مرمری را به گونه‌ای دیگر مجدداً به مصرف می‌رساندند که حاکی از اهمیت بسیار مصنوعات مرمری و ماده خام تولیدی است. چنین آثاری که بازیافتی یا استفاده مجدد (reused) از یک شیئی محسوب می‌شوند، به صورت ضایعات صنعتی مجدداً به عنوان ماده خام برای ساخت ظرف‌های کوچک‌تر، مهر و مهرها استفاده می‌شده است. این قطعات شکسته به دو شکل گوناگون مورد استفاده مجدد قرار می‌گرفته‌اند؛ یکی اینکه در شکل ظاهری شیئی تغییر خاصی صورت نمی‌گرفته بلکه با صیقل دادن و پالودن بخش‌های شکسته، همان ظرف یا شیئی در ابعاد کوچک‌تری درست می‌شده؛ دوم اینکه کاربری ظرف یا شیئی کاملاً عوض شده و کاربری دیگری مانند مهر، مهره و یا اشیاء زینتی کوچک پیدا می‌کرده است.

شهاداد

محوطه باستانی شهاداد، در حاشیه غربی دشت لوت و مشرف به جلگه تکاب مربوط به هزاره سوم و دوم ق.م. است که به طور تصادفی توسط هیئت موسسه جغرافیایی دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۴/۱۹۶۶م. به سرپرستی دکتر احمد مستوفی شناسایی گردید و مطالعات باستان‌شناسی آن طی هشت فصل بین سال‌های ۱۳۴۸-۱۳۵۴ ه.ش. / ۱۹۷۰-۱۹۷۶م. توسط علی حاکمی (Hakemi 1997 و کابلی، ۱۳۸۶) صورت گرفته است. مجموعه آثار مکشوفه از شهاداد ارتباط آن منطقه را با سایر محوطه‌های باستانی چون، شوش، اور و اوروک در غرب، و کرمان و بلوچستان در شرق، سیلک کاشان، تپه گیان نهاوند و تپه حصار دامغان در شمال ایران مشخص نموده است (حاکمی، ۱۳۸۵: ۸۸؛ سیدسجادی، ۱۳۸۳ الف، ۷۸). نوع مرم‌های مورد استفاده در آثار شهاداد شامل مرم‌های رگه‌دار و بدون رگه عاجی رنگ، سفید، صورتی، نخودی، سیاه و سیاه ابلق بوده و همچنین شامل فرم‌هایی ظروف پایه‌دار و بدون پایه، لبه‌دار و بدون لبه استوانه‌ای مخروطی، کاسه، پیاله، فنجان، لیوان، گلدان، ستونچه‌ها (تصویر ۳) و سه نمونه خاص شامل حقه سنگی تخم‌مرغی شکل، تیغه و یک هرم ناقص با حفره مقعر در سطح بزرگتر - که درون آن روغن و فتیله به منظور کاربری روشنایی قرار می‌گرفته - هستند (حاکمی، ۱۳۸۵؛ محمدی سفیدخانی، ۱۳۹۴). در کتاب گزارش هشت فصل کاوش شهاداد، ظروف سنگی به ۲۳ گونه دسته‌بندی شده‌اند که ۹ مورد آن را می‌توان در ارتباط با مصنوعات مرمری دانست (Hakemi 1997: 609- 611).

کوچکترین ظرف به دست آمده از شهاداد، کاسه‌ای مربوط به گور شماره ۳۲۶ به ابعاد ۱.۸ در ۳.۴ سانتیمتر به شماره ۳۹۵۵ (حاکمی، ۱۳۸۵: ۶۱۱). و بزرگترین آن لیوانی استوانه‌ای



تصویر ۳. نمونه ظروف مرمی شهداد (Hakemi, 1997)

مربوط به گور شماره ۰۷۵ به ابعاد ۱۴ در ۲۰ سانتیمتر به شماره ۰۶۹۷ است (همان: ۳۶۳).
جیرفت

آثار مرمین دشت جیرفت (جنوب استان کرمان) در انواع رنگ‌های سفید، زرد، نارنجی با رگه‌های سفید و انواع خاکستری است و به لحاظ ریخت‌شناسی به گروه‌های کاسه، ظروف استوانه‌ای، مخروطی، ستون‌های استوانه‌ای ظریف و همچنین پیکرک‌های انسانی و حیوانی، وزنه به شکل کیف بدون نقش و پیه سوز مرمی - شیئی استوانه‌ای شکل با یک قسمت تو رفتگی در بالا برای نگهداری روغن به عنوان سوخت - تقسیم می‌شوند. همچنین وجود مجسمه با دست‌ها و پاها متحرک، جام‌های پایه‌دار و ظروف ویژه منطقه چون ظروف گلدانی و پیاله استوانه‌ای منقوش و مهره‌ها نیز مشهود است (تصویر ۴)، (جدول ۳)؛ (محمدی، ۱۳۹۴). بزرگترین ظرف مرمی دشت جیرفت مربوط به گونه ظروف استوانه‌ای به ارتفاع ۲۷ و عرض ۹,۵ و نیز ظرف استوانه‌ای با مقطع چهارگوش به ابعاد ارتفاع ۲۲,۵ در عرض ۱۲,۲ است. کوچکترین ظرف نیز ابعادی به ارتفاع ۴,۳ در عرض ۳,۱ دارد.

جدول ۳. مصنوعات مرمی دشت جیرفت (محمدی، ۱۳۹۴)

ظروف (که جز مواردی خاص، همگی در حوزه هلیل تشابه ظاهری دارند)	مهره‌های تزئینی و مهرها	پیکرک‌ها و سردیس‌های انتزاعی و واقعی	آثار ویژه (منظور نمونه‌هایی است که کاربری آن‌ها صراحتاً مشخص نشده است)
<ul style="list-style-type: none"> - کاسه‌های استوانه‌ای، مخروطی، لبه‌دار و بی‌لبه رگه‌دار و بدون رگه. - ظروف استوانه‌ای لبه‌دار و بی‌لبه بلند و کوتاه رگه‌دار و بدون رگه محدب، مقعر و مخروطی. - کوزه‌های دهانه باز و دهانه بسته لبه‌دار و بدون لبه رگه‌دار و بدون رگه با کمر زاویه‌دار یا مدور شکم‌دار. - پیاله‌های رگه‌دار و بدون رگه لبه‌دار و بدون لبه با شانه لبه‌دار. - بطری با مقطع چهارگوش بلند 	<ul style="list-style-type: none"> - استوانه‌ای با نقوش هندسی یا انسانی. - بشکه‌ای ساده. - چهارگوش کنگره‌دار ساده 	<ul style="list-style-type: none"> - انسانی با طرح انتزاعی و طبیعی. - حیوانی (آهو، کفشدوزک یا لاک‌پشت)، مرصع و ساده. - سرهای جانوری (میمون، گاو)، مرصع و ساده. - مجسمه با دست و پای متحرک 	<ul style="list-style-type: none"> - اثری بدون نقش، شبیه کیف که نمونه‌های آن البته از جنس سنگ کلریتی در اکثر سایت‌های هم‌عصر حوزه هلیل در آسیای غربی یافت می‌شوند و نمونه‌های مرمی آن نادر است. - ستونچه با شیری در میان آن (با کاربری مجهول)، مکشوفه از اکثر سایت‌های پیش از تاریخ آسیای غربی. - ستونچه با قسمت فوقانی مقعر که به منظور روشنایی از آن بهره می‌بردند



تصویر ۴. نمونه ظروف مرمری دشت جیرفت

بحث

با توجه به تصاویر ارائه شده، در روش‌های تولیدی هر سه محوطه ویژگی‌های یکسانی مشاهده می‌شود اما با توجه به حوزه خلاقیت و دیدگاه فرهنگی - هنری در هر محوطه‌ای، ظروف دستخوش تغییرات ابعادی و فرمی هستند. به طور مثال در هر سه محوطه وجود کاسه‌ها، ظروف استوانه‌ای و جام‌های پایه‌دار مشهود است که می‌تواند گویای فنون ساخت

یکسان و تبحر همسانی میان صنعتکاران آن مناطق بوده و تفاوت فرمی آن حاصل خلاقیت کارگاه‌ها باشد. از طرفی وجود آثار بازیافتی توصیف شده در شهرسوخته، از حوزه دشت جیرفت و شهداد نیز به دست آمده که اهمیت سنگ مرمر در حداکثر بهره‌وری از آن را در هر سه محوطه نشان می‌دهد (تصویر ۵)

از طرفی نیز روابط تجاری میان محوطه‌های شهرسوخته، شهداد و جیرفت بر اساس مجموع یافته‌ها پذیرفته شده است (سیدسجادی، ۱۳۸۷)؛ در نتیجه اگر در مجموع ظروف مرمی به دست آمده از سه محوطه مذکور تفاوت‌هایی در الگوی تولیدی مشاهده شود، می‌تواند حاکی از بومی سازی تولید ظروف بر اساس الگوهای فرهنگی مرسوم در هر منطقه باشد. این نتیجه‌گیری بر اساس اندازه‌گیری ابعاد گوناگون شامل ارتفاع و عرض (قطر دهانه) ظروف مورد بحث از هر یک از محوطه‌های شهرسوخته، شهداد و جیرفت به دست آمده است. داده‌های آماری ظروف از گزارش‌های منتشر شده از سه محوطه مذکور (گزارش‌های منتشر نشده شهرسوخته، ۱۳۹۴؛ مجیدزاده، ۱۳۸۲؛ حصاری و پیران، ۱۳۸۴؛ پیران، ۱۳۹۲؛ محمدی و رازانی، ۱۳۹۱؛ حاکمی، ۱۳۸۵) جمع‌آوری شده است. در این پژوهش ستونچه‌ها و داده‌های پرت از آنالیز آماری حذف شده‌اند.

بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده، ابتدا میانگین طول و عرض ظروف هر سه محوطه باهم مورد مقایسه قرار گرفتند که در نمودار شماره ۱ ارائه شده است. نمودار مذکور نشان می‌دهد که عرض ظروف شهرسوخته بسیار بیشتر از طول آن‌هاست که کاملاً هم‌راستا با فراوانی ظروف مکشوفه است. در شهرسوخته کاسه‌ها بیشترین فراوانی را داشتند که قاعدتاً عرض آن‌ها از طولشان بزرگتر خواهد بود. در مورد داده‌های شهداد میانگین طول و عرض ظروف به نسبت شهرسوخته به هم نزدیک‌ترند که می‌تواند حاکی از تمایل ظروف به سمت آثار استوانه‌ای و دهانه جمع‌تر باشد. این نظر با مشاهده تصاویر منتشر شده و بررسی فراوانی آن‌ها پذیرفته است. بررسی داده‌های دشت جیرفت نیز نشان می‌دهد که میانگین طول و عرض ظروف این محوطه به نسبت دو محوطه قبلی نزدیک‌ترین فاصله را باهم دارند که حاکی از کشیدگی کمتر در راستای افق بوده و استوانه‌ای‌ترند. از طرفی نیز بزرگترین میانگین‌ها مربوط به این محوطه است که نشان‌دهنده ظروف بزرگتر به نسبت دیگر محوطه‌هاست. (نمودار ۱)

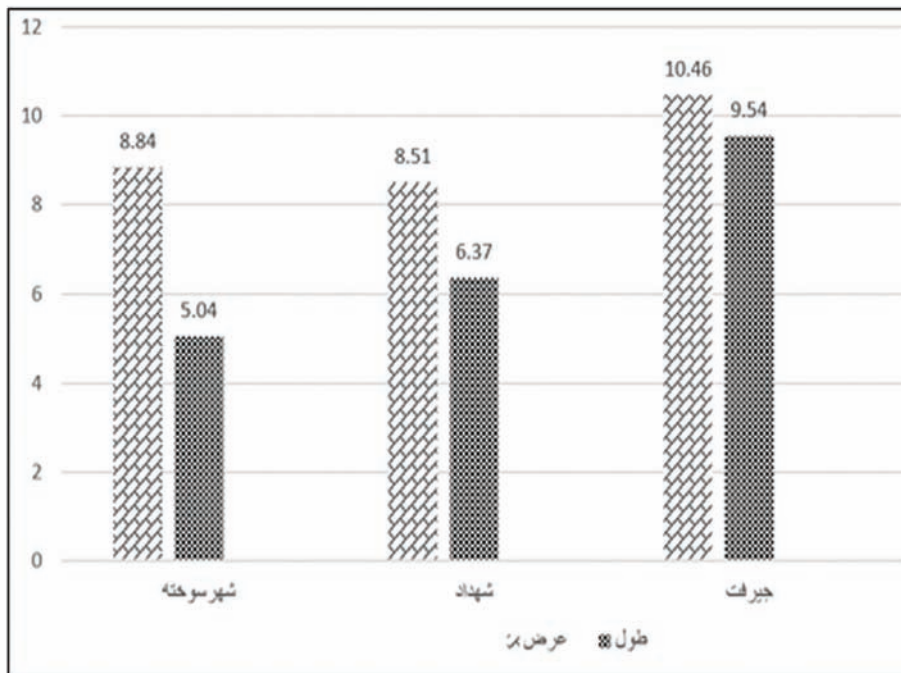


a



b

تصویر ۵. نمونه ظروف بازیافتی مرمی؛ به ترتب از چپ شهرسوخته، راست حوزه دشت جیرفت



نمودار ۱. میانگین ابعاد ظروف مرمری جیرفت، شهاد و شهرسوخته و تفاوت‌های بارز در ساختار تولیدی

در ادامه برای تحلیل توصیفی داده‌ها ابتدا طول و عرض هر یک از ظروف تبدیل به میانگین متریک آن شده و به صورت یک ارزش میانگینی توسط نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفتند. به عبارتی طول و عرض هر ظرف به یک ارزش عددی میانگین تبدیل شده است. آزمون تحلیل توصیفی، تجمع فراوانی، میانگین، مد (نما)، میانه، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین دامنه، واریانس و انحراف معیار را شامل می‌شود که چهار مورد اول حاکی از میزان تمایل به مرکزیت و مابقی میزان پراکندگی را نشان می‌دهند. در این آزمون نیز تفاوت‌هایی ملموس در بین ظروف ساخته شده هر سه محوطه مشاهده گردید. با توجه به اختلاف‌های موجود و استنباط پیشین که تکنولوژی ساخت ظروف مرمری می‌توانسته در هر سه محوطه یکسان باشد؛ به نظر می‌رسد تولیدات یک منطقه تحت تأثیر زیست‌بوم و فرهنگ شفاهی آن الگوی خاصی را ارائه می‌نماید که با الگوهای تولیدی دیگر مراکز صنعتی متفاوت است. اختلاف‌های موجود در آزمون‌ها نشان از تفاوت در کارگاه‌های تولیدی است (جدول ۴).

جدول ۴. آمار توصیفی اندازه ظروف مرمری مناطق جیرفت، شهداد و شهرسوخته

نام آزمون	شهر سوخته	شهداد	جیرفت
میانگین	۶.۹۳۹۵	۷.۳۲۶۱	۱۰.۰۰۰۷
مد(نما)	۹.۵۰	۶	*۶.۲۵
میانه	۶.۶۰	۶.۹۰	۱۰
کمترین	۱.۶۵	۲.۶۰	۳.۷۰
بزرگترین	۱۵.۲۵	۱۷	۱۸.۲۵
انحراف معیار	۲.۸۴۲۴۵	۲.۵۵۴۵۲	۳.۳۳۹۱۷
واریانس	۸.۰۸۰	۶.۵۲۶	۱۱.۱۵۰
دامنه	۱۳.۶۰	۱۴.۴۰	۱۴.۵۵
* بیش از یک نما وجود دارد. در اینجا کوچکترین آورده شده است.			

میانگین حاصله در این آزمون، نتایج میانگین مجموع طول و عرض ظروف در نمودار ۱ را تایید می‌کند؛ طبق آزمون ظروف مرمری شهرسوخته بازه ابعادی کوچک‌تری به نسبت دو حوزه دیگر دارند. در مورد مدنما^۳ جیرفت دارای بیش از یک مد است که می‌توان آن را حاصل جمع‌آوری و گزارش ظروف توقیفی حاصل از دشت جیرفت در نظر گرفت چرا که مانند شهداد و شهرسوخته به دست آمده کاوش‌های یک منطقه نیستند و می‌تواند گویای کارگاه‌های تولیدی مختلف در دشت جیرفت باشد. بر طبق کمترین و بزرگترین ارزش عددی آزمون مذکور، شهر سوخته دارای ظروف کوچکتری نسبت به شهداد و جیرفت است. طبق نتیجه انحراف معیار میزان، پراکندگی کمتر و انسجام بیشتری حول میانگین ظروف تولیدی شهداد و شهرسوخته به نسبت دشت جیرفت دیده می‌دهد. با توجه به دامنه نیز پراکندگی کمتری در داده‌های شهرسوخته به نسبت شهداد و جیرفت مشاهده می‌شود.

۳. پرتکرارترین ارزش در یک مجموعه داده

نتیجه‌گیری

نتایج آزمون‌های توصیفی نشان می‌دهد الگوهای تولیدی محوطه‌های شهرسوخته، شهاداد و جیرفت به لحاظ ابعاد تفاوت عمده‌ای باهم دارند و می‌توان چنین نتیجه گرفت که هر سه محوطه، کارگاه‌های تولید بومی خود را داشتند. در این بین شهرسوخته ظروف کوچکتری تولید می‌کند که می‌تواند نشأت گرفته از صنعت تولیدی ریزمصنوعات تزئینی آن باشد. از طرفی نیز ساخت ظروف سنگی با توجه به روش‌های تولیدی، فنون همسانی را در محوطه‌ها نشان می‌دهد که باید تنوع کمتر و انسجام فرمی بیشتر ظروف شهرسوخته را به نسبت دیگر محوطه‌ها در الگوهای پذیرفته شده مراسم آیینی - تدفینی (با توجه به ظروف به دست آمده از گورها) دانست.

از طرفی نیز با در نظر گرفتن ابعاد مصنوعات تولیدی به نظر می‌رسد عامل سختی دسترسی به ماده خام چون افزایش فاصله معدن تا کارگاه، باعث کوچکتر بودن ابعاد تولیدی ظروف شهرسوخته و شهاداد به نسبت ظروف دشت جیرفت باشد که می‌تواند با شناخت معادن حوزه‌های تمدنی مورد آزمون قرار گیرد.

بررسی و دسته‌بندی آماری و عملکردی پیکرک‌های گاو به دست آمده از شهر سوخته
سعید پارسائیان

Analisi statistica delle figurine in argilla da Shahr-i Sokhta

Saiid Parsaiian

Most of figurines of Shahr-i Sokhta have been found in the filled layers of inhabited levels of the site. No figurine is found in the graves, does not allowing deeper evaluations on funeral traditions and beliefs of the Shahr-i Sokhta inhabitants. The aim of this article is to present 384 figurines out of 871 pieces found during excavations of Shahr- Sokhta.

La maggior parte delle statuette di Shahr-i Sokhta sono state trovate nei livelli occupazionali del sito. Nessuna figurina è stata trovata nelle tombe, non permettendo valutazioni più approfondite sulle tradizioni funebri e sulle credenze degli abitanti di Shahr-i Sokhta. Lo scopo di questo articolo è di presentare 384 figurine su 871 pezzi trovati durante gli scavi di Shahr-Sokhta.

چکیده:

هرچه که بر میزان پیچیدگی جوامع باستان افزوده می‌شده است، بازتاب آن را می‌توان در

بوجود آمدن اندیشه‌ها و آیین‌های پیچیده‌تر از یک طرف و تولیدات فرهنگی تکامل یافته‌تر از طرف دیگر مشاهده نمود. در شهرسوخته بیشتر پیکره‌ها در میان زباله‌ها یا در لابلای توده‌های خاکی که برای پر کردن فضاها و اتاق‌ها استفاده شده و تعداد اندکی از لایه‌های مشخص باستانی بدست آمده‌اند و برخلاف برخی محوطه‌های باستانی در آسیای مرکزی (همچون گنوکسیور و آلتین تپه) و یا بلوچستان (مثل مهرگره) که تعداد زیادی از پیکره‌های انسانی از درون گورها بدست آمده که نشانگر تفاوت‌هایی در سنت‌های تدفین و اعتقادات ساکنین شهرسوخته با مردمانی است که در آسیای مرکزی و بلوچستان زندگی می‌کرده‌اند، پیکره‌های شهرسوخته با چند استثناء همگی از منطقه مسکونی بدست آمده است.

در شهرسوخته پیکره گاو و گاو کوهاندار از پیکره سایر جانوران بیشتر دیده می‌شود. صرف‌نظر از نیروی این جانور و اثر آن در زندگانی جوامع پیش از تاریخ، می‌توان به ارتباط آن با اساطیر مربوط به ماه و خورشید و صورت‌های فلکی نیز توجه کرد و از سوی دیگر این ارتباط می‌تواند به نیروی گاو و فایده آن در زندگانی روزمره و در نتیجه فایده اقتصادی حاصله از آن نیز برگردد.

این نوشتار حاصل بررسی ۳۸۴ پیکره گاو از مجموع ۸۷۱ مورد پیکره جانوری مورد مطالعه قرار گرفته شده شهرسوخته می‌باشد.

مقدمه

پیکره‌های گاو مورد مطالعه در این مقاله، حاصل از کاوش‌های میدانی باستان‌شناختی شهرسوخته است. روش به کار رفته در این پژوهش روش توصیفی، مقایسه‌ای و تحلیلی از نوع کیفی با تکیه بر آمار می‌باشد این مواد فرهنگی مربوط به عصر مفرغ (۳۲۰۰-۱۸۰۰ پ.م) می‌باشند.

در بسیاری از بخش‌های جهان پیکره‌های کوچک گلی یا سنگی رایج‌ترین یافته‌های هنری از استقرارهای کشاورزی ابتدایی را تشکیل می‌دهند. وجود تعداد زیادی از آن‌ها در دور ریزهای این مردمان نشان از فراوانی بهره‌گیری از آن‌ها در خانه‌هایشان دارد. همچنان که نهادهای سیاسی متمرکزتر شده و روستاها به شهر بدل شده‌اند، این سنت‌های خانگی نیز بیشتر ناپدید یا کم‌رنگ‌تر می‌شوند (Lesure 2000: 1).

شکوفایی پیکره‌سازی در میان جوامع انسانی به پایان دوره فراپارینه سنگی و آغاز نوسنگی، نزدیک به ده هزار سال پیش، همزمان با گرم شدن آب و هوا و دگرگونی در شیوه زندگی اجتماعات انسانی و گزینش شیوه یکجانشینی بجای کوچ روی باز می‌گردد. از آن زمان به بعد، گونه‌های ناهمسان پیکره میان بقایای فرهنگی انسان‌ها پدیدار می‌شوند.

ساخت این اشیاء بیش از همه در آسیای باختری رایج می‌شود. بیشترشان از گل ورز داده شده و با دست ساخته می‌شدند (Meskell 1998: 47). یکی از نمونه‌های جالب دوره نوسنگی پیکرک‌های سنگی یا گلی زنانه با سینه و تهیگاه بسیار برجسته است که معمولاً از آن به عنوان «الهه مادر» یاد می‌شود (تصویر ۱).

همین نکته درباره پیکرک‌های کوچک جانوری نیز صادق است. این گونه از پیکرک‌ها حداقل از اوایل دوره هولوسن در اسکانگاه‌های خاورمیانه تولید می‌شده است. اگر پیکرک‌های کوچک انسانی و بویژه انسانی مونث را در ارتباط با باروری بدانیم، این دسته دوم بدون شک در ارتباط با پرورش جانوران ارتباط بسیار نزدیکی داشته زیرا این دسته از پیکرک‌ها از همان ابتدا در مناطق مسکونی دوره نوسنگی و همچنین اسکانگاه‌های فصلی یافت می‌شوند (Hole 1977: 51; Wright 1981: 227).

در جوامع باستانی فاقد نگارش و خط که اطلاعاتی مکتوب درباره آیین‌ها و اندیشه‌های مذهبی آنان موجود نیست، برای شناخت و بازسازی این موضوعات باید به شیوه‌های باستان‌شناسانه متوسل گردید. پیکرک‌ها با توجه به اینکه از دیر باز به عنوان اشیایی آیینی در نظر گرفته شده‌اند، می‌توانند در این زمینه بسیار سودمند واقع شوند و ما را در یافتن پاسخ برخی پرسش‌های مهم در خصوص تکامل آیینی جوامع باستان یاری نمایند. پیکرک‌های انسانی و حیوانی را می‌توان «اشیایی آیینی» در نظر گرفت که ارتباط نزدیکی با اعتقادات جوامع یکجانشین و کشاورز داشته است (سید سجادی و دیگران، ۱۳۸۸: ۲۸۴-۲۸۳).

پیکرک‌های جانوری که در میان مواد کاوش‌های شهرسوخته که به اشکال و اندازه‌های گوناگون و از مواد مختلف ساخته شده و جایگاه خاصی دارند. تعداد این پیکرک‌ها اعم از سالم، شکسته، ناقص و گاهی غیر قابل تشخیص دقیق، از آغاز کاوش‌های این شهر تاکنون حدود ۵۰۰۰ عدد تخمین زده شده است (سیدسجادی، پارسائیان، ۱۳۹۵: ۷۶).

تعداد دقیق پیکرک‌های جانوری پیدا شده در شهرسوخته معلوم نیست. یکی از علل این نقص آماری در آن است که طی کاوش‌ها صدها و صدها قطعه گل شکسته، نامنظم و ناقص و خرد شده بدست آمده



تصویر ۱. ۱- ونوس سراب ۲- الهه مادر شاه تپه ۳- پیکرک‌های زن شهرسوخته ۴ و ۵ (Google/Image) ۳ (سیدسجادی، ۱۳۹۶)

که برخی از آن‌ها را می‌توان به نوعی بخشی از یک پیکره انسانی یا جانوری تعبیر کرد اما بخش اعظم آن‌ها به خاطر صدمات زیادی که دیده‌اند غیر قابل تشخیص و تفسیر هستند. بیشترین پیکره‌ها از نظر زمانی متعلق به دوره‌های دوم و سوم استقرار هستند و تعداد کمی نیز به اواخر دوره اول نسبت داده شده‌اند در حالی که از دوره چهارم و پایانی استقرار تقریباً هیچ نمونه‌ای بدست نیامده است (سیدسجادی، ۱۳۹۶: ۵۵).












پیکره‌های جانوری شهرسوخته نیز به مانند پیکره‌های انسانی و همراه بقایای اشیاء دیگر زندگی تخصصی و روزمره مانند اشیای سفالی، فلزی، سنگی، چوبی، گلی و مانند آن در لایه‌های پرکننده مناطق مسکونی بدست آمده است (تصویر ۲) و تعداد بسیار کمتری از بررسی‌های انجام شده در سطح تپه جمع‌آوری شده‌اند.

تاکنون تنها چند پیکره محدود از داخل قبور پیدا شده است. به نظر می‌رسد یکی از علل این تراکم زیاد پیکره‌ها در مناطق مسکونی بیشتر و به خاطر بالا بردن کف خانه‌ها در نوسازی‌های بعدی باشد که برای انجام این کار، فضاهای خالی دوره‌های پیشین توسط بقایای شکسته و فرسوده‌های دوره‌های پیشین پر می‌شده (Tosi 1969: 293) (تصویر ۳).

پیکره گاو و گاو کوهاندار از پیکره سایر جانوران بیشتر دیده می‌شود. گاو در سیستان، مهم‌تر از آن بوده که پیکره آن تنها اسباب‌بازی کودکانه‌ای باشد. صرف‌نظر از نیروی این جانور و اثر آن در زندگانی جوامع پیش از تاریخ، می‌توان به ارتباط آن با اساطیر مربوط به ماه و خورشید و صورت‌های فلکی نیز توجه کرد و از سوی دیگر این ارتباط می‌تواند به نیروی گاو و فایده آن در زندگانی روزمره و در

نتیجه فایده اقتصادی حاصله از آن نیز برگردد. پیکره‌های گاوهای شهرسوخته نشانگر وجود نوعی گاو بوده که امروزه از آن به عنوان «گاو نژاد سیستانی» یاد می‌شود.

پیکره سایر جانوران دیگر نیز در شهرسوخته پیدا شده است. از جمله می‌توان به پیکره برخی از پرندگان و جانورانی چون پلنگ و گراز اشاره کرد. این جانور آخری در نیزارهای هامون وجود داشته است و حتی تا یک سده پیش

A5	A4	A3	A2	A1
				
B5	B4	B3	B2	B1
				
C5	C4	C3	C2	C1
				
D5	D4	D3	D2	D1
				
E5	E4	E3	E2	E1
				



تصویر ۲. توزیع پیکره‌های گلی در لایه ۳ کارگاه ۱۱ (سیدسجادی، ۱۳۹۵)



تصویر ۳. تراکم مواد باستانی در لایه‌های منطقه مسکونی، پیکره جانور در روی یک لایه افقی منطقه مسکونی (سیدسجادی، ۱۳۹۵)

تعداد آن‌ها در باتلاق‌های هامون بسیار زیاد بوده و در دنیای باستان می‌توانسته جزو جانوران ستایش شده نیز باشد. یادآوری می‌شود با وجود وفور پیکره‌های گراز، در میان استخوان‌های جانوران شهرسوخته استخوان‌های این جانور دیده نشده است و بنابراین و با توجه به اینکه گراز در هندوستان مظهر تناسخ ویشنو بوده، وجود پیکره این جانور و جانوران دیگر در شهرسوخته و سایر جوامع همزمان آن می‌توانسته نشانه‌هایی از وجود نوعی توت‌م‌پرستی در شهرسوخته باشد. نمونه‌های بسیار دیگری را می‌توان در مورد برخی از کاربردهای اشیاء دیگر مثال آورد و از طرف دیگر حضور برخی از مواد فرهنگی در میان باقی‌مانده‌های باستانی می‌توانسته گویای اعتقادات آسمانی مردم باشد که در شهرسوخته از طریق این پیکره‌ها نشان داده می‌شده است.

بر اساس مدارک باستان‌شناسی، سیستان بخصوص منطقه هامون هیرمند در دوران پیش از تاریخ و آغاز تاریخی و حداقل تا دوران هخامنشیان یکی از مراکز پرورش گاو بوده است. آثار و مدارک پیدا شده در شهرسوخته و دهانه غلامان این نظریات را تأیید می‌کنند. امروزه نیز اگرچه تنها شبح کم‌رنگی از دامداری پر رونق زمان‌های گذشته در این جا باقی‌مانده، در هر صورت پرورش گاو توسط گاوداران در بخش‌های باتلاقی دریاچه همچنان ادامه دارد. پیدا شدن بقایای بیش از ۵۰۰۰ قطعه شکسته و کامل پیکره گلین و سفالین و سنگی گاو در محدوده زمانی بین ۳۲۰۰ تا ۲۰۰۰ پیش از میلاد اهمیت وجود این جانور در امور اقتصادی، تغذیه و تولیدی این جانور در جوامع باستانی سیستان را می‌رساند (سیدسجادی، ۱۳۸۸: ۵۵-۵۷) (نمودار شماره ۲).

اگرچه پیکره‌ها از مواد گوناگون و به اندازه‌های مختلف ساخته می‌شده‌اند اما بیشترین آن‌ها پیکره‌هایی بودند که یا از گل خام یا از گل پخته ساخته می‌شدند و روش ساخت آن‌ها

نیز بسیار ساده بوده و از آنجا که نشان دادن جزئیات دقیق آناتومیکی بدن انسان یا جانوران هدف اصلی سازندگان آنها نبوده معمولاً توده‌ای از گل نرم را در دست چپ گرفته و پس از ورز دادن بسیار سرعت با دست راست شکل کلی و اصلی پیکره شامل سر و گردن، بدن، پا و دستان انسان و جانور را شکل می‌داده‌اند که ساده‌ترین و بی‌پیرایه‌ترین این شکل‌ها به شمار می‌رفته است. به این ترتیب به نظر می‌آید از آنجا که بیشترین پیکره‌های گلی ساده با این روش ساخته می‌شده ظاهراً می‌توان گفت محل خاص یا کارگاهی برای ساختن آنها وجود نداشته اما در وضعیت‌های دیگری که پیکره‌ها از موادی چون سنگ یا سفال منقوش ساخته می‌شده این کار توسط گروه متخصصان نیمه‌وقت انجام می‌گرفته است (سیدسجادی، ۱۳۹۶: ۵۶).

بیشتر پیکره‌ها در میان زباله‌ها یا در لابه لای توده‌های خاکی که برای پر کردن فضاها و اتاق‌ها استفاده شده به دست آمده است و فقط تعداد اندکی از لایه‌های مشخص باستانی پیدا شده‌اند و برخلاف برخی محوطه‌های باستانی در آسیای مرکزی (همچون گئوکسیور و آلتین تپه) یا بلوچستان (مثل مهرگره) که تعداد زیادی از پیکره‌ها از درون گورها به دست آمده، پیکره‌های شهرسوخته با چند استثناء همگی از منطقه مسکونی به دست آمده است (سیدسجادی و پارسائیان، ۱۳۹۵: ۷۷-۷۶). که نشانگر وجود تفاوت‌هایی در سنت‌های تدفین و اعتقادات ساکنان شهرسوخته با مردمانی است که در آسیای مرکزی و بلوچستان زندگی می‌کرده‌اند.

پیکره‌های گلی جانوران شهرسوخته از نظر کلی به دو گروه جانوران اهلی و وحشی تقسیم می‌شوند:

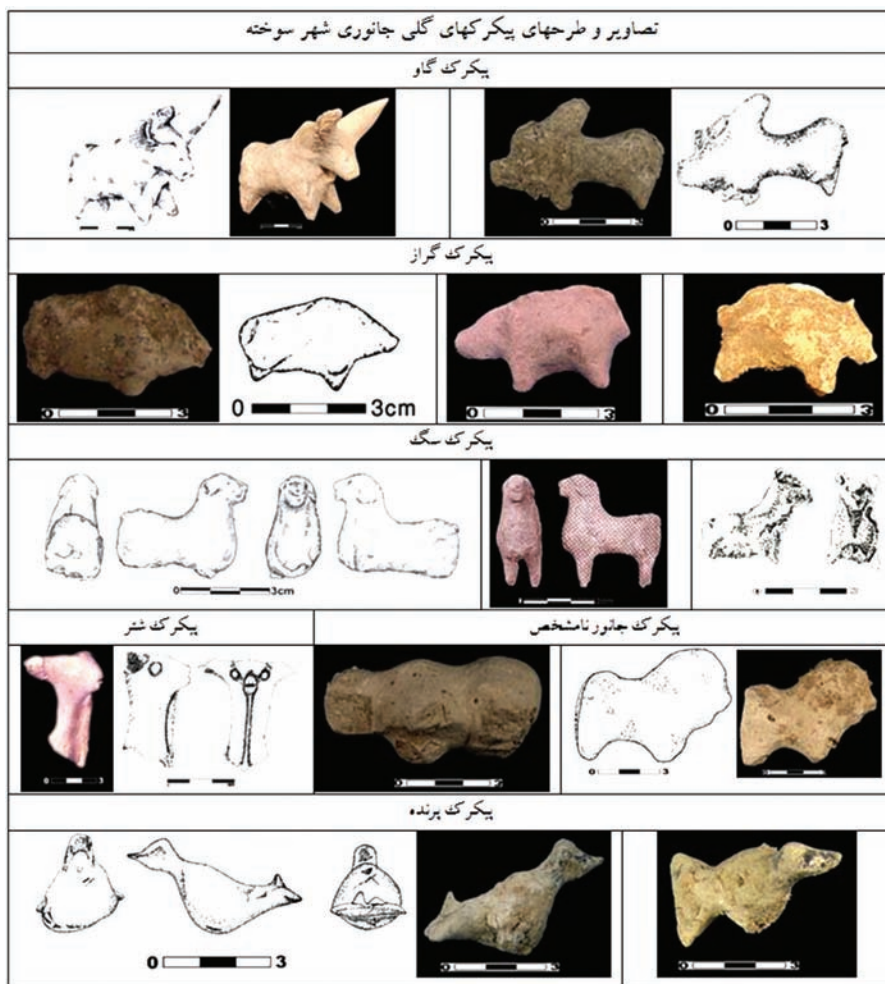
حیوانات اهلی عبارتند از: گاو، بز، گوسفند، سگ، خوک، گربه و شتر و اسب که بیش از ۹۰٪ پیکره‌ها را تشکیل می‌دهند.

جانوران وحشی شامل: پرندگان، خوک وحشی یا گراز، گورخر، بزسانان، غزال، گربه‌سانان، کفتار و پلنگ، قوچ اشاره کرد (سیدسجادی، ۱۳۹۶: ۷۲-۷۴) (لوح شماره ۱ و ۲) (نمودار شماره ۱).

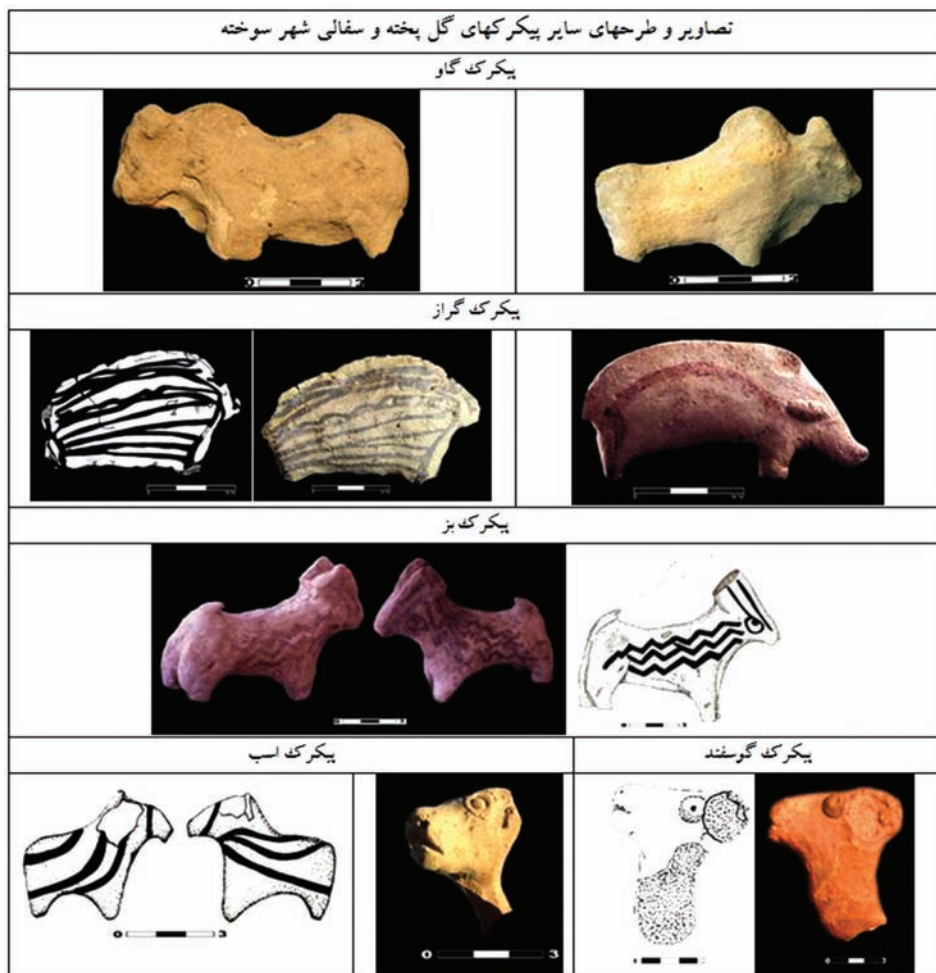
تشخیص و تمیز بسیاری از جانوران در قالب پیکره از یکدیگر بسیار دشوار است. تنها پنج جانور قابل تشخیص کامل و درست هستند که عبارتند از گاو، یک نمونه نادر بز سفالی منقوش، گراز و شتر و تا حدودی سگ که هر یک از آنها بدلیل خصوصیات بارز خود قابل شناسایی هستند و مابقی جانوران را تنها از روی برخی از شباهت‌ها می‌توان تشخیص داد که احتمال اشتباه در این تشخیص وجود دارد.

بررسی آماری و درصدی پیکرک‌های گاو در کارگاه‌های مختلف منطقه مسکونی مورد کاوش
شهر سوخته

از مجموع بررسی ۳۸۹ مورد پیکرک‌های گاو: ۳۲۲ مورد از جنس گل حدود ۸۳٪، ۵۵ مورد
سفال حدود ۱۴٪، ۷ نمونه تراکوتا حدود ۲٪، و سنگ که ۵ مورد حدود ۱٪ را تشکیل می‌دهد.



لوح شماره ۱. تصاویر و طرح‌های پیکرک‌های اهلی و وحشی شهر سوخته (سید سجادی، ۱۳۹۶)

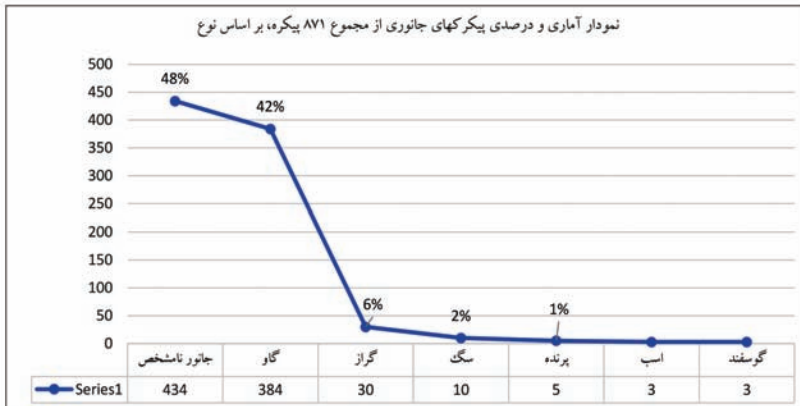


لوح شماره ۲: تصاویر و طرح‌های پیکرک‌های اهلی و وحشی شهر سوخته (سید سجادی، ۱۳۹۶)

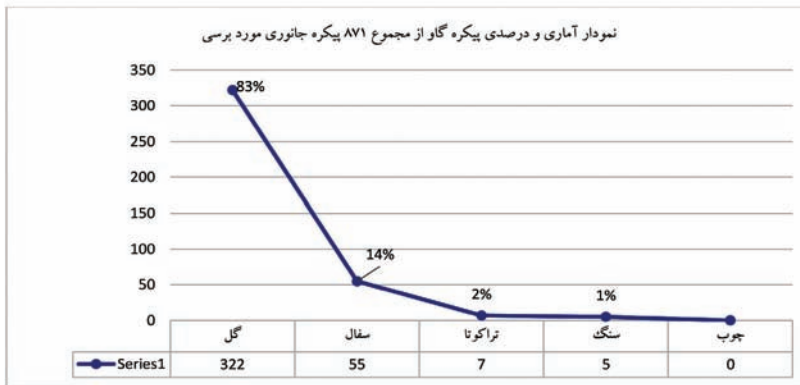
دسته‌بندی پیکرک‌های گاو شهر سوخته

پیکرک گلی گاو

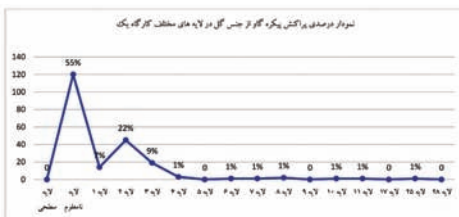
برخلاف دشت سند که نقش گاو روی سفال‌های آن بوفور دیده می‌شود، این نقش روی سفال‌های شهر سوخته دیده نمی‌شود اما و در عوض بیشترین پیکره‌های گلی جانوران یا حدود ۸۰٪ آن‌ها را پیکره‌های انواع گاوها تشکیل می‌دهند و نوع قابل تشخیص گاو کوهاندار از دیگر انواع بیشتر است. در طی کاوش‌ها و پژوهش‌های انجام شده مشاهده شده گاو نقش بسیار مهمی در زندگانی روزمره مردم این جامعه داشته است. از ویژگی‌های پیکره‌های



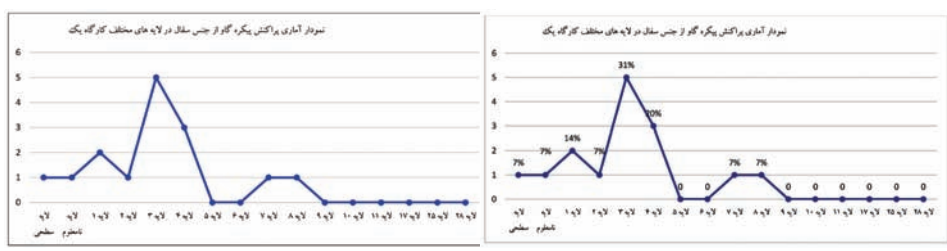
نمودار شماره ۱. نمودار آماری و درصدی پیکرک‌های جانوری مورد بررسی بر اساس نوع



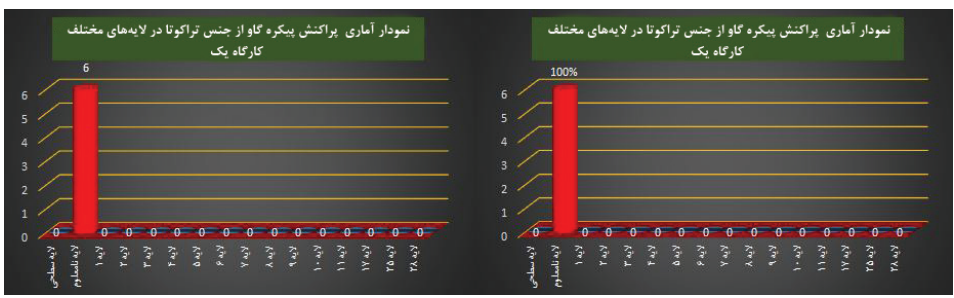
نمودار شماره ۲. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو مورد بررسی بر اساس جنس



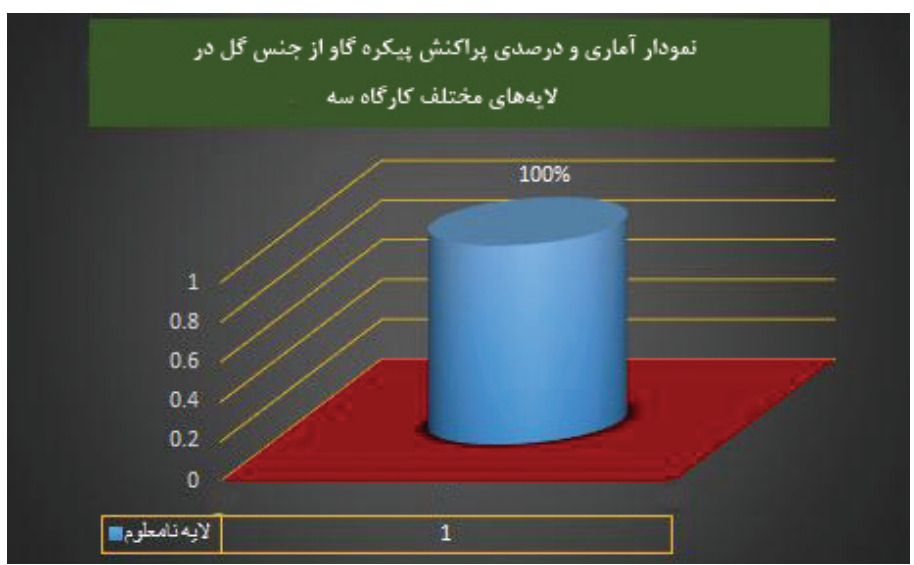
نمودار شماره ۳. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه‌های مختلف کارگاه یک از جنس گل



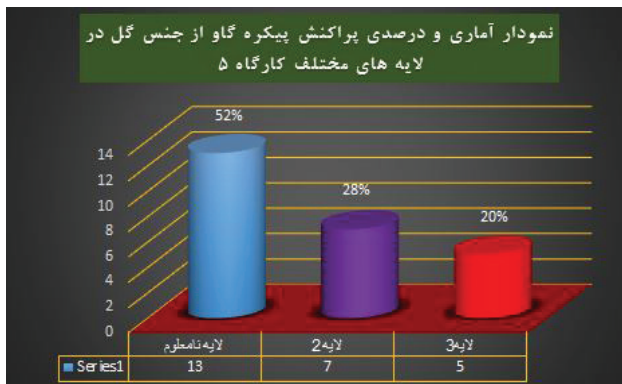
نمودار شماره ۴. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه یک از جنس سفال



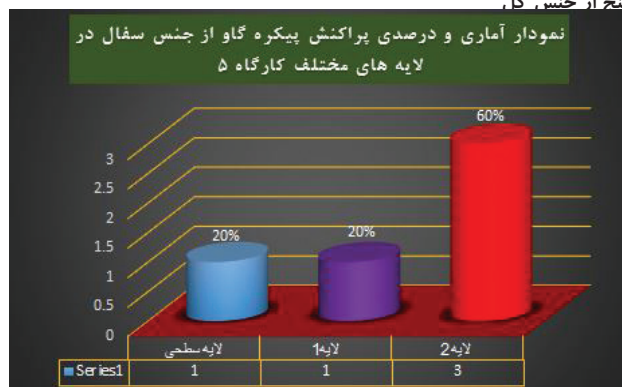
نمودار شماره ۵. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه یک از جنس تراکوتا



نمودار شماره ۶. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه سه از جنس گل



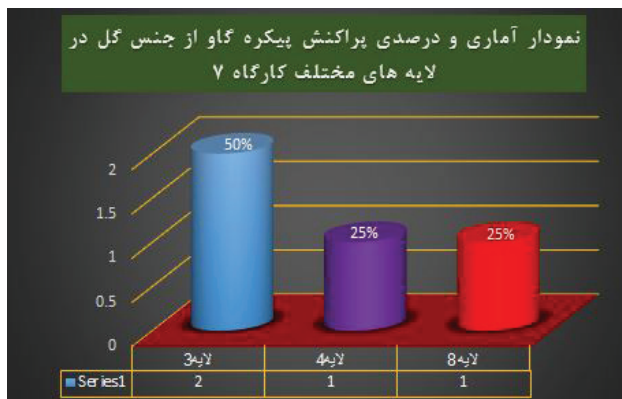
نمودار شماره ۷. نمودار آماری و درصدی پيکره گاو در لايه‌های مختلف کارگاه پنج از جنس گاو



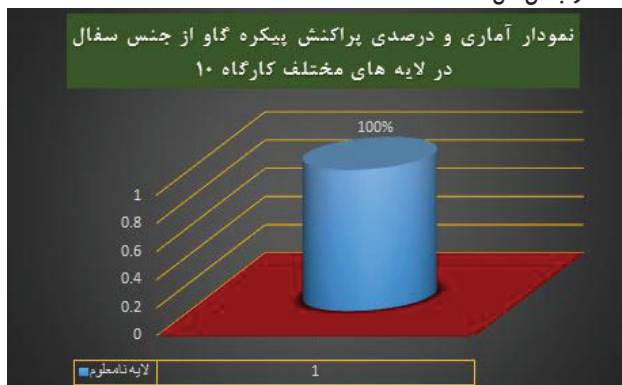
نمودار شماره ۸. نمودار آماری و درصدی پيکره گاو در لايه‌های مختلف کارگاه پنج از جنس سفال



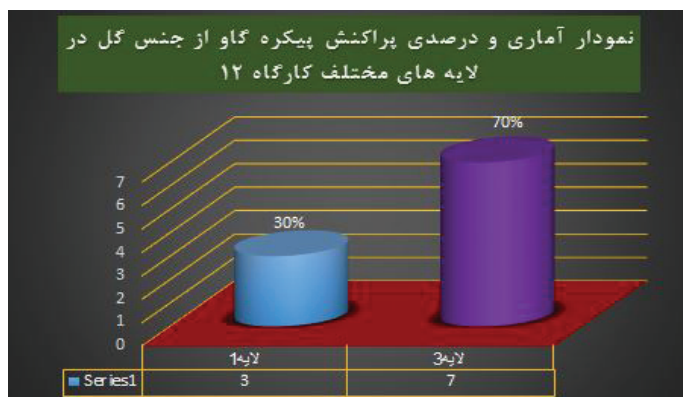
نمودار شماره ۹. نمودار آماری و درصدی پيکره گاو در لايه‌های مختلف کارگاه شش از جنس گل



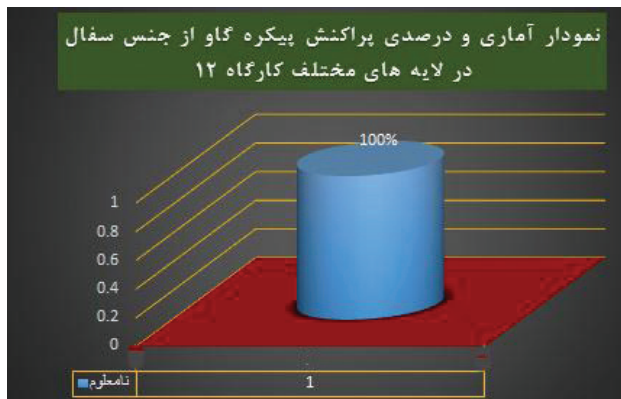
نمودار شماره ۱۰. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه هفت از جنس گل



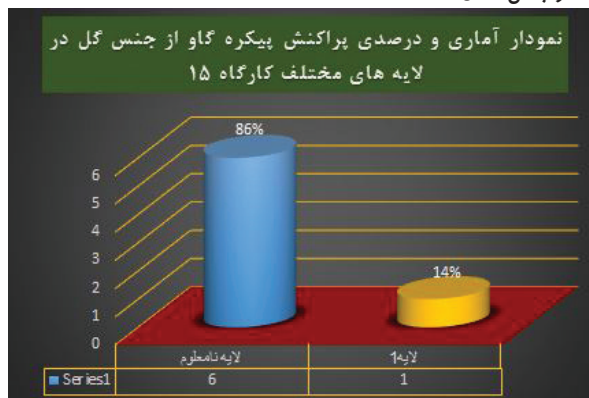
نمودار شماره ۱۱. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه ده از جنس سفال



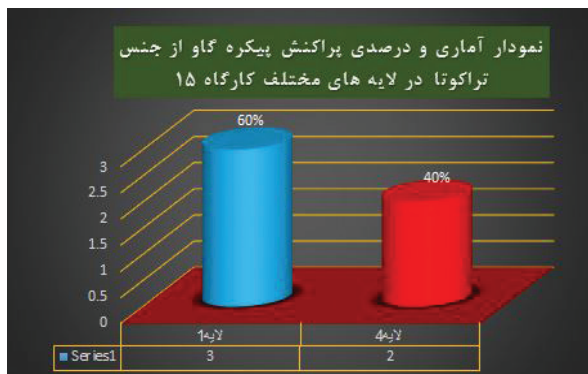
نمودار شماره ۱۲. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه دوازده از جنس گل



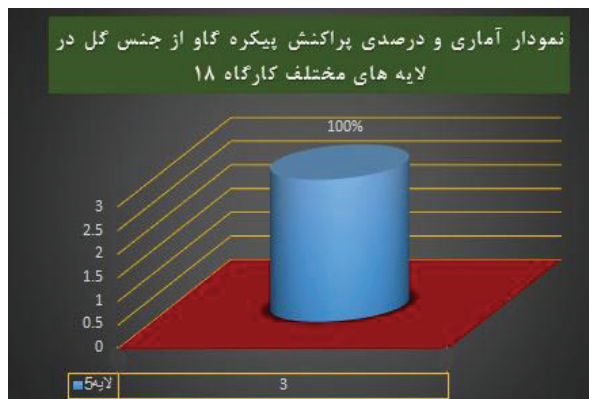
نمودار شماره ۱۳. نمودار آماری و درصدی پيکره گاو در لایه‌های مختلف کارگاه دوازده از جنس سفال



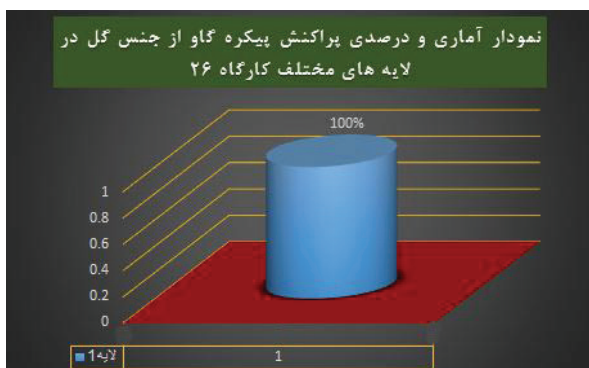
نمودار شماره ۱۴. نمودار آماری و درصدی پيکره گاو در لایه‌های مختلف کارگاه پانزده از جنس گل



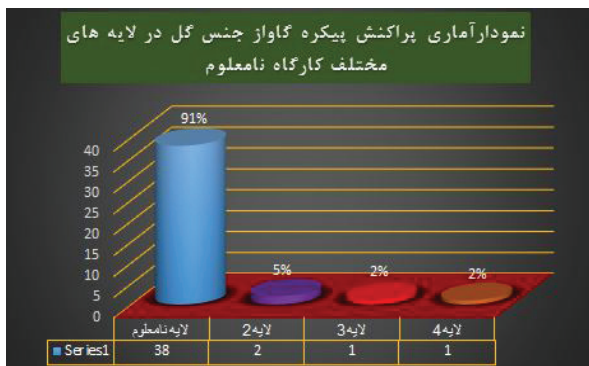
نمودار شماره ۱۵. نمودار آماری و درصدی پيکره گاو در لایه‌های مختلف کارگاه پانزده از جنس تراکوتا



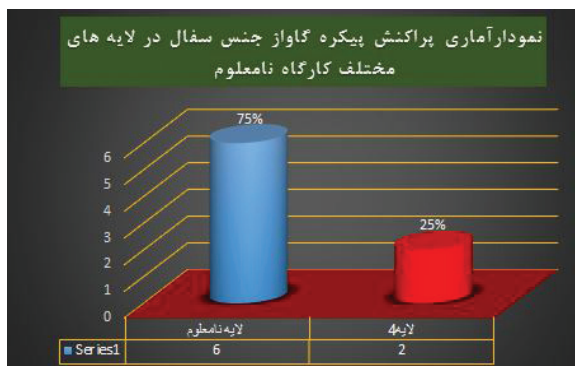
نمودار شماره ۱۶. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه هجده از جنس گل



نمودار شماره ۱۷. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه بیست و شش از جنس گل



نمودار شماره ۱۸. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه نامعلوم از جنس گل



نمودار شماره ۱۹. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه نامعلوم از جنس سفال




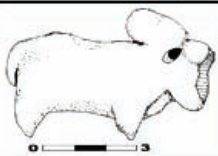
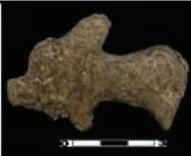

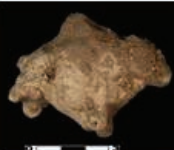



نمودار شماره ۲۰. نمودار آماری و درصدی پیکره گاو در لایه های مختلف کارگاه نامعلوم از جنس تراکوتا


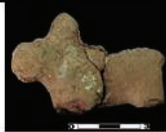

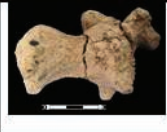

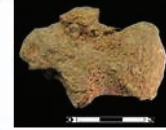

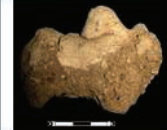
پیکره گاو - گل - کامل - شاخ - کوهان	پیکره اصلی		زیر نوع ۱	
	عکس	طرح	عکس	طرح
	زیر نوع ۲		زیر نوع ۳	
	عکس	طرح	عکس	طرح

گاوها نشان‌دادن اجزای بدن این جانوران توسط برش یا برجسته‌کاری و یا رنگ‌آمیزی است (سیدسجادی، ۱۳۹۵: ۱۵۰-۱۵۱) (جداول الی ۵۹).
 *(تمامی عکس‌ها و طرح‌های استفاده شده در جداول از آرشیو گروه باستان‌شناسی شهرسوخته و دهانه غلامان می‌باشد)

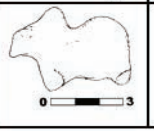
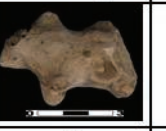
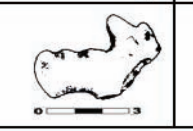
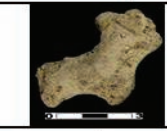
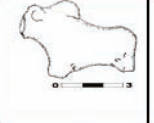


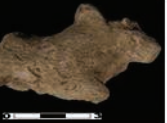
طلسم یا تعویذ:

در میان پیکره‌های پیدا شده از شهرسوخته گروهی از پیکره‌ها دیده می‌شوند که به آسانی می‌توان گفت از آن‌ها به شکل نوعی طلسم یا تعویذ استفاده می‌شده است. به عنوان مثال دو پیکره کوچک سنگی، هر یک به طول تقریبی سه سانتیمتر دیگر که مجموعه چارپایان سنگی شهرسوخته را تکمیل می‌کنند شکل گاو‌هایی هستند که یکی از آن‌ها از سنگ لاجورد ساخته شده و جای چشمان آن خالی مانده که به نظر می‌رسد جای ترصیع نوعی سنگ نیمه گرانبها در حدقه چشمان جانور بوده است. در روی کوهان برجسته این پیکره سوراخی وجود دارد که به احتمال بسیار زیاد محل گذراندن نخ‌های نخی بوده که آن را روی گردن شخص حامل نگه می‌داشته است. اندازه این پیکره، گرانبها بودن آن و وجود سوراخ نگهدارنده آن همگی نشان از آن دارند که پیکره مزبور تعویذ و در هر حال شیئی تقدیس شده‌ای بوده که صاحبش همواره با خود داشته است. پیکره دیگر سنگی به همین ابعاد است اما هیچگونه جزئیات چشمان و یا دهان آن مشخص نشده و سوراخی نیز برای حمل و نگهداری آن وجود


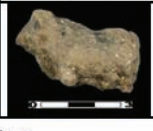
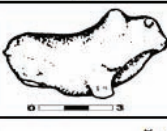
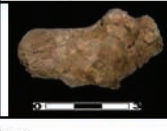
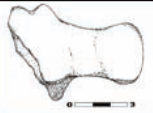
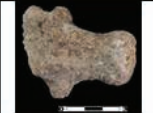

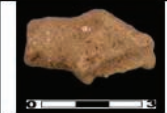
پیکره گاو کل - کوهان دار با دم و بیغیب	پیکره اصلی		زیر نوع ۱	
	عکس	طرح	عکس	طرح
				
	زیر نوع ۲		زیر نوع ۳	
	عکس	طرح	عکس	طرح
				

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-گل - کوهان دار با کوهان برجسته
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				


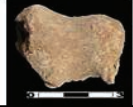

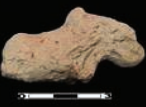

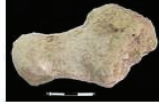
جدول شماره ۳

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-گل - کوهان دار با کوهان برجسته ۱
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

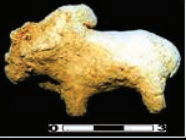
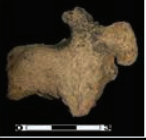
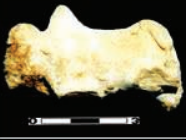

جدول شماره ۴

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-گل - کوهان دار
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

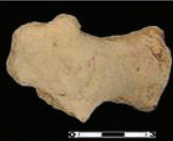
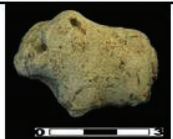
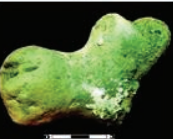
جدول شماره ۵

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل - ناقص
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				


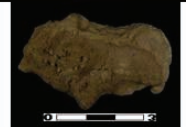

جدول شماره ۶

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل - کوهان-غیب-دم
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

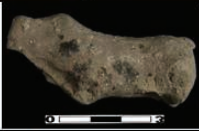

جدول شماره ۷

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل - کوهان-غیب-دم ۱
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

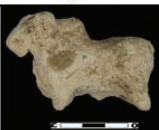
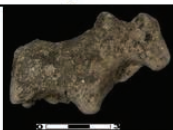

جدول شماره ۸

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل-کوهان-غیب-دم ۲
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

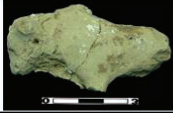
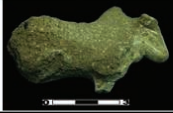
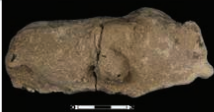
جدول شماره ۹

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل-کوهان-غیب-دم ۳
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

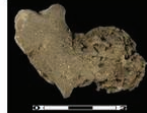
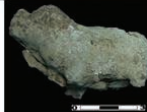
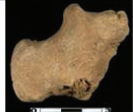
جدول شماره ۱۰

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل-کوهان-غیب
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

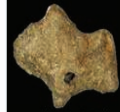
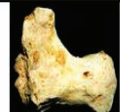

جدول شماره ۱۱

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل-کوهان-غیبی ۱
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

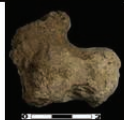
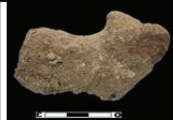
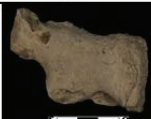
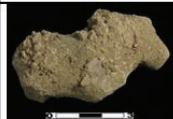
جدول شماره ۱۲

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل-کوهان-غیبی ۲
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				


جدول شماره ۱۳

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-کامل-کوهان-غیبی ۳
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

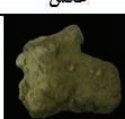
جدول شماره ۱۴

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

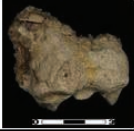

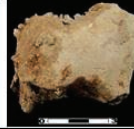
جدول شماره ۱۵

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

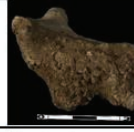
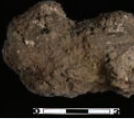
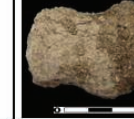
جدول شماره ۱۶

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				


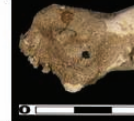
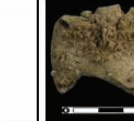
جدول شماره ۱۷

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۳
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				


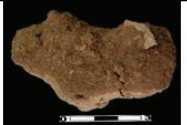
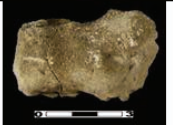
جدول شماره ۱۸

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۴
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

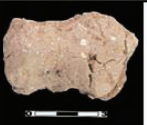

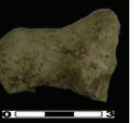
جدول شماره ۱۹

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۵
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

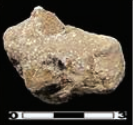
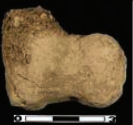
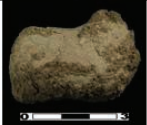
جدول شماره ۲۰

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۶
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

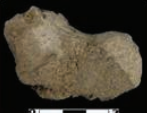


جدول شماره ۲۱

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۷
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				



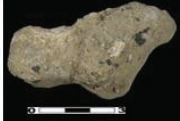
جدول شماره ۲۲

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۸
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

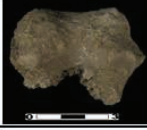
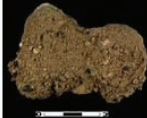

جدول شماره ۲۳

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۹
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

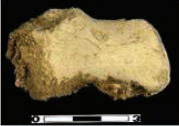
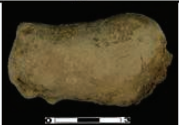
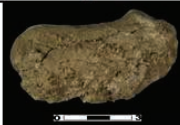
جدول شماره ۲۴

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۰
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				


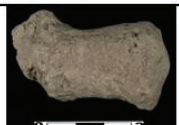
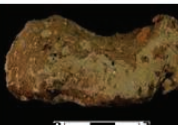
جدول شماره ۲۵

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۱
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

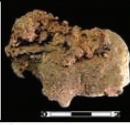

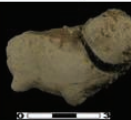
جدول شماره ۲۶

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۳
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

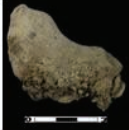

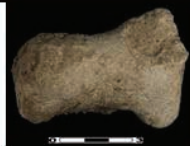
جدول شماره ۲۷

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۳
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

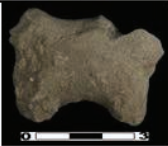
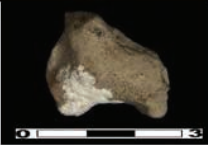

جدول شماره ۲۸

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۴
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

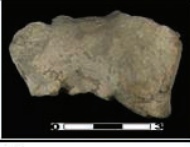
جدول شماره ۲۹

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۵
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۳۰

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۶
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

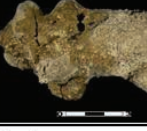
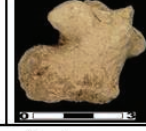

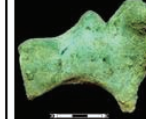
جدول شماره ۳۱

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل ۱۷
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

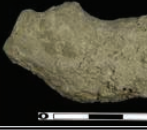

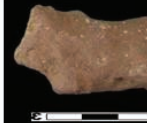

جدول شماره ۳۲

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۱
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

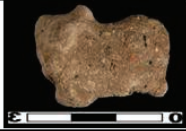
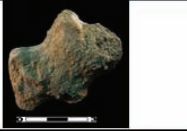
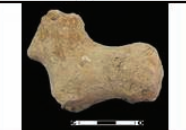
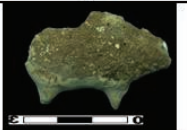
جدول شماره ۳۳

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۲
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

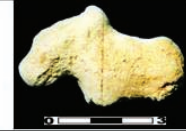
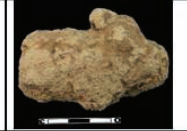
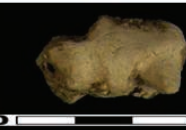
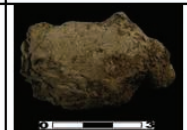
جدول شماره ۳۴

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۳
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				


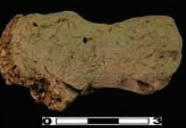
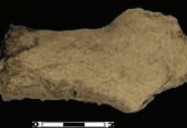
جدول شماره ۳۵

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۴
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

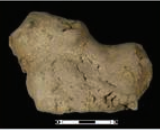
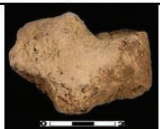
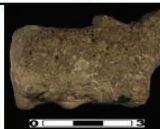
جدول شماره ۳۶

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۵
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

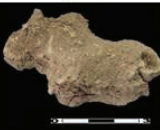
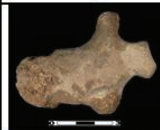


جدول شماره ۳۷

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۶
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

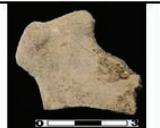


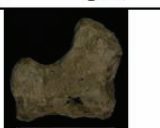
جدول شماره ۳۸

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۷
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۳۹

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۸
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۴۰

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۹
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۴۱

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - تقریباً کامل - کوهان ۱۰
طرح	عکس	طرح	عکس	
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

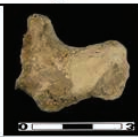
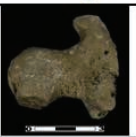

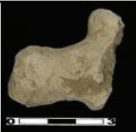
جدول شماره ۴۲

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - کوهان ۱۱
طرح	عکس	طرح	عکس	
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	




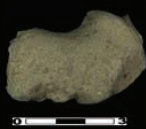
جدول شماره ۴۳

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - کوهان ۱۲
طرح	عکس	طرح	عکس	
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

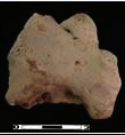
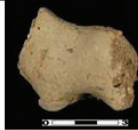

جدول شماره ۴۴

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - کوهان ۱۳
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۴۵

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - کوهان ۱۴
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۴۶

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - کوهان ۱۵
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۴۷

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - سوریج ساخت - غیبی دار
طرح	عکس	طرح	عکس	
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

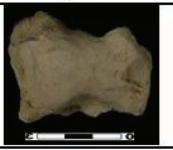
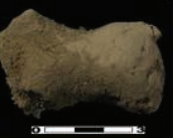

جدول شماره ۴۸

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - سوریج ساخت - کوهاندار
طرح	عکس	طرح	عکس	
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

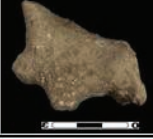
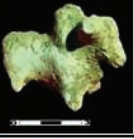

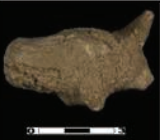
جدول شماره ۴۹

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - سوریج ساخت - کوهاندار
طرح	عکس	طرح	عکس	
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

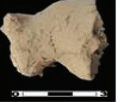
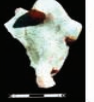
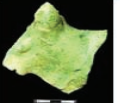
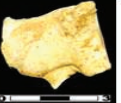
جدول شماره ۵۰

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-دم
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

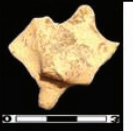
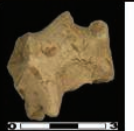
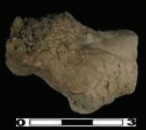
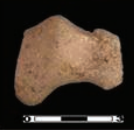
جدول شماره ۵۱

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-شاخ
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

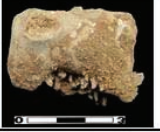
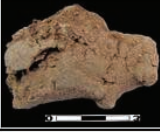
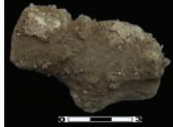

جدول شماره ۵۲

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو-شاخ
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				




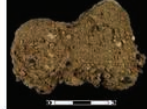
جدول شماره ۵۳

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - نیم تنه جلوی
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

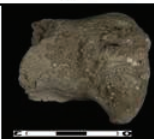
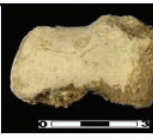
جدول شماره ۵۴

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - نیم تنه جلوی
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

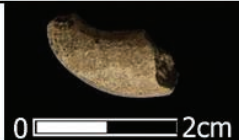
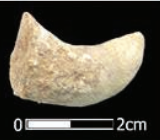
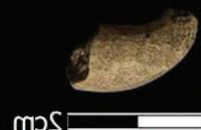
جدول شماره ۵۵

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - نیم تنه عقب
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

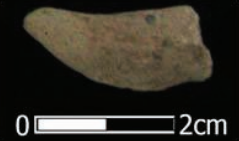


جدول شماره ۵۶

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - ناقص - نیم تنه عصب
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

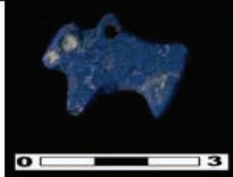
جدول شماره ۵۷

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - شاخ خمیده به بالا
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۵۸

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - شاخ خمیده تقریباً صاف
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	
				

جدول شماره ۵۹

زیر نوع ۱		پیکره اصلی		پیکره گاو - طلسم / تعویذ
طرح	عکس	طرح	عکس	
				
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲		
طرح	عکس	طرح	عکس	

جدول شماره ۶۰

ندارد. در این رابطه جرال دینا سانتینی نیز دو نمونه پیکره مرمری دیگر را معرفی کرده است که احتمالاً از آنها نیز با همین هدف استفاده می شده است (Santini 1990) (جدول شماره ۶۰).

تزئین:

پیکره های گلی جانوری به ندرت دارای تزئین هستند. در برخی از موارد این تزئینات تنها شامل خطوطی ساده و اغلب بی هدف هستند. تزئینات روی پیکره های گلی جانوران دو گونه هستند. در گونه اول خطوطی مقعر با ابزاری نه چندان نوک تیز به اشکال گوناگون در روی بدن جانور نقر شده اند.

یکی از این نمونه ها پیکره ناقص گاوی است که محل چشمان و ابرو و چین های پیشانی در روی آن کنده کاری شده است اگرچه شاید این نقوش را نتوان کاملاً تزئینی دانست و هدف از کنده کاری آنها را نشان دادن صورت جانور تلقی کرد اما نمونه دیگر باز هم پیکره گاوی است که در روی بدن آن دو خط موازی و در زیر آنها نقطه هایی کنده کاری شده است. اما قابل توجه ترین این نقوش در روی بدنه گاوی دیگر دیده می شود. در روی بدنه این پیکره خطوطی به اشکال گوناگون کنده کاری شده که شبیه به نشانه های سفالگران می باشد. گونه دیگر تزئینات روی پیکره های گلی خطوطی هستند که با ناخن و یا ابزاری نوک تیز در روی بدنه جانور کنده شده که گاهی اوقات می توان از آنها به عنوان پشم روی بدن جانور تعبیر کرد (سیدسجادی، ۱۳۹۶: ۷۰) (تصویر ۴) (جدول شماره ۶۱ الی ۶۳).

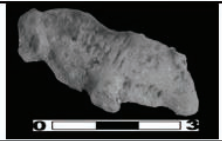
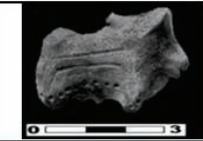
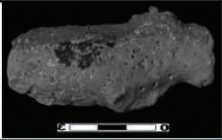
پیکره های گل پخته و سفالی:

گروهی از مجموعه پیکره های شهرسوخته از سفال ساخته شده اند. یکی از خصوصیات




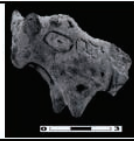
تصویر ۴. نقوش تزئینی بر روی پیکرک‌های گلی: پیکرک گاو با نقوش شبیه علامت سفالگر، پیکرک گاو با نقوش موازی و نقطه چین، سگ با قلاده و پیکرک گاو با تزئینات چشم و ابرو (سیدسجادی، ۱۳۹۶)

پیکره‌های سفالی آن است که تقریباً همه آن‌ها نخودی رنگ و منقوش هستند و بیشترین آن‌ها متعلق به گاوها هستند. این پیکره‌ها حدود ۱۰-۱۲ سانتیمتر طول و چهار تا شش سانتیمتر ارتفاع دارند. شاخ‌ها و دست و پای یکی از این پیکره‌ها شکسته و شکل دم آن نامشخص است. رنگ آن تقریباً قرمز است یک خط موج افقی در روی بدنه و پنج خط عمودی به خط افقی متصل شده و از آن آویزان شده‌اند. به علت شکستگی بخش دست و پای جانور چگونگی پایان‌پذیری و اتمام این خطوط روشن نیست. یک شکل مثلث نزدیک به نیم دایره القاکننده چشمان این جانور است. نمونه دیگر نیز پیکره گاوی است نخودی رنگ بدون سر و پاهای جلو. این پیکره نیز با خطوط زیگزاگی شکل موازی قرمز روشن نزدیک به نارنجی تزئین شده است (سیدسجادی، ۱۳۹۶: ۷۱-۷۲). نقوش روی سر و صورت پیکره عبارت از

زیر نوع ۱		پیکره اصلی	
طرح	عکس	طرح	عکس
			
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲	
طرح	عکس	طرح	عکس
			




پیکره گاو-کامل-نرین مشغور

جدول شماره ۶۱

زیر نوع ۱		پیکره اصلی	
طرح	عکس	طرح	عکس
		(Tosi ۱۹۸۳, Fig. ۴۸)	
زیر نوع ۳		زیر نوع ۲	
طرح	عکس	طرح	عکس



پیکره گاو-ناقص-نرین مشغور

جدول شماره ۶۲

زیر نوع ۱		پیکره اصلی	
طرح	عکس	طرح	عکس
	(Santini ۱۹۹۰, Fig. ۲۳)		(Santini ۱۹۹۰, Fig. ۲۳)
زیر نوع ۲		زیر نوع ۲	
طرح	عکس	طرح	عکس
			(Santini ۱۹۹۰, Fig. ۲۳)

پیکره گاو-مشغور

جدول شماره ۶۳

پیکره اصلی		زیر نوع ۱	
عکس	طرح	عکس	طرح
			
زیر نوع ۲		زیر نوع ۳	
عکس	طرح	عکس	طرح

پیکره گاو-گل پخته-نژادین مسقونی

جدول شماره ۶۴

خطوطی است که در امتداد شاخ‌ها و در زیر گردن به شکل شاخ، نوارهای پهن و نوارهای زیگزاگی موازی عمودی است. چشمان این گاوها بصورت تقریباً دایره‌های درشتی نشان‌داده شده‌اند و در برخی موارد خطوط نازکی که از بیرون این دایره‌ها بصورت موازی کشیده شده نشان‌دهنده پلک این جانوران است. در کشیدن نقوش دقت زیادی بخرج داده نشده است (سیدسجادی، ۱۳۹۵: ۱۴۳) (جدول شماره ۶۴).

نتیجه‌گیری

سیستان بخصوص منطقه هامون هیرمند در دوران پیش از تاریخ و آغاز تاریخی و حداقل تا دوران هخامنشیان یکی از مراکز پرورش گاو بوده است. آثار و مدارک پیدا شده در شهر سوخته و دهانه غلامان این نظریات را تأیید می‌کنند. با توجه به خشکسالی‌های پی در پی این منطقه در سال‌های اخیر و تا حدودی نابودی کشاورزی و دامداری در دشت سیستان با این حال می‌توان در بخش‌هایی پرورش گاو اصیل سیتانی را به صورت سنتی و بیشتر در منازل روستائی شاهد بود. اهمیت و حضور گاو در زندگی مردمان گذشته فراتر از دست ساخته‌هایی صرفاً برای بازی‌های کودکانه می‌باشد. صرف نظر از نیروی این جانور و نقش آن در راحت‌تر شدن زندگی مردمان باستان می‌توان به باورهای اساطیری نسبت به این حیوان در چرخه مرگ و زندگی نیز توجه داشت. در واقع گاو سرمایه‌ای کامل بود که هم در دوران زیستن برای کارهای کشاورزی، جابجایی بار، استفاده از شیر آن برای تغذیه و مدفوعش به عنوان سوخت اجاق و کوره استفاده می‌شده است و احتمالاً برای کشاورزی و پس از کشتار

آن از گوشت و پوست و استخوان‌هایش مورد توجه بوده است. بنابراین جانوری بوده که برای جامعه شهرسوخته اهمیت بسیاری داشته است.

نکته قابل توجه در ارتباط با پیکره این جانوران و بخصوص گاوها آنست که تقریباً کلیه آنان ناقص و شکسته بوده‌اند. این شکستگی تنها به خاطر شکنندگی و نامرغوب بودن آنها نبوده بلکه آن را می‌توان با آنچه که حتی امروزه در هندوستان رایج است مقایسه نمود. این نمادهای خدایان پس از انجام وظیفه برای صاحبان خود و به خصوص زمانی که نذر و نیاز صاحب را برآورده نمی‌کردند شکسته و به گوشه‌ای پرتاب می‌شدند زیرا کاربرد آنها تمام شده و شاید اینگونه نیز بتوان بیان کرد پس از برآورده شدن حاجات و نذر صاحب پیکرک، آنها با شکستن قربانی نذر خود کرده و اینگونه سپاسگذاری خود را در برابر برآورده شدن حاجت ادا می‌کرده است. همانطور که امروزه و به نوعی دیگر این ادای نذرها اتفاق می‌افتد چه در قالب قربانی نمودن حیوان چهار پا و یا روشن نمودن شمعی در یک سقاخانه.

ویژگی‌های شکل‌گیری منظر فرهنگی در دشت سیستان
سمیراشیخ اکبری زاده

Le caratteristiche della formazione culturale nella piana del Sistan
Samira Sheikhakbari Zadeh

Cultural feature is derived from culture and defined as the interaction between the nature and human beings during a period of the time. Similarly, culture has played the major role and the nature has done the minor one. Therefore, the cultural feature is made up of these two mentioned elements and it is crystal clear in Sistan plain. The purpose of this essay is identifying the main properties of cultural features formation of Sistan plain. It is a descriptive research written through library studying, describing, and analyzing the data. According to the drawn conclusions of the present study, the cultural, economic, and social behavior of the local people is determined by several issues including: safety, water resources, and geographical elements. These issues have had an important role in the formation or destruction of the civilizations. Shahr-i Sokhta is the main site of these transitions.

Il concetto di cultura è definito come l'interazione tra la natura e gli esseri umani durante un periodo del tempo. Allo stesso modo, nel Sistan le prerogative culturali appaiono segnate da questi due principali elementi. Lo scopo di questo saggio è identificare le principali caratteristiche della formazione culturale del bacino del Sistan. Sulla base di quanto proposto, il comportamento culturale, economico e sociale della popolazione

locale sembra essere determinato da diversi fattori, tra cui, principalmente, la sicurezza, le risorse idriche e la conformazione geografica del territorio. Questi aspetti ebbero un ruolo importante nella formazione e/o nella distruzione delle civiltà del Sistan, di cui Shahr-i Sokhta rappresentò il centro maggiore.

چکیده

در تعیین و تعریف منظر فرهنگی، منظر متأثر از فرهنگ و برآمده از تعامل بین انسان و طبیعت در طول زمان است. در این میان، فرهنگ نقش عامل و طبیعت نقش واسطه را برعهده داشته و منظر فرهنگی محصول این دو است. دشت سیستان تعامل بین این دو را به روشنی نشان می‌دهد. هدف از این پژوهش شناسایی ویژگی‌های بنیادین شکل‌گیری منظر فرهنگی دشت سیستان است که نگارنده با مطالعات کتابخانه‌ای و توصیف و تحلیل این پژوهش را تدوین کرده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که عوامل (شرایط) جغرافیایی، آب و امنیت تعیین‌کننده رفتارهای اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی مردمان منطقه بوده است و نقش مهمی در به وجود آمدن یا نابودی تمدن‌ها داشته است و شهرسوخته را می‌توان کانون اصلی این تحولات دانست.

مقدمه

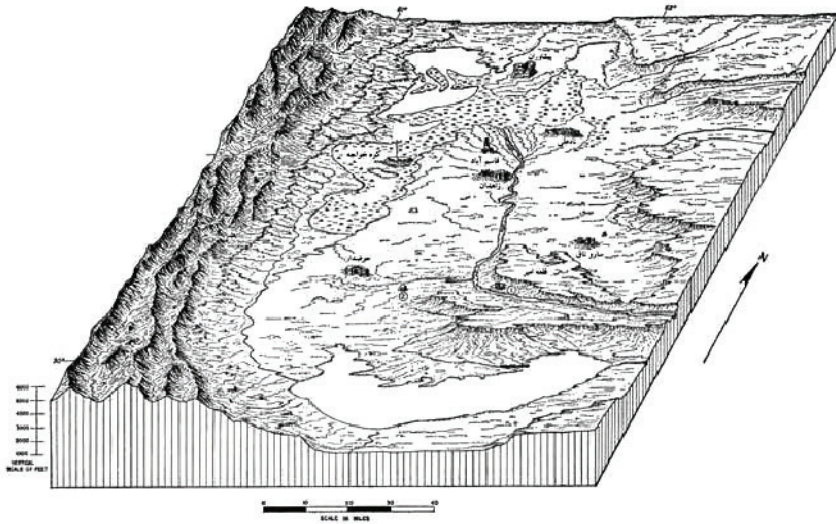
در سال ۱۹۹۲ بیانیه کنوانسیون میراث جهانی، منظر فرهنگی را کار مشترک انسان و طبیعت تعریف کرده است (UNESCO World Heritage Center 1992). در واقع منظر فرهنگی حکایت لایه‌ای بالای لایه درهم پیچیده تاریخ و طبیعت است (Aalen et al. 1997: 5). در تعریف قدیمی منظر فرهنگی، در زیر مجموعه منظر طبیعی آن، عواملی چون عوارض زمین، آب، کیفیت خاک، گیاهان و حیوانات از نیازهای شکل‌دهی طبیعت به شمار می‌رفتند و پاسخ‌های انسان و سازگاری او با عوامل طبیعت در قالب فعالیت‌های انسانی، سازنده منظر فرهنگی بود (مخلص، فرزین و جوادی، ۱۳۹۲: ۳۱). منظر فرهنگی، یک منطقه جغرافیایی است که منابع طبیعی و فرهنگی را دربرمی‌گیرد و درارتباط با یک حادثه تاریخی، فعالیت‌ها، اشخاص و یا گروه‌هایی از اشخاص شکل گرفته است. مناظر فرهنگی با معیارهای متفاوت ارزیابی می‌شوند. در برخی از این مناظر جنبه‌های فرهنگی، تاریخی، باستانی و در برخی دیگر جنبه‌های طبیعی هر یک به روش خود متمایز می‌گردد (O'Hare 1997: 45). به طور کلی عوامل تأثیرگذار فراوانی در دو مقیاس خرد و کلان در شکل‌گیری منظر فرهنگی در ایران دخیل بوده‌اند (به طور مثال، ن. ک. قادری، ۱۳۸۳؛ ازکیا، ۱۳۸۴؛ وثوقی، ۱۳۸۴؛ ۱۳۸۶). این عوامل به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به وجود آورنده مناظری در سراسر سیمای

سرزمین هستند که ارتباطی تنگاتنگ با فرهنگ ساکنان این سکونتگاه‌ها دارند در این نوشتار از این مناظر وابسته به فرهنگ و متأثر از آن، با عنوان «منظر فرهنگی». یاد می‌شود. منظر فرهنگی براساس مدل شکل‌گیری جوامع و سنت‌ها، آداب و رسوم و شیوه زندگی مردم هر ناحیه، به شکل ممتاز و خاص همان منطقه بروز و ظهور یافته و به نحوی تفکیک ناشدنی با زندگی مردم عجین گشته است (رستنده، ۱۳۸۸: ۸۷). با توجه به تعاریف ارایه شده، مشخص می‌شود که دو عامل فرهنگ (جوامع انسانی) و طبیعت پایه شکل‌گیری منظر فرهنگی هستند. گستره منظر فرهنگی دشت سیستان منطبق بر پهنه‌ای است که الگوهای مشابهی از هنر، زبان، جامعه، سیاست، اقتصاد و به طور کلی فرهنگ بر آن حاکم می‌باشد. این الگوها و قواعد که متأثر از قطب‌های فرهنگی قدرتمند منطقه، یعنی مراکز اجتماعی و سیاسی مناطق همجوار بوده، سبب بروز رفتار نسبتاً یکسانی از جانب جوامع انسانی منطقه شده و در قالب مواد فرهنگی، بروز عینی پیدا کرده است. در نتیجه، الگوهای رفتاری رایج در هر دوره زمانی که متأثر از شرایط تاریخی خاصی شکل گرفته‌اند، به پدیداری مجموعه مشخصی از مواد فرهنگی با ویژگی‌های خاص خود منجر شده‌اند. باستان‌شناسی به دنبال شناخت این مواد فرهنگی است و باستان‌شناسی منظر فرهنگی، الگوهای رفتاری موجد این مواد فرهنگی را در فضای جغرافیایی مطالعه می‌کند. با این مقدمه، می‌توان پهنه منظر فرهنگی دشت سیستان را محدود به عوارض جغرافیایی دانست که عرصه تعاملات فرهنگی منطقه را دربرمی‌گرفت هاند. به عبارت دیگر منظر فرهنگی دشت سیستان تا جایی ادامه پیدا می‌کرده که از یک سو امکان ارتباط حاملان فرهنگ منطقه یعنی جوامع انسانی به سهولت برقرار بوده و از سوی دیگر عوارض جغرافیایی را دربرمی‌گرفته که بر الگوهای رفتاری و ذهنی آن جوامع تأثیر می‌گذارد.

با توجه به مطالب ذکر شده، پژوهش حاضر سعی بر آن دارد که به ویژگی‌های شکل‌گیری منظر فرهنگی در دشت سیستان بپردازد و تعیین کند که کدام عوامل طبیعی در منظر فرهنگی دشت سیستان نقش اساسی داشته است.

موقعیت جغرافیایی و چشم‌انداز طبیعی دشت سیستان

زمانی که از منظر فرهنگی یک منطقه جغرافیایی خاص مثل دشت سیستان سخن به میان می‌آید، در گام نخست لازم است محدوده مکانی آن منظر فرهنگی تعیین و ترسیم گردد (Crumley 1976: 63). سیستان سرزمین پهناوری که در شرق فلات ایران قرار دارد و از گذشته



تصویر ۱. نقشه توپوگرافی سیستان Fig1 Fairservis, 1961:

به علت همجواری با سرزمین‌های بزرگ و آباد شرقی و همچنین منابع فراوان آب و ثروت زیاد، از جایگاه و اهمیت فراوانی برخوردار بوده است. دشت سیستان، فلاتی نسبتاً پست است که از خاک رس سفید خاکستری و بسیار حاصلخیز تشکیل شده است (احمدی، ۱۳۸۵:

۲۱). که دارای وسعتی در حدود ۸۱۱۷ کیلومترمربع می‌باشد (تصویر ۱)

شمالی‌ترین بخش سیستان را مدار $31/28$ و جنوبی‌ترین بخش آن را $30/11$ عرض شمالی در بر گرفته است. که نصف النهار $61/10$ و $61/55$ شرقی، طول جغرافیایی منطقه را مشخص می‌کنند. این ناحیه شمالی‌ترین بخش استان سیستان و بلوچستان است که در شمال و شرق مرز طبیعی مشخص ندارد و در واقع مرز شمالی آن با افغانستان که از وسط چاله هامون صابری می‌گذرد قراردادی است. در شرق و جنوب شرق نیز مرزها قراردادی است و تنها در قسمتی از حاشیه شرقی آن دره پریان بصورت مرز طبیعی ظاهر می‌شود (سرحدی دادیان، ۱۳۸۲). از نظر آب و هوایی سیستان با درجه حرارت نیمه استوایی جزو مناطق خشک آسیا بشمار می‌رود. دشت سیستان همواره تحت تاثیر عوامل مختلف طبیعی بوده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به قرارگیری کویر لوت در نزدیکی دشت سیستان و وزش بادهای ۱۲۰ روزه اشاره نمود. اقلیم حاکم بر منطقه سیستان در تمام طبقه‌بندی‌های اقلیمی از نوع، گرم

و خشک ذکر گردیده است (نگارش و خسروی، ۲۵۳: ۱۳۷۹). گرم‌ترین ماه‌های سال، تیر و مرداد با درجه حرارت متوسط ۳۲ درجه سانتیگراد و سردترین آن‌ها دی ماه با متوسط ۷/۵ درجه سانتیگراد است. میانگین دمای سالیانه ۲۱ درجه سانتیگراد، میانگین بارش سالیانه ۴/۴ میلی‌متر، میانگین رطوبت نسبی هوا ۳۸ درجه می‌باشد (بیک محمدی و همکاران ۱۳۸۴: ۵۴). سیستان در گذشته‌های نسبتاً دور از لحاظ داشتن جنگل‌های طبیعی خصوصاً از نوع اقلیمی گز و تاغ، سرو، ارس، بلوط و جنگل‌های گرمسیری بیابانی، غنی بوده اما به تدریج بر اثر خشکسالی‌های پی در پی و استفاده بی‌رویه ساکنان، از بین رفته است. پوشش گیاهی در حاشیه دریاچه به طور عمده از گیاهان شورپسند می‌باشد و رودخانه عظیم هیرمند از بخش جنوب شرقی آن وارد می‌شود و در چندین مسیر مختلف در این دشت جریان می‌یابد تا در نهایت به دریاچه هامون می‌ریزد؛ از جمله مسیرهای این رودخانه می‌توان به مسیر گودزره، مسیر رامرود یا رود بیابان و مسیر سنارود و در نهایت مسیر فعلی آن (مسیر شمالی) اشاره کرد (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۰: ۱۰). رسوبات ناشی از جریان و طغیان رودخانه هیرمند، تقریباً بیشتر بخش‌های سیستان را پوشانده و این دیار را به یکی از حاصلخیزترین سرزمین‌های فلات ایران درآورده است اما افسوس که فقر منابع آبی اعم از ناچیز بودن نزولات جوی و کمبود آب‌های وارداتی، امکان بهره‌برداری بهینه و استفاده کامل از این زمین‌های بارور را فراهم نیاورده است. هرچند که امروزه سیستان یکی از سرزمین‌های خشک و بی‌حاصل ایران به شمار می‌آید، لیکن شواهد باستان‌شناسی و قراین تاریخی به وضوح حکایت از آن دارند که در گذشته اوضاع چنین نبوده و سیستان یکی از ایالات حاصلخیز ایران به شمار می‌رفته است (سید سجادی، ۱۳۷۶: ۹)، به گونه‌ای که از آن با عنوان «انبارغله آسیا» (ابراهیم‌زاده، ۱۳۷۶: ۳۰) و «سبد نان خراسان» (مجتهد زاده، ۱۳۷۴: ۳۳) یاد می‌شد.

عوامل موثر در شکل‌گیری منظر فرهنگی دشت سیستان

در جمع‌بندی کلی می‌توان بیان داشت که عوامل مهمی چون آب، امنیت، نوع بهره‌برداری از زمین، مدل‌های تأمین معیشت و اقلیم در ایجاد و شکل‌گیری منظر فرهنگی مؤثرند ولی در ایران در غالب موارد می‌توان کم آبی و نبود امنیت را به عنوان عوامل اصلی در منظر فرهنگی برشمرد و دیگر عوامل را تابعی از آن‌ها تلقی کرد (وثوقی، ۱۳۸۴: ۸۳).

فرایند شکل‌گیری منظر فرهنگی

تا قبل از انقلاب فکری و فرهنگی رنسانس، مردم زندگی‌شان را در اجتماعات کوچک می‌گذراندند و رابطه‌ای کل نگرانه و معنوی با طبیعت داشتند. هدف آنان هیچ‌گاه پیش بینی

و مهار اشیا نبود بلکه درک معنای وجودی آن‌ها کفایت می‌کرد (یو، ۱۳۸۲: ۲۴). بدین ترتیب می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که ارتباط بین طبیعت و انسان، در قالب فرهنگ وی و مبتنی بر شناخت و درک معنای وجودی عناصر پیرامونی بوده است.

براساس تعریفی شاعرانه، عناصر اصلی منظر همانا درخت، رود، ابر، کوه و انسان هستند (اسپیرن، ۱۳۸۴: ۱۹۷-۲۱۵). همه این عناصر در نگاهی کلی در تعادلی پویا در طول زمان شکل می‌گیرند و خود سبب تغییر در منظر و به تبع آن منظر فرهنگی می‌گردند. به نظر می‌رسد که این فرایند زمانی به نوبه خود سبب ایجاد شکلی از منظر می‌گردد که به دلیل حضور انسان در آن می‌توان نام منظر فرهنگی را بر آن نهاد. بنابراین در فرایند شکل‌گیری منظر فرهنگی، «بعد زمان» به عنوان شاخصی تأثیرگذار مد نظر است و به عبارت صریح‌تر موضوع «گذر زمان» در ایجاد و سپس تقویت منظر فرهنگی نقش اساسی دارد (رستنده، ۱۳۸۸: ۸۸).

منظر فرهنگی در حقیقت حاصل «فرایندسازی بین طبیعت و فرهنگ انسان» است، به گونه‌ای که با آن در تناسبی متنوع و گوناگون می‌آمیزد. (Eckbo 1969: 3). بنابراین نظریه، نقش ارتباطی بین طبیعت و انسان و محیط زیست او در فرایندی زمانی تعریف‌پذیر و مطالعه‌شدنی است، ضمن آنکه در این توصیف، تناسب و در عین حال تنوع، از ویژگی‌های منظر فرهنگی قلمداد شده است که این به نوبه خود تأکیدی است مجدد بر مفهوم فضا در گذر زمان.

هانزیکر (۲۰۰۰)، به نقل از هویسل و دیگران خاطر نشان می‌سازد که افراد معمولی به منظر فرهنگی سنتی تمایل و رغبت نشان می‌دهند؛ و این بدان خاطر است که آن‌ها با مناظر فرهنگی پیوستگی دارند و به وسیله همین مناظر فرهنگی سنتی احراز هویت می‌کنند (Solvie et al. 2008: 56-71). بی‌شک منظر فرهنگی در طول زمان شکل می‌گیرد و حاصل برهم کنش فعالیت‌های انسانی، فرایندهای طبیعی و تأثیرات محیطی است (Hoisl 1987; Hunziker 2000)

توضیحات یاد شده نشان می‌دهد سه رکن جغرافیا (عرصه طبیعی فعالیت انسان)، تاریخ و مواد فرهنگی نقش اساسی در منظر فرهنگی ایفا می‌کنند. تعامل میان عناصر مزبور، به فراخور شرایط هر دوره تاریخی تغییر می‌کرده و این تغییر به نوبه خود بر شیوه زندگی مردمان منطقه و نظام معیشتی ایشان تأثیر می‌گذاشته است. از آنجا که آثار فرهنگی باقی مانده از فعالیت جوامع انسانی، آینه تمام نمای الگوهای رفتاری و نظام‌های معیشتی گذشته است، در این پژوهش سعی بر آن خواهد شد که ویژگی‌های بنیادین منظر فرهنگی دشت سیستان پژوهش و بازشناسی گردد.

عوامل موثر در شکل‌گیری منظر فرهنگی دشت سیستان

سیستان جغرافیایی، فقط یک تعریف علمی یا قراردادی نیست، بلکه ناحیه‌ای است که در روزگاران کهن به نام سیستان شناخته می‌شده است. در این مطالعه، هفت عامل اصلی تأثیرگذار در شکل‌گیری منظر فرهنگی مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه به تحلیل هر یک از این عوامل پرداخته می‌شود:

۱. اقلیم

آب و هوای یک ناحیه نتیجه وجود چند عامل است که هر کدام از آن‌ها وضع خاصی را در آن محل تولید می‌کند این عوامل عبارتند از؛ عرض جغرافیایی یعنی نزدیکی یا دوری از خط استوا و دو قطب شمال و جنوب، ارتفاع از سطح دریا، وضع کوهستانی یا جلگه‌ای، وجود دریا یا دریاچه‌های بزرگ، فشار و جریان هوا، وزش بادهای، رطوبت و بارندگی که نتیجه وجود این عوامل مختلف پیدایش یک محیط و موقع خاص است که به طور کلی در تنوع نباتات و درجه رشد آن‌ها موثر می‌باشد و آب و هوای آن نقطه را مشخص می‌سازد (عدل ۱۳۳۱: ۱). به طور کلی می‌توان گفت منطقه سیستان از نقطه نظر آب و هوایی جزء مناطق خشک و بیابانی است که دارای تابستان‌های بسیار گرم و زمستان‌های سرد می‌باشد (سرحدی، ۱۳۹۲).

۲. آب

دشت سیستان فاقد آب زیرزمینی است و تمام آب مصرفی این دشت از طریق رود هیرمند که در حقیقت شاه‌رگ حیاتی منطقه سیستان می‌باشد (رحیمی، ۱۳۸۱: ۱۷) رودخانه هیرمند و دریاچه هامون مهم‌ترین علل وجود تمدن‌های باستانی در این منطقه می‌باشند. محوطه‌های بسیار شناخته شده و معروف شهر سوخته، دهانه غلامان و کوه خواجه که طی دهه‌های گذشته بررسی و حفاری شده‌اند نشان‌دهنده اهمیت این رودخانه و این دریاچه در شکل‌گیری تمدن‌های باستانی در سیستان جنوبی است. حقیقتاً کمی و زیادی آب رودخانه هیرمند و در نتیجه ازدیاد و یا کاهش وسعت دریاچه و زمین‌های قابل کشت در تخریب و جابجایی تمدن‌ها دخیل بوده‌اند (سرحدی دادیان: ۱۳۹۲). (تساویر ۲، ۳)

۳. کلو تک

پدیده‌های چندی در شکل گرفتن و نابودی تمدن‌های دشت سیستان دخالت داشته‌اند که عبارتند از کلو تک، تراس، باد و ریگ روان که در حقیقت هر چهار پدیده وابسته به یکدیگرند

و هر کدام باعث ایجاد و تشکیل دیگری می‌شدند پوشش گیاهی بیابان‌ها معمولاً شامل بوته‌هایی است که به صورت جزایر پراکنده‌ای می‌رویند و بر اثر وزش بادهای در فاصله بین این جزایر زمین‌های عریان و بدون گیاهی به وجود می‌آیند و در نتیجه محل رویش این بوته‌ها و پوشش‌های گیاهی، چه زراعی و چه خود رو، به صورت پشته‌های برجسته‌ای درمی‌آیند که کلو تک خوانده می‌شوند (سید سجادی، ۱۳۸۶: ۴۶). در شکل گرفتن کلو تک‌ها جریان آب‌های سیلابی و فصلی نیز تاثیر فراوان دارند (سید سجادی، ۱۳۶۲: ۸۶-۱۰۹) (تصویر ۴).

۴. تراس

پدیده طبیعی دیگر دشت سیستان تراس‌ها هستند که در نتیجه تغییر بستر رودخانه و طی سالیان دراز و به کندی به وجود می‌آیند. در این تغییر بسترها، زمین‌های کنار دلتاها به صورت بلندی‌های مسطح حاصلخیز در می‌آیند که تراس نامیده می‌شوند. جوکس و کمف^۱ زمین‌شناسان آلمانی که در دهه هفتاد میلادی در سیستان به تحقیقات زمین‌شناسی مشغول بودند به علت تشکیل تراس‌ها و ایجاد برش‌های تند و پرتگاه‌های مصنوعی پی بردند و آن‌ها را نتیجه تغییرات ناشی از محیط زیست و پایین رفتن بستر و بدنه زمین یا فرسایش آن به خاطر وزش بادهای دانستند (Meder 1977: 666). (تصویر ۵)

۵. باد

عامل مهم دیگری که در تغییرات محیط زیست سیستان اهمیت دارد وزش باد و نیروی حاصله از آن است. این باد به خصوص در ریگستان و بخش‌های شمالی سیستان و در خلال تابستان گاهی تا ۱۵۰ کیلومتر در ساعت سرعت دارد. شکل‌گیری سرزمین‌ها و صخره‌های سنگی یا دشت‌های شرقی ایران به این بادهای بستگی دارد. جریان باد با کمک باران‌های فصلی فضاها را داخل سنگ‌ها و صخره‌ها و زمین‌های سست را شسته و راه آب‌هایی به وجود می‌آورد، به این ترتیب یاردانگ‌ها (کلو تک‌ها) یا قسمت‌های سخت‌تر زمین‌ها به صورت پشته‌های کم ارتفاعی در می‌آیند باقی‌مانده‌های شن‌ها، برخان‌ها را به وجود می‌آورند (Meder 1977: 62).

۶. ریگ روان

یکی دیگر از مشکلات و موانع جدی توسعه و گسترش سیستان، وجود ریگ‌های روان است. مورخان و جغرافی‌نویسان مشکلات به وجود آمده از سوی آب، در دوره‌های گوناگون را

1. Jux and Kempf.

مورد بحث و گفتگو قرار داده‌اند. آنان درباره آب و مشکلات ناشی از آن - چه کم و چه زیاد آن - سخن رانده‌اند، اما کمتر کسی به مسئله شن‌های روان پرداخته است. می‌توان گفت که آب تنها مشکل سیستان نبوده بلکه در کنار کمی و زیادی آب، کمبود زمین‌های زراعی (به خاطر کمبود و زیادی آب) و بادهای ۱۲۰ روزه سیستان، مشکل دیگری در راه گسترش و توسعه در سیستان وجود داشته و دارد که عبارتند از وجود ریگ‌های روان. چنانکه گفته شد در دوران پیش از اسلام اثر مکتوبی که به مشکلات به وجود آمده از سوی ریگ و شن اشاره کند نداریم، در حالی که در دوران اسلامی بجز عامل آب، به این عامل، هر چند به صورت مبهم و ناکافی اشاره شده است. هم آب و هم شن هر دو در پیدایی و گسترش تمدن‌ها و تخریب و از بین رفتن و نیز حفاظت آثار سیستان سهیم بوده‌اند. شن‌هایی که صدها سال دهانه غلامان را پوشانده بودند عامل اصلی حفاظت این آثار بوده است که آن‌ها را در سده‌های متوالی از دستبرد زمانه حفظ کرده است (سید سجادی، ۱۳۸۶: ۴۶).

۷. بهره‌برداری از زمین

در نیمروز تا دهه ۷۰ قرن بیستم، نظام مسلط بهره‌برداری از زمین، همانا نظام فئودالی یا ارباب - رعیتی بود. اساسی‌ترین خصلت نظام فئودالی (چه در غرب و چه در شرق) همانا بهره‌برداری از زمین به وسیله دهقان وابسته به زمین یا مالک است که به شکل مال‌الاجاره یا بهره مالکانه به فئودال تعلق می‌گیرد. به سخن دیگر در نظام فئودالی زمین پایه اساسی تولید و دهقان عامل اصلی تولید کشاورزی است (سیستانی، ۱۳۲۹: ۹۹).

ساختار سکونتگاه‌ها و سبک معماری ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند. سیستان در منطقه خشک و کویری واقع شده و از پوشش گیاهی مناسبی چون درخت و درختچه برخوردار نبوده تا از تنه این درختان برای پوشش سقف سازه‌های معماری استفاده نمود (سرحدی دادیان و دیگران، ۱۳۹۲: ۲۴۱). بنابراین اکثر خانه‌های این مناطق دارای حیاط مرکزی در وسط ساختمان و با تعبیه کردن حوض آب و احداث باغچه باعث افزایش رطوبت در فضای زیستی خانه شده و دیوارهای خشتی و آجری که به لحاظ تحمل بار سنگین طاق‌های قوسی و گنبدی با ضخامت زیاد ساخته می‌شوند (سرحدی دادیان و دیگران، ۱۳۹۴: ۲). و همچنین حیاط به عنوان فضای ارتباطی بین کلیه قسمت‌های خانه می‌باشد و تنها راهی که با بیرون در ارتباط است در ورودی می‌باشد که از طریق هشتی و دالان نسبتاً بلند به کوچه مرتبط می‌شود (قبادیان، ۱۳۹۲: ۱۵۶-۱۲۳). با توجه به سبک معماری سیستان توجه به محرمت، مؤثرترین عامل فرهنگی است که به شکل بسیار محسوسی در فرم خانه‌ها (حیاط مرکزی، هشتی) قابل مشاهده است.

نتیجه گیری

مطالعه صورت گرفته در دشت سیستان نشان می‌دهد، عوامل مهمی چون آب، امنیت، نوع بهره‌برداری از زمین، مدل‌های تأمین معیشت و اقلیم در شکل‌گیری منظر فرهنگی نقش به‌سزایی دارند. مهم‌ترین عامل رونق و آبادانی دشت سیستان آب و امنیت است. رودخانه هیرمند از کوه‌های بدخشان در افغانستان مرکزی سرچشمه می‌گیرد و پس از عبور از پستی و بلندی‌ها و صحراهای گوناگون وارد دشت سیستان می‌شود. حیات سیاسی، اقتصادی و اجتماعی سیستان از وجود هیرمند و برکات ناشی از آب جاری آن بوده است، که متأسفانه عواملی چون: فرسایش‌پذیری، رسوب‌گذاری، خشکسالی‌های اخیر و همچنین تغییر مسیرهای پی در پی طبیعی و انسانی باعث شده که دشت سیستان با کمبود آب مواجه شود و در نتیجه کشاورزی و اقتصاد دچار رکود شود. ساخت سدهایی از تنه درختان گز برای انحراف آب بر روی زمین‌های کشاورزی در گذشته بسیار معمول بوده است و گرچه این عمل انسان برای حفظ مسیر اصلی رودخانه بوده، نه تغییر مسیر آن، لکن سیلاب‌های ناشی از رودخانه هیرمند که در پشت این سدها اتفاق می‌افتاده زمینه را برای تغییر مسیرهای آبی آن فراهم می‌نموده است. شرایط بوم‌شناختی، قرارگیری در ناحیه خشک بیابانی، ضعف زیرساخت‌های اقتصادی- فرهنگی، قاچاق مواد مخدر، تردهای گسترده غیر مجاز مرزی، مهاجرت غیرقانونی افغانه و وجود پهنه‌های عاری از جمعیت در مناطق مرزی از عواملی هستند که باعث ایجاد ناامنی و مهاجرت می‌شوند. همچنین علاوه بر آب و امنیت پدیده‌های طبیعی چندی چون کلوتک، تراس، باد و ریگ روان نیز در شکل‌گیری و نابودی تمدن‌ها نقش بسزایی داشته است. با توجه به مطالعات انجام شده نقش انسان در شکل‌دهی به محیط زیست خود، و چگونگی برقرار ساختن ارتباط بین طبیعت و نحوه بهره‌مندی از مواهب و ثروت‌های طبیعی در دشت سیستان مهم‌ترین عامل در شکل‌دهی به منظر فرهنگی به شمار می‌آید. قدر مسلم آن است که انجام مطالعات و پژوهش‌های مرتبط با منظر فرهنگی در این منطقه، با توجه به کلیه ابعاد کالبدی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی، راهگشای روند انجام هرچه بهتر مرمت و باز زنده‌سازی بافت آن‌ها و همچنین تقویت فرهنگ محلی بومیان و روح‌بخشی به آن خواهد شد.

تشکر و قدردانی

نگارنده بر خود لازم می‌داند از آقای دکتر سیدمنصور سیدسجادی سرپرست کاوش‌های شهرسوخته به پاس فراهم کردن شرایط انجام این پژوهش و همچنین از آقای دکتر حسین مرادی و آقای دکتر حسین سرحدی دادیان به دلیل در اختیار گذاشتن مطالب ارزشمندشان تشکر نماید.



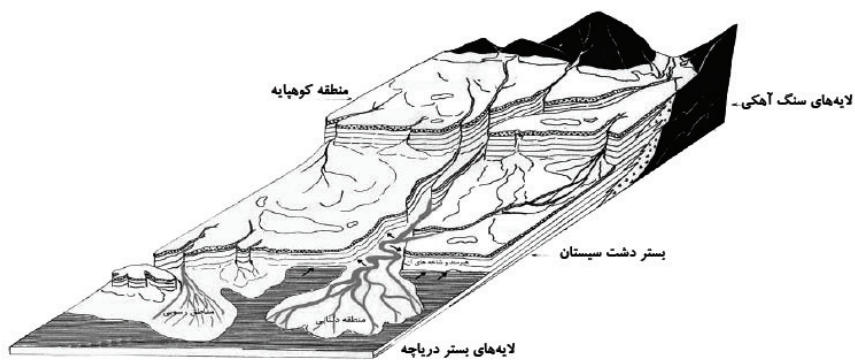
تصویر ۲. رودخانه هیرمند سیستان قبل از خشکسالی (Google earth)



تصویر ۳. رودخانه هامون سیستان قبل از خشکسالی (Google earth)



تصویر ۴. بقایای کلوتک‌های دشت سیستان گروه باستان‌شناسی شهرسوخته و دهانه غلامان، (دی، ۱۳۸۲)



تصویر ۵. تراس‌های رودخانه هیرمند (اصل نقشه از توزی ۱۹۸۳a. تجدید از سیدمنصورسید سجادی)

بهره‌گیری از فتوگرامتری برد کوتاه در لایه نگاری دیواره‌های جنوبی و شمالی کارگاه
۳۰ منطقه صنعتی شهر سوخته
سیده مدیا رحمانی / سعید پارسائیان

L'uso della fotogrammetria a corto raggio in archeologia

Media Rahmani e Saiid Parsaiian

One of the most effective and revolutionary approach to the studies and researches in the field of archaeology is the use of new technologies and digital equipments in data analyzing. The aim of this article is to present new methods for collecting the archaeological data, as well as the reconstruction of vertical sections using 3D photograph models applied to the stratigraphy of Workshop n. 30 at Shahr-i Sokhta.

Uno degli approcci più efficaci e rivoluzionari agli studi e alle ricerche nel campo dell'archeologia è l'uso di nuove tecnologie e apparecchiature digitali nell'analisi dei dati. Lo scopo di questo articolo è quello di presentare nuovi metodi per la raccolta dei dati archeologici, nonché la ricostruzione di sezioni verticali utilizzando modelli di fotografia 3D applicati alla stratigrafia dell'area 30 a Shahr-i Sokhta.

چکیده:

یکی از راهکارهای موثر که در دهه‌های اخیر باعث تحول عظیم در تحقیقات و مطالعات باستان‌شناسی شده، کاربرد فن‌آوری‌های نوین و تجهیزات دیجیتال در ثبت و تجزیه و تحلیل داده‌هاست. استفاده از مستندسازی‌های سه بعدی با امکانات فراوان و نرم افزارهای قدرتمند یکی از مناسب‌ترین روش‌ها برای مستندسازی داده‌های باستان‌شناسی است. فتوگرامتری برد کوتاه با داشتن قابلیت‌های ابزاری کارآمد یکی از راه‌های مستندسازی یافته‌های باستان‌شناسی به شمار می‌رود.

داده‌های باستانی به علت ظرافت و شکنندگی که دارند در بیشتر موارد غیر قابل برگشت بوده و کوچکترین غفلت باعث نابودی همیشگی آن‌ها می‌شود. لایه‌نگاری یکی از ضرورت‌هایی است که می‌تواند در کاوش‌های باستان‌شناسی میزان صحت و دقت در ثبت آثار را افزایش داده و از درصد خطاها بکاهد. لایه‌نگاری باستان‌شناختی زمان و مکان را برای ما مشخص می‌کند و بر ترتیب قرارگیری فیزیکی لایه‌بندی باستان‌شناختی تکیه دارد. در کارگاه ۳۰ شهرسوخته برای اولین بار در این محوطه از قابلیت دانش فتوگرامتری برای برداشت سکشن لایه‌نگاری استفاده شد که در این مقاله به روند اجرایی کار خواهیم پرداخت.

مقدمه

کاوش‌های باستان‌شناسی ماهیتاً همراه با ویرانی است. بنابراین در صورتی که کاوش و مستندسازی به درستی مدیریت نشود، اشتباهات جبران ناپذیری رخ خواهد داد. بر اساس همین ویژگی بهتر است آن یافته‌ها از شیوه‌های نوین کمک گرفته شود. برای دقت بیشتر در ثبت و ضبط داده‌ها نیز برای مستندسازی‌های لازم کمک گرفته شود.

ایجاد مستندسازی سه بعدی دیجیتال برای یافته‌های حاصل از کاوش‌های باستان‌شناسی نتایج سودمند بسیاری از جمله ثبت و ضبط سریع و انسجام و دقت و صحت داده‌های ثبت شده، جلوگیری از بروز گونه‌های متضاد و تکراری اطلاعات در فایل‌های ذخیره شده را در بردارد. علاوه بر موارد ذکر شده، رقومی کردن اطلاعات یک کاوش باستان‌شناسی، امکان ایجاد پایگاه داده‌های باستان‌شناسی برای در اختیار دادن اطلاعات محوطه‌های باستانی به همه پژوهشگران و عموم مردم جهان را فراهم می‌سازد (باری و فیض، ۱۳۹۴: ۳). فتوگرامتری از ویژگی‌های منحصر به فردی نسبت به سایر روش‌ها در مستندسازی سایت‌های باستانی برخوردار است. عدم نیاز به تماس با عارضه، امکان اخذ اطلاعات بافت رنگ و انتقال این ویژگی‌ها بر روی داده‌های خروجی سه بعدی، انعطاف‌پذیری بالای این روش در بحث دستیابی به دقت مورد نیاز در اندازه‌گیری‌ها و پتانسیل آن در دستیابی به دقت‌هایی در

حد میکرومتر، قابلیت اخذ کم هزینه مشاهدات و آرشيو تصاویر تا زمان نیاز به استخراج اطلاعات کمی، همگی از پارامترهایی هستند که باعث شده‌اند بکارگیری تکنیک فتوگرامتری در مدل‌سازی سایت‌های باستانی بیشتر مورد استفاده قرار گیرند (همتی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲). به این منظور فضا‌های سه و شش کارگاه شماره ۳۰ واقع در منطقه‌ی صنعتی محوطه‌ی جهانی شهر سوخته برای استفاده از این روش به صورت آزمایشی انتخاب شد.

پیشینه بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال در باستان‌شناسی

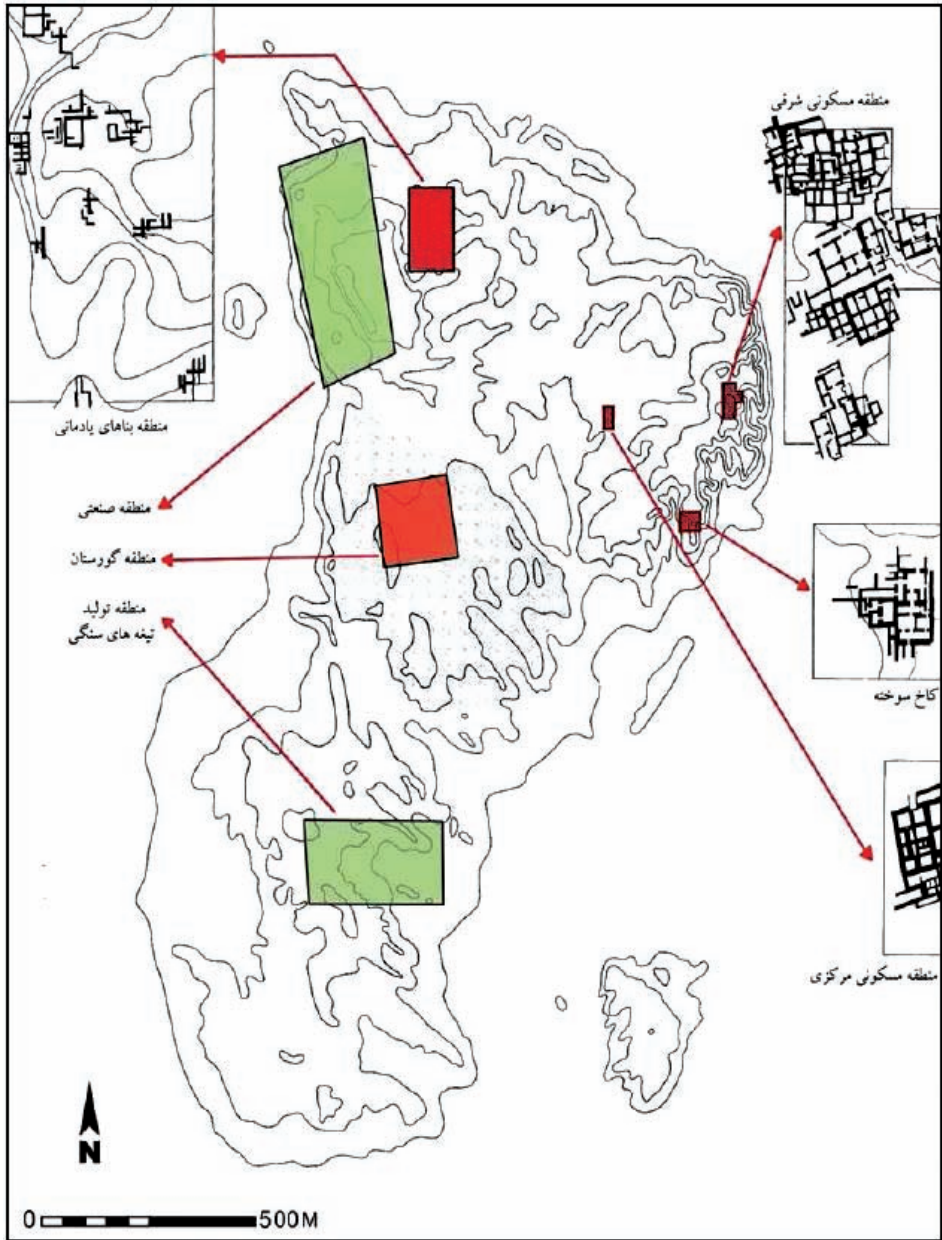
بهره‌گیری از قابلیت جدید رایانه و تجهیزات نوین نقشه‌برداری، در باستان‌شناسی ایران فاقد سابقه قابل توجهی است. در حال حاضر بیشتر مستندنگاری داده‌های کاوش‌های باستان‌شناسی ایران به روش‌های سنتی انجام می‌شود و از رایانه تنها به عنوان ابزار ثبت داده‌ها استفاده می‌شود و استفاده در زمینه‌ی تجزیه و تحلیل و گرافیک‌های رایانه‌ای کمتر مورد توجه قرار گرفته است و تنها در چند پروژه‌ی باستان‌شناسی از ابزار قدرتمند رایانه و تجهیزات مرتبط در این زمینه‌ها استفاده شده است. از مهم‌ترین این پروژه‌ها می‌توان به مستندسازی نقوش طاق‌بستان به روش فتوگرامتری (ذولفقاری و مالیان، ۱۳۸۷)، مستندسازی مجازی کاخ ساسانی بندیان درگز (نیکنامی و میراشه، ۱۳۷۹) مستندسازی به روش اسکن لیزر در پارینه (افشار و برومند، ۱۳۸۰) ارگ بم (برومند و استانیکا، ۲۰۰۴) و بنای هارونیه (دانشپور مقدم، ۱۳۸۸)، مستندسازی محوطه میمون‌آباد توسط نرم افزار GIS (احمدپور و همکاران، ۱۳۹۲) و چندین پروژه دیگر اشاره کرد (یاری، فیض، ۱۳۹۴، ۲).

تقسیم‌بندی محوطه شهر سوخته

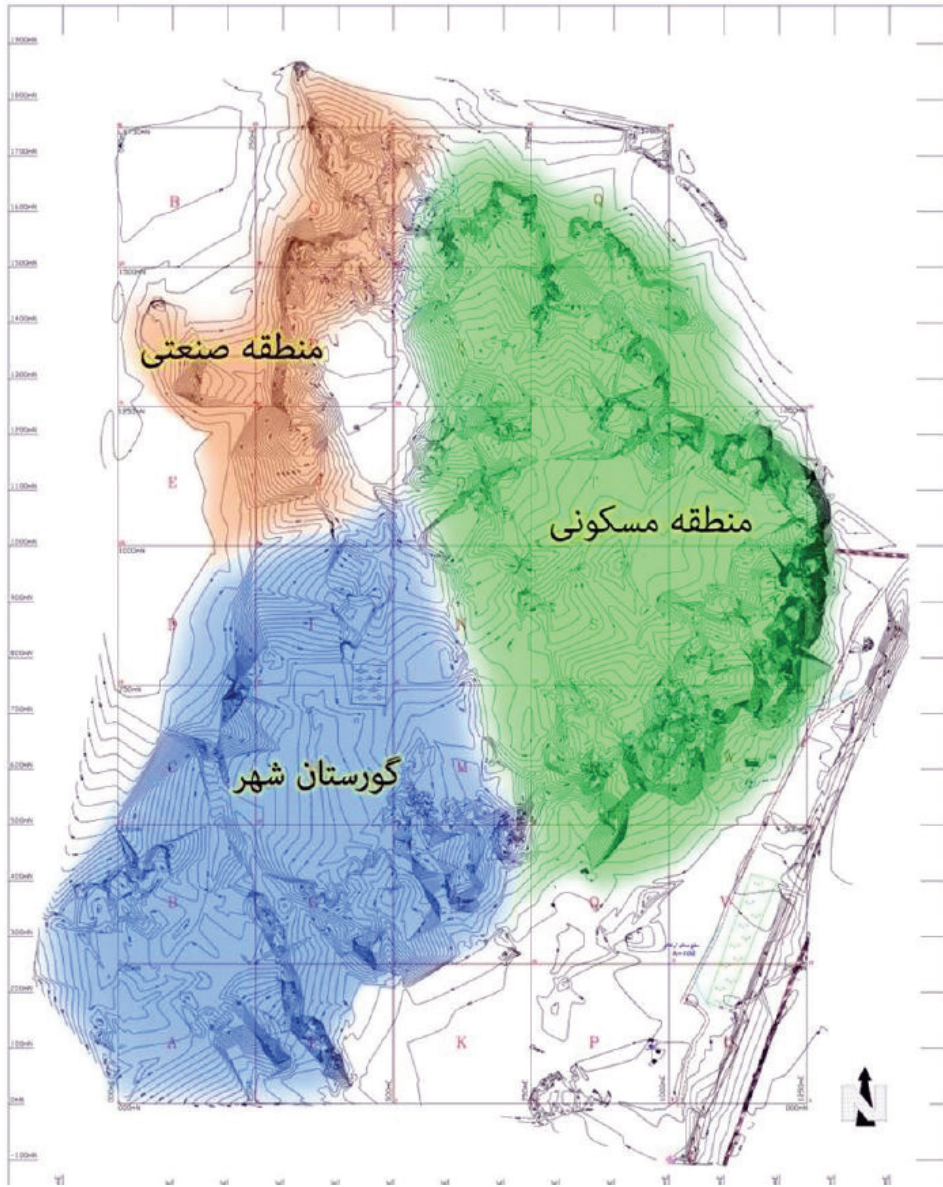
آثار باقی‌مانده در این شهر عظیم باستانی که بر روی تپه‌های وسیع دوره پلیستوسن قرار گرفته به سه بخش اصلی و پنج بخش فرعی تقسیم شده است (سیدسجادی و فروزانفر، ۱۳۸۰: ۱۰۳) (نقشه ۱ و ۲) (تصویر ۱).



تصویر ۱: جبهه شمال شرقی شهر سوخته (سیدسجادی، ۱۳۹۴: ۵)



نقشه ۱: بخش‌های مختلف محوطه شهر سوخته (سیدسجادی، ۱۳۸۴: ۴۱۲)



نقشه ۲: مناطق اصلی محوطه شهر سوخته (نقشه: سیدسجادی، ۱۳۸۴)

منطقه صنعتی شهر:

این منطقه شامل تمام گوشه شمال غربی بوده و حدود ۲۵ هکتار مساحت دارد (سید سجادی، ۱۳۶۲: ۲۷۵) و در آن وسایل و ابزار سنگی و سنگ لاجورد به مقدار زیادی در آنجا یافت شده است. بلندترین قسمت این بخش ۱۲/۵ متر از سطح زمین‌های اطراف ارتفاع دارد و آثار یافت شده متعلق به دوره‌های سوم و چهارم استقرار در شهرسوخته است (سیدسجادی، ۱۳۸۴: ۲۰۵) (تصویر ۲).

کارگاه شماره 30/EWL

این کارگاه با ابعاد ۱۰×۱۰ متر و در جهت شمال به جنوب منطقه موسوم به محله صنعتی واقع شده است و از شمال به کارگاه شماره ۵، از جنوب شرق به گورستان از شرق به کارگاه شماره ۱ محدود می‌باشد (تصویر ۳).

هدف از انتخاب این قسمت برای کاوش یافتن کارگاه صنعتی فرآوری سنگ لاجورد و فیروزه بر اساس یافته‌های کارگاه جنبی که دارای مواد بسیار زیادی در رابطه با سنگ‌تراشی و مهرسازی بوده است.

با توجه با اهمیت کاوش در مربع EWL تمامی خاک حاصل از کار در سه مرحله سرند و الک شده و دقت بیشتری برای یافتن داده‌های ریز مادی/فرهنگی شده است. در تمامی مراحل الک کردن، نمونه‌های آزمایشگاهی شامل: ذغال، خاکستر، چوب، استخوان جانوری، صدف، بقایای گیاهی، نمونه خاک، سرباره، پارچه و پشم... جمع‌آوری گردید.

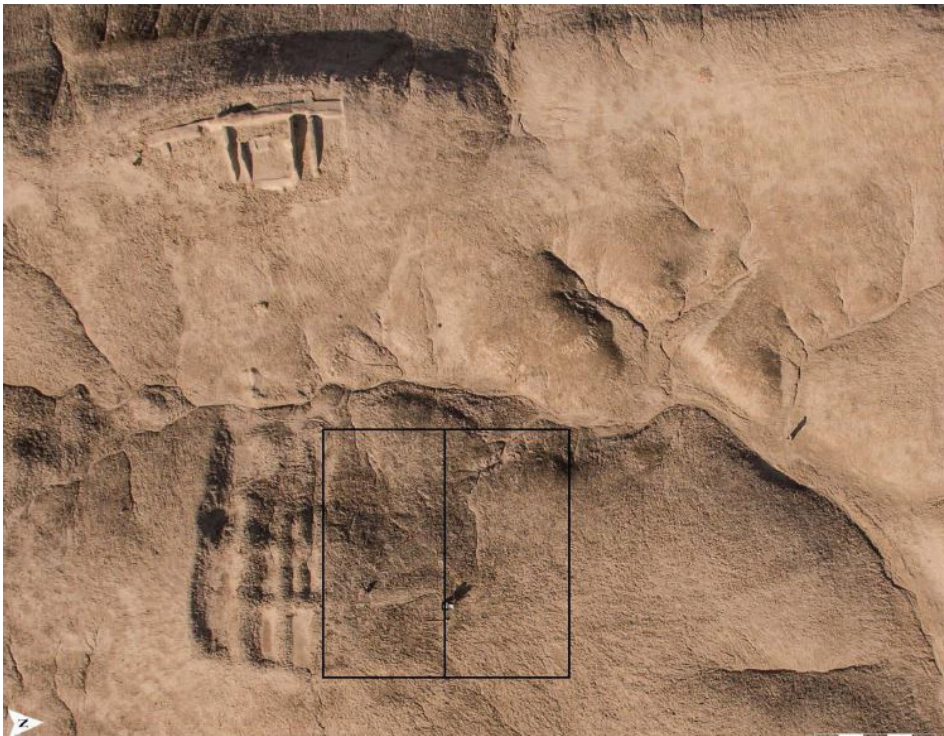
غالب سفال‌های بدست آمده از کارگاه شماره ۳۰ را سفال‌های ساده نخودی و منقوش، آجری ساده و منقوش، تعداد بسیار کمی سفال خاکستری، قرمز و رنگارنگ دوره سوم استقراری تشکیل می‌دهند. حفاری و مشاهدات اولیه نشان داده‌اند گمانه EWL شامل یک مجموعه معماری با کاربری مسکونی-کارگاهی است. یک خانه اربابی، مجموعه‌ای متعلق به یک خانواده ثروتمند که با توجه به وسعت آن، علاوه بر بخش‌های متعددی برای زندگی روزمره، محلی برای کار کارگاهی نیز بوده است.

نظم، تراز و مهندسی بودن دیوارها و بزرگی مجموعه بر اهمیت این سازه معماری تاکید دارد. استفاده از خشت‌های خشک شده و مستحکم کار شده نشان‌دهنده این امر است که سازندگان آن نیز توجه ویژه‌ای به استحکام و زیبایی بنا داشته‌اند. البته اندود نبودن هیچ یک از دیوارها در هر دو لایه حفاری شده تأمل برانگیز است.

صنعتی بودن صرف این کارگاه تا حدودی مورد تردید است با توجه به ساختار بناها و نیز با توجه به فراوانی ادوات سنگی همچون تیغه، ریز تیغه، تراشه و به دست آمدن تعداد



تصویر ۲: عکس هوایی - منطقه صنعتی شهر سوخته (عکس: سیده مدیا رحمانی)



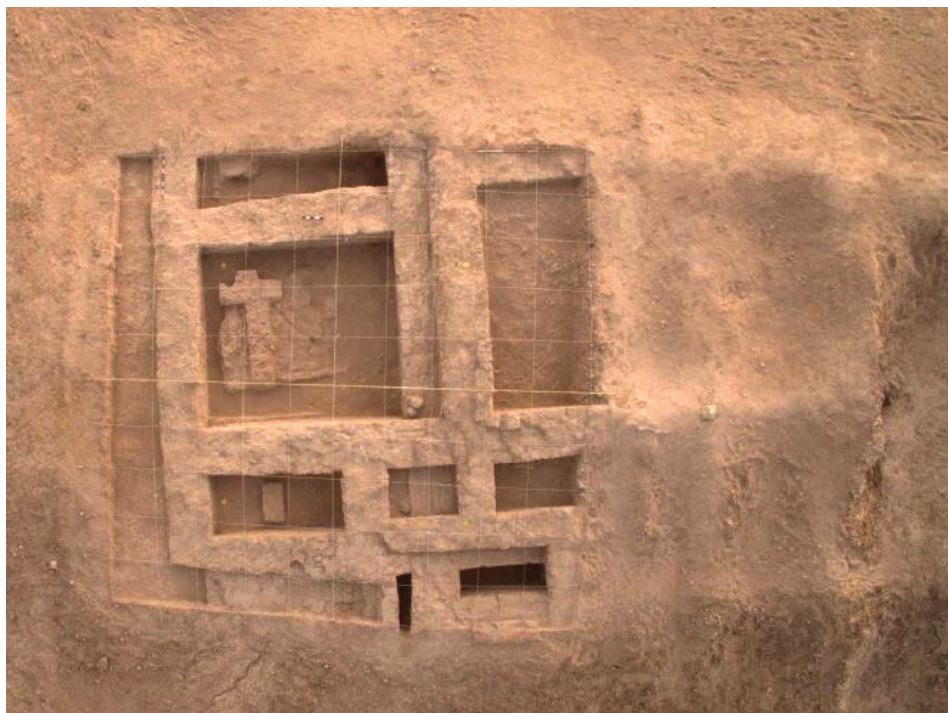
تصویر ۳: عکس هوایی - از محدوده کارگاه ۳۰ (عکس: سیده مدیا رحمانی)

قابل توجهی بالشتک‌های مثلثی حرارت دیده به صورت ناقص و تعدادی سالم همراه با اثر مهر و نشانه، پیکرک‌های جانوری و انسانی به نظر می‌رسد در این جا علاوه بر کارگاه‌های صنعتی با برخی از خانه‌های مسکونی صنعتگران نیز روبرو هستیم.

به نظر می‌رسد این بخش از ساختمان با برنامه‌ریزی تخلیه شده است. با توجه به پیدایش تنها سه فضا در لایه یک که دو عدد از آن‌ها اتاق‌هایی کوچک و فاقد ورودی هستند و می‌توان از آن‌ها به عنوان انبار یاد کرد و همچنین عدم به دست آمدن شواهد تولید یا نگهداری تولیدات و حتی وسایل زندگی روزمره در این بنا از دلایل تخلیه این بنا شمرده می‌شود.

در لایه دو سکونتی این ساختمان با یک فضای بزرگ مرکزی که به احتمال زیاد بخش بیرونی ساختمان بوده روبرو هستیم که این فضا را نیز خاک انباشت شده یک دست پر کرده بود. از ویژگی این فضا وجود ساختاری؟ (لوکوس شماره ۳۰۳۰) نامشخص با یک ردیف خشت بر روی خاک نرم و فراوانی ذغال و خاکستر در اطراف آن و همچنین پیدا شدن تعداد زیادی پیکرک انسانی و جانوری مسکونی بودن این بخش را بیشتر به ذهن می‌آورد.

کارگاه ۳۰ دارای دو لایه فرهنگی و ۸ فضای گوناگون است (تصویر ۴).

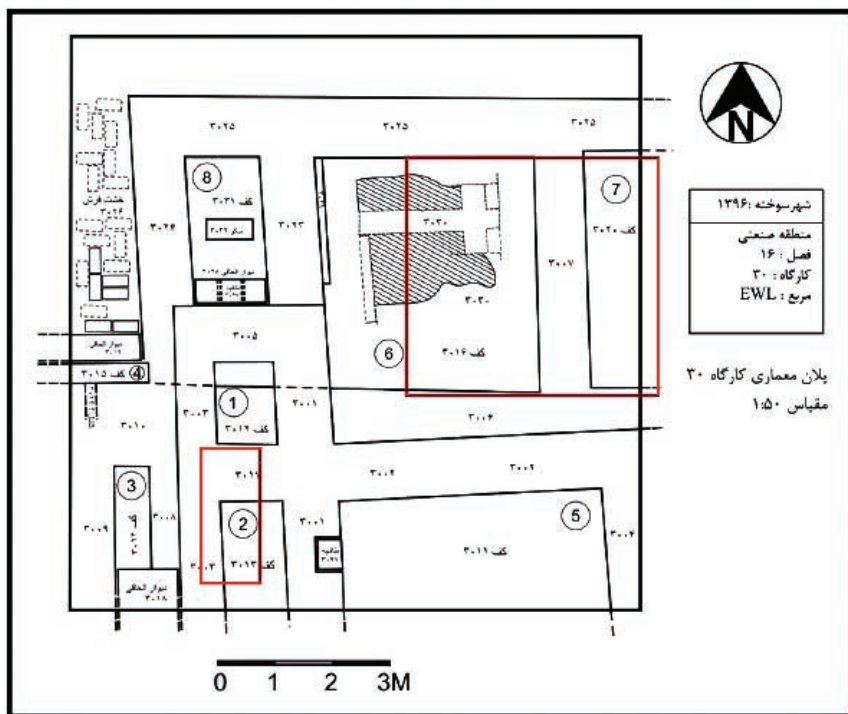


تصویر ۴. کارگاه ۳۰ پس از کاوش (عکس: سیده مدیا رحمانی)

فضاهای شماره یک و دو مربوط به لایه یک و فضاهای سه تا هشت مربوط به لایه دو می‌باشند (پلان ۱). برای لایه‌نگاری فتوگرامتری این کارگاه دو فضای شماره سه و شش در نظر گرفته شد است.

فضای سه: فضایی باریک و راهرو مانند است که بخش‌های جنوب غربی آن حفاری نشده است. دیوار چینه‌ای این فضا به صورت یک ردیف طولی و یک ردیف عرضی بر روی هم است و تنها دیوار جانب غربی این فضا با چیدمانی متفاوت خشت به صورت دو ردیف طولی و یک ردیف عرضی بر روی هم می‌باشد.

فضای شش: از دیوارهای قطور با خشت‌هایی کاملاً سالم و خشک شده ساخته شده است. این فضا با توجه به بزرگی آن می‌تواند بخش بیرونی ساختمان مورد نظر را تشکیل داده باشد. درون این فضا ساختاری نامشخص از تعدادی خشت که بر روی خاک نرم قرار گرفته و دارای جوش نمک بسیاری است و همین سخت‌شدگی زیاد باعث شده تا نتوان تشخیص داد که ساختاری منظم بوده یا اینکه تعدادی خشت بطور اتفاقی به طور منظم در کنار هم قرار گرفته و به مرور با جوش گرفتگی چنین مجموعه‌ایی را بوجود آورده. سطح این سازه؟



پلان ۱: پلان معماری کارگاه ۳۰، فضاهای ۳ و ۶ (پلان: پارسائیان- جهانگیری)

کاملاً جوش گرفته و مضطرب و دارای قطعات سفال – ذغال و خاکستر است. فراوانی تعداد پیکره انسانی و جانوری بر روی این سازه؟ یک از نکات قابل توجه این فضا می باشد. با این وجود با قطعیت نمی توان گفت که این ساختار بطور اتفاقی و بر اثر ریزش آوار به وجود آمده. (پلان ۱)

تهیه مدل سه بعدی توسط فتوگرامتری برد کوتاه مطالعه موردی سکشن کارگاه ۳۰
 برای تهیه یک مدل سه بعدی توسط فتوگرامتری برد کوتاه، نخستین گام استفاده از یک دوربین عکاسی با لنزیست که کمترین خطای پرسپکتیو هندسی را داشته باشد. این کار از طریق استفاده از مدل ریاضی مذکور در یک الگوریتم پردازش تصویر میسر است. به دلیل وجود اعوجاج، موضوعات خطی در عکس به صورت موضوعات منحنی الخط ظاهر می شوند. از این روش جفت سازی خط (line-Fitting) امکان برآورد اعوجاج را فراهم می کند. معادلات خطوط عکسی به شکل زیر بیان می شوند:

که در آن t_x و t_y به ترتیب شیب خط نسبت به محورهای x و y

و b_x به b_y ترتیب محل تقاطع خط با محورهای x و y

و d_x به d_y ترتیب نماد اعوجاج در راستای x و y (عفتی و حاجی حسنی، منتشر نشده).

$$x-dx+t_y(y-dy)+b_x=0$$

$$t_x(x-dx)+y-dy+b_y=0$$

مراحل برداشت پلان ارتوفوتو

برداشت عکس

در گام اول برای فتوگرامتری و تهیه ارتوفوتو از برش مورد بحث، برش دیواره جنوبی فضای ۳ به عرض و ارتفاع 60×130 cm و برش دیواره جنوبی فضای ۶ به عرض و ارتفاع 80 × 290 cm را به هشت قسمت تقسیم کرده و چهار نقطه راهنما به عنوان نقاط ژئورفرنس در نظر گرفته شد و در مرحله بعدی علامت گذاری و توسط دوربین نقشه برداری مختصات آن نسبت به پنج مارک ترانسه برداشت شد.

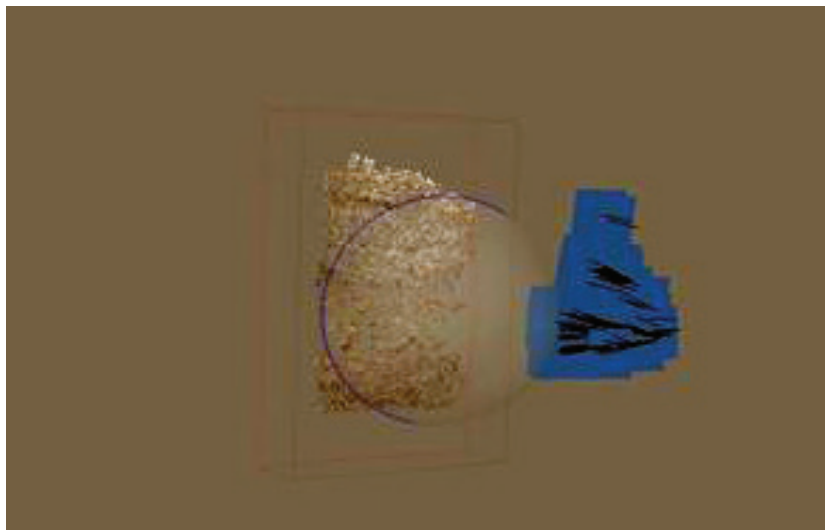
در مرحله بعد عکاسی با دوربین Canon 5D mark II با لنز Canon 50mm ser L با تکنیک موزائیک با همپوشانی ۸۰٪ طولی و عرضی انجام عکس برداری شد و حاصل آن ۱۴۰

عکس برای برش دیواره جنوبی فضای ۳ و ۲۱۰ عکس برای برش دیواره جنوبی فضای ۶ شد (تصاویر ۱۰-۵).

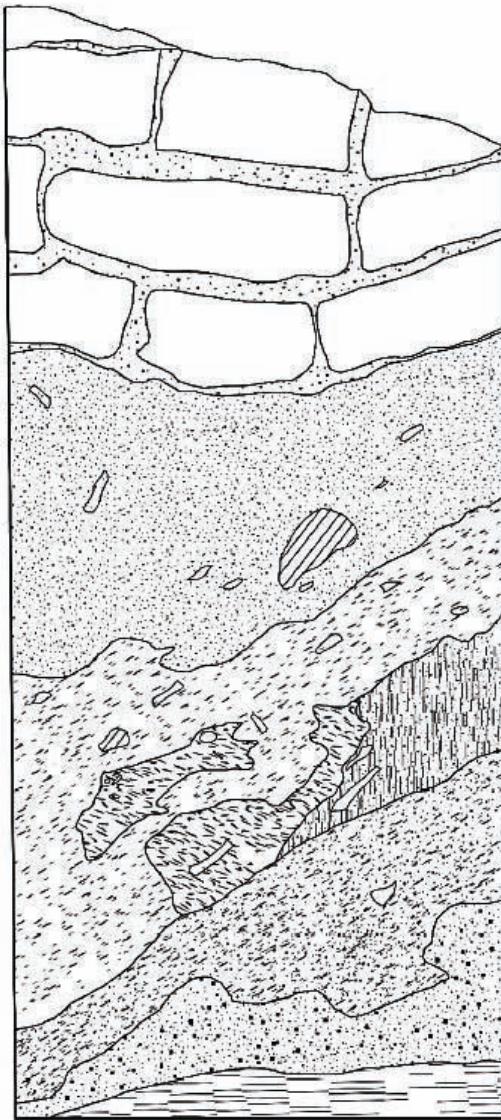
در مرحله بعدی عکس‌ها وارد نرم افزار Agisoft PhotoScan آنالیز گردیده و نقاط راهنما برای عکس‌ها تعریف گردید و پس از تهیه ارتوفوتو و Mesh، عکس‌ها تبدیل به یک پلان زئورفرنس شد و در پایان به کمک پلان ارتوفوتو، نقشه AutoCAD دیواره ترسیم شد (پلان ۲ و ۳).



تصویر ۵: عکس‌های برش دیواره جنوبی فضای ۳ گارگاه ۳۰ با ۸۰٪ همپوشانی (مجموعه عکس: سیده مدیا رحمانی)

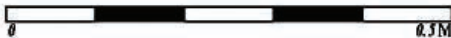


تصویر ۶: ابرنقطه اولیه در نرم افزار Photo Scan (مدل ابر نقطه: سیده مدیا رحمانی)

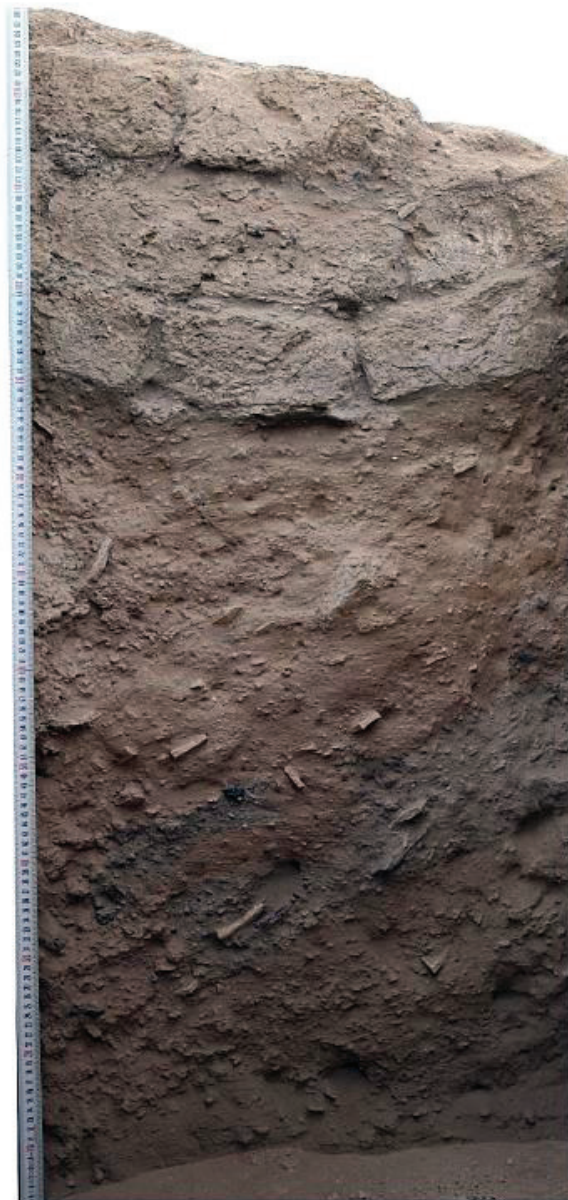


راهنا سکشن	
خاک سست همراه با کلوخه	
خاک سست قهوه‌ای رنگ	
خاک همراه با ذغال و خاکستر	
خاک فشرده همراه با خاک نرم	
خاک فشرده	
خرده سفال	
خشت افتاده	
خاک سست	
خشت	
ملاط	
کف	

ش.س. ۹۶، کارگاه ۳۰، مربع EWL، سکشن دیواره جنوبی فضای ۳، لایه ۲



پلان ۲: پلان تهیه شده از ارتوفوتوی برش دیواره جنوبی فضای ۳ کارگاه ۳۰ (نگارندگان)



تصویر ۷: عکس سه بعدی یرش دیواره جنوبی فضای ۳ کارگاه ۳۰ (سه بعدی: سیده مدیا رحمانی)



راهنا سکشن	
خاک سست همراه یا کلوخه	
خاک سست تیره‌ای رنگ	
خاک همراه یا ذغال و خاکستر	
خاک فشرده همراه یا خاک نرم	
خاک فشرده	
خرده سفال	
خشت افتاده	
خاک سست	
خشت	
ملاط	
کف	

ش.س ۹۶، کارگاه ۳۰، مربع EWL، سکشن دیواره جنوبی فضای ۳، لایه ۲

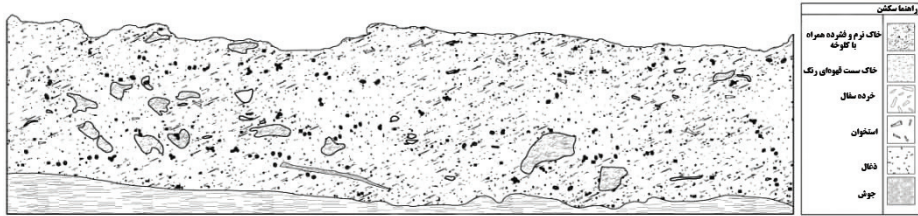


تصویر ۸: عکس سه بعدی و پلان منطبق شده برش جنوبی فضای ۳ کارگاه ۳۰ (نگارندگان)



ش.س ۹۶، کارگاه ۳۰، مربع L.WL و سکن دایره شمال، فضای ۲، لایه ۲

تصویر ۹: عکس سه بعدی برش شمالی فضای ۶ کارگاه ۳۰ (سه بعدی: سیده مدیا رحمانی)



پلان ۳: طرح اجرا شده از روی ارتو فوتو برش شمالی فضای ۶ کارگاه ۳۰ (نگارندگان)



تصویر ۱۰: تطبیق طرح اجرا شده و عکس سه بعدی برش شمالی فضای ۶ کارگاه ۳۰ (نگارندگان)

نتیجه‌گیری:

داده‌های باستانی به علت ظرافت و شکنندگی که دارند در بیشتر موارد غیر قابل برگشت بوده و کوچکترین غفلت باعث نابودی همیشگی آن‌ها می‌شود.

که با ایجاد ابرنقطه (Dence Clode) و شناسندن نقاط رفرنس زمینی پس از Alijn کردن عکس‌ها و وارد کردن مختصات UTM هر یک از نقاط به عکسهای مربوطه، ایجاد ابر نقطه می‌گردد که این فرایند باعث به صفر رسیدن هرگونه خطای انسانی در حین برداشت دستی در زمان لایه‌نگاری می‌گردد. زیرا در این تکنیک هر پیکسل عکس داری یک نقطه مختصاتی است. لایه‌نگاری یکی از ضرورت‌هایی است که می‌تواند در کاوش‌های باستان‌شناسی میزان صحت و دقت در ثبت آثار را افزایش داده و از درصد خطاها بکاهد.

لایه‌نگاری باستان‌شناختی زمان و مکان را برای ما مشخص می‌کند و بر ترتیب قرارگیری فیزیکی لایه‌بندی باستان‌شناختی تکیه دارد. با گسترش روز افزون فن‌آوری‌های دیجیتال در زندگی انسان‌ها بهره‌گیری از این علم در باستان‌شناسی امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. با توجه به تنوع و گستردگی داده‌های باستان‌شناسی در هر محوطه استفاده از فن‌آوری‌های جدید راه را برای ثبت، نگهداری و مستندسازی و مستندنگاری بهتر یافته‌ها هموار نموده است.

تلفیق روش‌های سنتی برداشت لایه‌نگاری با سیستم‌های نوین فن‌آوری برای سرعت و دقت بخشیدن به این موضوع ما را بر آن داشت تا از فتوگرامتری برد کوتاه برای لایه‌نگاری در کارگاه ۳۰ منطقه صنعتی شهرسوخته بهره بگیریم تا با استفاده مستقیم از برداشت‌ها و عکس‌های سه بعدی ویژگی‌های حاصل از سکنش‌های لایه‌نگاری مورد بررسی با تجسم دقیق و بهتر از فضای اصلی اطلاعات بیشتری را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

در انتها می‌توان گفت: فتوگرامتری برد کوتاه برای مقاصد شبیه‌سازی آثار تاریخی یکی از گزینه‌های اصلی و بهینه است و نادیده گرفتن آن، می‌تواند به پایین آمدن کیفیت کار منجر شود.

سیستم مدیریت یکپارچه پایگاه داده برای فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی،
مورد مطالعه: شهر سوخته سیستان
حسین سرحدی دادیان عبدالکریم شادمهر، جلال فرزانی، مسعود طائفی

Nuovo Data-Base Management System a Shahr-i Sokhta, Iran orientale
Hosein Sarhaddi-Dadian, Abdolkarim Shadmehr, Jalal Farzami e Seyyed
masoud Tayefi

The article tries to provide for the first time a database system for the Burnt City (Shahr-i Sokhta) archaeological data. After the Iranian Revolution since 1997, the second round of exploration of the burned city, has brought a huge amount of information, data and cultural material. These objects have been found in a wide variety of material such as mud, wooden, bone, metal and stone, discovered continuously throughout fourteen seasons in different parts of the site. Part of these objects, due to their characteristics, has been delivered to the relevant museums and institutions for their preservation, and most of them are kept in depots of various departments. Although these objects are not exposed in the museums, they allow us to collect a lot of information for understanding the cultural processes of Shahr-i Sokhta, the lives of people, the methods of making tools and objects, the sources of raw materials. Other experimental studies and statistical analysis applied to these objects will be able to open new fields of research, allowing,

at the same time, the prevention and their restoration. According to this introduction, the creation of a data system has been implemented with the use of a MYSQL database management system in a PHP programming language. Accordingly, in the form of two plans of documentary design and updating systems, 19.000 archaeological items, 4.000 rocky and mud materials, 550 human skeletons, 350 plant specimens, 400 specimens of animal bones, 300 specimens and 13.400 pieces of pottery have been registered. One of the important features of this system is the ability to define the exploration staff in a different chapter and the availability of various restrictions and limitations based on the roles and responsibilities of the users.

Questo contributo cerca di fornire per la prima volta un sistema di raccolta dati per gli scavi archeologici di Shahr-i Sokhta. Dopo la rivoluzione iraniana, nuove indagini sul campo a Shahr-i Sokhta hanno portato una grande quantità di informazioni. Questi oggetti, molti di loro in argilla, legno, osso, metallo e pietra, sono stati consegnati ai relativi musei e istituzioni per la loro conservazione. Sebbene questi oggetti non siano esposti al pubblico, ci permettono ugualmente di raccogliere molte informazioni sugli orizzonti culturali di Shahr-i Sokhta, sulla vita delle persone, sui metodi di creazione di strumenti e oggetti, sulle fonti delle materie prime. Altri studi sperimentali e analisi statistiche applicate a questi oggetti saranno in grado di aprire nuovi campi di ricerca, consentendo, allo stesso tempo, la prevenzione e il loro restauro. Sulla base di quanto scritto, la presenza di un sistema informatico è stato implementato con l'uso di un sistema di gestione dati MYSQL, con linguaggio PHP. Di conseguenza, su due livelli di progettazione documentaria e con relativi sistemi di aggiornamento, sono stati registrati 19.000 reperti archeologici, 4.000 materiali rocciosi e argillosi, 550 scheletri umani, 350 esemplari di piante, 400 esemplari di ossa di animali, 300 campioni e 13.400 frammenti di ceramica.

چکیده:

مقاله پیش رو سعی دارد بر اساس مطالعه فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی در محوطه باستانی شهرسوخته نسبت به چگونگی طراحی سامانه پایگاه اطلاعاتی یکپارچه‌ای اطلاعات لازم را در دسترس پژوهشگران بگذارد این سامانه از یک طرف نقش مفیدی در حوزه مدیریت و مستندسازی فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی و از طرف دیگر نقش سازنده‌ای در مدیریت کلان میراث فرهنگی ایران دارد. یکی از ویژگی‌های مهم این سامانه، توانایی تعریف کاربران بر اساس وظایف اعضای هیات باستان‌شناسی در هر فصل بر اساس سطوح دسترسی و محدودیت‌های مختلف است. در دوره دوم کاوش‌های شهرسوخته پس از انقلاب ایران از سال ۱۳۷۶ هجری شمسی تاکنون حجم انبوهی از داده‌ها و مواد فرهنگی کشف شده است. این اشیاء که در طیف بسیار گسترده‌ای از جنس گلی، چوبی، استخوانی، فلزی، سنگی و سایر

موارد است طی چهارده فصل کاوش پی در پی در نقاط مختلف شهرسوخته به دست آمده‌اند که از میان آن‌ها اشیاء موزه‌ای تحویل موزه‌ها و نهادهای رسمی مرتبط با حفاظت و نگاهداری آثار شده و بخش عظیمی آن‌ها که موسوم به اشیاء مطالعاتی هستند در انبارهای پایگاه و بخش‌های مختلف آن، نگاهداری می‌شوند. این اشیاء اگر چه به لحاظ جنبه نمایشی دارای ارزشی برابر با آن دسته از اشیاء به نمایش درآمده در موزه‌ها نیستند اما دارای ارزش مطالعاتی و علمی قابل اهمیتی برای درک فرایندهای فرهنگی شهرسوخته، بازسازی زندگی مردمان ساکن در این محوطه، شناخت بهتر روش‌های ساخت ابزار و اشیاء، شناخت منابع مواد خام و سایر موارد علمی مرتبط با موضوع‌های مختلف دانش باستان‌شناسی و علوم میان رشته‌ای هستند. از دیگر سودمندی‌ها در ارتباط با مطالعه جامع و پژوهش سراسری که با ساماندهی آن‌ها همراه خواهد بود می‌توان به مواردی همچون؛ فراهم آوردن مقدمات مطالعات تجربی و تحلیل‌های آماری و نیز پیشگیری از تعرض‌های احتمالی و تخریب و انهدام‌های مقطعی این دسته از اشیاء اشاره نمود. بر اساس امکان‌سنجی و مطالعه ساختار اطلاعاتی انواع مختلف مواد فرهنگی، طراحی مدل مفهومی داده‌ها و سپس ایجاد سیستم مدیریت یکپارچه پایگاه داده‌ها تحت MySQL و با زبان برنامه‌نویسی PHP پیاده‌سازی شده است. بر همین اساس اجرای آن در قالب دو برنامه، طراحی و ساماندهی مستندات انجام گرفت که در نهایت مجموع ۲۰,۰۰۰ ماده فرهنگی شامل: ۴,۰۰۰ شیء سنگی و اشیاء گلی، ۵۵۰ اسکلت انسانی، ۳۵۰ نمونه گیاهی، ۴۰۰ نمونه از استخوان‌های حیوان و ۱۴۴۰۰ قطعه سفال ثبت شد. انجام دو برنامه میدانی اخیر در شهرسوخته بر اساس سامانه فوق و قابلیت‌های پویای آن نشان داد که می‌توان چنین برنامه‌های را در سایر محوطه‌های باستانی را به اجرا در آورد و امکان مدیریت کلان آن برای مدیران بالا دستی نیز فراهم آورد.

مقدمه:

پیشرفت روز افزون فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و توسعه کاربرد آن در تمامی عرصه‌های زندگی جوامع بشری و وابستگی شدید این جوامع به استفاده از اطلاعات در کلیه مناسبات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی، موجب «ظهور اطلاعات» یا «عصر اطلاعات» گردیده است، عصری که بنابر استدلال کاستلز مولفه‌های سه‌گانه آن: اقتصاد، جامعه و فرهنگ است که در گستره جهانی به صورت شبکه درآمده است. شبکه هوشمندی که بافت اصلی و تار و پود آن را اطلاعات و نظام ارتباطات الکترونیکی تشکیل می‌دهد (کاستلز: ۱۳۸۰؛ ۲۲).

از این رو در عصر اطلاعات بهره‌گیری از قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در زمینه مستندسازی دیجیتالی و ایجاد پایگاه داده‌ها به منظور مدیریت اطلاعات و یافته‌های فرهنگی در حوزه باستان‌شناسی یک امر ضروری محسوب می‌گردد. طی کاوش‌های باستان‌شناسی انجام شده از سال ۱۳۷۶ تاکنون علاوه بر هزاران شیء نفیس و موزه‌ای کشف شده در شهر سوخته که امروزه در اختیار موزه منطقه‌ای جنوب شرق در زاهدان است هزاران شیء مطالعاتی نیز بدست آمده که در مخزن پایگاه شهرسوخته، موزه شهرسوخته، موزه شهرستان زابل و موزه منطقه‌ای جنوب شرق نگهداری می‌شوند.

این اشیاء، شامل اشیاء و قطعات شکسته و ناقص سنگی، فلزی، استخوانی، گلی، سفالی، چوبی و مانند آن است. اهمیت مطالعه این دسته از اشیاء مطالعاتی بدست آمده از کاوش‌ها بر پژوهشگران پوشیده نیست؛ به ویژه آنکه با ثبت نام شهر سوخته در فهرست میراث جهانی دروازه‌های جدیدی را در مطالعه اشیاء بدست آمده از شهر سوخته باز کرده است.

اهمیت این اشیا هم از دیدگاه مطالعات باستان‌شناختی و هم علوم میان رشته‌ای همانند تجزیه و تحلیل‌های شیمیایی بر روی این مواد برای شناسایی منابع مواد خام آن‌ها، روش‌های بهره‌وری از مواد خام و نیز روش‌های ساخت آن‌ها امروزه بسیار مهم جلوه می‌کند زیرا با توسعه دانش‌های میان رشته‌ای در باستان‌شناسی توجه پژوهشگران امر، بیش از پیش به این مقوله معطوف شده است.

همچنین بایستی به این نکته ظریف توجه کرد که این اشیا همانند سایر اشیا موزه‌ای بخشی از میراث کهن سرزمین ایران به شمار می‌آیند. حفاظت، نگهداری و انتقال این امانات به نسل‌های بعدی از جمله وظایف خطیر عوامل دخیل در این فرایند به شمار می‌رود و پروژه پیش روی علاوه بر اهداف بی‌شمار علمی و پژوهشی می‌تواند تثبیت جایگاه و ارزش این اشیا را نیز با نگهداری و مستندسازی دقیق آن‌ها دو چندان کرده و البته آن‌ها را از تعرض‌های احتمالی آینده مصون دارد.

با مطالعه و امکان‌سنجی ساختار اطلاعاتی انواع اشیاء فرهنگی-تاریخی کشف شده در محوطه باستانی شهرسوخته طی ۱۴ فصل نسبت به طراحی و پیاده‌سازی سیستم مدیریت یکپارچه داده‌ها اقدام شده است که مبتنی بر روش‌های نوین مستندسازی است و که راه را علاوه بر مستندسازی و ثبت اطلاعات در پایگاه داده‌ها و مدیریت آن‌ها برای انجام مطالعات تحلیلی آتی هموار می‌سازد. همچنین با انجام این مطالعات که پایه آن ساماندهی این اشیا است می‌توان کار پژوهشگران دیگر را که در آینده بر روی نمونه‌های مختلف مواد فرهنگی این تپه پژوهش می‌کنند تسهیل کرد.

این سامانه، یک نرم افزار تحت وب واکنش گراست (responsive) که به منظور ثبت داده‌های باستان‌شناسی برای شهرسوخته طراحی شده است. معماری ساختار این نرم افزار به منظور کنترل تمام داده‌ها، شامل بخش‌های زیر است:

بخش اول: زیرساخت اطلاعات پایه‌ای بصورت پویا.

بخش دوم: فرآیندهای ثبت داده‌ها.

بخش سوم: داشبرد مدیریتی سرپرست هیات، گزارش‌ها، جداول و نمودارهای آماری
بخش چهارم: امکانات جانبی از قبیل تعریف کاربران، سطوح دسترسی، تهیه فایل پشتیبان

و ... سیستم.

ساختار دسته‌بندی کاربران سامانه به صورت کاملاً پویا و تحت کنترل مدیر سامانه است. مدیر سامانه برای فصل‌های مختلف می‌تواند کاربرانی با نقش مدیر تعریف کند، مدیران می‌توانند به مسئولین پروژه و اپراتورهای ورود اطلاعات نظارت داشته باشند و همچنین امکان مدیریت سایر محوطه‌های مشابه برای پژوهشگاه ارائه گردد (Sarhaddi - Shadmehr, 2018).

پیشینه و روش تحقیق

برای انجام موضوع تحقیق با حضور در محوطه باستانی شهرسوخته و مشاهده انواع موادفرهنگی تاریخی کشف شده طی ۱۴ فصل کاوش پس از انقلاب و مصاحبه با سرپرست هیات جناب آقای دکتر سیدسجادی و کارشناسان مسئول هر بخش و بررسی فرم‌های ثبت اطلاعات و ذخیره آن‌ها به صورت فیزیکی یا رایانه‌ای در محیط‌های Word و Excle و همچنین بانک اطلاعاتی تک کاربره سفال اقدام به طراحی ساختار اطلاعاتی جدیدی متناسب با داده‌های باستان‌شناسی و ایجاد سیستم یکپارچه مدیریت فعالیتهای میدانی باستان‌شناسی شهرسوخته گردید.

قابلیت‌های سامانه

بر اساس طراحی و پیاده‌سازی سامانه موضوع این پژوهش قابلیت‌های آن بر اساس نوع مواد فرهنگی و سطوح دسترسی کاربران پس از ورود کاربر به سامانه، طبق به تفکیک چهار بخش ذیل ارائه شده است. (تصویر ۱)

بخش زیر ساخت اطلاعات پایه‌ای پویا

در این بخش اطلاعات اساسی و متغیری که به منظور ثبت اطلاعات اشیا یافت شده و

پایگاه ثبت داده های باستان شناسی

ورود به مرکز کنترل سایت

لطفا نام کاربری و رمز عبور خود را وارد نمایید

تصویر ۱: ورود به سامانه

گورهای کاوش شده مورد نیاز است گردآوری و بر اساس مدل ساختاری آنها طراحی و امکاناتی از قبیل ایجاد، ویرایش، حذف و غیرفعال نمودن آنها فراهم آمده است. همچنین در برخی از زیرساخت‌ها امکان ایجاد ساختارهای پلکانی و زیر دسته‌ای فراهم آمده است. بخش‌های زیرساختی نرم افزار به شرح ذیل است:

مدیریت جهت‌ها

در این بخش جهت‌هایی که در فرم‌های اطلاعاتی مورد نیاز است ثبت می‌شوند. (تصویر ۲)

مدیریت ساختمان قبر

مدیریت ساختمان قبر کمک می‌کند تا ساختمان گورهای حفاری شده را مدیریت کرد. اطلاعات ثبت شده در این بخش در زمان ثبت اطلاعات قبرها به کمک ما خواهد آمد. (تصویر ۳)

مدیریت شکل‌ها

در این بخش شکل‌های که در فرم‌های اطلاعاتی مورد نیاز است ثبت می‌شود. (تصویر ۴)

مدیریت وضعیت گمانه

در این بخش وضعیت گمانه‌هایی که در فرم‌های اطلاعاتی مورد نیاز است ثبت می‌شود.

#	عنوان	نمایش	ترتیب نمایش	عملیات
۱	جنوبی - شمالی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼	
۲	جنوب شرقی - شمال غربی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۳	جنوب غربی - شمال شرقی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۴	غربی - شرقی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۵	شمالی - جنوبی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۶	شمال غربی - جنوب شرقی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۷	شمال شرقی - جنوب غربی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۸	شمال شرقی - جنوب غربی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۹	شرقی - غربی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	

تصویر ۲: مدیریت جهت‌ها

#	عنوان	نمایش	ترتیب نمایش	عملیات
۱	دایره خشتی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼	
۲	سفالی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۳	دایره با در بسته	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۴	مستطیل خشتی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۵	مربع دو دیواره خشتی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۶	مربع خشتی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۷	شبه سردابه ای	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۸	سردابه ای	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۹	دوقسمتی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	

تصویر ۳: مدیریت ساختمان قبر

(تصویر ۵)

مدیریت اشیا

این بخش مربوط به دسته‌بندی اشیا است. اشیا در سه پله می‌توانند قرار بگیرند. (تصاویر ۶،

مدیریت ساختار
اشیا SHape

۴. اشیا SHape

اشیا SHape

ایتم جدید

#	عنوان	نمایش	ترتیب نمایش	عملیات
۱	چاله ای ساده	<input type="checkbox"/>	▼	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۲	نامنظم	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۳	مستطیل	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۴	مربع	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۵	بیضی	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۶	دایره	<input checked="" type="checkbox"/>	▲	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

تصویر ۴. مدیریت شکل‌ها

11/11/2019

GStatus پایگاه ثبت داده های باستان شناسی، مرکز کنترل وضعیت گمانه

پایگاه ثبت داده های باستان شناسی

hossien.moradi

Start Searching...

مدیریت ساختار
GStatus وضعیت گمانه

۴. وضعیت گمانه GStatus

GStatus وضعیت گمانه

ایتم جدید

#	عنوان	نمایش	ترتیب نمایش	عملیات
۱	کاوش نشده	<input checked="" type="checkbox"/>	▼	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۲	خانه یافته	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۳	در حال کاوش	<input checked="" type="checkbox"/>	▲	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

فیلتر 1 بعدی

تصویر ۵. مدیریت وضعیت گمانه

(۷)

آنتروپولوژی

اطلاعات مربوط به اسکلت‌های یافت شده نیز در سه پله مدیریت می‌شود. (تصاویر ۸، ۹)

مدیریت ساختار
Object اشیا

Object اشیا

ایتم جدید

#	عنوان	نمایش	عملیات
۱	شی شمارشی	<input type="checkbox"/>	  
۲	تراشه	<input type="checkbox"/>	  
۳	شی مفرشی	<input type="checkbox"/>	  
۴	سرباره	<input type="checkbox"/>	  
۵	شی سنگی	<input type="checkbox"/>	  
۶	سنگ های نیمه قیمتی	<input type="checkbox"/>	  
۷	نامعلوم	<input type="checkbox"/>	  
۸	اشیا	<input type="checkbox"/>	  
۹	قربانی	<input type="checkbox"/>	  
۱۰	ساختمانی	<input type="checkbox"/>	  

تصویر ۶: مدیریت اشیا

Object اشیا

ایتم جدید

زیر مجموعه ها

ظرف

عنوان

English

فارسی

ظهور

#	عنوان	نمایش	عملیات
۱	کاسه	<input type="checkbox"/>	  
۲	لیف	<input type="checkbox"/>	  
۳	بشقاب	<input type="checkbox"/>	  
۴	حصیر	<input type="checkbox"/>	  
۵	دنگ	<input type="checkbox"/>	  
۶	قوری	<input type="checkbox"/>	  
۷	کوزه	<input type="checkbox"/>	  
۸	کندان	<input type="checkbox"/>	  
۹	ملاقه	<input type="checkbox"/>	  
۱۰	ساکم ظرف	<input type="checkbox"/>	  

تصویر ۷: مدیریت اشیا، زیرمجموعه‌ها و دسته بندی ظرف‌ها

مدیریت ساختار
آنتروپولوژی

آنتروپولوژی

ایتم جدید

#	عنوان	نمایش	عملیات
۱	تکبیرهای پس از مرگ	<input type="checkbox"/>	  
۲	آسیب‌های هنگام مرگ	<input type="checkbox"/>	  
۳	وزگی‌های مورفولوژیک	<input type="checkbox"/>	  
۴	مارک‌های استرسی	<input type="checkbox"/>	  
۵	عوارض جنسانی	<input type="checkbox"/>	  
۶	متغیرهای اندازه پذیر	<input type="checkbox"/>	  
۷	اندازه‌های اپی ژنتیک	<input type="checkbox"/>	  

تصویر ۸: مدیریت آنتروپولوژی

زیر مجموعه ها

عوارض جسمانی

عنوان

#	عنوان	گزینه ها	حذف
1	باتولوژی دندان	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	شکستگی اندام	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	اثر سوختگی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	بیماری	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#	عنوان	گزینه ها	حذف

تصویر ۹: مدیریت آنتروپولوژی زیر مجموعه‌های دسته skeleton

مدیریت انواع تدفین

در این بخش وضعیت انواع تدفین‌هایی که در فرم‌های اطلاعاتی مورد نیاز است ثبت می‌شود.

hossien moradi

Start Searching...

مدیریت ساختار

نوع تدفین

۴۰ نوع تدفین

نوع تدفین

ایتم جدید

#	عنوان	نمایش	ترتیب نمایش	عملیات
۱	دمر، رو به خاک	<input checked="" type="checkbox"/>	▼	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۲	نامشخص	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۳	مخلوط	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۴	طاقباز	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۵	درازکش به راست	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۶	درازکش به چپ	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۷	جینی به راست	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۸	جینی به چپ	<input checked="" type="checkbox"/>	▲	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

تصویر ۱۰. مدیریت انواع تدفین

(تصویر ۱۰)

مدیریت جنسیت

در این بخش جنسیت‌هایی که در فرم‌های اطلاعاتی مورد نیاز است ثبت می‌شود. (تصویر ۱۱)

مدیریت ساختار و مشخصات اشیا

در این بخش دسته‌بندی ساختار و مشخصات اشیا قرار می‌گیرد. مشخصات اشیا در سه پله می‌توانند قرار بگیرند و اگر در زیر مجموعه سوم اطلاعات ثبت شوند فرم‌ها به صورت انتخابی نمایش داده خواهند شد. اگر در دسته سوم داده‌ای قرار نگیرد اطلاعات دریافت از طریق textbox خواهد بود. (تصاویر ۱۲-۱۴)

مدیریت گاهنگاری

در این بخش اطلاعات مربوط به دوره‌های زمانی یا گاهنگاری در سه سطح ثبت می‌شود. مانند پیش از تاریخی، آغاز تاریخی، تاریخی و مانند آن (تصویر ۱۵)

مدیریت انواع فایل

انواع فایل‌هایی که در سیستم در برای هر شی یا گور ثبت می‌شوند مانند عکس، طرح و یا نقشه مدیریت می‌شوند. (تصویر ۱۶)

#	عنوان	نمایش	ترتیب نمایش	عملیات
۱	احتمالا مونث	<input checked="" type="checkbox"/>	▼	
۲	احتمالا مذکر	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۳	نامشخص	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۴	جنین	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۵	نوزاد	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۶	کودک	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۷	مذکر	<input checked="" type="checkbox"/>	▼ ▲	
۸	مونث	<input checked="" type="checkbox"/>	▲	

تصویر ۱۱. مدیریت انواع تدفین

#	عنوان	نمایش	عملیات
۱	محل نگهداری	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۲	جنس و الیاف	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۳	ساختر و بدنه	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۴	اندازه	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۵	تزئینات	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۶	رنگ های شی	<input type="checkbox"/>	[Icons]

تصویر ۱۲. مدیریت مشخصات اشیا

فرآیندهای ثبت داده‌ها

در بخش فرآیندهای ثبت شده، پس از ثبت اطلاعات زیرساختی سامانه، وارد مرحله ثبت داده‌های اصلی می‌شود. این فرآیندها به ترتیب بر اساس ذیل است:

#	عنوان	گزینه ها	هدف
۱	جنس	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۲	ساختر	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۳	بخت	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۴	خاموت	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۵	پوشش	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۶	ساخت	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۷	نوع فطه	<input type="checkbox"/>	[Icons]
۸	المانها	<input type="checkbox"/>	[Icons]

تصویر ۱۳. مدیریت مشخصات اشیا زیرمجموعه ساختر

#	عنوان	گزینه ها	حذف
1	رنگ بدنه خارجی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	رنگ بدنه داخلی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	رنگ اسلیم	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	رنگ خمیره	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	رنگ نقش	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	۴	اندازه
<input type="checkbox"/>	۵	تزیینات
<input type="checkbox"/>	۶	رنگ های شی

تصویر ۱۴. مدیریت مشخصات اشیا زیرمجموعه ساختار زیرمجموعه جنس

#	عنوان	نمایش	عملیات
۱	اسلامی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	تاریخی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	پیش از تاریخی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

تصویر ۱۵. مدیریت گاهنگاری

#	عنوان	نمایش	ترتیب نمایش	عملیات
۱	طرح	<input type="checkbox"/>	▼	<input type="checkbox"/>
۲	عکس	<input checked="" type="checkbox"/>	▲	<input type="checkbox"/>
۳	نقشه	<input type="checkbox"/>	▲	<input type="checkbox"/>

تصویر ۱۶. مدیریت انواع فایل

مدیریت فصل‌ها

در این بخش اطلاعات مدیریت فصل‌های حفاری ثبت می‌شود. عنوان، مدیر، تاریخ آغاز و خاتمه، عنوان کارگاه و توضیحات از جمله اطلاعات فصل‌ها هستند. همچنین برای هر فصل می‌توان چندین کارگاه نیز ثبت نمود. (تصاویر ۱۷-۱۹)

#	عنوان	مدیر پروژه	فصل/مهر فصل	حالیات
۱	فصل شانزدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید منصور سید سجادی		
۲	فصل پانزدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۳	فصل دوم حفاری در شهر سوخته	دکتر منصور سید سجادی		
۴	فصل اول حفاری در شهر سوخته	دکتر منصور سید سجادی		
۵	گشایش های کاوش شده با معلوم	دکتر منصور سید سجادی		
۶	فصل چهاردهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۷	فصل سیزدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۸	فصل پانزدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۹	فصل دوازدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۱۰	فصل دهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		

تصویر ۱۷. لیست فصل‌های کاوش و ثبت شده

ثبت اطلاعات پروژه

عنوان پروژه: فصل شانزدهم کاوش در شهر سوخته

مدیر پروژه: دکتر سید منصور سید سجادی

شماره مددی فصل: ۱۶

تاریخ آغاز: ۱۳۹۶ - آبان - ۱۶

تاریخ خاتمه: ۱۳۹۶ - آذر - ۱۶

توضیحات:

#	عنوان	مدیر پروژه	فصل/مهر فصل	حالیات
۶	فصل چهاردهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۷	فصل سیزدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۸	فصل پانزدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۹	فصل دوازدهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		
۱۰	فصل دهم کاوش در شهر سوخته	دکتر سید سجادی		

تصویر ۱۸. فرم ثبت اطلاعات فصل حفاری



تصویر ۱۹. فرم ثبت اطلاعات کارگاه های حفاری برای یک فصل حفاری

گمانه‌ها

پس از ثبت اطلاعات فصل‌های کاوش، مشخصات گمانه‌هایی کاوش شده در هر فصل ثبت می‌شود. نام، شماره، طول و عرض جغرافیایی، تاریخ کاوش، وضعیت کاوش و فصل کاوش شده از جمله اطلاعات دریافت شده در این بخش است. (تصاویر ۲۰، ۲۱)

#	ID	نام گمانه شماره گمانه	فصل های کاوش	عملیات
۱۹۸	OON	۱	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۷	OOM	۲	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۶	OOL	۳	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۵	OOI	۴	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۴	OOH	۵	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۳	OOG	۶	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۲	OOF	۷	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۱	OOE	۸	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	
۱۹۰	KTG	۹	فصل شانزدهم کاوش در شهرسوخته - ۱۳۹۶-۰۸-۰۱ - [آخانه یافته]	

تصویر ۲۰. فهرست گمانه‌های ثبت شده

تصویر ۲۱. فرم ثبت گمانه

ثبت اشیا

پس از ثبت اطلاعات گمانه‌ها، عملیات ثبت داده‌های مربوط به اشیا یافت شده آغاز می‌شود. در مرحله اول فرم ذیل به منظور ثبت داده‌های اولیه اشیا تکمیل می‌شود. نام مربع، نام ساختمان، نام کارگاه، محل کشف، شماره کاتالوگ/حفار، لوکوس / قبر، برش، لایه فضا، اتاق، عمق، گاهنگاری، نوع شی، تاریخ کاوش و توضیحات فیلدهای این مرحله هستند. (تصویر ۲۲)

پس از ثبت اطلاعات اولیه نوبت به ثبت اطلاعات تکمیلی شی می‌رسد که ساختار اطلاعاتی آن در بخش اول نرم افزار بررسی شد. ساختار اطلاعات تکمیلی بر اساس فرم‌های ذیل و در چهار دسته رنگ‌ها، اندازه‌ها، ساختار و تزئینات است. (تصاویر ۲۳-۲۸)

امکانات جانبی سیستم

در این بخش به بررسی امکانات جانبی سیستم که به منظور تسهیل در امر گرفتن خروجی‌های مختلف و مدیریت فایل‌ها و اطلاعات است می‌پردازیم.

داشبورد مدیریت کاربری

در هر سطح کاربری تعریف شده در سیستم یک داشبورد کاربری بر اساس نیازهای اطلاعاتی آن سطح با شکل‌های مختلف مشاهده می‌شود که مسیر دسترسی سریع و آسان کاربر به بخش‌های مورد نیاز او را تسهیل می‌نماید. همچنین یک سری نمودارهای گرافیکی و اطلاعات عددی نیز آخرین تغییرات انجام شده در داده‌های سیستم را در یک نگاه به کاربر اعلام می‌نماید. (تصاویر ۲۹-۳۲)

11/11/2019

پایگاه ثبت داده های بخش خدمات، مرکز کنترل باثبات یافت شده

نام مربع

نام ساختمان

نام کارگاه

شماره کاتالوگ / دفتر

لوکوس / قفسه

برش

نایه

فضا

اتاق

عمق

دوره تاریخی

دوره زمانی

دوره

فاز

پیش از تاریخی

مفرغ

نام ساختمان

127.0.0.11admin\objects.php

173

تصویر ۲۲. فرم اطلاعات اولیه شی یافت شده

11/11/2019

پایگاه ثبت داده های بخش خدمات، مرکز کنترل باثبات یافت شده

ست اطلاعات انشیا

نشی

نشی :

رنگ های نشی

ژئومتریات

اندازه

ساختار و بدنه

جنس و آلیاف

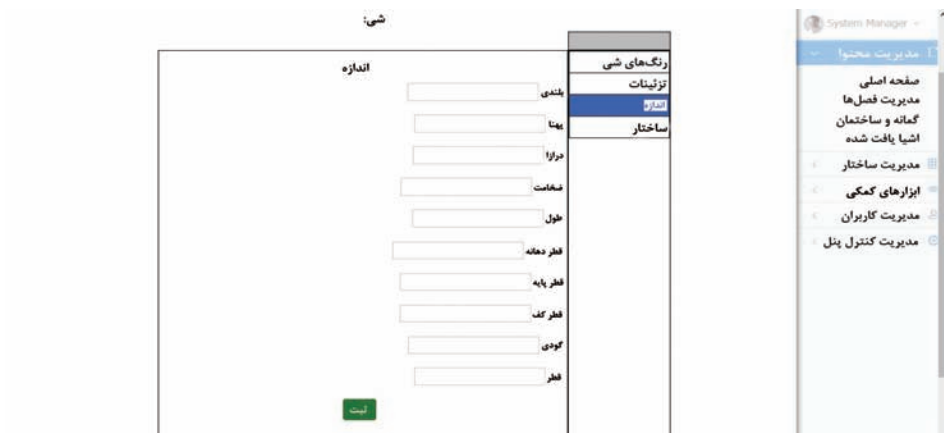
محل نگهداری

173

تصویر ۲۳. فرم بخش اول اطلاعات تکمیلی ، رنگ ها



تصویر ۲۴. فرم بخش دوم اطلاعات تکمیلی، تزیینات



تصویر ۲۵. فرم بخش سوم اطلاعات تکمیلی، اندازه‌ها



تصویر ۲۶. فرم بخش چهارم اطلاعات تکمیلی، ساختار

اتصال فایل

0000000000000000

توضیحات

طرح ▼
نوع فایل

Size
100 MB
حجم حداکثر تا

Choose Files
No file chosen

تصویر ۲۷. فرم اتصال عکس و طراحی و سایر فایل ها به اشیا

اشیا یافت شده

عملیات	ایراتور	تاریخ ورود	محل یافت شده	شماره تالابوی	id	اسم
	System Manager	1394-10-08 12:47:29	(سامانه‌ها) : B		4005	1
		1394-10-08 11:42:27	(سامانه‌ها) :		4004	2
	System Manager	1394-09-28 07:47:37	نامعلوم : (سامانه‌ها) : 1 : کرگانه 3	2222	4003	3
	الهام شامرف	1394-09-16 23:40:22	نامعلوم : (سامانه‌ها) : 1 : کرگانه 1	2489	4002	4
	الهام شامرف	1394-09-16 12:43:42	نامعلوم : (سامانه‌ها) : 0 : کرگانه 13	87024	4001	5
	الهام شامرف	1394-09-13 11:18:10	نامعلوم : (سامانه‌ها) : 1 : کرگانه 3	325	4000	6
	الهام شامرف	1394-09-13 11:42:29	نامعلوم : (سامانه‌ها) : 0 : سطح		3999	7

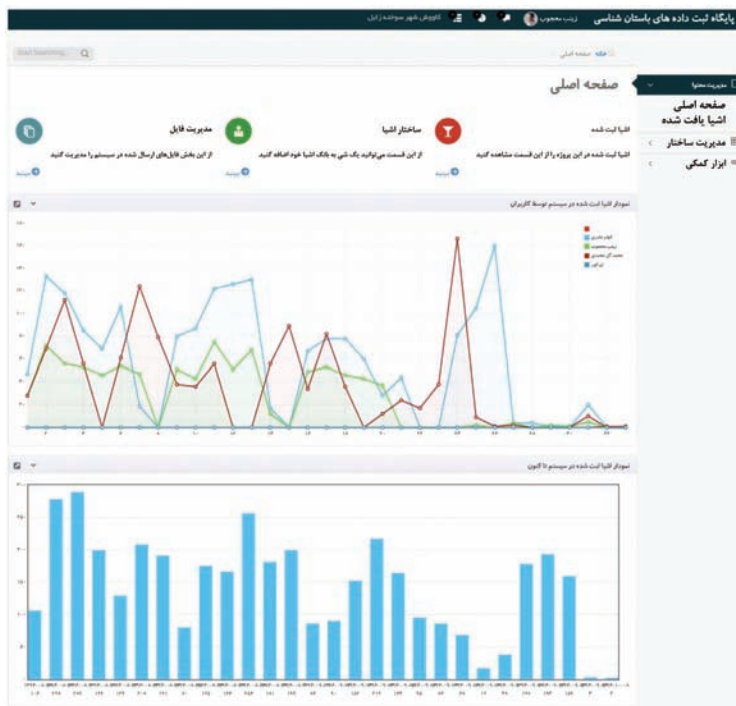
تصویر ۲۸. لیست اشیا ثبت شده در سیستم

مدیریت فایل

در این بخش مدیر سامانه می‌تواند با دسترسی به فضای دیسک و مشاهده فایل‌ها اقدام به آپلود و یا دانلود فایل‌های مربوط به پروژه نماید. (تصویر ۳۳)

مدیریت پشتیبانی

پشتیبانی و تهیه نسخه پشتیبان، بررسی عملکرد اپراتورها و تهیه آمارهای تخصصی از



تصویر ۳۱. داشبرد سرپرست ورود اطلاعات



تصویر ۳۲: داشبرد اپراتور سیستم



تصویر ۳۳. مدیریت فایل

اطلاعات از جمله دغدغه‌های مدیران پروژه است. این بخش به شما امکان می‌دهد از داده با فیلترهای اپراتورها و فیلتر تاریخ در یک روز خاص از تمامی اطلاعات نسخه پشتیبانی با فرمت اکسل xls تهیه کنید. (تصویر ۳۴)

#	تاریخ ایجاد	بخش	تاریخ ثبت	کاربر	دکود
۱	۱۳۹۳-۱-۸ ۱۹:۳۱:۱۷	اشیا	----		+
۲	۱۳۹۳-۸-۱۹ ۱۵:۳۳:۲۲	اشیا	----		+
۳	۱۳۹۳-۸-۱۹ ۱۲:۲۲:۲۳	اشیا	۱۳۹۳-۸-۱۸	محمد گل‌حدادی	+
۴	۱۳۹۳-۸-۱۹ ۱۲:۲۱:۴۰	اشیا	۱۳۹۳-۸-۱۹	محمد گل‌حدادی	+
۵	۱۳۹۳-۸-۱۹ ۱۰:۱۸:۲۹	اشیا	----	قیام سعیدی	+
۶	۱۳۹۳-۸-۱۹ ۰۹:۳۵:۱۰	اشیا	----		+

تصویر ۳۴: تهیه نسخه پشتیبان

اسناد پشتیبانی

تهیه اسناد اطلاعات ثبت شده و ارائه به کارفرما از دغدغه‌های مدیران پروژه است. این بخش به شما امکان می‌دهد از داده‌های ثبت شده با استاندارد فرم‌های پژوهشگاه میراث فرهنگی بر اساس بازه اطلاعات فایل‌های Word پشتیبانی تهیه کنید. (تصاویر ۳۵، ۳۶)

تصویر ۳۵. تهیه نسخه پشتیبانی از داده‌ها

فرم اشیا مطالعاتی شهر سوخته

پایگاه شهر سوخته 1393

ID	ش.کاتالوگ	فصل	سال	کارگاه	ساختمان	اتاق	فضا	لوکوس	لايه	برش	شی	جنس	ساختار
4001	87024	12		کارگاه 15	XFN	0	1			2	لیوان گلایی	سفال	چرخساز
اندازه ها													
					ترتیبات				رنگ				
بدنه خارجی		بدنه داخلی		اسلیب		خمیره		نقش					
نخودی				نخودی		قهوه ای		منقوش		116			
						فرمز		مایل به					
توضیحات													
بخشی از لبه و گردن لیوان شکسته و ناقص، و در قسمت لبه و گردن منقوش میباشد													
عکس:													
طرح:													

تصویر ۳۶. فرم استاندارد اطلاعات

نتیجه گیری

طی کاوش‌ها و بررسی‌های باستان‌شناسی که پس از انقلاب شکوهمند جمهوری اسلامی ایران به سرپرستی دکتر سیدمنصور سیدسجادی از سال ۱۳۷۶ خورشیدی آغاز شده و همچنان ادامه دارد؛ هزاران شیء نفیس موزه‌ای و مطالعاتی بدست آمده که بر اساس قوانین وقت در میان موزه‌های مختلف استان و کشور تقسیم و به نمایش گذاشته شده است اما اشیای مطالعاتی به دلیل نبود بوجه و وقت کافی در حال حاضر در انبارهای شهر سوخته نگهداری

می‌شوند که نیازمند مطالعه و ساماندهی هستند. یکی از محاسن گردآوری این نمونه‌های مطالعاتی در یک محل واحد، امکان مطالعه، دسترسی و تهیه شناسنامه برای آنان است.

توسعه کاربرد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در عصر حاضر در کلیه عرصه‌های زندگی جوامع بشری و تحقیقات علمی به ویژه تحقیقات حوزه باستان‌شناسی ما را بر آن داشت تا سامانه‌ای جدید متناسب با نیازهای جدید فعالیت‌های میدانی باستان‌شناسی با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوین و مشارکت متخصصین امر نسبت به نحوه‌ی مستندسازی و ثبت داده‌ها، تشریح مشخصات کلی مواد کشف شده در پایگاه داده‌ها به گونه‌ای طراحی شده است که دارای چهار سطح دسترسی مدیر سامانه، سرپرست محوطه باستانی، مسئول پروژه و کاربر است. به طوری که شخص کاربر تنها دسترسی به قسمت ورود اطلاعات را دارد و از موارد ورودی اطلاعاتی که خودش انجام داده است می‌تواند بازدید کند. این اطلاعات مربوط به اشیای یافته شده در محوطه باستانی است. از طرف دیگر مسئول پروژه امکان گزارش‌گیری از کار کاربران و کل آمار و اطلاعات مربوط به پروژه را خواهد داشت و بعلاوه او می‌تواند روند کارکرد کاربران را کنترل کند. سرپرست محوطه باستانی امکان تغییر در مشخصه‌های ورودی هر شی را دارد و به علاوه می‌تواند تمام پروژه‌ها را در کنترل داشته باشد و آمار و اطلاعات مورد نیاز همه با هم و فرد به فرد آن‌ها را دریافت کند.

پایگاه ثبت داده‌های باستان‌شناسی، یک نرم افزار تحت وب واکنش‌گراست (responsive) که به منظور ثبت داده‌های باستان‌شناسی طراحی شده است. معماری پایگاه داده این نرم افزار دارای دو بعد است. بعد اول: زیر ساخت‌های پویا و بعد دوم: فرم‌های پویای ثبت داده‌ها. در بخش اول به منظور استفاده کارآمد و عدم وابستگی به توسعه دهندگان نرم افزار، زیرساخت‌های اطلاعاتی نرم‌افزار به صورت پویا و در کنترل مدیر سیستم، طراحی شده است بخش‌های پویای این سیستم شامل موارد زیر است:

مدیریت جهت‌ها؛

ساختمان‌گور،

شکل‌ها؛

وضعیت گمانه،

اشیا،

آنتروپولوژی،

موثلفه‌های گور،

نوع تدفین،
جنسیت،
ساختاراشیا،
مدیریت گاهنگاری،
مدیریت انواع فایل

در بخش دوم فرم‌های اطلاعاتی داده‌های فصل‌های کاوش، گمانه‌ها، ساختمان‌ها، و اشیا یافت شده بر اساس داده‌های زیر ساختی اشاره شده تکمیل و ثبت می‌شود. همچنین نرم افزار امکان تولید خروجی‌های مختلف به شکل جدول در قالب فایل (Excel) و سند در قالب فایل (word) را داراست. سرپرست یک پروژه تعریف شده در پایگاه داده‌ها امکان دریافت کردن اطلاعات ثبت شده آن پروژه را در قالب یک فایل Excel و نیز فایل Word دارد.

این گونه نمودارها بیانگر میزان و تعداد پراکندگی انواع و اقسام اشیایی است که طی یک کاوش باستان‌شناختی از محوطه‌های باستانی یافت شده است. در واقع این نمودار می‌تواند به باستان‌شناس در جهت تفسیر پراکنش اشیا در یک زمینه معماری و لایه‌نگاری کمک کند. به عنوان مثال پراکندگی بیشتر تیغه و ریز تیغه در این فضای معماری می‌تواند به ما در ارائه نوع کاربری یک بنا یا فضا کمک کند.

نرم‌افزار پایگاه داده‌ها قادر است تا طیف بسیار گسترده‌ای از انواع نمودارها را با توجه به سطح دانش باستان‌شناس از علم آمار و یا با توجه به نوع نیازمندی‌های علمی یک باستان‌شناس به او عرضه کند. در واقع فرض و هدف اصلی در طراحی این مجموعه بر این مسئله استوار است که اولاً همه اطلاعات توصیفی و متریک یک شی تا جای ممکن در این پایگاه ثبت شود ولو اینکه این اطلاعات در ظاهر بی‌فایده و ناکارآمد باشند. و مورد دوم این است که نرم‌افزار بتواند حتی بر اساس کوچکترین داده‌های ثبت شده یا ظاهراً کم اهمیت نمودارهای توصیفی و تحلیلی برای باستان‌شناس و مفسر فراهم کند تا ضمن درک بهتر موضوع، نگاهی بی طرفانه نیز برای تفسیرهای مختلف فراهم شود. مثلاً اگر کسی فرض کند که در شهر سوخته پیکرک‌های انسانی بیش از سایر پیکرک‌ها در معرض توجه و ساخت بوده‌اند، با رجوع به یک نمودار در پایگاه داده‌ها می‌تواند این فرض را رد کند زیرا داده‌های مادی ما از شهر سوخته که در این پایگاه ثبت شده است بیانگر این است که پیکرک گاو پرکاربردترین نوع پیکرک بوده است.

به همین ترتیب، در قالب دو برنامه طراحی و نوسازی مستندات، ۲۰،۰۰۰ ماده فرهنگی شامل: ۴،۰۰۰ سنگ و شی گلی، ۵۵۰ اسکلت انسانی، ۳۵۰ نمونه گیاهی، ۴۰۰ نمونه استخوان

جانوری و ۱۴۴۰۰ قطعه سفال ثبت شده است. یکی از ویژگی‌های مهم این سیستم، توانایی تعریف کارکنان اکتشافی در یک فصل متفاوت و تنظیم دسترسی‌ها و محدودیت‌ها مختلف بر اساس نقش‌ها و مسئولیت‌های کاربران است.

مطالعه‌ای نو در باب باستان‌شناسی و باستان‌سنجی مهره‌های سنگی نیمه‌بهادار شهر سوخته سیستان
سید ایرج بهشتی، یاسین صدقی و سید منصور سید سجادی

Un nuovo studio archeologico e archeometrico sulle analisi delle pietre semipreziose di Shahr-i Sokhta

Seyyed Iraj Beheshti, Yasin Sedghi, Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi

One of the most important materials coming from Shahr-i Sokhta are various forms of precious and semi-precious stones and jewels. Archeological evidences suggested that the people of Shahr-i Sokhta had trade and cultural contacts with the east, west and north civilizations during the Bronze Age period. Several materials and objects which have been collected through the excavations conducted in different years confirm this preliminary assumption. Besides, the materials found in the main parts of this city, including its cemetery and Yadmani region, and several evidences of industrial workshops for cutting and primary production were identified in the area surrounding Shahr-i Sokhta, in which cutting tools, crude stones, unfinished and finished beads were found. According to the study carried out by the authors on 345 stone pieces obtained from the archeological excavations at Shahr-i Sokhta several sets of necklaces, beads and stones have been studied. The stone jewels were made of various materials including azure gems, opal (opal blue, red, yellow, smoky, soleimani and rhinestone), chlorite, turquoise (blue and green), limestone, flint, jasper, marble (calcite and aragonite), quartz, green tuff, and nectar, although also a number of beads made of gold, glazed baked clay and glass as well as gold-plated beads were identified. This collection includes intact stones, unfinished

beads, blades, appendages and un-raw stones with different usages, in various types and sizes. On the basis of archaeological investigations of these above stone gems, the scientific and laboratory study of the samples carried out archaeometry analysis using thin-section microscopy, scanning electron microscopy equipped with X-ray Spectroscopy (SEM-EDX), Raman spectroscopy and X-ray fluorescence portable (pXRF) methods. The structure of the examined beads and stones in each group revealed that these materials have similar structure and composition.

Uno dei materiali più importanti provenienti da Shahr-i Sokhta sono le varie forme di pietre preziose e semipreziose e, allo stesso modo, diversi tipi di gioielli. Tuttavia diverse evidenze di laboratori industriali per il taglio e la produzione primaria di materiale di lusso sono state raccolte anche nell'area circostante Shahr-i Sokhta, in cui utensili da taglio, pietre grezze, non finite, perle e materiale per la lavorazione sono stati rinvenuti. Sulla base di 345 frammenti di pietra provenienti dagli scavi archeologici di Shahr-i Sokhta sono stati identificati diversi gruppi di collane, perline e pietre, realizzate usando diversi materiali tra cui la gemma azzurra, l'opale, la clorite, il turchese (blu e verde), il calcare, la selce, il diaspro, l'alabastro (calcite e aragonite), il quarzo, il tufo; serie di perle in oro e argilla a vetro smaltato furono altresì anche rinvenute. Questa collezione comprende pietre intatte, perle non finite, lame, frammenti e pietre lavorate per diversi usi, di varie tipologie e dimensioni. Sulla base di quanto rinvenuto dalle indagini archeologiche, successivi studi laboratoriali e archeometrici (SEM-EDX, spettroscopia Raman e pXRF) hanno permesso di ricostruire struttura e composizioni di ogni singolo materiale.

چکیده

یکی از مهم‌ترین مواد فرهنگی به‌دست آمده از محوطه‌ی باستانی شهرسوخته سیستان مهره‌ها و جواهرات سنگی قیمتی و نیمه‌قیمتی در قالب‌ها و فرم‌های گوناگون است. شواهد باستان‌شناختی در محوطه شهرسوخته حاکی از آن است که مردمان این شهر در ارتباط و تجارت با تمدن‌های شرق، غرب و شمال خود بوده‌اند. اشیاء و مواد فرهنگی بسیاری در طول کاوش‌های سالیان مختلف به‌دست آمده که گویای این مطلب است. در شهرسوخته علاوه بر مواد یافت شده از بخش‌های گوناگون اصلی آن همچون گورستان و منطقه یادمانی و ... در محوطه‌های اقماری آن شواهدی از کارگاه‌های صنعتی متشکل از کارگاه‌های برش و تولید جواهرات سنگی و تزئیناتی به‌دست آمده که موادی همچون ابزارهای برش، سنگ‌های خام و مهره‌های نیمه‌کاره و سالم به‌دست آمده است. در بررسی‌های صورت‌گرفته توسط نگارندگان این پژوهش بر روی ۳۴۵ عدد از سنگ‌های به‌دست آمده از حفاری‌های روشمند باستان‌شناسی شهرسوخته که شامل مجموعه‌ای از گردنبندها، مهره‌ها و سنگ‌های خام بودند؛ پرداخته شده است. جواهرات سنگی مورد بررسی دارای جنس‌های متنوعی از جمله سنگ‌های لاجورد، عقیق (عقیق آبی، قرمز، زرد، دودی، سلیمانی و بی‌رنگ)، کلریت، فیروزه

(آبی و سبز)، سنگ آهک، فلینت، ژاسپر، مرمر (کلسیتی و آراگونیتی)، کوارتز، توف سبز رنگ و سنگ چرت هستند. همچنین در بین مهره‌های موجود تعدادی مهره از جنس طلا، گل پخته شده لعابدار و شیشه و همچنین مهره‌هایی با روکش‌های طلا وجود دارند. این مجموعه‌ها شامل سنگ‌هایی به صورت مهره‌هایی سالم و نیمه‌کار شده، تیغه‌ها، زائده‌ها و سنگ‌های خام و کار نشده با کاربری‌های مختلف و در انواع و ابعاد متنوعی هستند. در ادامه پس از شناسایی و بررسی‌های باستان‌شناسی این جواهرات سنگی، اقدام به مطالعه‌ی علمی و آزمایشگاهی نمونه‌ها در قالب بررسی‌های باستان‌سنجی شد. برای نیل به اهداف مورد نظر از روش‌های میکروسکپی مقاطع نازک، میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به طیف‌بینی پاشنده پرتو ایکس (SEM-EDX)، طیف‌سنجی رامان و فلورسانس پرتو ایکس پرتابل (pXRF) استفاده شده است. ساختار مهره‌ها و سنگ‌های بررسی شده در هر گروه نشان می‌دهد که این مواد دارای ساختار و ترکیبات مشابهی با یکدیگر هستند.

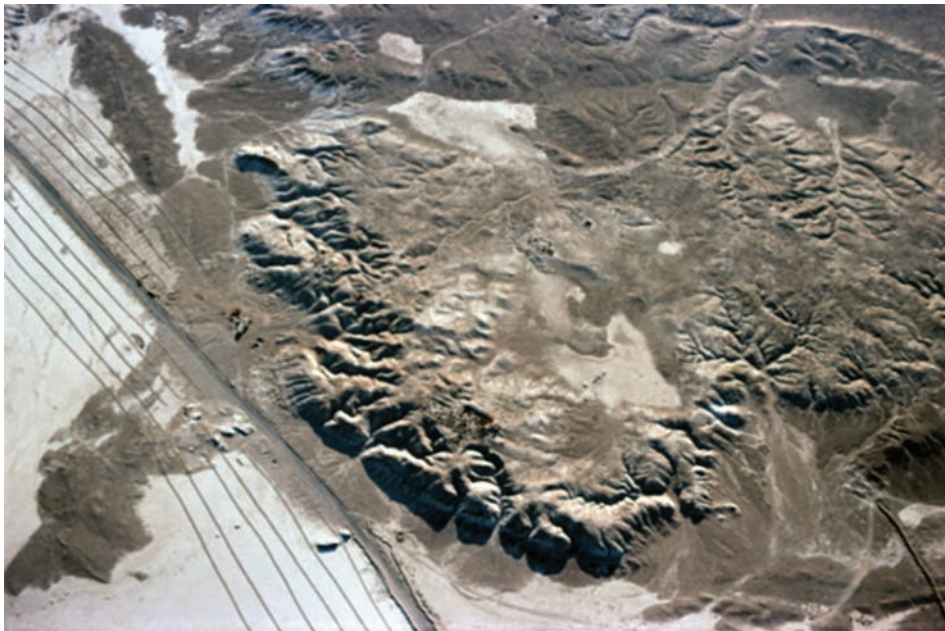
۱. مقدمه

کانی‌ها و سنگ‌های گرانبها موادی هستند که از دیرباز، ارزشمند به‌شمار آمده‌اند و آدمی به‌عنوان زیورآلات آن‌ها را به‌کار گرفته است. نام سنگ‌های گران‌بها و نیمه‌قیمتی معمولاً برای دسته‌ای از کانی‌ها به‌کار برده می‌شود که با داشتن برخی از ویژگی‌ها از سایر مواد معدنی و سنگ‌ها متمایزند، از آن‌جمله می‌توان برخی مواد آلی را نیز که پایداری و زیبایی ویژه دارند و در زینت به‌کار می‌روند نام برد. به غیر از مروارید، مرجان، کهربا، شبق و چند ماده دیگر که جز گوهرها و سنگ‌های بهادار آلی به‌شمار می‌روند، بیشتر گوهرها از جمله مواد متبلور معدنی‌اند. معمولاً سنگ‌های قیمتی را به دو بخش سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی تقسیم می‌کنند (قربانی، ۱۳۸۲). هنر به‌کاربردن و برش دادن جواهرات سنگی قیمتی و نیمه‌قیمتی دارای جایگاه منحصر به فردی در تاریخ بشر، به‌سبب ارزش‌های اقتصادی و جنبه‌های زیبایی‌شناختی آن‌ها بوده است و یکی از مشاغل حرفه‌ای محسوب می‌شده که تداوم سنت آن را در مناطق مختلف می‌توان مشاهده کرد (Rajan - Athiyaman 2004). از این رو با توجه به وجود منابع و معادن سنگ‌های متنوعی که در مناطق مختلف فلات ایران و مناطق دوردست آن وجود داشته، شاهد به‌کارگیری و تراش جواهرات سنگی قیمتی و نیمه‌قیمتی در قالب‌های مختلف، در بعضی از محوطه‌های باستانی هستیم. شهر سوخته سیستان از این حیث مستثنا نبوده و یکی از مشاغل مهم مردم آن مهره‌سازی و جواهرسازی با استفاده از سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی بوده است. از وظایف مهم مهره‌سازان شهر سوخته، آماده‌سازی و ساختن انواع مهره‌ها از موادی مانند چوب، استخوان، گل، سفال، سنگ و فلز بوده است. گواه این مطلب تعداد

بسیار زیاد مهره‌های ساخته شده از جنس لاجورد، عقیق، مرمر، فیروزه و انواع دیگر سنگ‌ها در گورستان و دیگر بخش‌های شهرسوخته است. کشف این مواد و مهره‌های آماده شده و نیز وجود ضایعات سنگ‌ها و مهره‌های نیمه‌کاره و ابزارهای مهره‌سازی در سطح و باقیمانده‌های کارگاه‌های صنعتی و سنگ‌تراشی در کنار کارگاه‌های دیگری از جمله سفال‌سازی و فلزگری در بخش صنعتی شهرسوخته نشان‌دهنده‌ی ساخت و پرداخت اشیاء در همین محل بوده است. در شهرسوخته سنگ‌های نیمه‌قیمتی وارداتی چون سنگ لاجورد، عقیق و فیروزه از معادن دوردست تهیه می‌شدند. این سنگ‌ها و به‌ویژه لاجورد را پس از ورود به شهرسوخته صنعت‌گران شهر تراش داده و به‌شکل یک شیء زینتی در می‌آوردند و یا به‌صورت بلوک‌های تراشیده شده برای صدور به سرزمین‌های دوردست، آن سوی خلیج فارس و میان‌رودان به ایستگاه‌های مبادلاتی موجود در فاصله بین این سرزمین‌ها می‌فرستادند (سیدسجادی، ۱۳۸۲). باتوجه به حجم زیاد سنگ‌های به‌دست آمده از محوطه شهرسوخته که در طی سالیان متمادی در مخزن موزه‌های مختلفی همچون موزه و پایگاه شهرسوخته، موزه جنوب‌شرق زاهدان و موزه ایران باستان نگاهداری، جمع‌آوری و انبار شدند، سعی شد تا با بررسی، مستندنگاری و در قالب مطالعات باستان‌شناسی به شناختی درست از این مجموعه و همچنین در ادامه کار به شناخت ساختاری و در قالب مطالعات باستان‌سنجی آن پی برده شود، که در ادامه مقاله سعی شده است تا به‌طور کامل به تشریح و توضیح آن‌ها پرداخته شود. (تصویر ۱)

۲. مهره‌های نیمه‌قیمتی در شهرسوخته

در شهرسوخته سنگ‌های بهادار به‌کاررفته دارای شکل‌ها و گونه‌های متفاوتی است. مهره‌های موجود به اشکال حلقوی، استوانه‌ای، مخروطی، تخم‌مرغی شکل، کروی، دو مخروطی، مثلث با مقطع صاف، مخروط با مقطع صاف، لوزی و عدسی شکل هستند که در جدول ۱ شکل و نوع هر کدام از آن‌ها بیان شده است (جدول ۱). مهره‌های شهرسوخته به شکل‌های مختلف و از مواد گوناگونی چون سنگ لاجورد، فیروزه، عقیق، کریستال بلوری، کلسیت، سنگ آهک، مرمر، سنگ صابون، کلریت، صدف‌های دریایی، استخوان، فلز و در موارد نادری از طلا ساخته شده‌اند و مجموعه آن تشکیل‌دهنده گردن‌بند یا دستبندهایی از ترکیب چند سنگ با رنگ‌های مختلف بوده است (تصویر ۳). بررسی‌های انجام شده نشان داده‌اند که مهره‌ها بیشتر از سنگ لاجورد، فیروزه و عقیق ساخته شده‌اند. یکی از نکات بسیار مهم قابل اشاره آن است که در گورستان شهرسوخته و در گورهای صنعتگران، جز مهره‌های مورد بحث ابزار کار این صنعتگران نیز حفظ شده است (تصویر ۲) (سیدسجادی، ۱۳۸۲). (تصاویر ۴ - ۶)



تصویر ۱. عکس هوایی شهر سوخته (Mille et al, 2004)



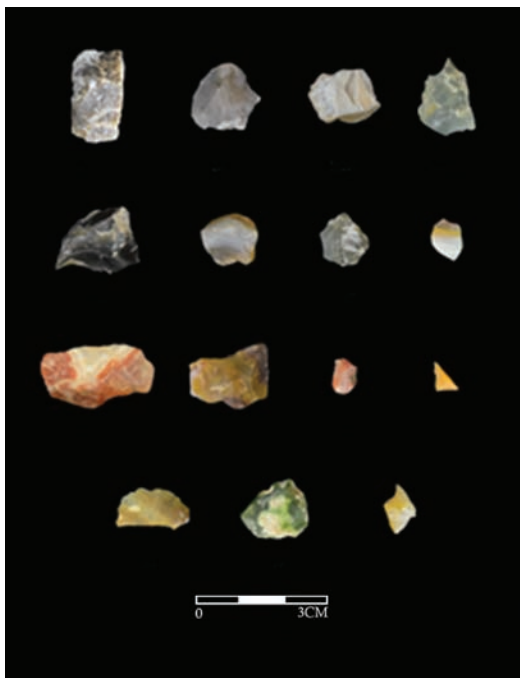
تصویر ۲. ابزارهای کار یک فرد صنعتگر پیش از تاریخی در شهر سوخته (Piperno, 1976)



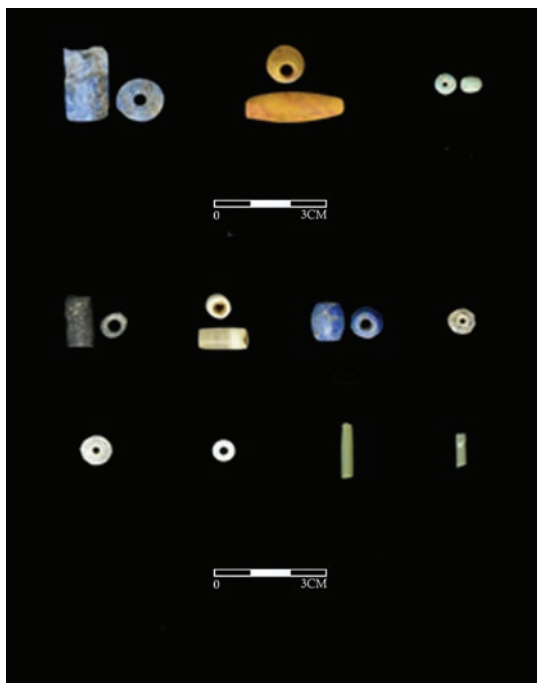
تصویر ۳. منتخبی از مجموعه مهره‌های شهر سوخته A: دو عدد مهره از جنس لاجورد و گل پخته شده. B: دستبند / گردنبند از جنس عقیق، سنگ آهک و گل پخته شده. C: مهره‌هایی از جنس عقیق، لاجورد و طلا در گونه‌های مختلف. D: مهره‌هایی از جنس عقیق در قالب دستبند-گردنبند. E: مهره‌هایی از جنس عقیق، شیشه و سرامیک لعاب‌دار. F: دستبند ساخته شده از سنگ‌های عقیق و آهک. G: دو مهره از جنس فیروزه و عقیق. H: مهره‌هایی از جنس کلسیت، آراگونیت و گل پخته. I: مهره‌هایی از جنس‌های لاجورد، عقیق و طلا

روش‌شناسی تحقیق

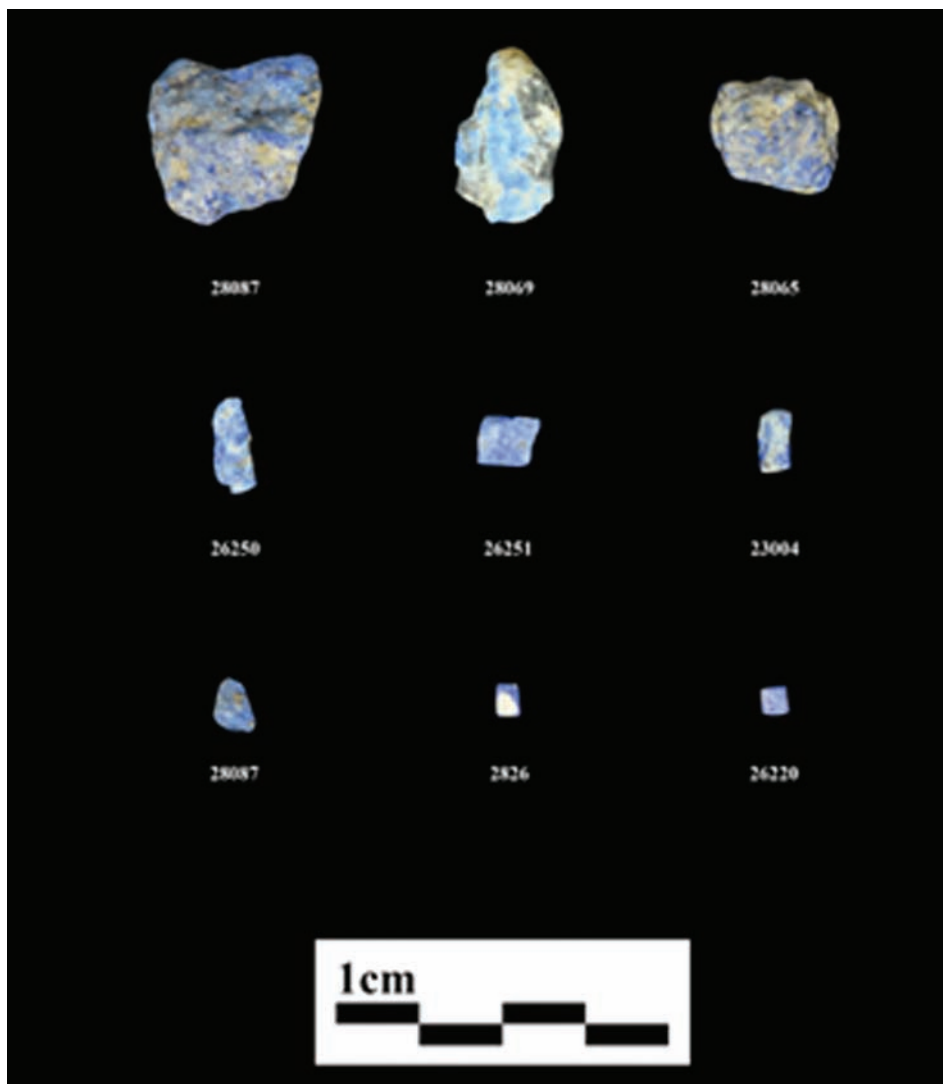
مطالعه سنگ‌های بهادر باستانی با مشکلات و پیچیدگی‌های خاص خود همراه است. این سنگ‌ها به دلیل اینکه در کاوش‌های باستانی به دست آمده‌اند، هویت یک منطقه یا حکومت را نشان می‌دهند. به همین دلیل لازم است که مطالعه این گونه آثار بدون تخریب یا با کمترین تخریب انجام گیرد. در این بررسی با دو گروه از سنگ‌های بهادر مواجهه هستیم. گروه اول سنگ‌های بهاداری که به صورت دستبند، گردنبند و یا مهره‌های کاملی هستند که در



تصویر ۴. مته‌ها و مهره‌هایی از جنس‌های گوناگون، موزه جنوب شرق (نگارندگان)























تصویر ۵. سنگ‌های خام و برش خورده از جنس عقیق به رنگ‌های مختلف، موزه جنوب شرق (نگارندگان)



تصویر ۶. سنگ‌های خام و نیمه کار شده از جنس لاجورد، موزه جنوب شرق (نگارندگان)

حفاری‌های شهرسوخته به دست آمده است و اکنون در مخزن موزه ملی نگهداری می‌شوند. برای مطالعه این نمونه‌ها، از روش غیرمخرب (Non Destructive method) استفاده شده است. برای انجام این کار، دستگاه‌های گوهرشناسی، اعم از دوربین، سه پایه، میکروسکوپ جواهرشناسی، پلاریسکوپ، ترازوی تعیین وزن مخصوص و رفراکتومتر به اتاق مخصوص مطالعه در مخزن موزه ملی انتقال داده شده و سپس نمونه‌ها در همان مکان مطالعه شدند.

جدول ۱: گونه‌شناسی مهره‌های شهرسوخته، ویرایش شده (سیدسجادی، ۱۳۸۲: ۱۸)

ردیف	گونه	طرح مقطع طولی	طرح مقطع از روبرو
۱	حلقوی		
۲	استوانه‌ای		
۳	مخروط		
۴	تخم مرغی		
۵	کروی		
۶	دو مخروطی		
۷	مخروط با مقطع صاف		
۸	لوزی		
۹	عدسی شکل		
۱۰	مثلث با مقطع صاف		

گروه دوم سنگ‌های بهاداری هستند که به صورت ضایعات و سنگ خام و گاه مهره‌های سالم و شکسته در حفاری‌های اخیر یا در هنگام بازدید از شهرسوخته به صورت سطحی در منطقه یافت شده است. جهت بررسی تکمیلی بر روی تعدادی از سنگ‌های ضایعاتی و سنگ‌های خام، آنالیز غیرمخرب طیف‌سنجی رامان در موسسه گوهرشناسی دانشگاه شهید بهشتی و SEM/EDX در آزمایشگاه رازی کرج انجام شد. همچنین بر روی چهار نمونه از روش (Thin Polish)، روش تهیه مقطع نازک-صیقلی برای مطالعه استفاده گردید. لازم به توضیح است که این روش، یک روش تخریبی بوده و به هیچ عنوان در مورد نمونه‌های موزه‌ای کاربرد ندارد و باید از روش‌های جایگزین غیرتخریبی استفاده نمود. شرح آزمایش‌های صورت گرفته در ادامه بیان خواهد شد (جدول ۲).

مطالعه پتروگرافی مقاطع نازک به جهت بررسی میکروسکوپی سنگ‌های نیمه‌قیمتی و تحلیل‌های کانی‌شناسی و ساختارشناسی در زیر میکروسکوپ پلاریزان نوری آنالیز به روش میکروسکوپ الکترونی روبشی نشر میدانی مجهز به فلئوئورسانس پرتو ایکس، به جهت به دست آوردن ترکیب شیمیایی سنگ‌های مورد مطالعه آنالیز با استفاده از دستگاه XRF پرتابل به جهت شناخت ترکیب شیمیایی و عنصری نمونه‌ها

آنالیز به روش طیف‌سنجی رامان به منظور شناسایی ساختار و ترکیب سنگ‌های نیمه‌قیمتی مطالعات جواهرشناسی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه‌هایی همچون رفرکتومتر، ترازوی تعیین وزن مخصوص، پلاریسکوپ و میکروسکوپ جواهرشناسی به جهت شناخت نوع سنگ

مواد فرهنگی مورد تحقیق

در این پژوهش مجموعه موجود از سنگ‌های نیمه بهادار، در مخزن موزه جنوب شرق شهر زاهدان، موزه و پایگاه میراث جهانی شهرسوخته و موزه ایران باستان تماماً بررسی و از لحاظ جنس، حجم و تنوع دسته‌بندی و از همدیگر تفکیک شدند. این بخش از مطالعه صرفاً به جهت شناخت مواد فرهنگی موجود و به دست آوردن آماری کلی از تعداد هر کدام از یک سنگ‌های نیمه‌قیمتی موجود در مخزن موزه بوده است. در این بررسی تعداد سنگ‌های نیمه قیمتی شمارش شده، ۳۴۵ قطعه است. سنگ‌های فوق‌الذکر در قالب مهره‌های گردنبند و دستبند، تیغه، سنگ‌های برش خورده، سنگ‌های خام و ضایعات است. جنس سنگ‌های مورد بررسی و موجود در این مجموعه شامل: عقیق در گونه‌های مختلف، فیروزه، لاجورد، کلریت، سنگ آهک، مرمر (کلسیتی و آراگونیتی)، فلینت، کوارتز، ژاسپر، توف سبز رنگ، سنگ چرت

جدول ۲: آنالیزهای صورت گرفته، اهداف و مشخصات دستگاه‌ها

Analysis	Purposes	method	Devices	Laboratory
Petrography	Structural	Destructive	Model JamesSwift	آزمایشگاه پتروگرافی، پژوهشکده حفاظت و مرمت Petrographic Laboratory, Institute for Conservation and Restoration
SEM-EDX	Chemical Composition	Non-Destructive	TE-SCAN Company Model MIRA3	Razi Metallurgical Research Center (RMRC)
Portable XRF (pXRF)	Chemical Composition	Non-Destructive	Model 950t Goldd+3Niton XL Thermo Scientific Company	پژوهشکده XRF آزمایشگاه حفاظت و مرمت
Raman Spectroscopy	Structural	Non-Destructive	Model 8420 Portable ARL Company	آزمایشگاه رامان، مرکز گوهرشناسی دانشگاه شهید بهشتی
Refractometer	Study of the main properties of the beads	Non-Destructive		مرکز گوهرشناسی دانشگاه شهید بهشتی
Polariscope				
Gemstone Microscope				

و همچنین مهره‌هایی از جنس‌های طلا، گل پخته شده لعاب‌دار و بدون لعاب و شیشه نیز هستند که نمود صنعت جواهرسازی ایرانیان در هزاره‌های پیش از میلاد هستند. (جدول ۳)

بحث در نتایج مطالعات میکروسکوپی

در این بخش از بررسی از نمونه سنگ‌های خام محوطه شهرسوخته، تعداد چهار نمونه، جهت مطالعه انتخاب شده است. در این روش، لایه نازکی به ضخامت ۳۰ میکرون از نمونه‌های مورد نظر تهیه و سپس آن را با میکروسکوپ پلاریزان مطالعه می‌کنند. روش پتروگرافی و مطالعه مقاطع نازک، یک روش پایه‌ای و اساسی در زمین‌شناسی است که بر مبنای خصوصیات کانی‌شناسی و نوری اجزا سازنده نمونه بنا نهاده شده است. در این روش با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان کانی‌های اصلی، فرعی و ثانویه موجود در نمونه شناسایی، بافت نمونه در زیر میکروسکوپ مشخص و سپس نام سنگ بر اساس استانداردهای

جدول ۳. انواع سنگ‌های نیمه‌بهدار موجود و بررسی شده در این پژوهش

ردیف	جنس سنگ	نوع مهره‌های موجود			تعداد	کانتکس	محوطه
		مهره	نیمه‌کاره	خام			
۱	عقیق	*	*	*	۱۰۵	حفاری	شهر سوخته
۲	سنگ آهک	*	-	-	۶۰	حفاری	شهر سوخته
۳	مرمر	*	*	*	۴۲	حفاری	شهر سوخته
۴	توف سبز	-	-	*	۳۱	حفاری	شهر سوخته
۵	لاجورد	*	*	*	۲۹	حفاری	شهر سوخته
۶	فیروزه	*	-	*	۲۵	حفاری	شهر سوخته
۷	گل لعابدار و بدون لعاب	*	-	-	۱۸	حفاری	شهر سوخته
۸	ژاسپر	-	-	*	۱۹	حفاری	شهر سوخته
۹	شیشه	*	-	-	۴	حفاری	شهر سوخته
۱۰	کلریت	*	-	-	۳	حفاری	شهر سوخته
۱۱	سنگ چرت	-	-	*	۳	حفاری	شهر سوخته
۱۲	طلا	*	-	-	۳	حفاری	شهر سوخته
۱۳	کوارتز	-	-	*	۲	حفاری	شهر سوخته
۱۴	فلینت	-	-	*	۱	حفاری	شهر سوخته

جهانی تعیین می‌گردد. لازم به توضیح است که این روش، یک روش مخرب است و نباید در مورد همه نمونه‌ها کاربرد داشته باشد (Quinn 2013: 4). چهار نمونه انتخابی جهت آنالیز پتروگرافی عبارتند از یک نمونه سنگ لاجورد، یک نمونه فیروزه، یک نمونه ژاسپر و یک نمونه کلسیت شفاف قرمز رنگ. این نمونه‌ها در حفاری‌های هدفمند محوطه شهرسوخته یافته شده و از جمله سنگ‌های ضایعاتی و کار نشده هستند.

نمونه کلسیت به رنگ قرمز - بی‌رنگ و شفاف، فاقد هرگونه خلل و فرج است. در مقطع میکروسکوپی این نمونه تمام از کانی کلسیت درشت بلور (اسپارایت)، تشکیل شده است. این کانی در نور پلاریزه بی‌رنگ است (تصویر ۷). نمونه ژاسپر به رنگ قرمز - قهوه‌ای، فاقد هرگونه خلل و فرج است (تصویر ۸). در مقطع میکروسکوپی این نمونه تمام از کانی کوارتز

کریپتوکریستالین همراه با رگه‌های قرمز اکسید آهن تشکیل شده است. در قسمت‌هایی از نمونه سیلیس به صورت نودول و گرهک دیده می‌شود. نمونه مقطع عرضی لاجورد به رنگ آبی فیروزه‌ای است و رگه‌های سفید رنگ همراه با کانی پیریت زرد رنگ در نمونه دیده می‌شود (تصویر ۹). کانی فیروزه نیز به فرم نودول و رگه‌ای در زمینه سنگ دیده می‌شود (تصویر ۱۰).

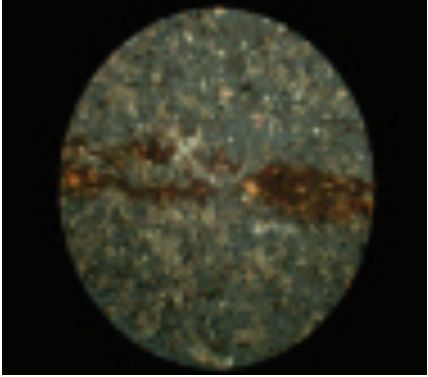
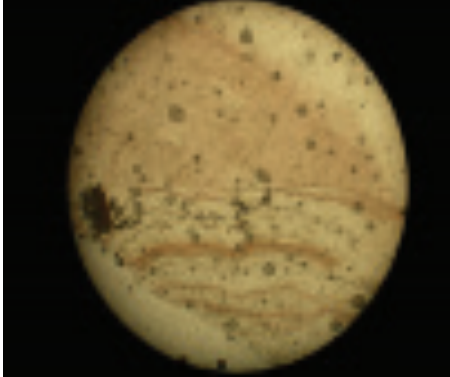
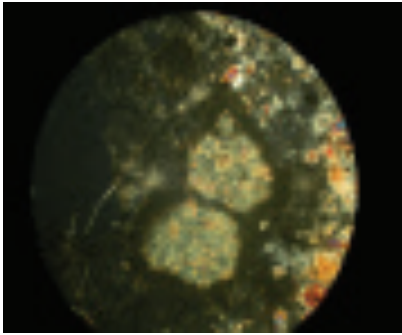
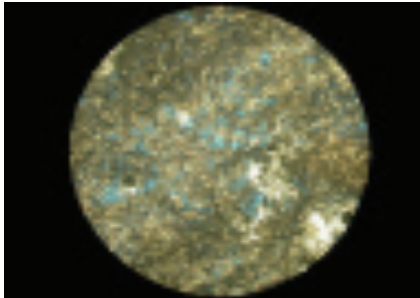
نتایج مطالعات XDE-MES

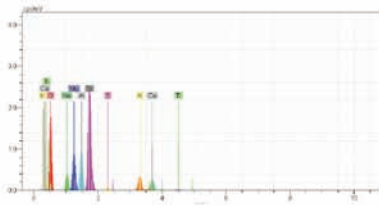
برای اطمینان از نتایج کار با دستگاه‌های گوهرشناسی، ۱۰ نمونه عقیق، ژاسپر، لاجورد، کلسیت، آراگونیت سبز رنگ و فیروزه برای این آنالیز انتخاب شدند. این آنالیز در مرکز پژوهش‌های متالورژی رازی با میکروسکپ الکترونی روبشی نشر میدانی مجهز به فلئوئورسانس اشعه ایکس (FE-SEM-EDX) ساخت شرکت TE-SCAN مدل MIRA3 انجام شده است. طیف‌ها و نتایج آنالیز گرفته شده از سنگ‌های فوق‌الذکر در جداول ذیل به صورت مجزا توصیف شده‌اند.

در فرمول این کانی، میزان عنصرهای سیلیس (۱۹/۱۱ و ۱۹/۶۱)، آلومینیوم (۷/۲۱ و ۷/۱۴)، منیزیم (۶/۷۳ و ۷/۹۸) کلسیم (۴/۹۴ و ۴/۹۸) و سدیم (۳/۴۶ و ۳/۱۳) همراه با اکسیژن بیشترین فراوانی را دارد. در گراف به دست آمده درصد عناصر کاملاً مشخص است که نشان‌دهنده ترکیب اصلی لاجورد می‌باشد (تصاویر ۱۱ و ۱۲). عناصر موجود در طیف‌های حاصل به خوبی بیان‌گر ساختار شیمیایی یک لاجورد است. میزان عناصر موجود در این دو طیف کاملاً یکسان و مشترک است که نشان می‌دهد ساختار شیمیایی سنگ‌های لاجورد موجود در شهر سوخته دارای منبعی یکسان هستند.

در آنالیز مربوط به مهره‌های فیروزه میزان درصد عناصر آلومینیوم (۱۸/۱۷ و ۱۸/۳۱)، فسفر (۱۳/۳۳ و ۱۳/۸۹)، سیلیس (۴/۷۹ و ۴/۹۵) و مس (۴/۷۴ و ۴/۷۸) همراه با اکسیژن بیشترین فراوانی را دارد. ترکیبات اصلی فیروزه مس، فسفر و آلومینیوم است (گاراژیان و لطفی قرایی، ۱۳۹۳). میزان بالای عناصر فسفر، ترکیب فسفات‌ه نمونه‌ها را مشخص می‌کند. رنگ سبز در سنگ‌های فیروزه به سبب جانشینی بخشی از عنصر آلومینیوم کانی فیروزه با عنصر آهن حاصل می‌شود. همچنین هرچه میزان عنصر آهن در ساختار کانی فیروزه افزایش یابد، رنگ آن سبزتر خواهد شد (Reddy et al. 2006). رنگ سفید در فیروزه به علت وجود اکسید آلومینیوم در ترکیبات فیروزه است (معزز لسکو، ۱۳۸۰: ۱۰۶). (تصاویر ۱۳ و ۱۴).

در مهره عقیق و همچنین عقیق قرمز رنگ و کار شده، با درصد بالای سیلیس و اکسیژن در ترکیب خود کاملاً مشخص است (تصاویر ۱۵ و ۱۶). عقیق متعلق به خانواده‌ی کوارتزهای

 <p style="text-align: center;">2.0 mm</p>	 <p style="text-align: center;">2.0 mm</p>
<p>تصویر ۸. تصویر میکروسکوپی از نمونه ژاسپر، نور XPL، بزرگنمایی ۴X، تمام نمونه از کوارتز کریستالین تشکیل شده است که به رنگ خاکستری دیده می‌شود. در این زمینه رگه اکسید آهن قرمز رنگ همراه با کوارتز متبلور وجود دارد.</p>	<p>تصویر ۷. تصویر میکروسکوپی از نمونه کلسیت، نور PPL، بزرگنمایی ۴X، تمام نمونه از کلسیت درشت بلور (اسپارایت) همراه با رگه‌های اکسید آهن قرمز تشکیل شده است.</p>
<p style="text-align: center;">2.0 mm</p> 	<p style="text-align: center;">2.0 mm</p> 
<p>تصویر ۱۰. تصویر میکروسکوپی از نمونه فیروزه، نور XPL، بزرگنمایی 4X.</p>	<p>تصویر ۹. تصویر میکروسکوپی از نمونه لاجورد، نور PPL، بزرگنمایی 4X.</p>

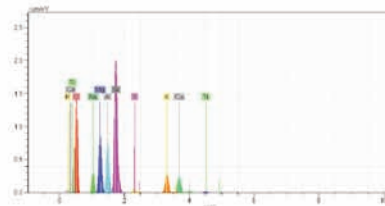


Spectra: LAJEVARD1

Element	Series	unn.C	norm.	C Atom. C
[%-wt.-%]	[wt.-%]	[at]		
Oxygen	K series	45.59	49.30	63.49
Sodium	K series	3.46	3.74	3.36
Magnesium	K series	6.73	7.28	6.17
Aluminium	K series	7.21	7.80	5.96
Silicon	K series	19.11	20.67	15.16
Sulfur	K series	0.61	0.66	0.42
Potassium	K series	4.71	5.09	2.68
Calcium	K series	4.57	4.94	2.54
Titanium	K series	0.47	0.51	0.22

% Total: 92.5

تصویر ۱۲. طیف EDX از سنگ لاجورد



Spectra: LAJEVARD2

Element	Series	unn.C	norm.	C Atom. C
[%-wt.-%]	[wt.-%]	[at]		
Oxygen	K series	44.55	47.59	
61.91				
Sodium	K series	3.13	3.34	3.02
Magnesium	K series	7.98	8.52	
7.29				
Aluminium	K series	7.14	7.63	5.89
Silicon	K series	19.61	20.95	
15.52				
Sulfur	K series	1.02	1.09	
0.71				
Potassium	K series	4.59	4.90	
2.61				
Calcium	K series	4.98	5.33	
2.77				
Titanium	K series	0.61	0.65	
0.28				

% Total: 93.6

تصویر ۱۱. طیف EDX از سنگ لاجورد

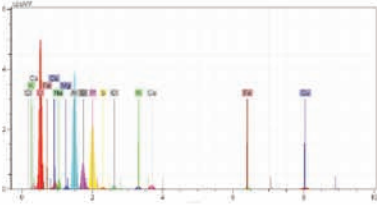
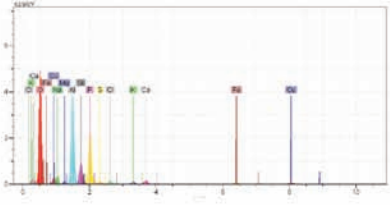
رشته‌ای و گروه کلسدونی است. عقیق معمولاً از نوارهای پی‌درپی کلسدونی و کوارتز تشکیل می‌شود که به سبب وجود اکسیدهای فلزی، به رنگ‌های متفاوتی ظاهر می‌شوند. ترکیب شیمیایی عقیق به صورت اکسید سیلیسیم (SiO_2) است (Gotze et al. 2000). ژاسپر همان ترکیب عقیق را دارد و معمولاً به صورت کریستالین است و به حالت مات یا کدر دیده می‌شود. در این نمونه درصد بالای سیلیس و اکسیژن در طیف کاملاً مشخص است (تصاویر ۱۷ و ۱۸). ژاسپر از جمله کانی‌های گروه کلسدونی است. سیستم تبلور آن تریگونال و دارای جلای شیشه‌ای است. در رنگ‌های قهوه‌ای، آبی خاکستری، قرمز، زرد و سبز دیده می‌شود (قربانی، ۱۳۸۲: ۳۵۷).

در ترکیب کانی کلسیت به جز کلسیم و اکسیژن و کربن به صورت بنیان کربناته چیزی مشاهده نمی‌شود (تصویر ۲۰). آراگونیت پلی‌مورف کلسیت است که از نظر سیستم تبلور با یکدیگر تفاوت دارند (تصویر ۱۹).

آنالیز طیف‌سنجی فلورسانس پرتو ایکس پرتابل (pXRF)

برای آزمایش فوق، تعداد ۷ قطعه سنگ نیمه‌قیمتی به دست آمده از حفاری‌های شهرسوخته استفاده شد. این آزمایش با دستگاه طیف‌سنجی فلورسانس پرتو ایکس پرتابل مدل 950t Gold+3Niton XL از کمپانی Thermo Scientific در آزمایشگاه XRF پژوهشگاه حفاظت و مرمت پژوهشگاه میراث فرهنگی انجام گرفت. نتایج آن به صورت نیمه‌کمی است که در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

همان‌طور که از جدول ۴ استنباط می‌شود در نمونه‌های کلسیت و آراگونیت بیشترین فراوانی مربوط به عنصر کلسیم است، که بافت کربناته آن را به وضوح نشان می‌دهد. میزان عنصر کلسیم در نمونه‌ی کلسیتی (۴۳٫۸۱٪) درصد وزنی و در نمونه آراگونیتی میزان آن در حدود (۴۴٫۵۱٪) درصد وزنی می‌باشد. فیروزه از خانواده فسفات‌ها با ترکیب آلومینیوم فسفات آبدار مس است (Cornelis et al. 1999: 671). درصد وزنی عناصر آلومینیوم (۱۳٫۵۸٪)، فسفر (۱۲٫۵۹٪)، سیلیس (۱۲٫۵۰٪)، آهن (۳٫۹۹٪)، سولفور (۳٫۴۹٪) و مس (۳٫۴۰٪) است. در نمونه فیروزه آزمایش شده، فراوانی درصد فسفر نشان‌دهنده‌ی ترکیب فسفات آن در نمونه است. همچنین در نمونه‌های عقیق و ژاسپر بیشترین فراوانی را عنصر سیلیس دارا است. در عقیق قرمز میزان عنصر سیلیس (۵۴٫۸۸٪)، عقیق سفید (۴۹٫۵۷٪) و همچنین این میزان در ژاسپر برابر با (۴۶٫۵۹٪) است. لاجورد سنگی آبی رنگ که ترکیب شیمیایی آن متغیر اما ترکیب پایه کانی لازوریت است و شامل سیلیکات آلومینیوم، کلسیم و سدیم است (قربانی، ۱۳۸۲: ۱۱۹). لاجورد متشکل از چند کانی متفاوت مانند سودالیت، هایوئین، کلسیت، پیریت

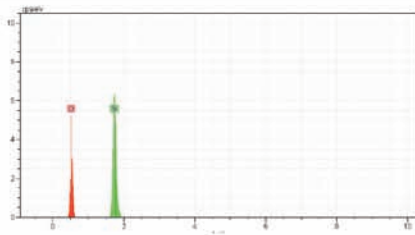
																																																																																																																																																																	
Spectra: Turquoise2	pectra: Turquoise1																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element Atom. C</th> <th>Series</th> <th>unn.C [wt.-%]</th> <th>norm. C [wt.-%]</th> <th>Atom. C [at]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">-----</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>K series</td> <td>60.15</td> <td>55.15</td> <td>70.40</td> </tr> <tr> <td>Sodium</td> <td>K series</td> <td>1.81</td> <td>1.66</td> <td>1.48</td> </tr> <tr> <td>Magnesium</td> <td>K series</td> <td>0.53</td> <td>0.49</td> <td>0.41</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>K series</td> <td>18.17</td> <td>16.66</td> <td>12.61</td> </tr> <tr> <td>Silicon</td> <td>K series</td> <td>4.79</td> <td>4.39</td> <td>3.19</td> </tr> <tr> <td>Phosphorus</td> <td>K series</td> <td>13.33</td> <td>12.22</td> <td>8.06</td> </tr> <tr> <td>Sulfur</td> <td>K series</td> <td>0.49</td> <td>0.45</td> <td>0.29</td> </tr> <tr> <td>Chlorine</td> <td>K series</td> <td>0.99</td> <td>0.91</td> <td>0.52</td> </tr> <tr> <td>Potassium</td> <td>K series</td> <td>0.71</td> <td>0.65</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>Calcium</td> <td>K series</td> <td>1.38</td> <td>1.27</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>Iron</td> <td>K series</td> <td>1.97</td> <td>1.81</td> <td>0.66</td> </tr> <tr> <td>Copper</td> <td>K series</td> <td>4.74</td> <td>4.34</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td colspan="5">-----</td> </tr> <tr> <td colspan="5">% Total: 109.1</td> </tr> </tbody> </table>	Element Atom. C	Series	unn.C [wt.-%]	norm. C [wt.-%]	Atom. C [at]	-----					Oxygen	K series	60.15	55.15	70.40	Sodium	K series	1.81	1.66	1.48	Magnesium	K series	0.53	0.49	0.41	Aluminium	K series	18.17	16.66	12.61	Silicon	K series	4.79	4.39	3.19	Phosphorus	K series	13.33	12.22	8.06	Sulfur	K series	0.49	0.45	0.29	Chlorine	K series	0.99	0.91	0.52	Potassium	K series	0.71	0.65	0.34	Calcium	K series	1.38	1.27	0.65	Iron	K series	1.97	1.81	0.66	Copper	K series	4.74	4.34	1.40	-----					% Total: 109.1					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>Series</th> <th>unn.C [wt.-%]</th> <th>norm. C [wt.-%]</th> <th>Atom. C [at]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">-----</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>K series</td> <td>58.23</td> <td>53.11</td> <td>68.74</td> </tr> <tr> <td>Sodium</td> <td>K series</td> <td>2.05</td> <td>1.87</td> <td>1.68</td> </tr> <tr> <td>Magnesium</td> <td>K series</td> <td>0.70</td> <td>0.64</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>K series</td> <td>18.31</td> <td>16.70</td> <td>12.82</td> </tr> <tr> <td>Silicon</td> <td>K series</td> <td>4.95</td> <td>4.52</td> <td>3.33</td> </tr> <tr> <td>Phosphorus</td> <td>K series</td> <td>13.89</td> <td>12.67</td> <td>8.47</td> </tr> <tr> <td>Sulfur</td> <td>K series</td> <td>0.62</td> <td>0.57</td> <td>0.37</td> </tr> <tr> <td>Chlorine</td> <td>K series</td> <td>1.04</td> <td>0.95</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>Potassium</td> <td>K series</td> <td>0.90</td> <td>0.82</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>Calcium</td> <td>K series</td> <td>1.70</td> <td>1.55</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>Iron</td> <td>K series</td> <td>2.48</td> <td>2.26</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>Copper</td> <td>K series</td> <td>4.78</td> <td>4.36</td> <td>1.42</td> </tr> <tr> <td colspan="5">-----</td> </tr> <tr> <td colspan="5">% Total: 109.6</td> </tr> </tbody> </table>	Element	Series	unn.C [wt.-%]	norm. C [wt.-%]	Atom. C [at]	-----					Oxygen	K series	58.23	53.11	68.74	Sodium	K series	2.05	1.87	1.68	Magnesium	K series	0.70	0.64	0.55	Aluminium	K series	18.31	16.70	12.82	Silicon	K series	4.95	4.52	3.33	Phosphorus	K series	13.89	12.67	8.47	Sulfur	K series	0.62	0.57	0.37	Chlorine	K series	1.04	0.95	0.55	Potassium	K series	0.90	0.82	0.43	Calcium	K series	1.70	1.55	0.80	Iron	K series	2.48	2.26	0.84	Copper	K series	4.78	4.36	1.42	-----					% Total: 109.6				
Element Atom. C	Series	unn.C [wt.-%]	norm. C [wt.-%]	Atom. C [at]																																																																																																																																																													

Oxygen	K series	60.15	55.15	70.40																																																																																																																																																													
Sodium	K series	1.81	1.66	1.48																																																																																																																																																													
Magnesium	K series	0.53	0.49	0.41																																																																																																																																																													
Aluminium	K series	18.17	16.66	12.61																																																																																																																																																													
Silicon	K series	4.79	4.39	3.19																																																																																																																																																													
Phosphorus	K series	13.33	12.22	8.06																																																																																																																																																													
Sulfur	K series	0.49	0.45	0.29																																																																																																																																																													
Chlorine	K series	0.99	0.91	0.52																																																																																																																																																													
Potassium	K series	0.71	0.65	0.34																																																																																																																																																													
Calcium	K series	1.38	1.27	0.65																																																																																																																																																													
Iron	K series	1.97	1.81	0.66																																																																																																																																																													
Copper	K series	4.74	4.34	1.40																																																																																																																																																													

% Total: 109.1																																																																																																																																																																	
Element	Series	unn.C [wt.-%]	norm. C [wt.-%]	Atom. C [at]																																																																																																																																																													

Oxygen	K series	58.23	53.11	68.74																																																																																																																																																													
Sodium	K series	2.05	1.87	1.68																																																																																																																																																													
Magnesium	K series	0.70	0.64	0.55																																																																																																																																																													
Aluminium	K series	18.31	16.70	12.82																																																																																																																																																													
Silicon	K series	4.95	4.52	3.33																																																																																																																																																													
Phosphorus	K series	13.89	12.67	8.47																																																																																																																																																													
Sulfur	K series	0.62	0.57	0.37																																																																																																																																																													
Chlorine	K series	1.04	0.95	0.55																																																																																																																																																													
Potassium	K series	0.90	0.82	0.43																																																																																																																																																													
Calcium	K series	1.70	1.55	0.80																																																																																																																																																													
Iron	K series	2.48	2.26	0.84																																																																																																																																																													
Copper	K series	4.78	4.36	1.42																																																																																																																																																													

% Total: 109.6																																																																																																																																																																	
تصویر ۱۴. طیف EDX از سنگ فیروزه	تصویر ۱۳. طیف EDX از سنگ فیروزه																																																																																																																																																																



(Spectra: Agate(red)

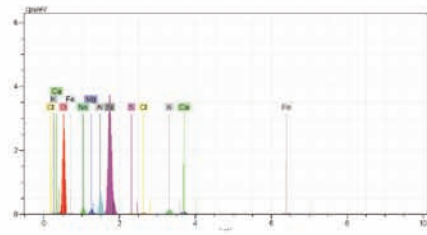
Element	Series	unn.C	norm. C	Atom. C
[%-wt.-%]	[wt.-%]	[at]		

Oxygen	K series	57.45	57.83	70.65
--------	----------	-------	-------	-------

Silicon	K series	41.90	42.17	29.35
---------	----------	-------	-------	-------

% Total: 99.3

تصویر ۱۶. طیف EDX از سنگ عقیق قرمز



Spectra: Agate3

Element	Series	unn.C	norm. C	Atom. C
[%-wt.-%]	[wt.-%]	[at]		

Oxygen	K series	56.42	50.72	65.20
--------	----------	-------	-------	-------

Sodium	K series	2.46	2.21	1.98
--------	----------	------	------	------

Magnesium	K series	1.57	1.41	1.20
-----------	----------	------	------	------

Aluminium	K series	6.15	5.53	4.22
-----------	----------	------	------	------

Silicon	K series	35.53	31.94	23.39
---------	----------	-------	-------	-------

Sulfur	K series	0.88	0.79	0.51
--------	----------	------	------	------

Chlorine	K series	0.78	0.70	0.41
----------	----------	------	------	------

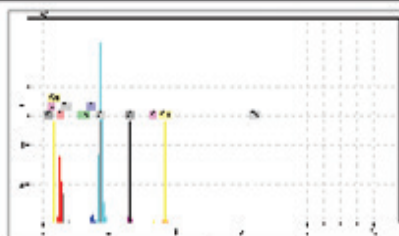
Potassium	K series	2.83	2.55	1.34
-----------	----------	------	------	------

Calcium	K series	1.83	1.64	0.84
---------	----------	------	------	------

Iron	K series	2.79	2.50	0.92
------	----------	------	------	------

% Total: 111.2

تصویر ۱۵. طیف EDX از سنگ عقیق



Spectra: Agate1

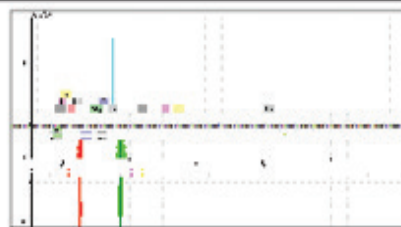
Element	Series	unn.C	norm. C	Atom. C
C				

[%-wt.-%]	[wt.-%]	[at]

Oxygen	K series	49.97 51.35 66.00
Magnesium	K series	0.78 0.80 0.67
Aluminium	K series	1.79 1.84 1.40
Silicon	K series	37.04 38.06 27.87
Chlorine	K series	3.52 3.62 2.10
Potassium	K series	0.72 0.74 0.39
Calcium	K series	1.63 1.67 0.86
Iron	K series	1.88 1.93 0.71

% Total:		97.3

تصویر ۱۸. طیف EDX از سنگ عقیق



Spectra: Agate2

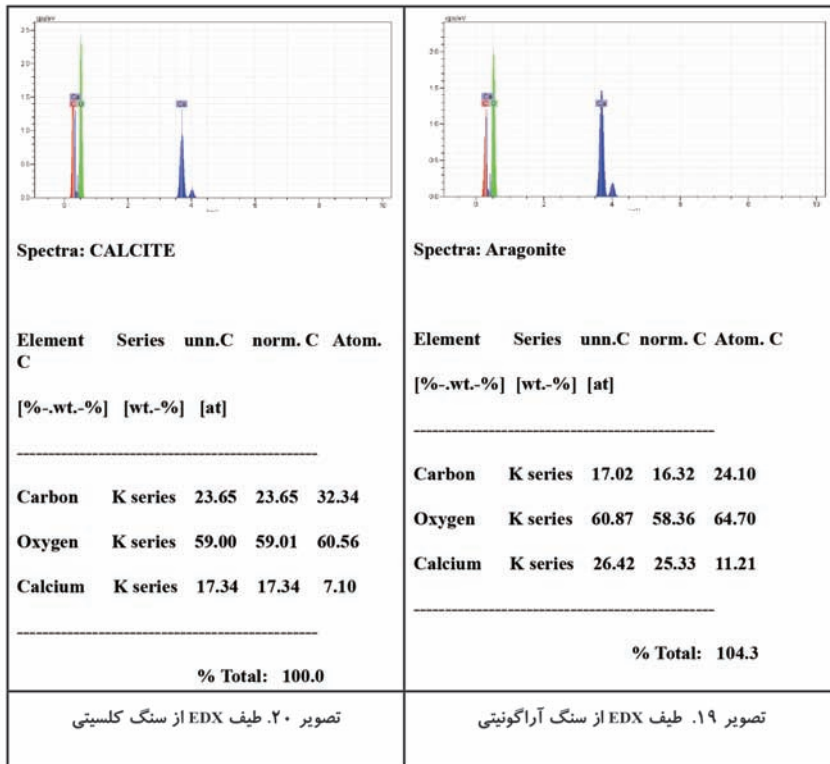
Element	Series	unn.C	norm. C	Atom. C

[%-wt.-%]	[wt.-%]	[at]

Oxygen	K series	50.90 51.01 65.43
Magnesium	K series	0.56 0.56 0.47
Aluminium	K series	1.41 1.42 1.08
Silicon	K series	41.29 41.38 30.24
Chlorine	K series	2.28 2.29 1.32
Potassium	K series	0.45 0.45 0.24
Calcium	K series	1.05 1.05 0.54
Iron	K series	1.84 1.84 0.68

% Total:		99.8

تصویر ۱۷. طیف EDX از سنگ ژاسپر



و لازمیت است که جزء اصلی آن محسوب می‌شود. سنگ لاجوردی که همراه با لکه‌های سفیدرنگ کمتر کلسیت و زرد رنگ بیشتر پیریت باشد دارای بهترین کیفیت است (Cally, 2009: 69). در جدول ذیل عنصر سیلیس با (۲۹,۸۷٪) و عنصر کلسیم با (۱۲,۲۶٪) بیشترین ترکیبات موجود در ساختار سنگ‌های لاجورد شهرسوخته را نشان می‌دهند. در نهایت باید گفت که این آنالیز نیز نشان‌دهنده شناخت درست از ترکیب و نوع سنگ‌های مورد استفاده در ساخت اشیاء زینتی موجود در شهرسوخته است (جدول ۴).

آنالیز طیف‌سنجی رامان

آنالیز طیف‌سنجی رامان، به‌طور گسترده جهت مطالعات سنگ‌های قیمتی به‌کار رفته است (استوارت، ۱۳۹۳: ۲۰۷). گاهی اوقات تشخیص و شناسایی یک نمونه سنگ قیمتی مجهول با استفاده از خصوصیات فیزیکی آن سنگ، همچون ضریب شکست، چگالی یا سایر ویژگی‌های

جدول ۴. نتایج آنالیز شیمیایی به‌وسیله دستگاه XRF پرتابل براساس درصد وزنی عناصر تشکیل دهنده

Sample %	Aragonite	Calcite	Turquoise	Lapis Lazuli	Agate jasper	Agate white	Agate red
Bal	41.78	54.52	46.12	37.42	53	48.96	44.13
Mg	1.96	-	0.659	7.17	-	0.430	0.348
Al	2.21	0.384	13.58	8.44	0.081	0.495	0.284
Si	6.06	0.479	12.50	29.87	46.59	49.57	54.88
P	0.604	-	12.59	-	0.052	0.195	0.107
S	0.023	0.292	3.49	2.51	0.036	0.091	0.070
Cl	0.063	0.226	0.718	0.350	0.119	0.053	0.076
K	0.148	0.043	0.524	1.66	-	0.040	-
Ca	44.51	43.81	1.79	12.26	0.014	0.135	0.058
Ti	0.065	0.045	0.019	0.167	-	-	-
Mn	0.026	0.025	-	-	-	-	-
Fe	0.127	0.059	3.99	0.058	0.098	0.019	0.038
Cu	0.081	-	3.40	-	-	-	-
As	-	-	0.074	-	-	-	-
Sr	2.28	0.068	0.030	0.013	-	-	-
Ba	0.058	0.030	0.016	0.021	0.012	0.010	0.006
Zn	-	-	0.446	-	-	-	-

اپتیکی کمی سخت می‌باشد. در سال‌های اخیر بازار جواهرآلات دستخوش حضور سنگ‌های تقلبی و مشکوک شده است. بارها آنالیز کامل توسط یک جواهرساز ماهر نیز بی‌اقدام نبوده و جواهر اصلی از نمونه‌ی تقلبی آن شناسایی نشده است. الماس، یاقوت سرخ، یاقوت کبود زمرد جزو سنگ‌های قیمتی دنیا می‌باشند. برای پاسخ به نیاز مصرف‌کنندگان این نوع بدلیجات این نوع سنگ‌ها در بازار توزیع شده است. این بدلیجات ظاهری مشابه (رنگ، جلا و غیره) به

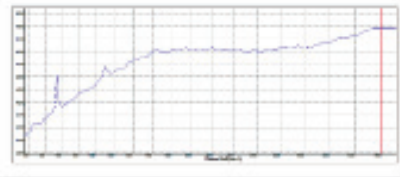
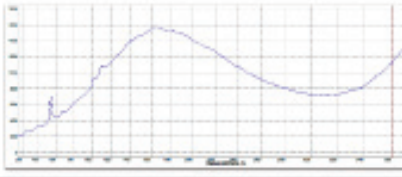
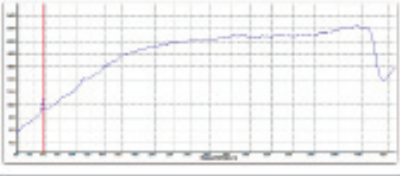
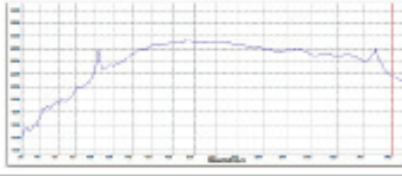
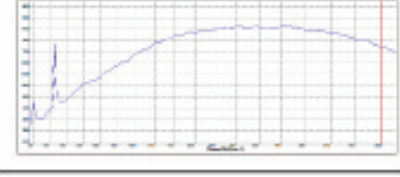
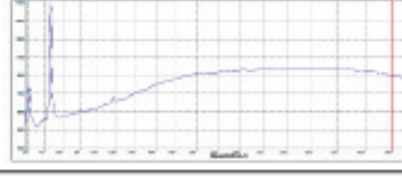
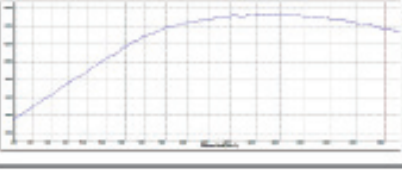
سنگ‌های قیمتی طبیعی دارند و برای تشخیص و شناسایی آن‌ها از طریق روش‌های متداول با مشکلاتی مواجه خواهیم شد. اما با بهره‌گیری از طیف‌سنجی قادر خواهیم بود سنگ‌های قیمتی و مشتقات جواهرآلات را از نوع بدلی آن تمیز دهیم. برای نمونه، در بازار از زیرکن و زیرکن مکعبی به جای الماس استفاده می‌شود. با استفاده از آنالیزهای طیف‌سنجی به راحتی می‌توان الماس و زیرکن را تمیز داد (Henry et al. 1997).

برای آزمایش فوق، ۱۰ قطعه سنگ نیمه‌قیمتی به دست آمده از حفاری‌های شهرسوخته استفاده شد. این آزمایش با دستگاه رامان مدل ۸۴۲۰ - کمپانی ARL پرتابل در آزمایشگاه رامان، مرکز گوهرشناسی دانشگاه شهید بهشتی انجام شد. نتایج آن به صورت گراف در ادامه متن ارائه شده است.

سه نمونه لاجورد تقریباً پیک‌های مشابهی در محدوده 550 cm^{-1} و 110 cm^{-1} نشان می‌دهند. این موضوع بیان‌گر ساختار شیمیایی یکسان نمونه‌ها است (تصاویر ۲۱، ۲۲ و ۲۴). مهره‌ی فیروزه پیک تقریباً ضعیفی را در محدوده 1020 cm^{-1} نشان داده است (تصویر ۲۳). اما این آنالیز در ادامه بر روی فیروزه‌های خام، به علت خاصیت بالای فلئوئورسانس پیک خاصی را از خود به نمایش گذاشتند (تصاویر ۲۹ و ۳۰). دو مهره کلسیتی دو پیک قوی در نواحی 278 cm^{-1} و 1083 cm^{-1} و یک پیک ضعیف در ناحیه 709 cm^{-1} از خود نشان داده است. پیک‌های مربوط به مهره‌های کلسیتی مشابه هم بوده و دارای تشابه ساختاری با یکدیگر نیز هستند (تصاویر ۲۵ و ۲۶). همچنین آنالیز انجام شده بر روی دو مهره از جنس عقیق دو پیک بسیار قوی در نواحی 200 cm^{-1} و 450 cm^{-1} و یک پیک بسیار ضعیف در ناحیه 160 cm^{-1} از خود نشان داده است. آنالیز صورت گرفته بر روی مهره‌های عقیق گواه از تشابه ساختاری یکسانی با یکدیگر دارند (تصاویر ۲۷ و ۲۸). (جدول ۵)

روش‌های گوهرشناسی

تا اواخر قرن نوزدهم که گوهرهای مصنوعی هنوز وارد بازار نشده بودند نیازی برای ابزار شناسایی دقیق گوهرها و به‌ویژه شناخت گوهرهای مصنوعی از طبیعی احساس نمی‌گردید. پس از جنگ جهانی اول و با وارد شدن گوهرهای مصنوعی مثل الماس و یاقوت مصنوعی به بازار تجارت گوهرها، نیاز به طراحی و ساخت ابزارهای مخصوص گوهرشناسی کاملاً احساس گردید. این ابزارها براساس خصوصیات فیزیکی و مخصوصاً ویژگی‌های نوری کانی‌ها طراحی گردید. دستگاه‌هایی مثل میکروسکوپ، اسپکتروسکوپ، پلاریوسکوپ، دایکروسکوپ و رفراکتومتر به راحتی کمک می‌کنند که گوهرهای طبیعی را از مصنوعی شناخت (حاج‌علیلو، ۱۳۸۶). استفاده از دستگاه‌های گوهرشناسی، بر مبنای روش‌های

	
تصویر ۲۲. گراف مربوط به مهره کوچک لاجورد	تصویر ۲۱. گراف مربوط به مهر شکسته لاجورد
	
تصویر ۲۴. گراف مربوط به لاجورد خام	تصویر ۲۳. گراف مربوط به مهره کوچک فیروزه
	
تصویر ۲۶. گراف مربوط به مهره کوچک کلسیت سفید رنگ	تصویر ۲۵. گراف مربوط به کلسیت قرمز رنگ
	
تصویر ۲۸. گراف مربوط به عقیق سلیمانی خام	تصویر ۲۷. گراف مربوط به مهره عقیق
	
تصویر ۳۰. گراف مربوط به فیروزه خام، به علت خاصیت بالای فلئورسانس پیک خاصی را نمایش نمی‌دهد.	تصویر ۲۹. گراف دوباره گرفته، مربوط به فیروزه خام، به علت خاصیت بالای فلئورسانس پیک خاصی را نمایش نمی‌دهد.

جدول ۵. طول موج‌های به‌دست آمده از آنالیز طیف‌سنجی رامان سنگ‌های نیمه‌بهدار شهرسوخته

No	Sample	cm ⁻¹
1	Lapis	550-1100
2	Lapis	550-1100
3	Lapis	560
4	Turquoise	1020
5	Calcite	278-709-1083
6	Calcite	278-709-1083
7	Agate	200-450-1160
8	Agate	200-450-1160
9	Turquoise	-
10	Turquoise	-

غیرمخرب بنا شده است، زیرا نباید در هنگام بررسی و شناسایی گوهرها کوچکترین لطمه‌ای به آن‌ها وارد شود.

پلاریسکوپ

در نمونه‌های مطالعاتی شهرسوخته، دو نمونه عقیق، دو نمونه ژاسپر، دو نمونه فیروزه، دو نمونه لاجورد و یک نمونه کلسیت جهت مطالعه انتخاب شدند. نمونه‌های ژاسپر، فیروزه، کلسیت و لاجورد به دلیل مات بودن امکان مطالعه آن‌ها با پلاریسکوپ وجود ندارد. اما نمونه‌های عقیق به دلیل شفاف بودن امکان مطالعه با دستگاه پلاریسکوپ وجود دارد. برای شروع کار با دستگاه پلاریسکوپ، ابتدا لازم است که راستای ارتعاشی پلاریزور پایینی و بالایی به صورت عمود بر هم قرار بگیرند به طوری که وقتی لامپ دستگاه روشن می‌شود و از پلاریزور بالایی به طرف پایین نگاه می‌کنیم، میدان دید کاملاً تیره باشد. پس از تنظیم دستگاه، نمونه را بر روی صفحه پاتین پایینی قرار داده و صفحه را ۴۵ درجه به راست یا چپ می‌چرخانیم. در ۳۶۰ درجه چرخش وضعیت و حالت نمونه، میتوان خاصیت نمونه را از دیدگاه ایزوتروپ بودن و یا انیزوتروپ بودن تشخیص داد (حاج علیلو، ۱۳۸۶: ۹۶-۹۳). در مطالعه نمونه با دستگاه پلاریسکوپ چهار حالت معمول رخ می‌دهد.

1. SR. نمونه در زیر پلاریسکوپ در تمام حالات خاموش باقی می‌ماند.
2. DR. نمونه در زیر پلاریسکوپ خاموش و روشن می‌شود. (در ۳۶۰ درجه نمونه چهار بار خاموش و روشن می‌شود).

3. ADR. در زیر پلاریسکوپ خاموش و روشن می‌شود. به طور نامنظم در زوایایی غیر از ۹۰ درجه

4. AGG. در تمام حالات در زیر پلاریسکوپ روشن باقی می‌ماند. برای مطالعه نمونه، ابتدا دستگاه در موقعیت تیره تنظیم می‌شود، نمونه را بر روی فیلتر پلاریزه قرار داده و سپس آنالیزور بالایی را چرخانده، مشاهده می‌شود که نمونه در تمام حالات چرخش (۳۶۰ درجه)، کاملاً روشن است و تغییری در آن ایجاد نمی‌شود. این دسته از سنگ‌ها را (AGG Agergate) گویند. عقیق نیز به دلیل ساختار ریز بلور و کریپتوکریستالین اجزا سازنده چنین خاصیتی دارد و در تمام مدت چرخش ۳۶۰ درجه کاملاً روشن است. (علیلو، ۱۳۸۶).

رفتار کتومتر

نسبت سرعت نور در هوا یا خلأ به سرعت نور در محیط دیگر را ضریب شکست محیط می‌نامند و با حروف (RI) نشان داده می‌شود. سرعت عبور نور در هر محیط در ارتباط با تراکم اتم‌ها در ساختمان آن محیط است. هر چقدر تراکم اتم‌ها در محیطی بیشتر باشد به همان مقدار سرعت عبور نور از آن محیط کندتر شده و لذا ضریب شکست آن محیط بزرگتر خواهد بود. ارتباط مستقیمی بین ضریب شکست و وزن مخصوص گوهرها وجود دارد. از طرفی میزان شکست نور در گوهرهای مختلف ثابت است و لذا می‌توان با تعیین ضریب شکست نور، انواع گوهرها را از هم تشخیص داد. برای تعیین ضریب شکست گوهرها می‌توان از دستگاه رفتراکتومتر استفاده نمود. این دستگاه‌ها طوری ساخته شده‌اند که مستقیماً مقدار ضریب شکست بر روی مقیاس آن‌ها خوانده می‌شود. محل قرارگیری نمونه بر روی رفتراکتومتر و در زیر درپوش آن بر روی بخش شیشه‌ای است. جهت تولید نور در این دستگاه از لامپ هالوژنی معمولی یا از یک لامپ بخار سدیمی که نور تک رنگ با طول موج زرد ایجاد می‌کند استفاده می‌شود. برای مشخص نمودن مقدار دقیق و واقعی ضریب شکست گوهرها لازم است از چندین جهت مقدار ضریب شکست گوهر اندازه‌گیری و تعیین شود (حاج‌علیلو، ۱۳۸۶: ۱۰۱-۱۰۷).

در نمونه‌های مطالعاتی شهرسوخته، دو نمونه عقیق، دو نمونه ژاسپر، دو نمونه فیروزه، دو نمونه لاجورد و یک نمونه کلسیت جهت مطالعه انتخاب شدند. برای مطالعه ابتدا یک قطره از مایع مخصوص در محل قرارگیری نمونه‌ها ریخته می‌شود، سپس گوهرها از قسمت سطح بر روی روغن قرار داده می‌شود. با روشن کردن لامپ دستگاه و بستن درپوش رفتراکتومتر،

می‌توان از محل قرائت ضریب شکست، اندازه ضریب شکست هر نمونه را به‌دست آورد. نتایج محاسبه ضریب شکست نمونه‌ها در جدول زیر آمده است (جدول ۶).

تعیین وزن مخصوص

برای بیان وزن گوهرها، از اصطلاحات متعددی استفاده می‌گردد ولی معروف‌ترین واحد سنجش وزن گوهرها قیراط است. وزن واحد حجم هر کانی یا گوهر را وزن مخصوص یا چگالی آن می‌نامند. وزن مخصوص گوهرها به دو عامل بستگی دارد:

۱- نوع اتم‌های شرکت کننده در ساختمان

۲- نحوه فشردگی و تراکم اتم‌ها در شبکه بلوری

در شرایطی که تراکم اتم‌ها در شبکه بلوری گوهرها یکسان باشد گوهری که از عنصر سنگین‌تری تشکیل شده باشد، وزن مخصوص بیشتری خواهد داشت. یکی از راه‌های شناخت سریع گوهرها، تعیین وزن مخصوص آن‌ها است. در این روش آسیبی به گوهر وارد نمی‌شود. برای به‌دست‌آوردن وزن مخصوص هر کانی یا گوهر، ابتدا آن را در هوا و سپس در داخل آب وزن می‌نمایند. آنگاه با استفاده از فرمول زیر مقدار وزن مخصوص محاسبه می‌شود. معمولاً مقدار وزن مخصوص با علامت اختصاری (S.G) نمایش داده می‌شود (ادیب، ۱۳۹۲: ۳۴-۴۰) (جدول ۷).

(Specific Gravity) وزن مخصوص = وزن گوهر در هوا / (وزن گوهر در هوا - وزن گوهر

در آب) (Hatipoglu - Güney 2013)

نتیجه‌گیری

استفاده از سنگ‌های نیمه‌قیمتی و وجود صنعت تراش سنگ‌های نیمه‌قیمتی در هزاره سوم پیش از میلاد در شهرسوخته سیستان، نشان‌دهنده تمدن بالا و پیشرفته این منطقه است. با بررسی‌های انجام شده در منطقه مشخص گردید که منشاء بسیاری از سنگ‌های به‌کار رفته در صنعت جواهرسازی شهرسوخته مربوط به کوه‌های اطراف و یا دلتای رودخانه هیرمند است که روزگاری در منطقه جریان داشته است. اما دو سنگ لاجورد و فیروزه که به یقین منشاء اولیه آن‌ها در منطقه نیست و به گفته باستان‌شناسان لاجورد از منطقه بدخشان تامین

جدول ۶. ضریب شکست (RI) محاسبه شده برای نمونه‌های مطالعاتی

Sample	RI
Turquoise	1.1-650.610
Agate	1.1-54.53
jasper	1.54
Lapis	1.50
Calcite	1.1-658.486

می‌شده و در شهرسوخته تراش اولیه بر روی آن انجام می‌شده و مجدداً به دیگر مناطق صادر می‌شده است. برای فیروزه که فراوانی کمتری دارد چندین نظریه وجود دارد. منشأ این سنگ را از منطقه‌ی خراسان و یا منطقه‌ی کرمان می‌دانند که باید برای اثبات بررسی تطبیقی با نمونه‌های این دو منطقه انجام شود. در این پژوهش ضمن شمارش و دسته‌بندی اولیه، شناسایی سنگ‌های مورد مطالعه با استفاده از روش‌های آزمایشگاهی مخرب (پتروگرافی) و

جدول ۷. وزن مخصوص نمونه‌های سنگ شهرسوخته

Sample	Specific Gravity
Turquoise	2.2-80.60
Agate	58.2-64.2
jasper	2.2-91.58
Lapis	3.3-2.1
Calcite	2.2-65.260.71

غیرمخرب (آنالیز رامان، SEM-EDX، pXRF) نوع سنگ‌های مورد استفاده براساس ساختار و ترکیب و آنالیز عنصری انجام گردید.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با موضوع «بررسی و مطالعه سنگ‌های نیمه‌قیمتی شهرسوخته» در پژوهشکده حفاظت و مرمت است. به‌همین جهت نگارندگان بر خود لازم می‌دانند تا از حمایت‌های مادی و معنوی این پژوهشکده مراتب قدردانی را به‌عمل آورند. همچنین از تمام همکاران خود در موزه ایران باستان، موزه جنوب شرق زاهدان و پایگاه میراث جهانی شهرسوخته قدردانی می‌شود.

منابع گیاهی جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد بر اساس بقایای گیاهی
به دست آمده از شهر سوخته
زهره شیرازی

Evidenze vegetali dal Sistan meridionale durante il III millennio a.C. da Shahr-i Sokhta

Zohreh Shirazi

The results of recent archaeobotanical studies at Shahr-i Sokhta indicate the presence of some local species such as tamaris, saxaul, saltwort and cultivated plants like cereals, pulses, cucurbits and fruits. Moreover, xylological and carpological remains confirm the presence of exotic species such as poplar, ash tree, acer, hackberries, shisham, palm date, elm, pistachio, adenanthera pavonina and adina. Some of these species (poplar and ash tree) probably grew around the site thanks to a suitable environmental and climatic condition. The woods have been used as construction material, raw material for tool making or fabrication of wood objects. The variety of cultivated plants shows also a better environmental condition at the third millennium BC in the southern Sistan. It seems that the exotic woods and fruits entered to the region through the active exchange networks.

I risultati dei recenti studi archeobotanici svolti a Shahr-i Sokhta indicano la presenza di alcune specie locali come tamarindo, haloxylon, salicornia e piante coltivate come cereali, legumi, cucurbitacee e frutti. Inoltre, resti xilologici e carpologici confermano la presenza di specie esotiche come pioppo, frassino, acero, bagolaro, palissandro, palma,

olmo, pistacchio, adenanthera pavonina e adina. Alcune di queste specie (pioppo e frasinino) probabilmente sono cresciute intorno al sito grazie ad una condizione ambientale e climatica adatta. I legni sono stati usati come materiale da costruzione, materia prima per la costruzione di utensili o fabbricazione di oggetti in legno. La varietà di piante coltivate mostra altresì una migliore condizione ambientale nel Terzo millennio a.C. nel Sisīan meridionale.

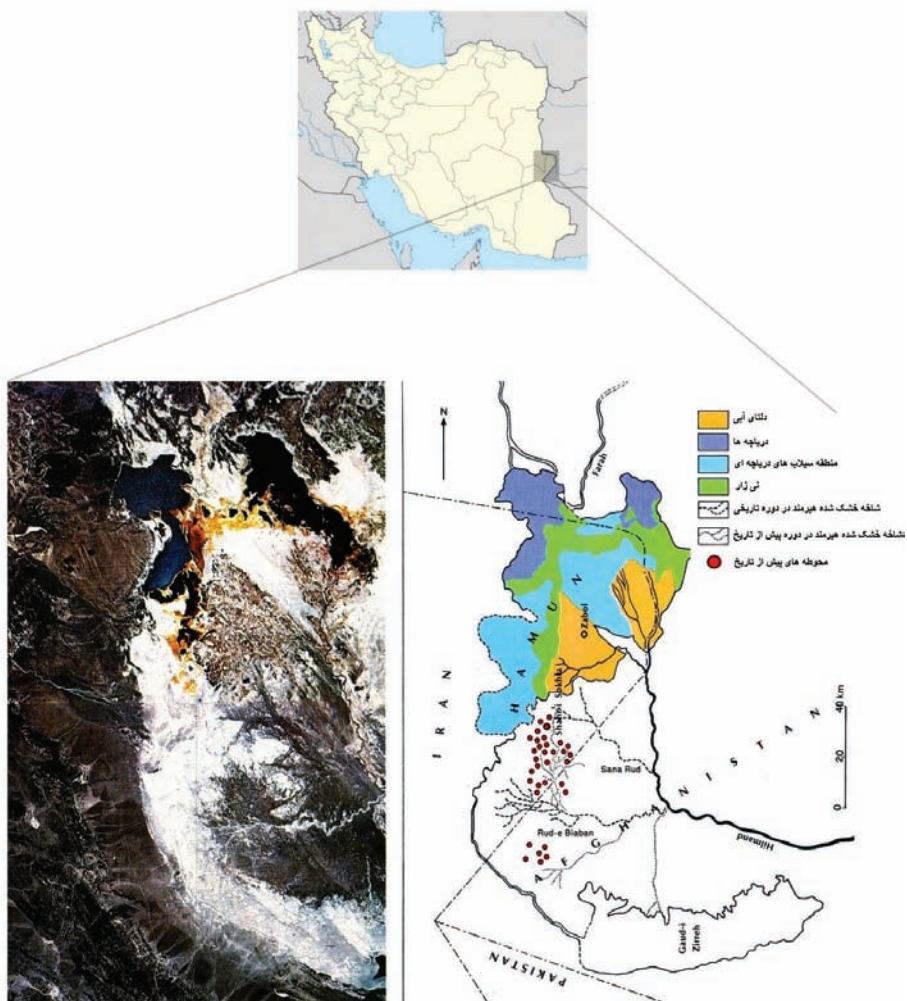
چکیده:

مطالعات گیاه‌باستان‌شناسی در شهرسوخته حکایت از وجود برخی گیاهان بومی شامل درختان گز، تاغ و شوره (استفاده شده بعنوان منابع سوخت) و گیاهان زراعی همچون غلات، حبوبات، صیفی‌جات و میوه‌ها (بعنوان منابع غذایی) در هزاره سوم پیش از میلاد دارد. حضور این گیاهان زراعی نشان‌دهنده شرایط مساعد محیط برای کشت و زرع و تاییدکننده اقتصاد معیشتی ساکنان جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد بر پایه کشاورزی می‌باشد. برخی از این درختان (صنوبر و زبان گنجشک) شاید متناسب با شرایط محیطی، اقلیمی و منابع آبی موجود در هزاره سوم پیش از میلاد پیرامون شهرسوخته وجود داشته‌اند و فقدان امروزی آن‌ها ممکن است ناشی از تاثیر عوامل محیطی باشد. علاوه بر این، شواهد چوب و میوه برخی گیاهان غیر بومی (افرا، داغداغان، خرما، نارون، آبنوس، حب المرجان و آدینا) نیز در بسترهای باستان‌شناختی شهرسوخته یافت شده، که به عنوان مصالح ساختمانی، ابزارهای کشاورزی یا اشیاء چوبی استفاده می‌شده‌اند. با توجه به ویژگی‌های اکولوژیکی و پراکنش جغرافیایی امروزی این گونه‌ها در مناطق هم‌جوار و سایر مناطق به غیر از دشت سیستان، احتمالاً چوب و یا میوه آن‌ها در نتیجه شبکه‌های مبادلاتی از سایر مناطق به این‌جا آورده می‌شده‌اند.

مقدمه

جلگه سیستان دشت آبرفتی هموار و مسطح با شیبی ملایم است که در جهت جنوب شرقی به شمال غربی در مصب رودخانه هیرمند واقع شده است. سیستان از شمال، شرق و جنوب به دشت‌های پست و هموار، محیط‌های دریاچه‌ای و شنزارهای وسیع و از سمت غرب به رشته کوه‌هایی حُرْمک و نصرت‌آباد محدود می‌شود (قنواتی و دیگران، ۱۳۸۲). بخش مرکزی و داخلی سیستان که در اواخر دوره پلیستوسن شکل گرفته، تقریباً هموار و متشکل از مجموعه دلتاهایی است که طی هزاران سال در اثر تغییرات بستر مسیر رود هیرمند به وجود آمده است. شهرسوخته که یکی از بزرگترین استقرارهای آغاز تاریخی در جنوب شرق ایران است در دلتای آبرفتی بخش جنوبی سیستان و بر روی یک تراس پلیستوسن بنام رامرود واقع

شده و امروزه یک بیابان خشک و خشن آن را در بر گرفته است. این محوطه باستانی در ۵۶ کیلومتری جاده زابل- زاهدان و در جنوب غرب شهرستان امروزی زابل بین ۶۱ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی و ۳۰ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی در استان سیستان و بلوچستان واقع شده است (Biscione et al. 1977: 104) (تصویر ۱). در هزاره سوم قبل از میلاد یک شاخه از هیرمند بنام رود بیابان دشت‌های قابل کشت پیرامون شهر سوخته را سیراب می‌نموده است. این رود بدون شک شریان زندگانی مراکز اصلی سکونت انسان در دلتای جنوبی سیستان بوده است. تغییر بستر رود بیابان به سمت شمال در آغاز هزاره دوم قبل از میلاد در نتیجه تجمع رسوبات در مجرای اصلی آن و فرسایش کرانه راست آن اتفاق افتاده است (Fouach 2006؛ احمدی، ۱۳۸۵). عوامل طبیعی فرسایش دهنده مانند بادهای شدید سیستان و آب، سیمای این شهر باستانی را در گذر زمان به طور چشمگیری تغییر داده‌اند. شرایط اقلیمی گرم و خشک سیستان و مقدار نمک موجود در خاک نقش مهمی را در حفظ مواد آلی (گیاهی و جانوری) موجود در بخش‌های مختلف شهر سوخته به ویژه در گورستان، زباله‌دان‌ها، تنورها و اجاق‌ها ایفا نموده و این منطقه را به یکی از بزرگترین مراکز در زمینه وضعیت حفاظتی خوب و قابل مطالعه نمونه‌های ارگانیک در میان شهرهای دوران آغاز تاریخی تبدیل کرده است. در میان این مواد آلی داده‌های گیاهی مانند دانه‌ها، بخش‌های سخت میوه، اجزای مختلف ساقه، ذغال چوب و چوب متناسب با نوع استفاده آن‌ها در بافت‌ها و لایه‌های مختلف به صورت ذغالی شده (اجاق‌ها و تنورها)، خشک شده (ظروف داخل قبرها) و یا پودر شده (به ویژه در قبرها به واسطه عمل و دخالت حشرات که از آن‌ها برای ادامه حیات تغذیه استفاده می‌کند) در وضعیت بسیار مطلوب هستند. جمع‌آوری این مواد گیاهی و انجام آزمایش‌های لازم بر روی آن‌ها می‌تواند حاوی اطلاعات مهمی در زمینه مطالعات میان‌رشته‌ای از جمله گیاه‌باستان‌شناسی باشد. در دهه هفتاد میلادی، اولین مطالعات گیاه‌باستان‌شناسی توسط متخصصین خارجی به صورت پراکنده در شهر سوخته انجام گردید (Costantini - Costantini 1979; Biasini 1985; Costantini 1977a; 1977b). با توجه به غنی بودن این محوطه پیش از تاریخ از لحاظ مواد گیاهی، به منظور دستیابی به اطلاعات بیشتر درباره نوع منابع گیاهی جنوب دشت سیستان، بررسی تغییرات پوشش گیاهی از گذشته تا به امروز و چگونگی اقتصاد معیشتی ساکنان شهر سوخته در هزاره سوم پیش از میلاد، مقاله حاضر تلاش دارد که بر اساس مواد گیاهی به دست آمده از کاوش‌های باستان‌شناسی اخیر شهر سوخته به این امر مهم پرداخته و به سوالاتی در این باره پاسخگو باشد. پرسش‌های اصلی در این زمینه آن است که منابع گیاهی جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد چه بوده است؟ اقتصاد معیشتی ساکنان شهر سوخته بر پایه کاشت چه گیاهانی بوده است؟ آیا گیاهان شناسایی شده در هزاره سوم پیش از میلاد بومی دشت سیستان بوده‌اند؟



تصویر ۱. موقعیت جغرافیایی شهر سوخته در دشت جنوبی سیستان

پوشش گیاهی دشت سیستان

سیستان در یک کمربند بیابانی مدیترانه‌ای با اقلیم گرم و خشک قرار دارد. میزان بارندگی سالانه در سیستان بسیار ناچیز (کمتر از ۵۰ میلیمتر در سال) می‌باشد (Meder 1977: 61) (نقشه ۱). پوشش گیاهی دشت سیستان به شدت تحت تأثیر میزان بارندگی، رطوبت دریاچه هامون، بادهای ۱۲۰ روزه و دوره‌های خشکسالی متوالی می‌باشد. این فاکتورها فقط امکان رشد و نمو

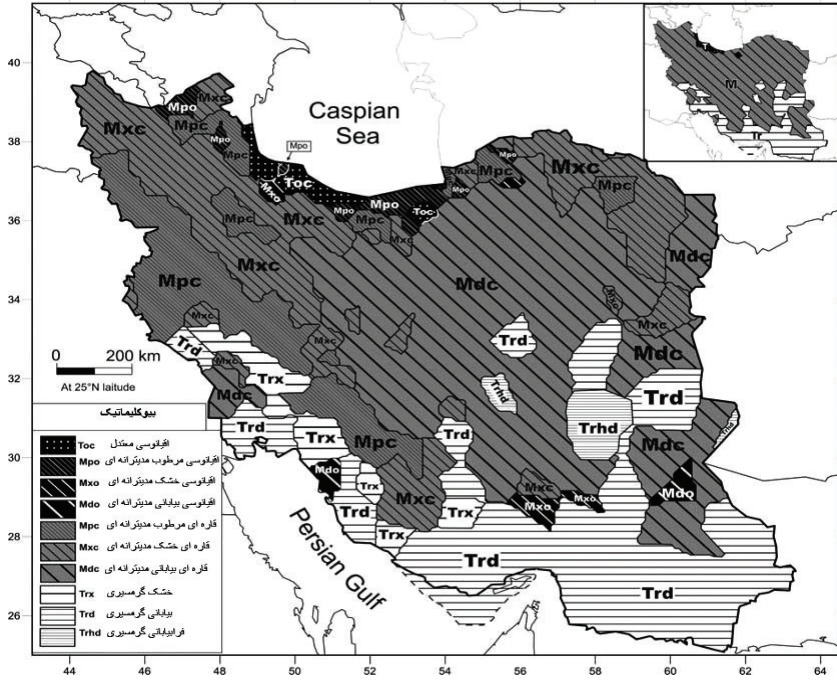
را به گیاهان مقاوم به شوری خاک و اقلیم خشک می‌دهند. در تقسیم‌بندی جغرافیای گیاهی (Phytogeography) پوشش گیاهی طبیعی سیستان متعلق به ناحیه ایران - تورانی^۱ (Irano-tou- ranian Region) و از نوع گیاهان استپ - بوته‌ای (Shrub steppe) می‌باشد که در بخش‌های خشک منطقه و بر روی تراس‌های پلیستوسن و خاک‌های شور (به‌ویژه در بخش‌های جنوبی دریاچه هامون و در غرب دشت سیستان) می‌رویند. به دلیل بارندگی کم، این پوشش گیاهی فقط توسط سیلاب‌ها یا بارندگی‌های فصلی سیراب می‌شوند. پوشش گیاهی سیستان در این بخش‌ها فقیر و به دلیل شرایط اقلیمی نامساعد و وجود شن‌های روان، اراضی آن محیط مناسبی برای رویش گیاهان به شمار نمی‌رود و تنها گونه‌های خشکی‌پسند و نمک‌دوست مانند گز^۲ (*Tamarix spp*) و گونه‌هایی از تیره اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) مانند آتریپلکس (*Atriplex halimus*)، تاغ (*Haloxylon recurvum*)، شوره (*Salsola rigida*) و خارشتر (*Alhagi camelorum*) و کهورک (*Prosopis stephaniana*) از تیره باقلائیان (*Fabaceae*) در آنجا رشد می‌کنند. چوب این درختان معمولاً برای سوخت استفاده می‌شوند (قنوتی و دیگران، ۱۳۸۱؛ ثابتی، ۱۳۸۱) (تصاویر ۲ و ۳). از میان این گیاهان، گز گیاه غالب پوشش گیاهی دشت سیستان بوده و امروزه شاهد پراکنش جغرافیایی گونه‌های مختلف آن مانند *T. meyeri*, *T. tetragyna*, *T. kotschyi*, *T. serotina*, *T. dioica*, *T. aphylla*, *T. stricta*, *T. passerinoides* و یا به شکل جنگل‌های گز به همراه تاغ در بستر رودخانه‌های خشک شده و یا در امتداد کانال‌های آبی در سیستان هستیم (همان). این پوشش گیاهی متراکم سازگار با خاک‌های شور با ایجاد سایه بر روی کانال‌های آبی باعث کاهش تبخیر آب می‌شوند. این درختان مقاوم به شرایط محیطی سیستان به ویژه بادهای خشن دشت سیستان بوده و از سال‌ها قبل به منظور جلوگیری از حرکت ماسه بادی‌ها و همچنین بیابان‌زدایی کاشته شده‌اند.

پوشش گیاهی دشت سیستان در زمان‌های پر آبی دریاچه هامون (اوایل بهار) و رود هیرمند در درون و یا اطراف این منابع آبی فصلی بصورت گیاهان آبی شامل *Butomus umbellatus* از تیره هزارنی (*Butomaceae*)، *Vallisneria spiralis* از تیره هیدروکاریتاسه

۱. ویژگی بارز این ناحیه بارندگی کم، طولانی بودن فصول خشک و نوسانات شدید حرارتی بوده و از این رو رستنی‌های آن غالباً از نوع همی‌کریپتوفیت (*Hemicryptophyta*) یا گیاهان علفی یک ساله و چند ساله و کامفیت (*Chamaephyta*) یا گیاهان پاکوتاه علفی یا ساقه چوبی شامل درختچه‌ها و درختانی که حالت پشته‌ای دارند، می‌باشند. ۶۹ درصد فلور ایران را عناصر ناحیه ایران - تورانی تشکیل می‌دهند (ثابتی، ۱۳۸۱: ۴۰).

۲. گز در ایران بیش‌تر در مناطق خشک، شوره‌زارها و رودخانه‌ها روییده و گونه‌های متعددی دارد که بیش‌تر آن‌ها مخصوص نواحی استپی و شوره‌زار و محدودی نیز مخصوص نواحی حاره است. تشخیص آن‌ها از یک‌دیگر به علت شباهت ظاهری تقریباً مشکل است. گونه‌های مختلف گز که در ایران انتشار دارند عبارت است از:

Tamarix octandra, *T. dubia*, *T. rosea*, *T. meyeri*, *T. tetragyna*, *T. szowitsiana*, *T. tetrandra*, *T. laxa*, *T. ispanica*, *T. kotschyi*, *T. florida*, *T. deserti*, *T. kermanensis*, *T. arceuthoides*, *T. askabadensis*, *T. Hohenackeri*, *T. bachtiarica*, *T. hispida*, *T. serotina*, *T. ramosissima*, *T. karelini*, *T. leptostachys*, *T. mascatensis*, *T. leptopetala*, *T. gallica*, *T. dioica*, *T. aphylla*, *T. stricta*, *T. passerinoides*, *T. arvensis*, *T. macrocarpa* (Leonard, 1983: 76-80; Schiman Czeika, 1964: 7-15; (۱۳۸۱: ۷۴۰-۷۲۲)



نقشه ۱. بیوکلیماتیک ایران (Djamali et al. 2011).



تصویر ۲. استپ- بوته‌ای با گونه‌هایی از تیره اسفناجیان و گز در جنوب دشت سیستان، اطراف شهرسوخته (شیرازی- ۱۳۸۵)



تصویر ۳. استپ- بوته‌ای با گونه‌هایی از تیره اسفناجیان در شمال دشت سیستان، اطراف بی‌بی‌دوست در بهار (نصیری‌پور - ۱۳۹۵)

سیستان به دلیل دارا بودن خاک حاصلخیز، یکی از حاصلخیزترین دشت‌های ایران به شمار می‌رود اما امروزه کمبود آب و وجود لایه‌های نمک، کارآیی و حاصلخیزی آن را مختل کرده است. در سیستان کشاورزی دیمی غیرممکن و هر گونه کشت و زرع نیازمند آبیاری مصنوعی می‌باشد. علاوه بر این خاک دشت سیستان دارای مقدار زیادی املاح و نمک‌های معدنی قابل حل بوده و از اینرو برای کشاورزی مناسب نمی‌باشند. این املاح معدنی در تماس با آب رودخانه شسته شده و به لایه‌های پایین‌تر رفته اما در تبخیر مجدد آب از خاک در اثر صعود موئینگی این املاح تا سطح خاک بالا آمده و تشکیل لایه‌های نمک را در سطح خاک می‌دهند بنابراین حذف این املاح قبل از هر نوع آبیاری و کشت و زرع ضروری است. امروزه کمر بند و جلگه حاصلخیزی با سیستم آبیاری در دشت مرکزی سیستان وجود دارد و در صورت وجود آب گیاهان کشت شده به مقدار کم گندم، پنبه، برنج، تنباکو، برخی نباتات علوفه‌ای و صیفی جات (هندوانه، خربزه و خیار) می‌باشند (احمدی، ۱۳۸۵).

مواد و روش‌ها

در مجموع ۷۱ نمونه برداری گیاه‌باستان‌شناسی از بافت‌ها و لایه‌های فرهنگی کاوش شده در



تصویر ۴. پوشش گیاهی شمال دشت سیستان با گیاهان آبی و درختچه‌های گز، اطراف بیبیدوست در بهار (نصیر بیور - ۱۳۹۵)

بخش‌های مختلف شهرسوخته مانند بخش مسکونی (۱۹ نمونه)، گورستان (یک نمونه)، بنای یادمانی (۹ نمونه) و منطقه صنعتی (۴۲ نمونه) به منظور مطالعات گیاه‌باستان‌شناسی در دهمین (۱۳۸۵) و پانزدهمین (۱۳۹۴) فصل کاوش شهرسوخته جمع‌آوری گردیده است (جدول ۱ و ۲). بخشی از این نمونه‌ها از اجاق‌های خانگی و یا از انباشت خاکستر مرتبط با این اجاق‌ها (در نتیجه تخلیه و تمیز کردن آن‌ها) که نشان‌دهنده بافت‌های مرتبط به فعالیت‌های مشخصی هستند، به دست آمده است. علاوه بر این، بخش دیگری از این نمونه‌ها از بافت‌های پراکنده مانند فضاهای پر شده و لایه‌های خاکستر جمع‌آوری شده‌اند. این نمونه‌ها در منطقه مسکونی شامل محتویات یک اجاق (Foyer) متعلق به دوره دوم (۲۵۰۰-۲۸۰۰ ق.م) و ۱۸ نمونه از بسترهای باستان‌شناختی متعلق به دوره چهارم شهرسوخته (۱۸۰۰-۲۲۰۰ ق.م) بودند (جدول ۱ و تصویر ۵). در مجموع حدود ۲۳ لیتر خاک حاوی بقایای گیاهی از این کانتکست‌ها جمع‌آوری شده است. از سرنده خشک این خاک‌ها حدود ۱۷۱۸ میلی‌لیتر بقایای گیاهی جهت مطالعات آزمایشگاهی استخراج گردید. علاوه بر این از سرنده خشک ۲۸ لیتر خاک حاوی بقایای گیاهی به دست آمده از بافت‌های باستانی کاوش شده (جدول ۲ و تصویر ۶) متعلق به دوره سوم شهرسوخته (۲۳۰۰-۲۵۰۰ ق.م) در بنای یادمانی حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی به دست آمد. با توجه به غنی بودن منطقه صنعتی شهرسوخته از بقایای گیاهی به ویژه ذغال چوب، بیشترین نمونه‌برداری گیاه‌باستان‌شناسی در این بخش انجام گرفته و بدین ترتیب از سرنده خشک ۲۸۹ لیتر خاک جمع‌آوری شده از اجاق‌ها و لایه‌های مربوط به فضاها

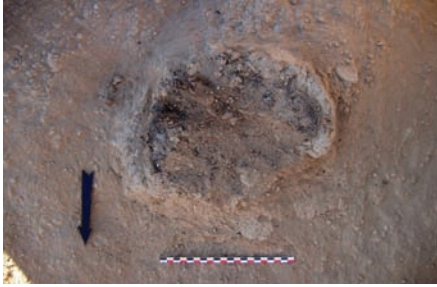


تصویر ۵. نمونه برداری گیاه باستان شناسی از فضا های واقع در کارگاه های ۲۳، ۲۴ و ۲۶ متعلق به دوره چهارم (۱۸۰۰-۲۲۰۰ ق.م) در منطقه مسکونی (هیات) باستان شناسی شهر سوخته - ۱۳۹۴).

یا اتاق‌های کاوش شده (جدول ۲ و تصویر ۷) متعلق به دوره سوم (۲۲۰۰-۲۴۰۰ ق.م) در بخش صنعتی حدود ۵۰۰۰ میلی‌لیتر بقایای گیاهی بدست آمد. گورستان شهرسوخته نیز بسیار غنی از مواد آلی (گیاهی و جانوری) می‌باشد اما لازم به ذکر است که بقایای گیاهی یافت شده از گورستان شهرسوخته بیشتر شامل دانه‌های گیاهی بوده و از آنجایی که هیچ اثری از آتش در قبور دیده نمی‌شود، بنابراین بقایای ذغال چوب به جز موارد استثنایی (مانند گور شماره ۶۸۰۲) کمتر در گورستان یافت می‌شوند. در گور ۶۸۰۲، شش قطعه ذغال چوب در کنار تدفین وجود داشت که این نمونه‌ها جهت مطالعات ذغال‌شناسی به صورت دستی برداشت گردید. (جدول ۲ و تصویر ۸). بدین ترتیب در مجموع از سرند خشک ۳۴۰ لیتر خاک جمع‌آوری شده از این بخش‌ها حدود ۹۷۱۸ میلی‌لیتر بقایای گیاهی شامل مقدار زیادی ذغال چوب و مقدار کمی بقایای دانه و میوه بصورت سالم یا شکسته به دست آمد. این داده‌های گیاهی از وضعیت حفاظتی مناسبی (اندازه و شکل) جهت مطالعات آزمایشگاهی برخوردار بودند. مطالعات آزمایشگاهی این مواد گیاهی در آزمایشگاه گیاه باستان‌شناسی پایگاه میراث جهانی شهرسوخته با استفاده از استریومیکروسکوپ دو چشمی، میکروسکوپ متالوژی، کلکسیون مرجع، اطلس‌های توصیفی دانه و میوه (Parkinson *et al.* 2015) و اطلس‌های تشریحی چوب (نیلوفری، ۱۳۶۴؛ حجازی، ۲۵۳۷



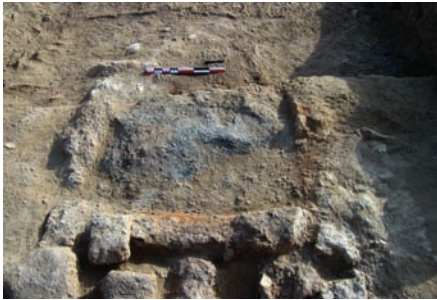
تصویر ۶. نمونه‌برداری گیاه‌باستان‌شناسی از فضاهای کاوش شده کارگاه ۱ واقع در بنای یادمانی متعلق به دوره سوم (۲۳۰۰-۲۵۰۰ ق.م) (هیات باستان‌شناسی شهرسوخته، ۱۳۸۵)



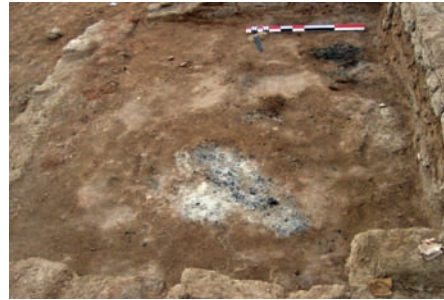
A. اجاق (UF 69)



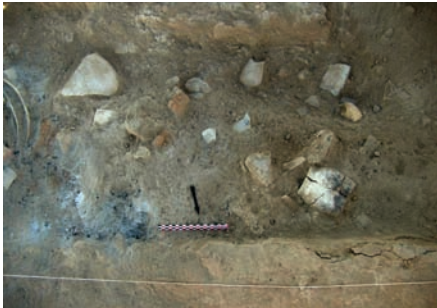
B. اجاق (UF 84)



C. اجاق (UF 89)



D. اجاق (UF 85-105-106)



E. اجاق (UF 114-115)



F. اجاق (UF 106)

تصویر ۷. نمونه برداری گیاه باستان شناسی از فضاهای کاوش شده کارگاه ۷ واقع در منطقه صنعتی متعلق به دوره سوم شهر سوخته (۲۲۰۰-۲۴۰۰ ق.م) (هیات باستان شناسی شهر سوخته، ۱۳۸۵).



G. اجاق (UF 116)



تصویر ۸. نمونه برداری گیاه‌باستان‌شناسی از شش قطعه ذغال چوب موجود در گور ۶۸۰۲ (هیات باستان‌شناسی شهرسوخته، ۱۳۸۵).

گرفته (Neumann *et al.* 2000; Pajouh - Schweingruber 2001; Wheeler *et al.* 1989; است. عکاسی ذغال‌های چوب گونه‌های شاخص با میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)^۳ با بزرگنمایی ۱۰ تا ۱۰۰۰۰۰ برابر مدل EM3900M در آزمایشگاه مرکزی دانشگاه سیستان و بلوچستان و عکاسی دانه‌های گیاهی با نصب دوربین کانن (Canon) بر روی استریومیکروسکوپ در آزمایشگاه گیاه‌باستان‌شناسی پایگاه میراث جهانی شهرسوخته انجام گرفته است.

معرفی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره‌های مختلف شهرسوخته

مطالعات ذغال‌شناسی (Anthracology)^۴ و دانه‌شناسی (Carpology)^۵ انجام شده بر روی بقایای گیاهی (دانه‌ها، اجزای ساقه، میوه‌ها و ذغال‌های چوب) به دست آمده از بافت‌ها و لایه‌های

3. Scanning Electron Microscope

۴. علم مطالعه میکروسکوپی ذغال‌های چوب به دست آمده از بافت‌ها و لایه‌های باستانی برای شناسایی گونه گیاهی بر اساس ساختار آناتومی چوب به منظور بازسازی پوشش گیاهی گذشته.
۵. علم مطالعه میکروسکوپی دانه‌ها، میوه‌ها و اجزای ساقه به دست آمده از بافت‌ها و لایه‌های باستانی برای شناسایی گونه گیاهی بر اساس مورفولوژی یا شکل کلی آن‌ها به منظور شناخت اقتصاد معیشتی مردمان باستان.

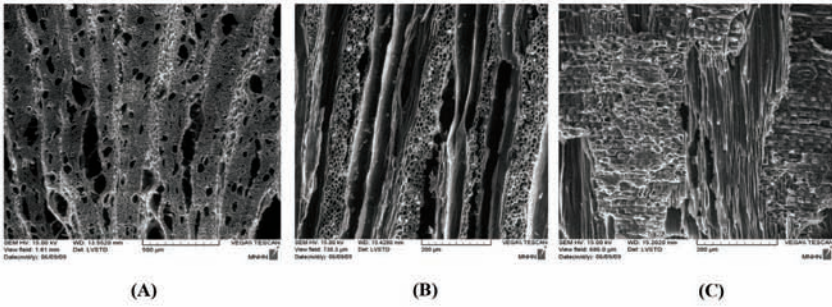
کاوش شده متعلق به دوره‌های دوم (۲۵۰۰-۲۸۰۰ ق.م)، سوم (۲۳۰۰-۲۵۰۰ ق.م) و چهارم (۱۸۰۰-۲۲۰۰ ق.م) شهرسوخته منجر به شناسایی گونه‌های گیاهی گوناگون متعلق به ساختارهای گیاهی (Vegetal formations) متفاوت گردید که در ذیل به این نتایج اشاره خواهد شد. شناسایی نمونه‌ها متناسب با وضعیت حفاظتی آن‌ها (سالم یا شکسته)، عدم وجود کلکسیون مرجع و یا شباهت زیاد ساختار آناتومی یا مورفولوژی آن‌ها متغیر (تیره، جنس یا گونه) بوده است.

گونه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره دوم شهرسوخته (۲۵۰۰-۲۸۰۰ ق.م):
مطالعات ذغال‌شناسی انجام گرفته بر روی ۵۰ قطعه ذغال چوب جمع‌آوری شده از داخل یک اجاق واقع در بخش مسکونی متعلق به این دوره نشان می‌دهد که تمامی آن‌ها متعلق به ذغال چوب گز^۶ می‌باشند. (جدول ۳ و تصویر ۹ و ۱۰). علاوه بر این، مطالعات دانه‌شناسی انجام گرفته بر روی ۲۹ عدد دانه یافت شده در این اجاق نیز منجر به شناسایی واریته‌های مختلف گندم یا جو^۷ (*Triticum/Hordeum*)، گندم ایمر (*cf. Triticum dicoccum*)، گندم کمپکتوم (*-Triticum com-pactum*) (تصویر ۱۱)، جو با پوشینه (*Hordeum vulgare*) و جو نودوم (*Hordeum vulgare nudum*) از گروه غلات (Cereal) گردید (جدول ۴ و تصویر ۱۲).

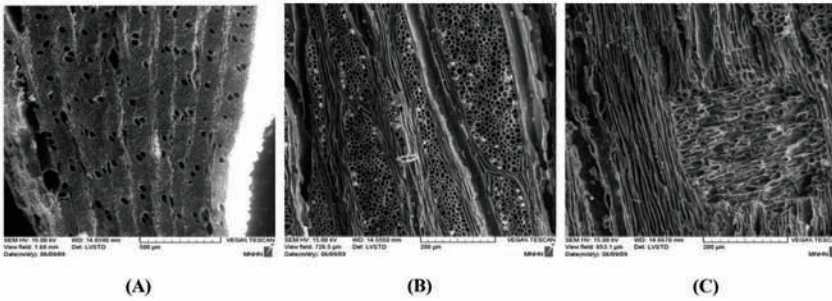
گونه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره سوم شهرسوخته (۲۳۰۰-۲۵۰۰ ق.م):
مطالعات ذغال‌شناسی انجام گرفته بر روی ۱۴۴۳ قطعه ذغال چوب شامل ۱۱۶۹ قطعه ذغال چوب به دست آمده از اجاق‌ها و لایه‌های خاکستر در منطقه صنعتی (جدول ۵ و تصویر ۱۳) و ۲۷۴ قطعه ذغال چوب جمع‌آوری شده از فضاهای کاوش شده در بنای یادمانی (۲۶۸ قطعه) و در گور ۶۸۰۲ (۶ قطعه) (جدول ۶ و تصویر ۱۴) بیانگر حضور درختانی مانند گز، صنوبر (*Populus sp*)، زبان گنجشک (*Fraxinus sp*)، تیره اسفناجیان و شوره (تصویر ۱۰) پیرامون شهرسوخته در این دوره می‌باشند.

علاوه بر این گونه‌های درختی که به طور طبیعی متناسب با شرایط طبیعی منطقه در دشت سیستان می‌روبیده‌اند، مطالعات دانه‌شناسی انجام گرفته بر روی ۴۵ عدد دانه و میوه شامل ۹ عدد دانه یافت شده از این بافت‌ها در منطقه صنعتی (جدول ۷ و تصویر ۱۵) و ۳۶ عدد دانه

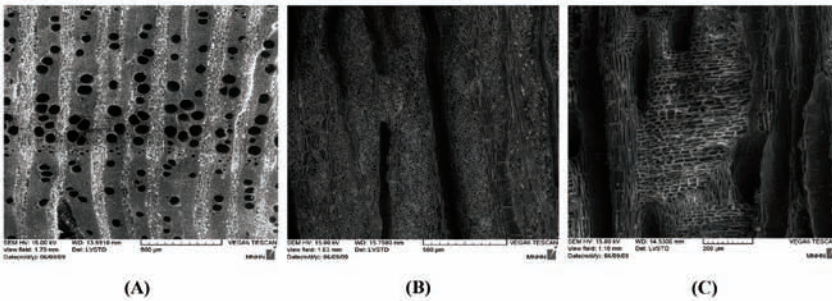
۶. همان‌طور که در بخش پوشش گیاهی بدان اشاره شد، امروزه شاهد پراکنش جغرافیایی گونه‌های مختلف گز در سیستان هستیم. در این‌جا ساختار آناتومی ذغال‌های چوب گز مطالعه شده متعلق به سه گونه مختلف بوده اما از آن‌جاییکه ساختار آناتومی چوب این گونه‌ها بسیار شبیه به هم بوده، تشخیص آن‌ها از یکدیگر بسیار دشوار و از این‌رو به شناسایی آن‌ها در حد جنس (*Tamarix spp*) اکتفا کرده‌ایم.
۷. با توجه به شکسته و ناقص بودن گندمه‌ها امکان شناسایی دقیق آن‌ها وجود نداشت و از این‌رو در دسته گندم یا جو قرار گرفتند.



زغال چوب گز (*Tamarix spp.*)



زغال چوب گز (*Tamarix spp.*)



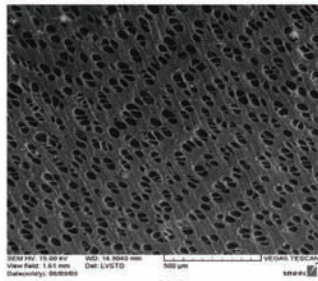
زغال چوب گز (*Tamarix spp.*)

A. برش عرضی

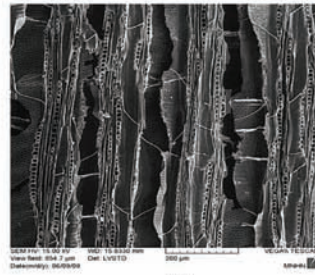
B. برش طولی

C. برش شعاعی

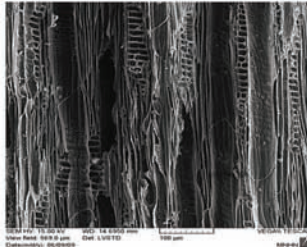
۱۰ الف: برش عرضی، طولی و شعاعی ذغال چوب گز (عکس از: شیرازی، ۱۳۹۷)



(A)

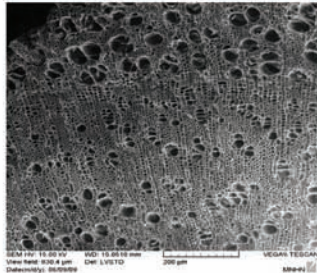


(B)

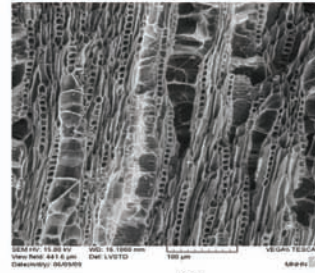


(C)

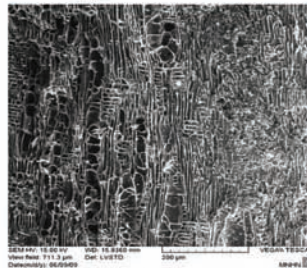
زغال چوب صنوبر (*Populus sp.*)



(A)



(B)



(C)

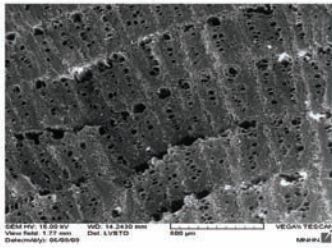
زغال چوب زبان گنجشک (*Fraxinus sp.*)

A. برش عرضی

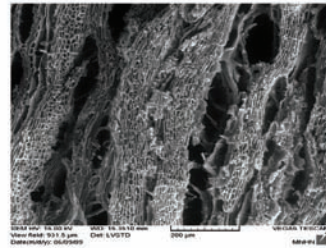
B. برش طولی

C. برش شعاعی

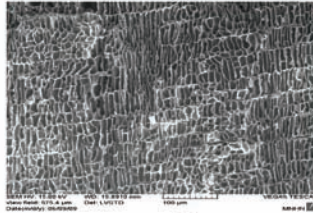
۱۰ ب: برش عرضی، طولی و شعاعی ذغال چوب صنوبر و زبان گنجشک (عکس از: شیرازی، ۱۳۹۷)



(A)

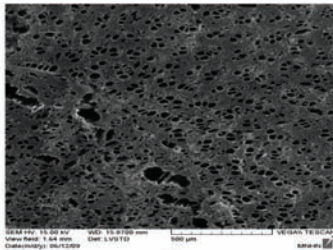


(B)

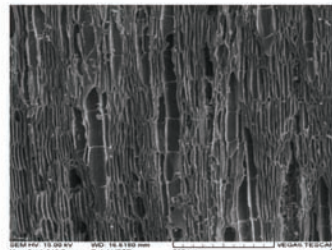


(C)

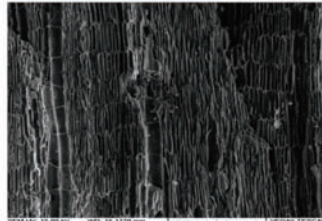
زغال چوب شوره (*Salsola* sp.)



(A)



(B)



(C)

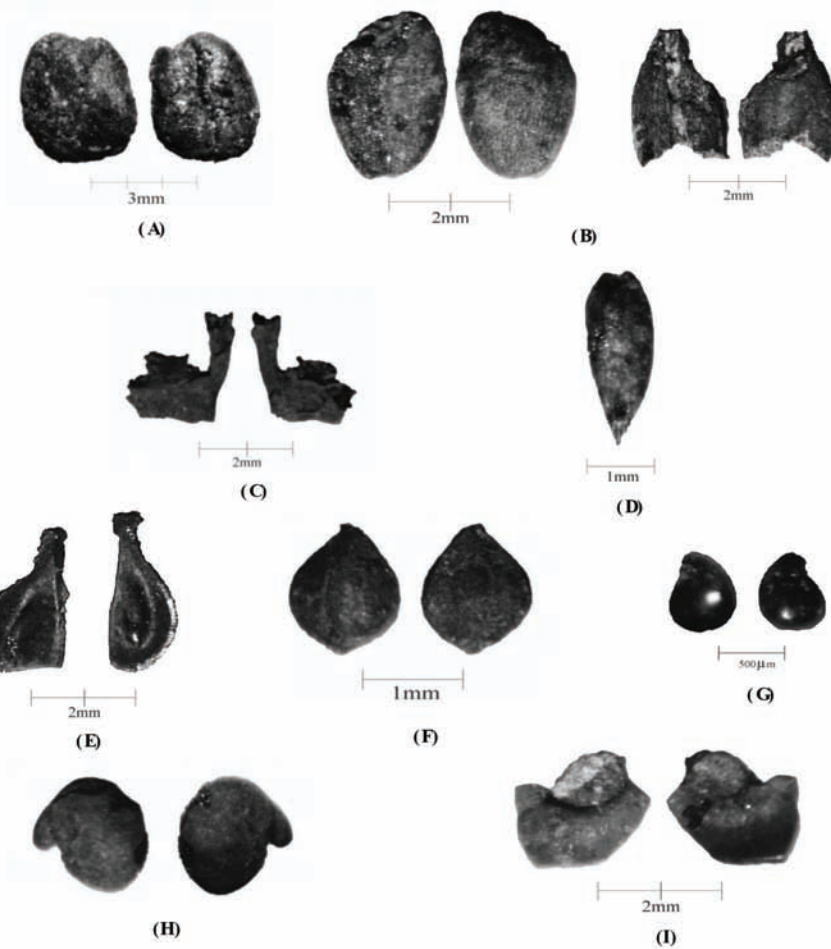
زغال اسفنجیان (Chenopodiaceae)

A. برش عرضی

B. برش طولی

C. برش شعاعی

۱۰ پ: برش عرضی، طولی و شعاعی زغال چوب شوره و اسفنجیان (عکس از: شیرازی، ۱۳۹۷)

A. گندم کمپکتوم (*Triticum compacteum*)B. گندم/جو (*Triticum/Hordeum*)C. قطعه‌ای از پنجه سنبلک گندم ایمر (cf. *Triticum dicoccum*: spikelet base)D. چاودار (*Secale* sp.)E. قطعات شکسته هسته انگور (*Vitis vinifera*)F. علف هفت بند (*Polygonum* sp.)G. سویده (*Suaeda* sp.)H. آستراگالوس (*Astragalus* sp.)I. پوسته سخت شکسته میوه پسته کوهی (*Pistacia atlantica/khinjuk*)

تصویر ۱۱. دانه‌های شناسایی شده متعلق به دوره‌های دوم، سوم و چهارم یافت شده از فضاها و لایه‌های کاوش شده واقع در بخش مسکونی، بنای یادمانی و منطقه صنعتی شهر سوخته (عکس از آزمایشگاه گیاه باستان‌شناسی پایگاه میراث جهانی شهر سوخته، ۱۳۹۷)

و میوه به دست آمده از فضاهای واقع در بنای یادمانی (جدول ۸ و تصویر ۱۶) نیز منجر به شناسایی گیاهان زراعی (Cultivated plants) مانند گندم (*Triticum sp*)، گندم یا جو، عدس (*Lens culinaris*) از گروه حبوبات زراعی (Cultivated pulses)، خربزه (*Cucumis melo*) از گروه صیفی جات (Cucurbits) و انگور (*Vitis vinifera*) (تصویر ۱۱) و خرما (*Phoenix dac-tylifera*) از گروه میوه‌ها (Fruits) و برخی گیاهان غیرزراعی یا خودرو (Wild plants) مانند شیرپنیر (*Galium sp*)، کنوپودیوم (*Chenopodium sp*)، ترشک (*Rumex sp*) و آسترگالوس یا گون (*Astragalus sp*) (تصویر ۱۱) گردید.

گونه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره چهارم شهرسوخته (۱۸۰۰-۲۲۰۰ ق.م):

مطالعات ذغال‌شناسی انجام گرفته بر روی ۴۰۵ قطعه ذغال چوب جمع‌آوری شده از فضاهای کاوش شده در منطقه مسکونی، منجر به شناسایی گونه‌های درختی همچون گز، صنوبر و تیره اسفناجیان (تصویر ۱۰) در این دوره گردید (جدول ۹ و تصویر ۱۷ الف و ب). همچنین مطالعات میکروسکوپی انجام گرفته بر روی ۱۱۹ عدد دانه و میوه به دست آمده از این فضاها منجر به شناسایی جو، گندم کمپکتوم، گندم ایمر، گندم نان (*Triticum aestivum*) و میوه‌هایی مانند انگور و پسته کوهی (*Pistacia cf. khinjuk/atlantica*) و گیاهان غیر زراعی همچون یولاف (*Avena sp*) و چاودار (*Secale sp*) از گروه گندمیان خودرو (Wild grasses)، آسترگالوس از گروه نباتات علوفه‌ای یا حبوبات خودرو (Wild pulses) و برخی از گیاهان خودرو مانند علف هفت‌بند (*Polygonum sp*)، سویده (*Suaeda sp*) (تصویر ۱۱) و اسفناجیان گردید (جدول ۱۰ و تصویر ۱۸ الف - ب).

اقتصاد معیشتی ساکنان جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد

نتایج حاصل از مطالعات میکروسکوپی انجام گرفته بر روی ۱۹۳ دانه، بقایای میوه و اجزای ساقه به دست آمده از شهرسوخته حکایت از وجود گیاهان زراعی مانند واریته‌های مختلف گندم (گندم کمپکتوم، گندم ایمر، گندم نان)، جو، عدس، انگور، خرما، خربزه و گیاهان غیرزراعی همچون آسترگالوس، علف هفت‌بند، سویده، چاودار و یولاف در هزاره سوم پیش از میلاد در بخش جنوبی سیستان دارد. براساس این مطالعات، در دوره‌های دوم، سوم و چهارم شهرسوخته شاهد حضور غالب و مداوم غلاتی همچون گندم و جو هستیم. شواهد غلات به دست آمده از اجاق و فضاهای کاوش شده در منطقه مسکونی متعلق به دوره‌های دوم و چهارم حکایت از وجود واریته‌های مختلف گندم و جو در این دوره‌ها دارد. این تنوع با توجه به تعداد دانه‌های یافت شده (۱۴۸ عدد) و ماهیت و کاربرد این

بافت‌ها که ارتباط مستقیمی با فرآیندهای پخت‌وپزهای خانگی داشته است، کاملاً طبیعی به نظر می‌رسد این تنوع، در لایه‌ها و بافت‌های کاوش شده در بنای یادمانی و منطقه صنعتی متعلق به دوره سوم با توجه به تعداد کم دانه‌ها (۴۵ عدد) و نوع این بافت‌های پراکنده مانند لایه‌های خاکستر کمتر دیده می‌شود. پیش از این نیز شواهد گیاه‌باستان‌شناسی گندم تک‌دانه / (*Triticum monococcum*)، گندم ایمر، گندم نان، گندم اسفراکوم / (*T. sphaerococcum*)، جو دو ردیفه (*Hordeum vulgare subsp. distichum*)، جو شش ردیفه (*Hordeum vulgare subsp. hexastichum*)، جو معمولی (*Hordeum vulgare*)، جو نودووم (*Hordeum vulgare var. nudum*) و جو وحشی (*Hordeum spontaneum*) از لایه‌های متعلق به دوره‌های (I - IV) گزارش شده است (Costantini - Costantini- Biasini 1985) (جدول ۱۱).

علاوه بر شهرسوخته شواهد گیاه‌باستان‌شناسی گندم و جو در مناطق همجوار از لایه‌های متعلق به هزاره سوم پیش از میلاد برخی از محوطه‌های واقع در منطقه مرزی هند و ایرانی از جمله تپه یحیی و تپه‌های کنار صندل (کرمان)، موندیگاک (قندهار افغانستان)، مهرگر (دشت کچی پاکستان)، نیندواری (دره بولای پاکستان)، شاهی‌تمپ و میری‌کلات در بلوچستان پاکستان نیز گزارش شده است (Costantini - Costantini- Biasini 1985; Tengberg 2008).

در مجموعه دانه‌شناسی شهرسوخته از گروه گیاهان زراعی پس از غلات شاهد حضور هر چند اندک حبوباتی همچون عدس و میوه‌هایی مانند انگور، خرما، خربزه و پسته‌کوهی (میوه وحشی) در شهرسوخته هستیم. پیش از این شواهد گیاه‌باستان‌شناسی این گیاهان و کتان (*Linum usitatissimum*)، خیار (*Cucumis sativus*)، هندوانه (*Citrullus sp*)، هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthus*)، سیر (*Allium sativum*)، گشنیز (*Coriandrum sativum*) و زیره (*Cuminum cyminum*) از شهرسوخته (I - IV) گزارش شده است (Costantini - Biasini 2003; Sajjadi et al. 2007; Costantini et al. 2003) (جدول ۱۱). این دانه‌های خوراکی که به صورت خام یا پخته شده در ظروف مختلف در غالب هدایا و یا نذورات در کنار متوفی گذاشته می‌شده‌اند، بیشتر از گورستان شهرسوخته با وضعیت حفاظتی خیلی خوب به دلیل خشکی بافت و نمک خاک بشکل غیر ذغالی به دست آمده‌اند. براساس این شواهد به نظر می‌رسد که ساکنان شهرسوخته از این محصولات کشاورزی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم (فرآوری محصول به شکل‌های مختلف) استفاده می‌کرده‌اند.

به موازات گیاهان زراعی شناسایی شده برخی گیاهان خودرو نیز که قبلاً به آن‌ها اشاره شده، در دوره‌های سوم و چهارم به مقدار کم شناسایی شده‌اند. پیش از این نیز گیاهان خودرو نظیر یولاف (*Avena sp*)، دمرویه (*Bromus sp*)، لولیوم (*Lolium sp*)، فالاریس (*Phalaris sp*)، چاودار، آژیلوپس (*Aegylops cf. speltoides*) از گروه گندمیان خودرو، علف هفت‌بند، ترشک

(*Rumex sp.*) و سلمه تره (*Chenopodium album*) در شهرسوخته (I - IV) گزارش شده است (Costantini - Costantini- Biasini 1985) (جدول ۱۱).

با توجه به تنوع و فراوانی نسبی بالای دانه‌های غلات یافت شده در شهرسوخته (به ویژه در ظروف کشف شده از گورستان) به نظر می‌رسد که محصول اصلی کشاورزی این شهر باستانی در هزاره سوم پیش از میلاد گندم و جو بوده است. علاوه بر شواهد گیاه‌باستان‌شناسی غلات (گندمه و اجزای ساقه) شواهد دیگری دال بر وجود انبارهای خانگی جهت انبار کردن و ذخیره غلات نیز در شهرسوخته وجود دارد. اطلاعات ما درباره شیوه کاشت، داشت و برداشت غلات هنوز کامل نیست ولی بر اساس پیکرک‌های حیوانی کشف شده در شهرسوخته به ویژه پیکرک گاوکوهاندار به نظر می‌رسد که در عملیات شخم زمین‌های زراعی از این حیوان استفاده می‌شده است. همچنین کشف ابزارهای یافت شده مانند داس‌ها نشان‌دهنده برداشت محصول با این ابزارها می‌باشد. امروزه نیز کشاورزان سیستانی در مزارع کوچک از داس‌های هلالی با تیغه‌های فلزی و دسته چوبی برای برداشت محصول استفاده می‌کنند. سایر عملیات برداشت محصول مانند خرمن‌کوبی و بوجاری غلات در دنیای باستان به احتمال زیاد به شیوه دستی در مواقعی که مقدار محصول کم و یا با استفاده از حیوانات (به ویژه گاو) در هنگام مقدار بیشتر محصول انجام می‌گرفته است. بقایای حبوبات زراعی (ماش، عدس و نخود) و صیفی‌جات (خریزه، هندوانه و خیار) یافت شده در شهرسوخته نیز می‌توانند رهاورد دیگر خاک‌های حاصلخیز جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد باشند. علاوه بر این در کنار مزارع انبوه غلات، یافته‌های گیاه‌باستان‌شناسی حکایت از کاشت محصولات باغی نظیر انگور و خرما در مزارع کوچک و یا کشتزارهای خانگی در این دوره دارند. پیش از این نیز شواهد گیاه‌باستان‌شناسی این میوه‌ها در برخی از محوطه‌های پیش از تاریخ واقع در منطقه مرزی هند و ایرانی مانند تپه کنارصندل جنوبی (Mashkour *et al.* 2013) و تپه یحیی (Meadow 1986) در استان کرمان، تپه طالب‌خان ۱ و تپه طالب‌خان ۲ در دشت سیستان، مهرگر (Costantini and Costantini- Biasini 1985; Tengberg - Thiebault 2003)، لعل شاه (Tengberg - Thiebault 2003)، نوشارو (Costantini 1990; Tengberg and Thiebault 2003) و میری کلات (Tengberg 1999) در بلوچستان پاکستان در همین دوره گزارش شده است.

حضور گسترده امروزی نخلستان‌ها در این مناطق به ویژه در بلوچستان و کرمان نشان می‌دهد که جنوب شرق ایران از دیرباز یکی از نخستین و قدیمی‌ترین مراکز اولیه کاشت، پرورش و توزیع درخت نخل و میوه آن به سایر مناطق بوده است. مناطقی با اقلیم گرم و خشک و دارا بودن منابع آبی دائمی، محیط‌های مناسبی برای رشد و تولید محصولی با کیفیت

بهرتر هستند. امروزه در منطقه سیستان برخلاف مناطق همجوار نخلستان‌های انبوه وجود ندارد و درختان نخل بیشتر به صورت پراکنده دیده می‌شوند. شواهد علمی دقیقی در حال حاضر دال بر وجود نخلستان‌های انبوه در شهر سوخته در گذشته نیز وجود ندارد. اما آنچه که مسلم است ساکنان شهر سوخته از میوه آن در رژیم غذایی و از چوب آن به عنوان مصالح ساختمانی و یا در حصیربافی و سبببافی استفاده می‌کرده‌اند.

حجم زیاد بقایای میوه خشک شده و هسته‌های ذغالی شده انگور در ظروف به دست آمده از گورستان شهر سوخته و دیگر محوطه‌های پیش از تاریخ منطقه (تپه صادق، تپه طالب‌خان ۱ و تپه طالب‌خان ۲) نشان می‌دهد که سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد مهد کاشت و پرورش انگور در سطح گسترده در مقایسه با سایر محصولات باغی بوده و این میوه از اهمیت ویژه‌ای در منطقه برخوردار بوده است. امروزه با توجه به اینکه انگور در شرایط مرطوب رشد بهتری دارد، در سیستان به صورت پراکنده در باغ‌های خانگی در اطراف جوی‌های آب کاشته می‌شوند.

تمامی این شواهد گیاه‌باستان‌شناسی، تاییدکننده اقتصاد معیشتی ساکنان جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد بر پایه کشاورزی و کاشت غلات، حبوبات، صیفی‌جات و درختان باغی به ویژه انگور هستند. با توجه به ویژگی‌های اکولوژیکی و پراکنش جغرافیایی امروزی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در شهر سوخته به نظر می‌رسد که بیشتر این گیاهان بومی دشت سیستان بوده و توسط ساکنان منطقه جهت رفع نیازهای غذایی‌شان کشت می‌شده‌اند.

امروزه پسته بصورت وحشی و خودرو در شمال شرق ایران، شمال افغانستان و در آسیای میانه (ازبکستان، تاجیکستان، قرقیزستان، جنوب ترکمنستان و قزاقستان) رشد می‌کند، مناطقی که این درخت عنصر اصلی و آشکار استپ‌های جنگلی را تشکیل می‌دهد. در ایران پراکنش جغرافیایی گونه‌های مختلف پسته امروزه بیشتر در ارتفاعات و کوهستان‌های خشک و نیم‌خشک استپی بوده و مانند کمربندی کویرهای داخلی ایران را احاطه نموده و جوامع بنه-بادام (*Pistacio-Amygdaletosum*) را با گونه‌های مختلف بنه^۸ مانند چاتلانقوش (*Pistacia atlantica*) و خنجک (*P. khinjuk*) بصورت پسته وحشی و پسته اهلی (*P. vera*) در کوهپایه‌های البرز و زاگرس (به همراه بادام وحشی و یا بلوط) و ارتفاعات مرکزی تشکیل می‌دهد (ثابتی، ۱۳۸۱: ۴۴). چاتلانقوش در ایران در جنگل‌های نیم خشک فارس، کرمان

۸ چاتلانقوش و خنجک گونه‌های وحشی پسته اهلی بوده و دارای میوه‌های خوراکی کوچک‌تری بوده و معمولاً به وسیله اهالی منطقه جمع‌آوری و مصرف می‌شوند.

(جبالبارز)، خراسان، دامنه‌های تفتان در بلوچستان و دامنه‌های جنوبی البرز بین ارتفاعات ۶۰۰-۳۰۰۰ متر از سطح دریا می‌روید. خنجک در ایران در ارتفاعات زاگرس تا بلوچستان امتداد دارد (ثابتی، ۱۳۸۱: ۵۱۸-۵۱۶). از اینرو شواهد گیاه‌باستان‌شناسی پسته‌کوهی یافت شده در شهرسوخته نمی‌تواند بومی دشت سیستان باشد و به احتمال زیاد از مناطق همجوار به اینجا آورده شده است. پیش از این بقایای پسته وحشی از جارکوتان (ازبکستان) در عصر مفرغ (Zohary - Hopf 2012: 152)، تپه یحیی مربوط به اواخر نوسنگی و عصر مفرغ (Meadow 1986)، تپه گاوکشی در دشت اسفندقه جیرفت و تل آتشی در دارستان بم (منتشر نشده) از لایه‌های متعلق به دوره نوسنگی گزارش شده است.

امروزه گشنیز سطح گسترده‌ای از کشاورزی دنیای قدیم را به خود اختصاص داده و از این‌رو بسیار دشوار است که بدانیم در کدام مناطق این گیاه به صورت وحشی یا خودرو است. در جنوب غرب آسیا و ارمنستان گشنیز به صورت خودرو در کوهستان‌های صخره‌ای، پارک‌های جنگلی بلوط و ساختارهای استپی رشد می‌کند و احتمالاً این سرزمین‌ها خاستگاه هر دو فرم اهلی و وحشی بوده‌اند (Zohary - Hopf 2012: 163). شواهد گیاه‌باستان‌شناسی گشنیز از برخی از محوطه‌های متعلق به دوره نوسنگی (PPNB; PPNC: ca. 8000-7500 BP; ca. 6650-6350 cal. BP) واقع در لوانت، سوریه، بلغارستان و رومانی، عصر مفرغ در یونان، ترکیه، قبرس، سوریه، پاکستان و عصر آهن (ca. 1200-500 B.C) در اردن و مصر گزارش شده است (Tengberg 1999; Zohary - Hopf 2012: 163-164).

در رابطه با زیره، فرم‌های وحشی آن در جنوب غرب آسیا ناشناخته هستند اما بر اساس شواهد گیاه‌باستان‌شناسی، این گیاه در آسیای مرکزی در هزاره دوم پیش از میلاد کشت می‌شده است اما با اینحال مشخص نیست که کی و در کجا اهلی شده است؟ اولین شواهد گیاه‌باستان‌شناسی زیره متعلق به دوره نوسنگی (PPNC: ca. 8000-7500 BP) در لوانت بوده و پس از آن از تل‌الدیر در سوریه (هزاره دوم پیش از میلاد)، دیر آلا در اردن (عصر آهن) و چند محوطه متعلق به عصر آهن قدیم و عصر رومن در مصر گزارش شده است (Zohary - Hopf 2012: 164).

پوشش گیاهی جنوب دشت سیستان و چگونگی بهره‌برداری از منابع چوب در هزاره سوم پیش از میلاد

نتایج حاصل از مطالعات میکروسکوپی انجام گرفته بر روی ۱۸۹۸ قطعه ذغال چوب به دست آمده از شهرسوخته حکایت از ذغال‌های چوب متعلق به درختان گز، صنوبر و زبان گنجشک از گیاهان آب‌دوست (Riverine formations) و درختانی از تیره اسفناجیان مانند شوره متعلق

به گیاهان استپ-بوته‌ای (Shrub steppe) در بسترهای باستان‌شناختی متعلق به هزاره سوم پیش از میلاد دارند. در نمودار ذغال‌شناسی شهرسوخته، شاهد حضور مداوم گز، صنوبر و اسفناجیان با فراوانی نسبی متفاوت در تمام دوره‌های شهرسوخته هستیم. حضور ثابت و فراوانی نسبی بالای بقایای ذغال چوب گز در مقایسه با سایر گونه‌ها بیانگر قدمت ۴۵۰۰ ساله این درخت علی‌رغم خشکسالی‌های دوره‌ای و طولانی و بادهای شدید منطقه به عنوان عنصر اصلی پوشش گیاهی دشت سیستان می‌باشد.

برخلاف شواهد گیاه‌باستان‌شناسی صنوبر و زبان گنجشک (چوب و ذغال چوب) به دست آمده از شهرسوخته، امروزه در بخش جنوبی دشت سیستان این درختان وجود ندارند. این درختان با شرایط اقلیمی سیستان سازگار نبوده و پراکنش جغرافیایی امروزی این درختان بیشتر در جاهای سرد و مرطوب شمال ایران، دامنه‌های جنوبی البرز و ارتفاعات زاگرس می‌باشد (ثابتی، ۱۳۸۱: ۳۶۳-۳۶۸). امکان کاشت تنها یک گونه صنوبر به نام پده^۹ (*Populus euphratica*) که مقاوم به خاک‌های قلیایی و خشک منطقه می‌باشد، امروزه در نزدیکی شهرستان زابل وجود دارد (ثابتی، ۱۳۸۱). شواهد ذغال‌شناسی صنوبر و زبان گنجشک پیش از این نیز در اتاق‌ها، اجاق‌ها و تنورهای کاوش شده متعلق به دوره I-IV شهرسوخته شناسایی شده است (Costantini 1977a: 105-108). فقدان این درختان به شدت آب‌دوست امروزه در دشت سیستان به احتمال زیاد می‌تواند ناشی از تغییرات اقلیمی و خشک شدن منابع آبی باشد.

فراوانی نسبی اندک ذغال‌های چوب درختان نمک‌دوست و خشکی‌پسند از خانواده اسفناجیان در میان نمونه‌های شناسایی شده می‌تواند گواه بر مرطوب بودن شرایط محیطی و حاصلخیز بودن دشت‌های اطراف شهرسوخته از لحاظ شرایط اداکیکی بهتر و شوری خاک کمتر برای رشد گیاهان در هزاره سوم پیش از میلاد در مقایسه با وضعیت کنونی منطقه باشد. امروزه شوری خاک به ویژه در بخش جنوبی سیستان جایی که استقرارهای عصر مفرغ وجود دارد، یک پدیده رایج است و به ویژه در پاییز و زمستان می‌توان لایه‌های سفید نمک را بر روی سطح زمین و در اطراف شهرسوخته مشاهده نمود. این وضعیت ناشی از خشکسالی‌های منطقه بوده و نشان می‌دهد که ارتباط مستقیم بین آبیاری خاک در منطقه و مقدار نمک وجود دارد. علاوه بر سیستان در مناطق کوهستانی شرق نهبندان بین دشت کویر و دشت لوت پوشش گیاهی به صورت گیاهان نمک‌دوست نیمه‌بیابانی با گونه‌هایی مانند گز (*Tamarix aucheriana*, *Tamarix dubia*) و آرتمیزیای (*Artemisia*) بر روی خاک‌های پوشیده از نمک امروزه مشاهده می‌شوند (Léonard 1983: 72).

۹. پده بومی آسیای مرکزی و جنوب غربی می‌باشد. درختی مقاوم به خشکی و از این رو در مناطق خشک آذربایجان، کردستان، کرمانشاه، خوزستان، کرمان، فارس، سیستان و بلوچستان و در کویرهای مرکزی ایران نیز انتشار دارد (ثابتی، ۱۳۸۱: ۵۳۶).

به موازات مطالعات انجام شده بر روی نمونه‌های ذغال چوب به دست آمده از لایه‌ها و بافت‌های مرتبط با فعالیت‌ها و منابع حرارتی، مطالعات چوب‌شناسی انجام گرفته نیز حکایت از وجود چوب درختانی مانند صنوبر، تاغ، زبان گنجشک، گز، افرا، داغداغان (*Celtis*)، خرما، انگور، پسته کوهی، نارون (*Ulmus*)، آبنوس (*Dalbergia sissoo*)، حب المرجان (*Adenther*) و آدینا (*Adina cf. cordifolia*) در شهرسوخته دارند (Costantini 1979: 106-108) (جدول ۱۲).

با توجه به پراکنش جغرافیایی امروزی نارون، پسته کوهی، آبنوس، حب‌المرجان و آدینا در سایر مناطق بجز سیستان، این درختان بومی سیستان نبوده و احتمالاً چوب وارداتی از مناطق همجوار یا دورتر به منظور ساخت برخی اشیاء چوبی بوده‌اند و یا اینکه این اشیاء چوبی احتمالاً به صورت ساخته شده از طریق شبکه‌های مبادلاتی به اینجا آورده شده‌اند. امروزه آبنوس که اصل آن از مشرق زمین، هند و افغانستان است، به عنوان یک گیاه آب‌دوست در سرزمین‌های گرم همجوار سیستان در دره‌های آبرفتی جیرفت و تنگه سرچه در جنوب شرق و در غرب پاکستان در دره کویته رشد کرده و در امتداد رودخانه‌ها و در ارتفاعات بین ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر بخشی از اجتماعات جنگلی منطقه را تشکیل می‌دهد (ثابتی، ۱۳۸۱: ۳۰۱).

امروزه گونه‌های مختلف نارون مانند نارون چتری (*Ulmus carpinifolia*)، اوجا (*U. carpin-*)، *U. glabra* var. *umbraculifera*)، مَلَج (*U. glabra*) و نارون مجنون (*U. glabra* var. *pendula*) بیشتر در مناطق کوهستانی مرطوب و معتدل مانند جنگل‌های شمال و غرب ایران می‌رویند (ثابتی، ۱۳۸۱: ۷۵۳-۷۵۴).

درختانی مانند آدینا و حب‌المرجان خاستگاهشان سرزمین‌های شمال‌غرب هند، سریلانکا و مالزی بوده و در محیط‌های گرم و استوایی رشد می‌کنند (Shirazi 2012: 118). این گیاهان تحت هیچ شرایطی نه تنها در سیستان بلکه در ایران هم نمی‌توانند رشد کنند. براساس یافته‌های باستان‌شناسی کشف شده، ابزارها و اشیاء چوبی ساخته شده با چوب این درختان مانند شانه‌ها، جعبه‌های چوبی، پیکرک‌های حیوانی و مصالح ساختمانی، به نظر می‌رسد از چوب این درختان برای ساخت این اشیاء در شهرسوخته و یا در جایی دیگر خارج از منطقه استفاده می‌شده است. این شواهد تاییدکننده وجود شبکه‌های مبادلاتی مسافت‌های دور (با شبه قاره هند) جهت مبادله چوب و یا دیگر کالاهای لوکس هستند (Costantini 1979: 106-108).

موضوع مهمی که باید به آن اشاره شود، انتخاب نوع چوب توسط ساکنان شهرسوخته در هزاره سوم پیش از میلاد می‌باشد. بدون شک انتخاب نوع چوب به منظور مصارف مختلف

تاثیر به سزایی بر روی چشم انداز طبیعی منطقه به ویژه بر روی گونه‌های گیاهی که دیر رشد بوده و جایگزینی آن‌ها سریع نیست، دارد. بر اساس شواهد موجود بنظر می‌رسد در هزاره سوم پیش از میلاد، چوب زبان گنجشک، صنوبر، نارون، افرا، داغداغان و پسته از آنجایی که بافت و جنس سخت و سنگینی دارند بیشتر برای ساخت ابزارها و اشیای چوبی با کارایی کوتاه مدت مانند شانه، قلاب بافندگی، صفحات اجاق، صفحات چوبی برای سوراخ کردن دانه‌های لاجورد و آثار هنری مانند پیکرک‌های حیوانی و سایر اشیاء استفاده می‌شده است. علاوه بر این چوب صنوبر، داغداغان، زبان گنجشک و آبنوس به عنوان مصالح ساختمانی در ساختمان‌سازی نیز به کار می‌رفته است. لازم به ذکر است که درخت صنوبر سریع‌الرشد بوده و دارای چوبی صاف، راست و مناسب برای ساختمان‌سازی به ویژه به عنوان تیرهای سقف است.

بر اساس شواهد گیاه‌باستان‌شناسی یافت شده از لایه‌ها و بافت‌های مرتبط با فعالیت‌های مربوط به پخت و پزهای خانگی (اجاق‌ها، تنورها و دورریز آن‌ها، عناصر گرمایشی و روشنایی) و یا بافت‌های مرتبط با فعالیت‌های صنعتی (کوره‌ها) به نظر می‌رسد که ساکنان سیستان بیشتر از چوب گز و تاغ برای تامین سوخت روزمره خویش استفاده می‌کرده‌اند. لازم به ذکر است که بیشتر تنورهایی که در شهر سوخته کشف گردیده، سوخت آن‌ها برای تهیه آتش بر مبنای مطالعات ذغال‌شناسی چوب گز بوده است. چوب گز به دلیل دارا بودن بافت نرم و خاصیت شعله‌وری سریع مناسب برای سوخت می‌باشد. علاوه بر ذغال چوب گز، بقایای ذغال چوب درختانی مانند صنوبر، نارون، زبان گنجشک و افرا نیز در لایه‌های کاوش شده، هر چند به مقدار کم یافت شده ولی به نظر می‌رسد که استفاده از سرشاخه‌ها و شاخه‌های هرس شده این درختان نیز به عنوان دومین منبع سوخت در روزگار باستان سیستان رایج بوده است.

نتیجه‌گیری

شواهد گیاه‌باستان‌شناسی به دست آمده از بسترهای باستان‌شناختی شهر سوخته توانست تصویری نسبی از دنیای گیاهی قدیم را در بخش جنوبی سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد ترسیم نماید. نتایج بدست آمده از این مطالعات، حکایت از وجود برخی درختان بومی مانند گز، تاغ و شوره (استفاده شده بعنوان منابع سوخت) و گیاهان زراعی همچون غلات، حبوبات، صیفی‌جات و میوه‌ها (بعنوان منابع غذایی) در هزاره سوم پیش از میلاد دارد. حضور این گیاهان زراعی نشان‌دهنده شرایط مساعد محیط برای کشت و زرع و تاییدکننده اقتصاد معیشتی ساکنان جنوب دشت سیستان در هزاره سوم پیش از میلاد بر پایه کشاورزی می‌باشد. علاوه بر این، شواهد چوب و میوه برخی گیاهان غیر بومی (صنوبر، زبان گنجشک،

افرا، داغداغان، خرما، پسته‌کوهی، نارون، آبنوس، حب‌المرجان و آدینا) نیز در بسترهای باستان‌شناختی شهرسوخته یافت شده، که به عنوان مصالح ساختمانی، ابزارهای کشاورزی یا اشیاء چوبی استفاده می‌شده‌اند. با توجه به ویژگی‌های اکولوژیکی و پراکنش جغرافیایی امروزی این گونه‌ها در مناطق همجوار و سایر مناطق به غیر از دشت سیستان، احتمالاً چوب و یا میوه آن‌ها در نتیجه شبکه‌های مبادلاتی از سایر مناطق به اینجا آورده می‌شده‌اند. برخی از این درختان (صنوبر و زبان گنجشک) شاید متناسب با شرایط محیطی، اقلیمی و منابع آبی موجود در هزاره سوم پیش از میلاد پیرامون شهرسوخته وجود داشته‌اند و فقدان امروزی آن‌ها ممکن است ناشی از تاثیر عوامل محیطی باشد. امید است در آینده با ادامه مطالعات گیاه‌باستان‌شناسی در دیگر محوطه‌های پیش از تاریخ سیستان (تپه صادق، تپه طالب‌خان ۱، تپه طالب‌خان ۲ و تپه گراتزیانی) و مقایسه شواهد گیاه‌باستان‌شناسی آن‌ها با استقرارهای هم‌زمان در مناطق همجوار (خراسان جنوبی، کرمان) بتوانیم به اطلاعات بیشتری درباره روند تطوری کشاورزی در جنوب شرق ایران دست یابیم.

سپاسگزاری

سپاس بیکران از سیدمنصور سیدسجادی سرپرست محترم کاوش‌های باستان‌شناسی شهرسوخته که داده‌های گیاهی را در اختیار نگارنده قرار داده و از این رو توانستیم با بررسی و مطالعه آزمایشگاهی این مواد گیاهی تا حدودی نتایج ارزشمندی را به جامعه علمی باستان‌شناسی ارائه دهیم. همچنین از زحمات بی‌وقفه خانم عاطفه بزی که در مراحل دشوار و سخت مطالعات میکروسکوپی و آزمایشگاهی ما را یاری رسانده‌اند، صمیمانه قدردانی و تشکر می‌گردد.

نوع بقایای گیاهی	تراکم داده‌های گیاهی (N/I)	تعداد داده‌های گیاهی (N)	حجم بقایای گیاهی بعد از سزند خشک میلی لیتر (ml)	حجم رسوبات قبل از سزند خشک (لیتر/0)	تاریخ تقریبی	دوره	نوع رسوبات	عمق (cm)	لوکوس	مربع	لابه	برش	کارگاه
ذغال، دانه، اجزای ساقه، چوب	۳۱٪	۳۱	۵۵	۱	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۳۰		SEP ۳/۴۱	۱	۳	۲۶
فائد بقایای گیاهی	۰	۰	۰	۲	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۳۰		SCN۳/۳۷	۱	۳	۲۶
ذغال	۰	۰	۲	۱.۵	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۰-۱۰			۱	برش سطحی	۲۶
دانه، ذغال	۱۱.۵٪	۲۳	۴	۲	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۱۰	۲۱۱۳۴	SEU۳/۳۶	۱		۲۶
بذغال ریزه، دانه	۱.۵٪	۱۵	۱	۱	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۲۰		SDM۳	۱	۲	۲۶
دانه	۴٪	۸	۴	۲	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۲۰		SEP۴/۴۱	۱	۲	۲۶
ذغال برگ	۰	۰	۲	۱	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۱۰			۱	۱	۲۴
ذغال برگ	۰	۰	۵	۱.۵	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۱۶					۲۴
ذغال ریزه، دانه	۳٪	۳	۱	۱	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۶۰		SDM۴/۴۵	۱	۶	۲۶
ذغال، دانه، اجزای ساقه	۹.۶٪	۲۹	۲۵	۳	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۲۰-۴۰		SEP۴/۳۹	۱	۳، ۴	۲۶
ذغال	۰	۰	۳۰۰	۶	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۲۰	۲۱۱۴۲	SCN۳/۳۸	۱	۲	۲۶
ذغال	۰	۰	۳۵۰	#	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۱۶					۲۳

ذغال	۰	۰	۱۵۰	*	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۱۶					۲۴
ذغال	۰	۰	۳	*	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۱۰			۱	۱	۲۴
ذغال	۰	۰	۶	*	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۱۰			۱	۱	
چوب	۰	۰	۵	*	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۲۰		SEU/۳۳۱	۱	۲	۲۱
چوب	۰	۰	۳	*	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۲۰		SEP۳	۱	۳	۲۱
چوب	۰	۰	۲	نمونه‌برداری دستی	۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م	IV	خاکستر و ذغال	۲۰		SEP۳/۳۵	۱	۳	۲۱
ذغال چوب، دانه	۲۹٪	۲۹	۸۰۰	۱	۷۸۰۰-۲۵۰۰ ق.م	II	مخوریات داخل اجاق		۱۱		B۹		۱۰
	۸۲٪	۱۳۸	۱۷۱۸	۳۳	مجموع								

جدول ۱. لیست نمونه‌برداری گه‌باستان‌شناسی بر اساس نوع و حجم رسوبات جمع‌آوری شده از فضاهای کاوش‌شده متعلق به دوره دوم و چهارم در منطقه مسکونی شهر سوخته

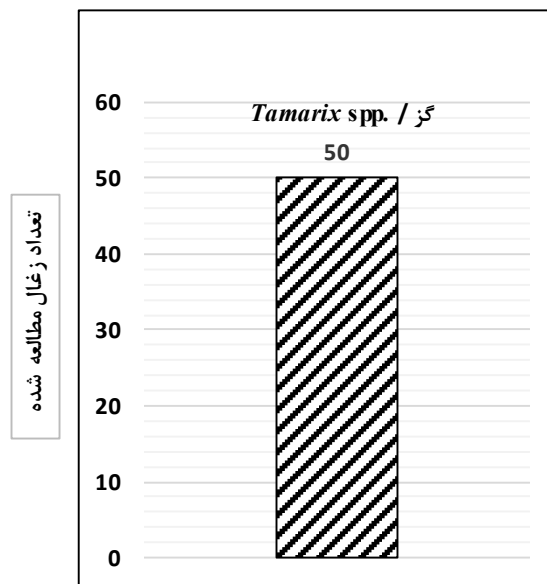
نوع بقایای گیاهی	حجم بقایای گیاهی پیدا از سرند خشکی (ml)	حجم رسوبات جمع آوری شده قبل از سرند خشکی (l)	تاریخ تقریبی	دوره	نوع یافت	لایه	لوکوس	UF	US	مربع	کارگاه	بخش
ذغال		برداشت دستی		III	گور					NGL/ گور ۱، ۲		گورستان
ذغال + دانه				III	کف	۲	۱۴۸۱			OYF	۱	بنای یادمانی
ذغال + دانه		۵		III	کف					OYK		
ذغال + دانه		۸		III	کف					OYK		
ذغال + دانه	۳۰۰۰		۲۵۰۰-۳۳۰۰ ق.م	III	دیوار - کف					OYF		
ذغال + دانه				III	اجاق					OYF		
ذغال + دانه		۵		III	/					OYK		
ذغال + دانه		۱۰		III	کف					OYK		
ذغال + دانه				III	کف					OYK		
ذغال + دانه				III	کف	ف				OYG		
ذغال + دانه			۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م	III	/				۵		۷	منطقه صنعتی
ذغال + دانه			۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م	III	اتاق		۲		۳		۷	منطقه صنعتی
ذغال + دانه	۵۰۰۰		۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م	III	شاک داخلی شماره		۶		۲		۷	منطقه صنعتی
ذغال + دانه			۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م	III	دیوار		9-MR/1,9		۴		۷	منطقه صنعتی
ذغال + دانه			۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م	III					۲		۷	منطقه صنعتی
ذغال + دانه			۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م	III	اتاق		۳		۳		۷	منطقه صنعتی

دغال + دانه	۲۴۰۰-۲۲۰۰ م.ق.م	III	/			۹۱		۷	منطقه صنعتی
دغال + دانه	۲۴۰۰-۲۲۰۰ م.ق.م	III	/			۹۵		۷	منطقه صنعتی
دغال + دانه	۲۴۰۰-۲۲۰۰ م.ق.م	III	/			۹۸		۷	منطقه صنعتی
دغال + دانه	۲۴۰۰-۲۲۰۰ م.ق.م	III	/			۹۹		۷	منطقه صنعتی
دغال + دانه	۵۰۰۰	III	اجاق			۱۰۶		۷	منطقه صنعتی
دغال + دانه	۲۴۰۰-۲۲۰۰ م.ق.م	III	اجاق			۱۱۴		۷	منطقه صنعتی
دغال + دانه	۲۴۰۰-۲۲۰۰ م.ق.م	III	اجاق			۱۱۵		۷	منطقه صنعتی
دغال + دانه	۲۴۰۰-۲۲۰۰ م.ق.م	III	اجاق			۱۱۶		۷	منطقه صنعتی
	۸۰۰۰	۳۱۷	مجموع						

جدول ۳. لیست نمونه برداری گیاهستان شناسی بر اساس حجم رسوبات جمع آوری شده از بافت‌ها و لایه‌های کاوش شده متعلق به دوره سوم در گورستان، بنای یادمانی و منطقه صنعتی شهر سوخته

منطقه مسکونی	
۱۰	کارگاه
B9	لایه
اجاق	نوع یافت باستانی
II	دوره
ق.م. ۲۵۰۰-۲۸۰۰	تاریخ تقریبی
تعداد	گونه گیاهی شناسایی شده
۵۰	گز / <i>Tamarix spp.</i>

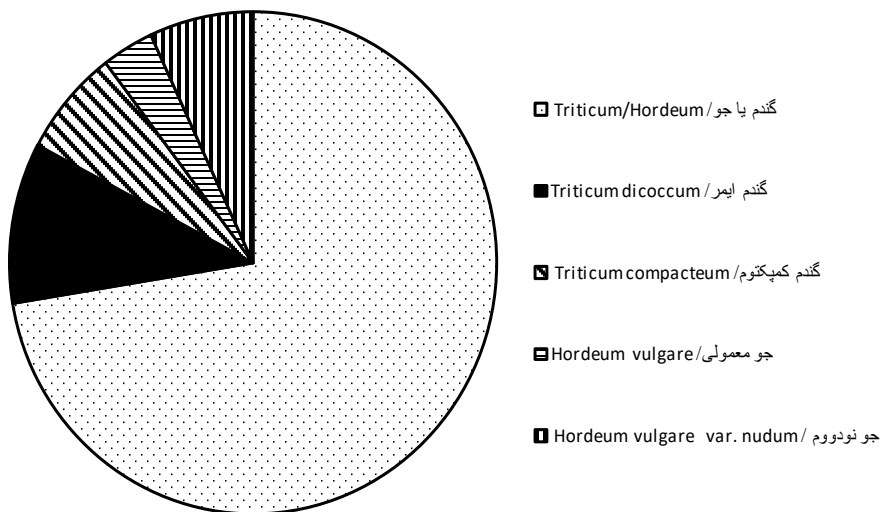
جدول ۳. نتایج مطالعات میکروسکوپی ذغال‌های چوب به دست آمده از اجاق متعلق به دوره دوم در منطقه مسکونی



تصویر ۹. نمودار ذغال‌شناسی در دوره دوم (۲۵۰۰-۲۸۰۰ ق.م.)، منطقه مسکونی

منطقه مسکونی			
۱۰	کارگاه	گروه و گونه گیاهی شناسایی شده	
B9	لایه		
اجاق	نوع یافت		
II	دوره		
۲۸۰۰-۲۵۰۰ ق.م	تاریخ تقریبی		
تعداد			
۲۱		گندم یا جو / <i>Triticum/Hordeum</i>	Cereal / غلات
۳		گندم ایمر / <i>Triticum dicoccum</i>	
۲		گندم کمپکتوم / <i>Triticum compactum</i>	
۱		اجو معمولی / <i>Hordeum vulgare</i>	
۲		جو نودوم / <i>Hordeum vulgare var. nudum</i>	
۲۹			مجموع

جدول ۴. نتایج مطالعات میکروسکوپی دانه‌های به دست آمده از اجاق متعلق به دوره دوم در منطقه مسکونی



تصویر ۱۲. نمودار دانه‌شناسی در دوره دوم (۲۸۰۰-۲۵۰۰ ق.م)، منطقه مسکونی

۷	۷	۷	۷	۷	۷	کارگاه	ساختار و گونه گیاهی شناسایی شده	
۴۲	۳۳	۵	۴	۳	۲	UF		
		۵			۱	Chenopodiaceae / اسفناجیان	استپ - بوته ای (Shrub steppe)	
					۹	شوره / cf. <i>Salsola</i> sp.		
		۵			۱۰	مجموع گیاهان استپ - بوته ای		
						Fraxinus sp./ زبان گنجشک	آب دوست (Riverine formations)	
		۳		۱	۱۸	صنوبر / <i>Populus</i> sp.		
۳	۳۰	۱۱۶	۱۳	۵۹	۱۲۲	گز / <i>Tamarix</i> spp.		
۳	۳۰	۱۱۹	۱۳	۶۰	۱۴۰	مجموع گیاهان آب دوست		
		۱				تک لپه / Monocotyledon	Varia (گوناگون)	
۳	۳۰	۱۲۴	۱۳	۶۰	۱۵۰	مجموع		

الف

۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷
۶۰	۵۹	۵۸	۵۷	۵۵	۵۱	۴۹	۴۶	۴۵	۴۴
				۱					۴
۱						۸			
۱				۱		۸			۴
			۳		۳	۳			۷
۵	۱۵	۷	۳۷	۲۸	۲۷	۴۰	۸	۳۰	۱۹
۵	۱۵	۷	۴۰	۲۸	۳۰	۴۳	۸	۳۰	۲۶
۶	۱۵	۷	۴۰	۲۹	۳۰	۵۱	۸	۳۰	۳۰

ب

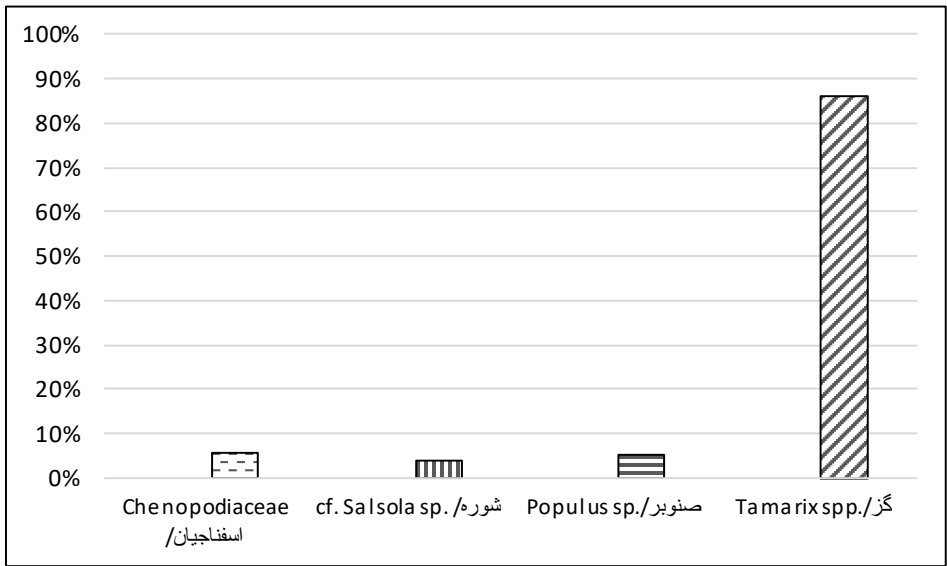
۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷
۹۰	۸۹	۸۸	۸۵	۸۴	۸۰	۷۷	۶۹	۶۲	
			۴				۲۹		
						۳			۴
			۴			۳	۲۹		۴
			۱	۱۴		۲	۶		
۳	۹	۸	۶۹	۳۲	۲۰	۴۵	۱۵	۲۶	
۳	۹	۸	۷۰	۴۶	۲۰	۴۷	۲۱	۲۶	
۳	۹	۸	۷۰	۵۰	۲۰	۵۰	۵۰	۳۰	

ج

		۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷
فراوانی نسبی	تعداد	۱۱۶	۱۱۵	۱۱۴	۱۰۶	۹۹	۹۸	۹۵	۹۱
۵٪	۶۴		۱۲	۷					۱
۴٪	۴۶		۶	۱۲			۳		
۹٪	۱۱۰		۱۸	۱۹			۳		۱
	۱					۱			
۵٪	۶۲						۱		
۸۶٪	۱۰۴۶	۳۰	۳۲	۵۲	۳۰	۷	۲۷	۳	۲۹
۹۱٪	۱۱۰۹	۳۰	۳۲	۵۲	۳۰	۸	۲۸	۳	۲۹
	۱								
۱۰۰٪	۱۱۶۹	۳۰	۵۰	۷۱	۳۰	۸	۳۱	۳	۳۰

ت

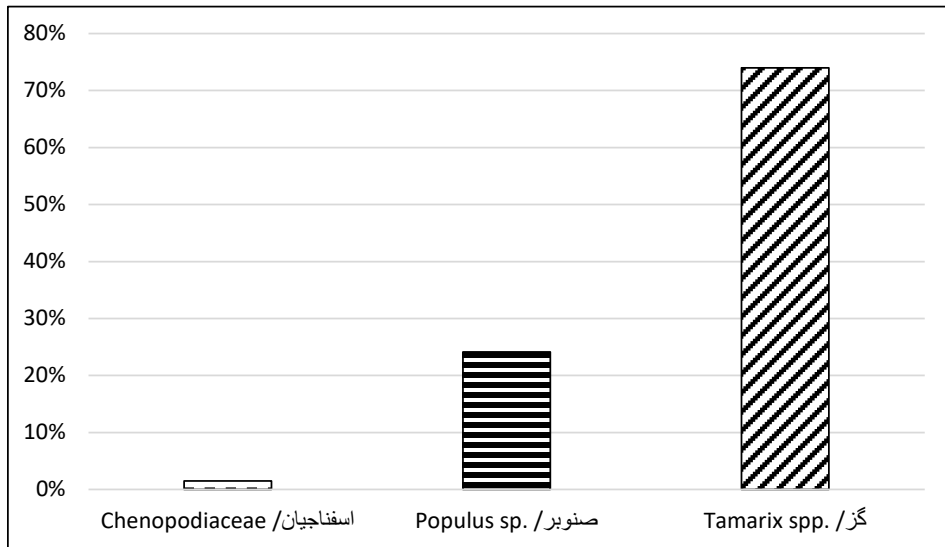
جدول ۵. نتایج مطالعات میکروسکوپی ذغال‌های چوب به دست آمده از بافت‌ها و لایه‌های کاوش شده متعلق به دوره سوم در منطقه صنعتی شهرسوخته (الف، ب، پ، ت)



تصویر ۱۳. نمودار ذغال‌شناسی، فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره سوم (۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م)، منطقه صنعتی شهرسوخته

		بنای یادمانی										ساختار و گونه‌های گیاهی شناسایی شده					
گورستان		۱										کارگاه	استپ - بوته‌ای (Shrub steppe)				
/NGL گور شماره ۶۸۰۲		۲										لایه					
		OYG	OYK	OYK	OYF	OYF	OYK	OYK	OYF	OYF	OYK	OYK	مربع				
		۱											دوره				
		III										تاریخ تقریبی	Chenopodiaceae /سفناچیان				
تعداد		۲۵۰۰-۲۳۰۰ ق.م										۴					
٪ فراوانی نسبی												۴	مجموع گیاهان استپ - بوته‌ای				
												۱	مجموع گیاهان استپ - بوته‌ای <i>Fraxinus</i> sp ازبان گنجشک				
												۳۶	آب دوست (Riverien formations)				
												۳	<i>Populus</i> sp اصنوبر				
												۲۷	<i>Tamarix</i> spp اگر				
												۳۰	مجموع گیاهان آب دوست				
												۳۰	مجموع				
												۳۰	ناشناخته				
												۱	۸				
۲۱٪	۴																
۲۱٪	۴																
۲۴٪	۶	۱۰	۹														
۷۴٪	۱۹۶	۷۱	۳۰	۳۰	۲۰	۱۲	۲۷	۶									
۹۸٪	۳۶	۱۰	۸۰	۳۰	۲۰	۴۹	۳۰	۶									
۱۰۰٪	۲۶۵	۱۰	۸۰	۳۰	۲۰	۴۹	۳۰	۱۰									
	۹																

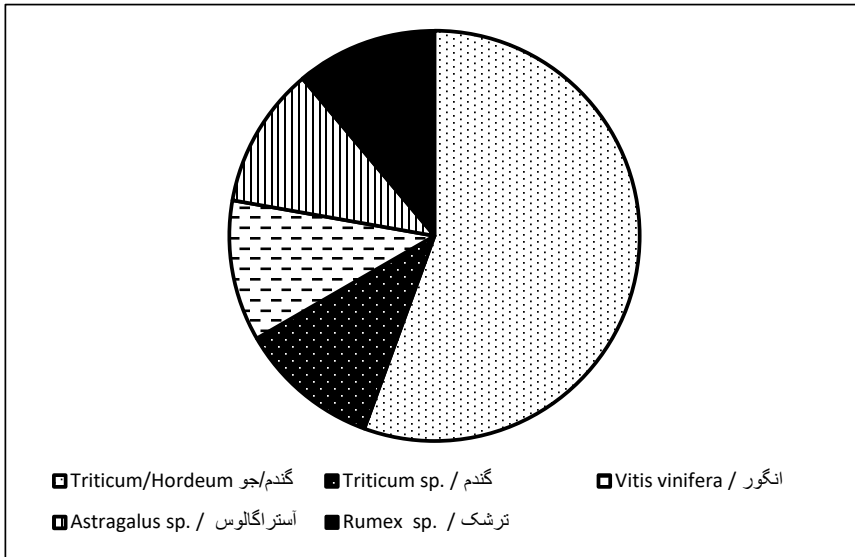
جدول ۶: نتایج مطالعات میکروسکوپی ذغال‌های چوب به دست آمده از فضاهای کاوش شده در بنای یادمانی و یک گور متعلق به دوره سوم



تصویر ۱۴. نمودار ذغال‌شناسی، فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره سوم (۲۵۰۰-۲۳۰۰ ق.م)، بنای یادمانی

منطقه صنعتی	بخش	گروه‌ها و گونه‌های گیاهی شناسایی شده
III	دوره	
۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م	تاریخ تقریبی	
۷	کارگاه	
۲-۳-۴-۵-۲۳-۴۲-۴۴-۴۵-۴۶-۴۹-۵۱-۵۵-۵۷-۵۸-۵۹-۶۰-۶۲-۶۹-۷۷-۸۰-۸۴-۸۵-۸۸-۸۹-۹۰-۹۱-۹۵-۹۸-۹۹-۱۰۶-۱۱۴-۱۱۵-۱۱۶	UF	
۵	گندم/جو <i>Triticum/Hordeum</i>	Cereal / غلات
۱	گندم <i>Triticum sp.</i>	
۱	انگور <i>Vitis vinifera</i>	Fruits / میوه‌ها
۱	آسترآگالوس <i>Astragalus sp.</i>	Wild taxa/ گیاهان خودرو
۱	ترشک <i>Rumex sp.</i>	
۹	مجموع	

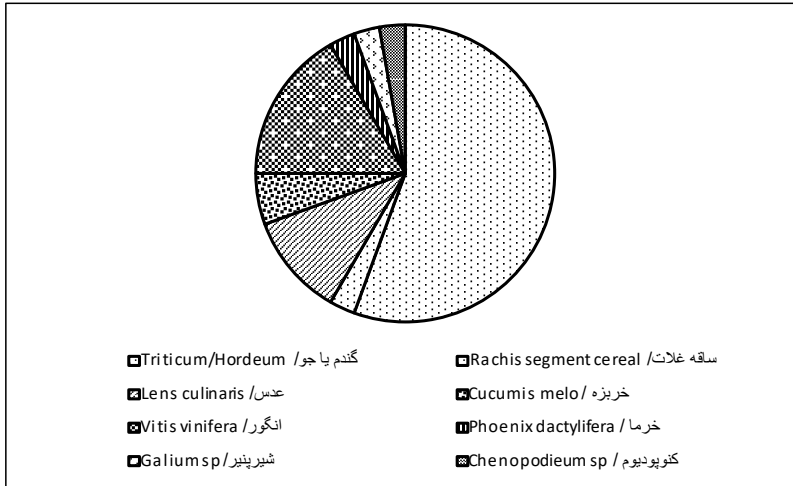
جدول ۷. نتایج مطالعات میکروسکوپی دانه‌ها و میوه‌های بدست آمده از بافت‌ها و لایه‌های کاوش شده متعلق به دوره سوم در منطقه صنعتی شهرسوخته



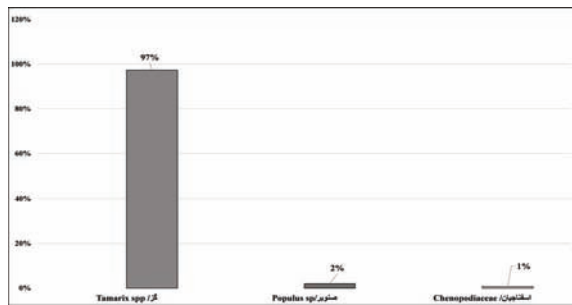
تصویر ۱۵. نمودار دانه‌شناسی در دوره سوم (۲۴۰۰-۲۲۰۰ ق.م)، منطقه صنعتی شهر سوخته

	بنای یادمانی	گروه‌ها و گونه‌های گیاهی شناسایی شده
۱	کارگاه	
۱-۲	لایه	
OYF-OYK-OYG	مربع	
III	دوره	
۲۵۰۰-۲۳۰۰ ق.م	تاریخ تقریبی	
۲۰	گندم یا جو / <i>Triticum/Hordeum</i>	Cereal / غلات
۱	ساقه غلات / <i>Rachis segment cereal</i>	
۴	عدس / <i>Lens culinaris</i>	Cultivated pulses / حبوبات
۲	خرزهره / <i>Cucumis melo</i>	میوه‌ها / Fruits
۶	انگور / <i>Vitis vinifera</i>	
۱	خرما / <i>Phoenix dactylifera</i>	
۱	شیرینتر / <i>Galium sp</i>	Wild taxa / گیاهان خودرو
۱	کنوپدیوم / <i>Chenopodium sp</i>	
۳۶	مجموع	

جدول ۸. نتایج مطالعات میکروسکوپی دانه‌ها و بقایای میوه به دست آمده از فضا‌های کاوش شده متعلق به دوره سوم در بنای یادمانی



تصویر ۱۶. نمودار دانه‌شناسی در دوره سوم (۲۵۰۰-۲۳۰۰ ق.م)، بنای یادمانی



تصویر ۱۷ الف. نمودار ذغال‌شناسی و فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره چهارم (۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م)، منطقه مسکونی شهرسوخته



تصویر ۱۷ ب. نمودار ذغال‌شناسی و فراوانی نسبی ساختارهای گیاهی شناسایی شده در دوره چهارم (۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م)، منطقه مسکونی شهر سوخته

۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	کارگاه	ساختار و گونه گیاهی شناسایی شده
۲	۲		برش سطحی	۳	برش	
۱	۱	۱	۱	۱	لایه	
SEP4/41	SDM3	SEU2/36		SEP3/41	فضا	
		۲۶۱۳۴			لوکوس	
۲۰	۲۰	۱۰	۰-۱۰	۳۰	عمق (cm)	
۲	۱	۲	۱.۵	۱	حجم رسوبات قبل از سرنند خشک (لیتر)	
۴	۱	۴	۲	۵۵	حجم بقایای گیاهی بعد از سرنند خشک (میالی لیتر)	
۱۰	۵	۴۰	۵۰	۶۲	گزر / <i>Tamarix spp</i>	آب دوست / Riverine formations
		۶			صنوبر / <i>Populus sp</i>	
		۲		۱	اسفناجیان / <i>Chenopodiaceae</i>	استپ - بوته ای / Shrub steppe
۱۰	۵	۴۸	۵۰	۶۳	مجموع	
					ناشناخته / Indeterminate	گوناگون / Diver
					غیر قابل شناسایی / Indeterminable	

الف

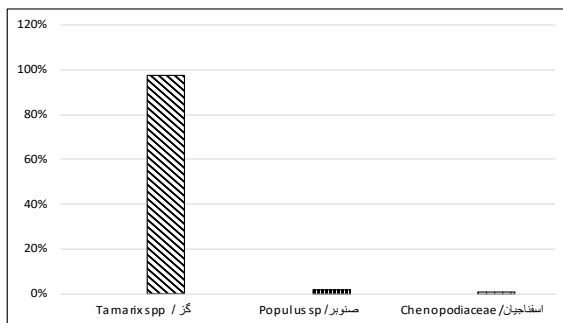
	۲۴	۲۴	۲۳	۲۶	۲۶	۲۶	۲۴
۱	۱			۲	۴, ۳	۱	
۱	۱			۱	۱	۶	
				SCN3/38	SEP4/39	SDM4/45	
				۲۶۱۴۲			
۱۰	۱۰	۱۶	۱۶	۲۰	۳۰-۴۰	۶۰	۱۶
				۶	۳	۱	۱.۵
۶	۳	۱۵۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۵	۱	۵
۶	۳	۲۸	۶۰	۵۰	۲۰	۵	۱۱
۶	۳	۲۸	۶۰	۵۰	۲۰	۵	۱۱

ب

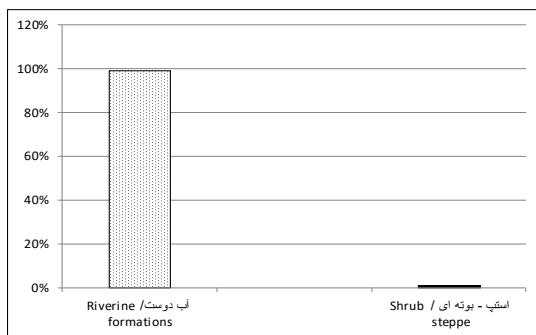
			۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
			۳	۳	۲	۳
			۱	۱	۱	۱
			SEP3/35	SEP3	SEU1/36	SEP3/41
			۳۰	۳۰	۲۰	
	فراوانی نسبی	تعداد	۲	۳	۵	
۹۹٪	۹۷٪	۳۹۴		۱۰	۷	۲۰
	۳٪	۸		۱		۱
۱٪	۱٪	۳				
	۱۰۰٪	۴۰۵	۰	۱۱	۷	۲۱
		۱			۱	

پ

جدول ۹. نتایج مطالعات میکروسکوپی ذغال‌های چوب به دست آمده از فضاهای کاوش شده متعلق به دوره چهارم در منطقه مسکونی شهر سوخته



الف



ب

تصویر ۱۷ الف و ب. نمودار ذغال شناسی و فراوانی نسبی ساختارها و گونه های گیاهی شناسایی شده در دوره چهارم (۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م)، منطقه مسکونی شهر سوخته

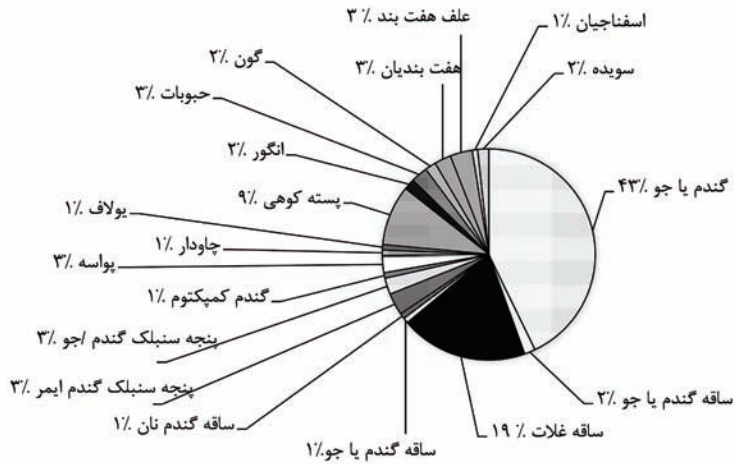
منطقه مسکونی											
۲۶											
کارگاه		۱	۲	۲	۳						
یرش		۱	۶	۱	۱						
لايه		SEP4/39	SDM4/45	SEP4/41	SDM3	SEU2/36	SEP3/41				
مربع											
لوکوس						۲۶۱۳۴					
عمق (cm)		۳۰-۴۰	۱۰	۲۰	۲۰		۳۰				
نوع رسوبات باستانی											
خاکستر و ذغال											
IV											
دوره											
تاریخ تقریبی											
۱۸۰۰-۲۲۰۰ ق.م											
۳		۱	۲	۱	۲	۲	۱	۲	۱		
۲۵		۱	۴	۱	۴	۴	۵۵				
۲۳		۲		۲	۲۴						
۵۱	تعداد										
۲	فراوانی نسبی										
۲۳											
۱											
۱											
۴											
۳											
۷۳٪	۴۳٪									قطعات شکسته گندم یا جو	غلات / Cereal
	۲٪									قطعه ای از محور اصلی ساقه گندم یا جو	غلات / Cereal
	۱۹٪									قطعه ای از محور اصلی ساقه غلات	غلات / Cereal
	۱٪									قطعه ای از محور اصلی ساقه (میان گره) گندم/جو	غلات / Cereal
	۱٪									قطعه ای از محور اصلی ساقه (میان گره) گندم نان	غلات / Cereal
	۳٪									قطعه ای از پنجه سنبلک گندم ایمر	غلات / Cereal
	۳٪									قطعه ای از پنجه سنبلک گندم یا جو	غلات / Cereal

گروه ها و گونه های گیاهی شناسایی شده

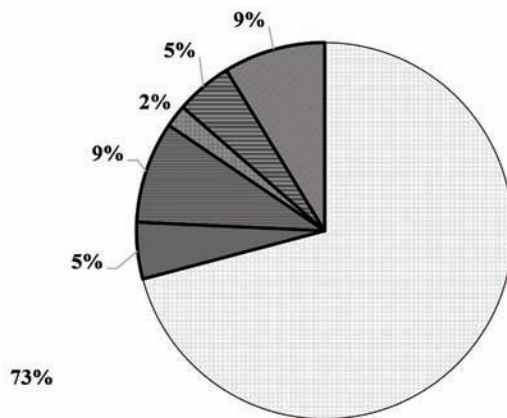
مجموع

۱٪	۱					۱		<i>Triticum compactum: caryopsis</i>	گندم کمپکتوم	Cereal / غلات
۳٪	۳							<i>Poaceae: caryopsis</i>	پوآسه	Wild/ گیاس‌ها grasses
۱٪	۱					۱		<i>Secale: caryopsis</i>	چاودار	Wild/ گیاس‌ها grasses
۱٪	۱					۱		cf. <i>Avena: caryopsis</i>	پولاف	Wild/ گیاس‌ها grasses
۹٪	۱۱							<i>Pistacia cf. atlantica/khnyk: Marshell</i>	پسته کوهی	میوه های Wild/ وحشی fruits
۲٪	۲						۲	<i>Vitis vinifera</i>	انگور	Fruits/ میوه‌ها
۳٪	۳	۲			۱			<i>Fabaceae</i>	حبوبات	حبوبات خوردو Wild pulses/
۲٪	۲						۲	<i>Astragalus</i>	آستر آگالوس	حبوبات خوردو Wild pulses/
۳٪	۳						۳	<i>Polygonaceae</i>	تیره هفت بند	گیاهان خوردو / Wild taxa
۳٪	۴				۴			<i>Polygonum</i>	هفت بند	گیاهان خوردو / Wild taxa
۱٪	۱						۱	<i>Chenopodiaceae</i>	اسفنجیان	گیاهان خوردو / Wild taxa
۲٪	۲	۲						<i>Suaeda</i>	سویده	گیاهان خوردو / Wild taxa
۱۰۰٪	۱۱۹	۳۰	۴	۸	۱۵	۲۹	۳۳			مجموع

جدول ۱۰. نتایج مطالعات میکرواسکوپي دانها، اجزای ساقه و میوه‌های به دست آمده از فضاهای کاوش شده متعلق به دوره چهارم در منطقه مسکونی شهر سوخته



تصویر ۱۸ الف. نمودار دانه‌شناسی و فراوانی نسبی گونه‌های شناسایی شده در دوره چهارم (۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م). منطقه مسکونی



- Cereals/ غلات
- Wild grasses/ گراس ها
- Wild fruits/ میوه ها ی وحشی
- Fruits/ میوه ها
- Wild Pulses/ حبوبات خودرو
- Wild Taxa/ گیاهان خودرو

تصویر ۱۸ ب. نمودار دانه‌شناسی و فراوانی نسبی گروه‌های گیاهی شناسایی شده در دوره چهارم (۲۲۰۰-۱۸۰۰ ق.م). منطقه مسکونی

سیستان					منطقه		گروه گیاهی
شهرسوخته					محوطه باستانی		
IV	III	II-III	II	I	دوره		
۲۳۰۰- م. ق. ۱۷۵۰	۲۵۰۰- م. ق. ۲۳۰۰	۲۸۰۰-۲۳۰۰ م. ق.	۲۸۰۰- م. ق. ۲۵۰۰	۳۲۰۰- م. ق. ۲۸۰۰	تاریخ تقریبی		
					نام فارسی	نام علمی گونه گیاهی	
		•	•		گندم تک دانه	<i>Triticum monococcum</i>	غلات (Cereal)
		•	•		گندم ایمر	<i>Triticum dicoccum</i>	
•		•	•	•	گندم نان	<i>Triticum aestivum</i>	
	•	•			گندم اسفراککم	<i>Triticum sphaerococcum</i>	
			•		جو دو ردیفه	<i>Hordeum vulgare distichum</i>	
•	•	•	•	•	جو معمولی	<i>Hordeum vulgare</i>	
	•	•			جو نودوم	<i>Hordeum vulgare var. nudum</i>	
			•		جو خودرو	<i>Hordeum spontaneum</i>	گراس ها (Wild grasses)
•	•	•	•		آزیلیس	<i>Aegilops cf. speltoides</i>	
	•	•			یولاف	<i>Avena sativa</i>	
		•			جنس دم روباه	<i>Bromus sp</i>	
		•			جنس لولیوم	<i>Lolium sp</i>	
			•		جنس فالاریس	<i>Phalaris sp</i>	
	•				چاودار	<i>Secale cereal</i>	
	•	•	•		عدس	<i>lens culinairs</i>	حبوبات زراعی (Cultivated pulses)
	•				جنس ماشک	<i>Vicia sp</i>	
•	•	•			کتان	<i>Linum usitatissimum</i>	(Oil seeds) دانه های روغنی
•	•	•	•	•	انگور	<i>Vitis vinifera</i>	Fruits and (Cucubits) میوه ها و صیفی جات
•			•		خربزه	<i>Cucumis melo</i>	
	•	•	•		خیار	<i>Cucumis sativus</i>	
•	•	•	•	•	هندوانه ابوجهل	<i>Citrullus colocynthus</i>	
		•			جنس هندوانه	<i>Citrullus sp</i>	

•	•	•	•	•	جنس هفت بند	<i>Polygonum</i> sp	گیاهان خودرو (Wild taxa)
•	•	•			جنس ترشک	<i>Rumex</i> sp	
•	•	•	•	•	سلمه تره	<i>Chenopodium album</i>	
		•			جنس کور	<i>Capparis</i> sp	

جدول ۱۱. نتایج مطالعات میکروسکوپی دانه‌ها، بقایای میوه و اجزای ساقه در شهر سوخته (- Costantini and Costantini, Biasini 1985)

سیستان					منطقه	گونه گیاهی	ساختار گیاهی Vegetal (formation)
شهر سوخته					محوطه باستانی		
IV	III	II-III	II	I	دوره		
۲۳۰۰- ۱۷۵۰ ق.م	۲۳۰۰-۲۵۰۰ ق.م	۲۸۰۰-۲۳۰۰ ق.م	۲۵۰۰-۲۸۰۰ ق.م	۳۲۰۰- ۲۸۰۰ ق.م	تاریخ تقریبی	نام علمی	
					نام فارسی		
•	•	•	•		آبنوس	<i>Dalbergia sissoo</i>	گیاهان آب‌دوست (Riverine formations)
•	•	•	•		زبان گنجشک	<i>Fraxinus</i> sp	
•	•	•	•	•	صنوبر	<i>Populus</i> sp	
		•			نارون	<i>Ulmus</i> sp	
•	•	•	•	•	گز	<i>Tamarix</i> sp	
			•		انگور	<i>Vitis vinifera</i>	
•		•	•		افرا	<i>Acer</i> sp	استپ - جنگلی (Steppe - forest)
		•	•		داغداغان	<i>Celtis</i> sp	
•		•	•		پسته	<i>Pistacia</i> sp	
•				•	تاغ	<i>Haloxylon</i> sp	گیاهان استپ - بوته ای یا نمک دوست (Halophilous soils/ Shrub steppe)
			•		حب المرجان	<i>Adenantha</i> cf. <i>pavoniana</i>	Varia (گوناگون)
	•		•		آدینا	<i>Adina</i> cf. <i>cordifolia</i>	
•					خرما	<i>Phoenix</i> <i>dactylifera</i>	Cultivar (کشت شده)

جدول ۲۱. نتایج ذغال‌شناسی و چوب‌شناسی در شهر سوخته (- Costantini 1977a, 1978, 1979; Costantini and Costantini - Biasini) (1985)

بررسی دیرین تغذیه‌شناسی شهر سوخته به دو روش ایزوتوپی و PIXE
مجید موزون، حامد وحدتی نسب

Indagine sulla paleodieta di Shahr-i Sokhta attraverso analisi ai raggi X e metodi isotopici

Majid Mozoom, Hamed Vahdati Nasab

Considering the bone chemical structure of humans and using the elemental analyses method, it is possible to restore the alimentary resources and nutrition regimen of the human society in conformation to the adaptation rate of these societies to the perimetral environment. For this reason, the outcomes of paleodiet studies are the cognition and awareness of livelihood patterns and the cultural customs which originated from them. In this study, the nutrition regimen of the residents of the ancient area in the historical beginning of Shahr-i Sokhta was investigated by Particle Induced Xray Emission (PIXE) method and isotopic analysis. The experimental material studied is on 75 samples of human remnant teeth taken from dead bodies in the cemetery, 16 pieces of animal bone and a little amount of cemetery soil. The results of the experiment show that isotopic studies have the greatest sensitivity, due to the fact that when the "Isotopic method" was used, the nutrition index of human samples were attained in lesser amounts as compared to those of animal samples. Considering this finding and the present defects, some of the indexes used with the PIXE method for element "Strontium" and other elements like Si and Ti were interpreted to be useful in nutrition regimen.

Considerando la struttura chimica ossea degli esseri umani e utilizzando il metodo delle analisi elementari, è possibile ripristinare le risorse alimentari e il regime nutrizionale della società umana in conformità al tasso di adattamento di queste società all'ambiente perimetrale. Per questo motivo, i risultati degli studi di paleodietetica rappresentano un dato sui modelli di sussistenza e sui costumi culturali che hanno origine da essi. In questo studio, il regime nutrizionale degli abitanti di Shahr-i Sokhta è stato studiato mediante il metodo PIXE (Particle Induced Xray Emission) e attraverso l'analisi isotopica. Il materiale studiato è costituito da 75 campioni di denti residui umani prelevati da cadaveri provenienti dalla necropoli del centro, in particolare 16 pezzi di ossa di animali e una piccola quantità di suolo cimiteriale. I risultati mostrano come gli studi isotopici abbiano necessitato di massima sensibilità, poiché l'indice nutrizionale è stato raggiunto in quantità inferiori rispetto a quelle dei campioni animali.

مقدمه:

در طول تاریخ تطور گونه انسان، تأمین منابع غذایی تغییرات بسیاری را در همه جنبه‌های فرهنگی و زیست‌شناختی انسان، مانند زاد و ولد، الگوهای سکونتگاهی، تحرک و توزیع جمعیتی جوامع، فن‌آوری‌ها و غیره پدید آورده است؛ از این رو بی‌سبب نیست که مطالعات دیرین تغذیه‌شناسی سهم عمده‌ای از پژوهش‌های باستان‌شناختی را در سطح جهان به خود اختصاص داده‌اند. مواد آزمایش مطالعات دیرینه تغذیه‌شناسی و دیرینه-انسان‌شناسی، انواع بقایای انسانی، جانوری و گیاهی است که در محوطه‌های باستانی به فراوانی یافت می‌شوند. در این راستا بازسازی رژیم غذایی جوامع پیش از تاریخ از جمله تلاش‌هایی است که انسان‌شناسان و باستان‌شناسان انجام می‌دهند تا به شناخت واقعی تری از تغییرات و تأثیرات فرآیند فرآوری غذا در جوامع انسانی دست یابند.

رژیم غذایی به مانند کلیدی است که ما با آن می‌توانیم گذشته، حال و آینده خویش را بشناسیم. بیشتر موفقیت‌ها و پیشرفت‌های گونه ما مرهون توانا شدن در به دست آوردن طیف گسترده‌ای از غذاها و خوراک‌ها بوده است (کوتاک؛ ۱۳۸۶). رژیم غذایی پدیده‌ای چند بعدی است که افراد با توجه به توان زیست محیطی پیرامونی، دست به گزینش آن می‌زنند. این عوامل می‌توانند طبیعی باشند، مانند اقلیم و شرایط آب و هوایی، زمین‌شناسی منطقه یا می‌توانند ریشه در سنن و آیین‌های روحانی و معنوی افراد داشته باشند، مانند محرّمات غذایی و تابوهای جانوری-گیاهی که در همه جوامع با شدت و ضعف وجود دارد؛ بنابراین همان گونه که ملاحظه شد، رژیم غذایی بهترین نوع مطالعه زیستی انسان‌شناختی در سطح اشخاص و افراد در جوامع انسانی است.

اما سوالی که در اینجا مطرح می‌شود، این است که رژیم غذایی جوامع گذشته یا پیش از

تاریخ وحتى انسان‌های به اصطلاح نخستین را چگونه می‌توان بررسی کرد؟ یا دیگر اینکه تا چه اندازه روش‌های آزمایشگاهی برای نیل به هدف فوق از درجه اعتبار برخوردارند و نزدیک به حقیقتند؟ همچنین می‌توان در این زمینه به این مسئله هم پرداخت که با توجه به محوطه‌های باستانی و در کانون قرارگرفتن کاوش‌های مربوط به تدفین‌ها در ایران؛ مطالعات دیرینه تغذیه‌شناسی و دیرین انسان‌شناسی از چه سطح یا سطوحی برخوردارند؟

دیرین تغذیه‌شناسی و دیرین انسان‌شناسی نشان داده که دندان‌ها بیشترین مدارک را درباره منابع غذایی و خوراکی انسان‌ها در گذشته در اختیار می‌گذارند. دندان اطلاعات چندگانه‌ای از جمله رفتارهای فرهنگی، آسیب‌شناسی، تغییرات ریخت‌شناسی و رشد را نشان می‌دهد و به همین دلیل در طول سال‌ها محور توجه انسان‌شناسان جسمانی بوده است. یکی از خصوصیات مهم دندان، بر خلاف سایر اجزاء اسکلتی، این است که طی حیات فرد تحت بازسازی قرار نمی‌گیرد. همچنین مینای دندان در همان مراحل اولیه زندگی تشکیل می‌شود و منشورهای مینایی و مواد آلی را تحت یک سیستم بسته نگه می‌دارد. به دلیل سختی بسیار زیاد مینا، دندان کمتر دستخوش اثرات محیطی می‌شود لذا می‌تواند عوامل شیمیایی را در خود حفظ کند که بررسی آن‌ها به شناخت زیست‌شناختی فردی دوره‌های مختلف زندگی کمک می‌کند. دگرگونی‌های ریخت‌شناسی دندانی در بین انسان‌های زنده، ارتباط زیست‌شناختی مهمی را در گروه‌های انسانی معاصر مشخص می‌کند و همچنین دوره‌های کلسیفیکاسیون و الگوهای رویش دندان، از جمله آسان‌ترین راه‌های تشخیص سن انسان‌های نابالغ به شمار می‌رود. با توجه به تنوع و دوره تکاملی دندان‌ها می‌توان اطلاعاتی درباره بیماری‌ها، ناهنجاری‌ها و سوء تغذیه از دوره‌های جنینی تا کهنسالی جوامع کسب کرد. همچنین دندان‌ها در ارزیابی کمی و کیفی منابع غذایی مهم هستند، و از آن‌ها می‌توان اطلاعاتی نظیر سختی و زبری، نرم، خام یا پخته بودن خوراکی‌ها به دست آورد (<http://anthropology.ir>) و دیگر اینکه دندان‌ها منابع و مدارک مهمی از برخی الگوهای فرهنگی به شمار می‌آیند. انسان‌شناسان و باستان‌شناسان با مطالعه جوامع انسانی معاصر و باستانی، گزارش‌هایی مبتنی بر کارکردهای ویژه برای دندان‌ها به دست داده‌اند.

اهمیت دوره مفرغ در شرق فلات ایران پس از کاوش‌های صورت گرفته در دشت سیستان، جیرفت و شهداد، بیش از پیش روشن گردید. این اهمیت تا آنجا پیش رفت که پس از چندین مرحله کاوش در این مناطق، شهرسوخته به عنوان پایتخت دوره مفرغ در شرق فلات ایران شهره شد و همچون حلقه ارتباطی میان تمدن‌های شبه قاره و میان‌رودان از طرفی و تمدن‌های آسیای مرکزی با جنوب خلیج فارس و دریای عمان از طرف دیگر معرفی شد. (سید سجادی، ۱۳۸۵؛ ۱۳۷۴؛ ۱۳۸۳). در ادامه این مطالعات و همراه با تغییرات مهمی که در

نظریات رایج در باستان‌شناسی غرب آسیا به وجود آمد، تقریباً مسلم گشت که نه تنها تهیه، تولید و مصرف مواد غذایی، بلکه انجام تمامی امور معیشتی و زیستی ساکنان این منطقه در سایه تغییرات اجتماعی و محیطی بوده است. در این باره، پاره‌ای از مطالعات انجام گرفته بر روی بقایای اسکلتی شهرسوخته، به مواردی مانند فشارهای محیطی، بیماری‌ها، ناهنجاری‌ها در قالب الگوی زیستی و معیشتی دوران حیات شهرسوخته اشاره داشته‌اند. (Lorentz 2008)

با پیروزی انقلاب اسلامی ایران که توقف تمام فعالیت‌های هیئت‌های باستان‌شناسی خارجی را به دنبال داشت، کار در سیستان نیز متوقف شد؛ اما سال ۱۳۷۵ خورشیدی را باید سال تجدید مطالعات علمی باستان‌شناختی در سیستان دانست. در این سال هیئتی از کارشناسان ایرانی به سرپرستی سیدسجادی مأموریت یافتند تا با انجام بررسی‌های مقدماتی و گمانه‌زنی در دو محوطه شهرسوخته و کوه خواجه، زمینه را برای انجام پژوهش باستان‌شناختی گسترده‌ای در سیستان فراهم نمایند. اجرای این طرح گسترده از سال ۱۳۷۶ به بعد با انجام کاوش‌های دقیق باستان‌شناختی در شهرسوخته و از سال ۱۳۷۹ به بعد هم زمان با شهرسوخته، در محوطه دهانه غلامان آغاز گردید.

نتایج مطالعات سیدسجادی و هیئت تحت سرپرستی او تاکنون در قالب چندین مقاله و کتاب تشریح و منتشر شده است. سید سجادی نه تنها به چاپ مقالاتی در زمینه اهمیت مطالعات میان رشته‌ای و رویکردهای تازه در باستان‌شناسی همت گماشت، بلکه با تشکیل گروهی از کارشناسان خبره در سایر علوم، الگویی موفق را برای همکاری‌های میان رشته‌ای در باستان‌شناسی ایران فراهم کرد (سیدسجادی، ۱۳۷۴، ۱۳۷۶، ۱۳۸۰، ۱۳۸۳، ۱۳۸۲، ۱۳۸۵).

در این زمینه مطالعات انسان‌شناسی از آغاز تا به حال همپای مطالعات گیاه باستان‌شناسی و جانور باستان‌شناسی حضور چشمگیر داشته است؛ به گونه‌ای که تا زمان نوشتن این مقاله حدود ۸۰۰ اسکلت انسانی کشف گردیده است. همچنین با تخمین ۳۰۰۰۰ گور در این گورستان، چشم‌انداز بسیار روشنی از مطالعات انسان‌شناسی در این محوطه دیده می‌شود. مطالعات پیشین درباره بقایای اسکلت‌های انسانی در شهرسوخته را پارذینی، مانوچی، مکیارللی، پاسارللو، سید سجادی و فروزانفر و لورنتز منتشر کرده‌اند.

پارذینی و مانوچی گزارش‌های کاملی درباره مطالعات انسان‌شناسی جسمانی اسکلت‌ها به ویژه اندیس جمجمه منتشر کرده‌اند. مکیارللی و پاسارللو به ویژگی‌های مشترک جمعیتی در مجموع ۲۹۸ اسکلت مکشوفه پرداخته‌اند. (Pardini 1990; 1997). سید سجادی و فروزانفر گزارش‌های انسان‌شناسی را در قالب مطالعه بیماری‌ها و ناهنجاری‌ها تبیین و تدوین کرده‌اند. (سید سجادی و فروزانفر، ۱۳۸۰). لورنتز به مسائل عمومی که می‌توان از اسکلت‌های باستانی دریافت، می‌پردازد. در گزارش‌های او کمتر به دسته‌بندی‌های جنسی برمی‌خوریم و نتیجه‌گیری‌ها به صورت کلی عرضه گردیده‌اند. همچنین او در مطالعه‌ای موردی با همکاری

فروزانفر و دیگران بر روی بقایای انسانی بویژه مو به مطالعه دیرین تغذیه‌شناسی انجام داد و دست آخر فرضیه او درباره استفاده از دندان‌ها بمثابة دست سوم در میان اهالی شهرسوخته، از نکات برجسته کارهای اوست. در مطالعات تکمیلی پسین، لورنتز به دیرین تغذیه‌شناسی رو آورد؛ بدین ترتیب بر روی موهای باقی مانده بر اسکلت‌ها تجزیه عنصری به روش ایزوتوپی انجام داد. در این مطالعه لورنتز تأکید می‌کند که مصرف گیاهان C3 مانند غلات و حبوبات بیشتر از مصرف گیاهان C4 در میان ساکنان شهرسوخته بوده است. (<http://www.ncl.ac.uk/>) (Lorentz 2008 - historical/research)

در مجموع می‌توان اشاره کرد که در مطالعات انسان‌شناسان ایتالیایی، دندان‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته بودند و در مقابل بر روی شاخص‌های دیگر اسکلتی نظیر اندیس جمجمه ساکنین شهرسوخته کار بیشتری انجام گرفته بود. در ارتباط با دندان‌ها در این مطالعات تنها به میزان بالای سایش‌های دندان‌ها اشاره رفته است. در مطالعات انسان‌شناسی سجادی و فروزانفر، آسیب‌شناسی استخوان‌ها و بیماری‌ها مرتبط با اسکلت‌ها کانون توجه قرار گرفته است؛ بدین ترتیب سجادی و فروزانفر به پوسیدگی و کرم خوردگی‌ها و سایش‌ها تأکید ورزیده اند. (سید سجادی و فروزانفر، ۱۳۸۰)

از طرفی در یک جمع‌بندی کلی و عمومی می‌توان اذعان داشت هرچند موضوع قابل ملاحظه در انسان‌شناسی به خاطر تجربه و تحلیل آماری جمعیت‌های گذشته وجود دارد، اما اساس مدارک در ایران، برای مقایسه‌ای با وضعیت کنونی ناکافی به نظر می‌رسد. مشکلات نمونه‌گیری، کاوش‌های غیرمنظم و غیرعلمی باعث ضعف در آمارنگاری جمعیتی ایران است. (توسلی، ۱۳۸۹)

اما در ارتباط با پیشینه مطالعات دیرین تغذیه‌شناسی در ایران می‌توان گفت، این گونه مطالعات از سوی پژوهشگران علاقه‌مند به رهیافت‌های میان رشته‌ای با اقبالی روبرو نشده است، لذا تعداد این مطالعات بسیار اندک است. در این باره می‌توان به تجزیه عنصری ۳۰ سکه‌ی نقره‌ای دوره‌ی ساسانی موزه‌ی همدان به روش PIXE اشاره کرد. محققین در این مطالعه نشان داده‌اند که غلظت نقره در سکه‌های دوره‌ی خسروپرویز، تحت‌تأثیر موقعیت سیاسی زمان ضرب سکه می‌باشد. (حاج ولیتی و دیگران ۱۳۸۸). در مطالعه‌ی دیگر عزیزی‌پور بر روی نمونه‌های انسانی به بررسی می‌پردازد. وی در این رساله با بهره‌گیری از چندین روش تجزیه عنصری، دیرین تغذیه‌شناسی برخی محوطه‌های دوره اشکانی را بررسی کرد. از نکات بارز مطالعه عزیزی‌پور استفاده هم زمان از چندین روش تجزیه عنصری است، و از طرف دیگر تعداد کم نمونه‌ها را می‌توان از معایب مطالعه اش برشمرد. (عزیزی‌پور، ۸۷) یکی از مهم‌ترین عوامل تولید خطا در مراحل نمونه‌سازی پیش می‌آید. به عنوان یک

قانون کلی، آزمایش کننده خود باید خود در مراحل تهیه نمونه مداخله مستقیم داشته باشد، در این صورت می تواند اطمینان داشته باشد که هیچ تغییر مهمی در روند مراحل نمونه سازی در نمونه ها صورت نگرفته است. از این رو نگارنده در تمامی مراحل آزمایش های مقدماتی حضور فعال داشت. جهت تهیه نمونه باید موارد زیر را در نظر گرفت:

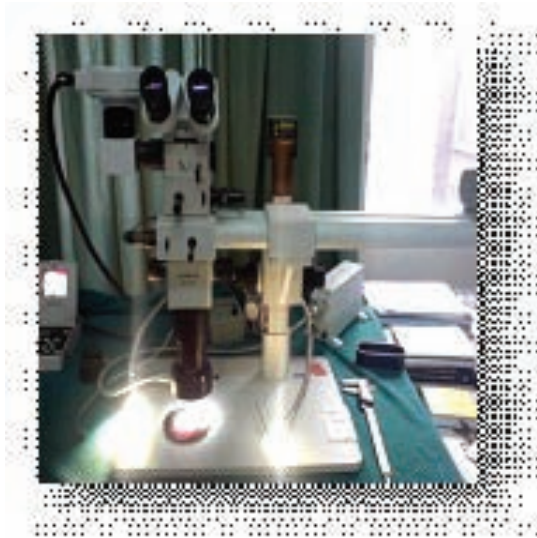
الف) میزان عناصر خارجی و آلودگی باید در پایین ترین شکل ممکن باشد.

ب) در هنگام تهیه نمونه، عناصر کم مقدار موجود در ماده از دست نرود.

این مطالعه به روش میدانی - آزمایشگاهی - کتابخانه ای انجام پذیرفته است؛ بدین ترتیب که، ۷۵ دندان از ۷۵ اسکلت که در سال های ۸۰ تا ۸۶ در گورستان شهر سوخته مورد کاوش قرار گرفته بودند، به صورت تصادفی خارج گردید. همچنین برای کامل تر شدن این مطالعه ۱۶ عدد استخوان انواع جانور مانند بز، گاو، گوزن، گوسفند، مرغ و مقداری از خاک گورستان شهرسوخته که در کاوش های شهر سوخته به دست آمده بود به مطالعه اضافه شد. پس از جداسازی تصادفی دندان ها از اسکلت ها، همه نمونه دندان های استخراجی با گزارش های انسان شناسی شهرسوخته منطبق یافتند. به این ترتیب روشن شد که از ۷۵ نمونه دندان، ۱۵ عدد متعلق به گروه جنسی زنان، ۱۳ عدد متعلق به گروه جنسی مردان و بقیه به علت عدم تشخیص گروه جنسی اسکلت ها به گروه نامشخص ها متعلق شدند. (تصویر ۱) از سوی دیگر دسته بندی سنی نیز برای ۷۵ نمونه دندان در نظر گرفته شد که بدین ترتیب؛ ۱۳ عدد از دندان ها متعلق به گروه سنی کودک، ۲۷ عدد متعلق به گروه سنی بالغ و ۳۵ مورد به گروه سنی میانسال تعلق پیدا کردند.

پس از انجام مراحل گردآوری اطلاعات و مطالعه، نوبت به انجام آزمایش های مقدماتی رسید. از این رو دندان ها زیر نظر استادان دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهبشتی قرار گرفتند و مستند سازی شدند. همچنین وزن و طول هر کدام از دندان ها و نیز ریخت شناسی و نوع آن ها مشخص شد. (تصویر ۲)

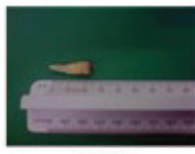
از دندان ها عکس برداری های ساده و عکس برداری میکروسکوپی با دقت بزرگنمایی ۱۰۰ برابر به عمل آمد. (تصاویر شماره ۱ و ۲). در عکس برداری های میکروسکوپی برخی از دندان ها به هیپوپلازی مینای دندان مشکوک شدند که در ادامه با برش گیری و تهیه سطح مقطع هایی با اندازه ۵۰۰ میکرون در زیر میکروسکپ ها موارد مشکوک به هیپوپلازی مطالعه شدند. (تصاویر شماره ۳ و ۴) با مشاهده هیپوپلازی مینای دندان ما به سوء تغذیه و همچنین سایر فشارهای برگرفته از محیط در دوران کودکی پی می بریم. در این رابطه می توان از خطوط اینکریمنتال^۱ هم یاد کرد. این خطوط همانند خطوط تنه و ساقه درختان، می توانند آگاهی هایی درباره وضعیت تغذیه فرد در گذشته به ما بدهند. (تصویر ۵)



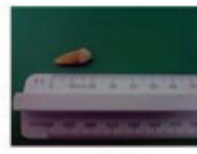
تصویر ۱. میکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۰۰ برابر



3212



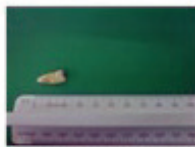
2607



4501



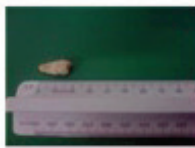
4314



5902



6104



4404



5714



5900

تصویر ۲. عکسبرداری ساده از نمونه‌های دندانی و تعیین نوع آن‌ها^۱

۱. اعداد زیر تصاویر شماره اسکلت‌ها می‌باشند.

در ادامه دندان‌ها با آب مقطر شستشو داده شده، سپس با برس نرم از خاک و مواد اضافی پاک گشتند. دندان‌ها به مدت نیم ساعت در آب اکسیژنه قرار گرفته، پس از آن به مدت ۱۴ ساعت در درون انکوباتور در حرارت ۸۰ درجه واقع شدند تا کاملاً خشک گردند. در هنگام مطالعه دندان‌ها زیر میکروسکوپ، برخی به داشتن کرم‌خوردگی و پوسیدگی مشکوک شدند. این موارد از بقیه دندان‌ها که علائم وسیعی از انواع فرسایش‌ها را نشان می‌دادند، جدا گردید و بر روی آن‌ها عکس‌برداری با اشعه x انجام شد. (تصویر شماره ۶)

در عکس‌برداری با اشعه x که بر روی دندان‌های مشکوک به پوسیدگی و کرم‌خوردگی به عمل آمد، روشن شد که در هیچ‌کدام از دندان‌ها پوسیدگی و کرم‌خوردگی به طور قطع موجود نیست. (تصویر ۷)

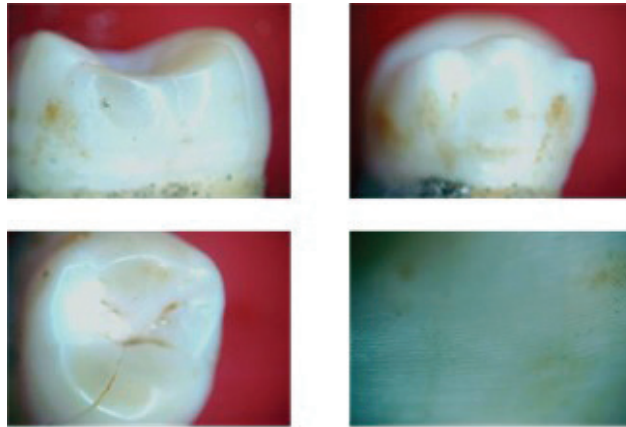
در پایان نمونه دندان‌های استخراجی به دو گروه ۳۵ تایی و ۴۰ تایی تقسیم شدند. یکی از مسائل مهم در نمونه‌سازی، یکنواختی آن است. باید دقت شود که از قسمت‌های مشابه نمونه‌ها برای تجزیه عنصری به روش PIXE استفاده شود. برای مثال، در این مطالعه باید مراقب بود که سطح مینای دندان در مقابل اشعه قرار داده شود تا در برداشت نتایج خللی ایجاد نشود. برای برخورد بهتر اشعه با سطح مینای دندان‌های دسته ۳۵ تایی بر روی قالب‌هایی ثابت گشتند سپس به سازمان انرژی اتمی ایران تحویل داده شدند. (تصویر شماره ۷) همچنین گروه ۴۰ تایی برای تجزیه ایزوتوپی به دانشگاه Reading^۲ انگلستان فرستاده شد.

نتایج بدست آمده و بحث:

امروزه انسان‌شناسی زیستی توانسته است بسیاری از مسائل و مشکلات باستان‌شناسی سنتی را روشن و حل کند. برای نمونه هنگامی که بقایای انسانی با الگوها و هنجارهای فرهنگی ساکنان محوطه‌های باستانی تطبیق و مقایسه شوند، باستان‌شناسان بیش از پیش به شناخت و آگاهی از الگوهای معیشتی جوامع انسانی گذشته پی خواهند برد. از این رو مطالعه حاضر با در پیش گرفتن رویکرد تعامل و تبادل از علوم میان رشته‌ای مانند؛ انسان‌شناسی زیستی، باستان‌سنجی، مطالعات باستان جانورشناسی و باستان گیاه‌شناسی و باستان‌شناسی برای شناسایی الگوهای معیشتی ساکنان شهرسوخته در هزاره‌های دوم و سوم پ.م بهره برد. نتایج این مطالعه در سه قسمت به شرح زیر است:

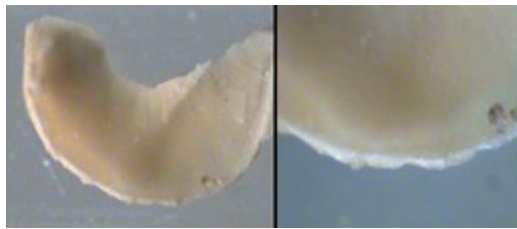
الف) مطالعات باستان‌شناسی و باستان‌جانورشناسی و باستان‌گیاه‌شناسی

در اواخر هزاره چهارم پ.م شهرسوخته بر روی دلتای رودخانه هیرمند در کنار دریاچه هامون بنیان نهاده شد. در آغاز شکل‌گیری، شهر؛ شهرکی ۱۵ هکتاری بود، اما در اواسط هزاره سوم پ.م به شهری ۱۵۰ هکتاری تبدیل شد. کاوش‌های باستان‌شناسی در شهرسوخته، نشانگر

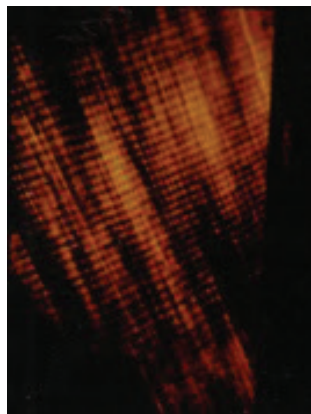


8301

تصویر ۳. عکس برداری با بزرگنمایی ۱۰۰ برابر از نمونه‌های دندانی برای یافتن موارد مشکوک به هیپوپلازی مینای دندان



تصویر ۴. برش‌گیری از نمونه‌های دندانی برای مطالعه Incremental lines در مینای دندان



تصویر ۵. خطوط اینکریمنتال در نمونه دندانی رنگ‌آمیزی شده



6904

3905

5103

7816

2607

تصویر ۶. عکس برداری با اشعه X از نمونه های دندان‌های مشکوک به پوسیدگی و کرم خوردگی (اعداد چهار رقمی؛ شماره اسکلت‌ها هستند)



تصویر ۷. قالب گیری نمونه های دندان‌های برای ارسال به سازمان انرژی اتمی ایران

خود کفا بودن آن است. به طوری که انواع فعالیت‌های صنعتی، بازرگانی، کشاورزی، دامداری و صیادی در گوشه و کنار آن انجام می‌شده است. پوشش گیاهی مناسب و تنوع گونه‌های جانوری در دشت سیستان را می‌توان از سویی در نقوش و تصاویر سفال‌ها و پیکرک‌ها دید و از سوی دیگر در حجم عظیمی از استخوان‌های جانوران (خشک‌زی و آبی) و همچنین بقایای گیاهی که در کاوش‌های باستان‌شناسی شهرسوخته به دست آمده‌اند، مشاهده کرد.

در مطالعات باستان گیاه‌شناسی شهرسوخته دانه‌های انواع غلات و حبوبات و صیفی‌جات نظیر گندم، جو، عدس، ماش، ارزن، هندوانه، کدو، سیر و چوب درختان افرا، سپیدار، تاغ و گز تشخیص داده شده است. همچنین در نتیجه همین مطالعات، قدیمی‌ترین دانه‌های زیره و گشنیز جهان در شهرسوخته به دست آمده است. در مطالعات جانور باستان‌شناسی شهرسوخته، حجم عظیم استخوان‌های جانوران مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین صورت که از این مقدار ۲۱/۵٪ استخوان گاو، ۵۴/۵٪ استخوان گوسفند و ۲۳/۶٪ استخوان بز تشخیص داده شد. و تنها ۱٪ مابقی به استخوان‌های جانوران وحشی تعلق پیدا کرد. از میان بقایای جانوری، می‌توان به استخوان‌های ۴۱ نوع پرنده و نیز تخم پرندگان اشاره کرد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت بودند از: غاز، اردک، مرغابی و انقوت. استخوان‌های انقوت تنها ۶۰٪ از کل استخوان‌های پرندگان را به خود اختصاص می‌دهد. از نکات دیگر در مطالعات باستان جانورشناسی، بقایای استخوانی و تیغه‌های ماهی‌ها است. در کنار این تیغه‌ها و استخوان‌های ماهی‌ها، می‌توان به ابزار صید و صیادی نظیر تور ماهی‌گیری و قلاب‌های فلزی اشاره کرد. (سید سجادی، ۱۳۸۲)

ب: مطالعات انسان‌شناسی

۷۵ دندان از ۱۳۵ اسکلت مطالعه شده که در سال‌های ۸۰ تا ۸۶ در گورستان شهرسوخته مورد کاوش قرار گرفته بودند، به صورت تصادفی خارج گردید. سپس با مطابقت دندان‌ها با گزارش‌های انسان‌شناسی بقایای انسانی شهرسوخته، جامعه آماری به دو گروه جنسی (زن، مرد، نامشخص) و سنی (کودک، بالغ، میانسال) تقسیم گردید. در ادامه، آزمایش‌های مقدماتی بر روی دندان‌ها در دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. در نتیجه این آزمایش‌ها، سایش‌های عمیق، یک جهت و چند جانبه برای دندان‌ها تشخیص داده شد. همان‌طور که می‌دانیم این تغییرات ریخت‌شناسی دندانی در رژیم‌های غذایی پروتئینی دیده نمی‌شود. از طرف دیگر می‌توان این نوع ریخت‌شناسی را چنان که لورنتز فرض کرده است، در نتیجه استفاده از دندان‌ها به مثابه دست سوم دانست. (Lorentz 2008) همچنین در دندان‌ها میزان پوسیدگی و کرم خوردگی اندکی مشاهده شد. همان‌طور که می‌دانیم این نوع آسیب‌های دندانی سازگاری کمتری با رژیم‌های غذایی کربوهیدراتی دارد.

ج: مطالعات باستان‌سنجی

در این قسمت بر روی نمونه‌های دندانی، استخوان‌های جانوری و خاک در سازمان انرژی اتمی ایران آزمایش تجزیه عنصری به روش PIXE و در دانشگاه Reading آزمایش تجزیه ایزوتوپ‌های پایدار عناصر اکسیژن و کربن انجام پذیرفت.

مطالعه به روش pixe

در مطالعه به روش pixe عناصر کمیاب مورد بررسی قرار می‌گیرند. بدین ترتیب که هیدروکسی آپاتیت موجود در بخش معدنی استخوان به صورت خالص نیست و همیشه مقادیر بسیار ناچیزی از سایر عناصر در آن یافت می‌شود، غلظت این عناصر به اندازه‌ای کم است که به آن‌ها عناصر کمیاب می‌گویند. برای اینکه یک عنصر کمیاب بتواند به عنوان یک شاخص مناسب تغذیه‌ای مورد استفاده قرار گیرد باید سطح آن در استخوان فرد زنده شاخص مناسبی از آنچه در مواد غذایی است باشد. بعلاوه تغییرات سطح آن پس از دفن بدن باید بسیار جزئی و ناچیز باشد تا سطح آن در استخوان‌های باستانی معادل مقادیری که در زمان حیات فرد به دست می‌آیند باشد. (مایز؛ ۱۳۸۱)

در روش pixe با اینکه مطالعه بر روی قسمت معدنی استخوان انجام می‌شود و قسمت معدنی به سهم خود از سختی بسیار بالایی نسبت به قسمت آلی استخوان (کلاژن) برخوردار است با این حال از استقبال خوبی از طرف انسان‌شناسان و باستان‌شناسان روبرو نشده است. چنانچه بیشتر محققان دیاژنز پس از تدفین، نوسان‌های پیاپی تابش‌های پرتو x و همچنین نبود شاخص مناسبی از عناصر کمیاب در این روش را از معایب آن برمی‌شمارند. (Burton - Price 1994; Ezzo 1992; 2000; 1990). این باستان‌شناسان در ادامه تاکید می‌کنند هیچ عنصری از دیاژنز در امان نیست و چون استخوان اجساد سریعاً یک بافت مغزی برای میکروارگانسیم‌های داخل خاک فراهم می‌کند؛ بنابراین مطالعه عناصر کمیاب باید با دقت فراوانی صورت گیرد و نتایج با حزم و احتیاط انتشار یابند. با این حال عناصر استرنسیوم (Sr) و باریم (Ba) از جمله عناصر پرکاربرد در مطالعات دیرین تغذیه‌شناسی هستند اما در این مطالعه مقادیر این عناصر به شکل قابل توجهی به دست نیامد تا مورد تفسیر قرار گیرد.

چنانچه از جدول شماره دو بر می‌آید نسبت کلسیم به فسفر که در حالت معمولی و طبیعی چیزی در حدود ۲،۲ باید باشد، نیست و این خود آلودگی دستگاه و وسایل آزمایشگاهی را نمایان می‌سازد. در این مطالعه و با آزمایش pixe دندان‌ها؛ عناصر آهن و روی در منابع غذایی پروتئینی یافت شدند، اما از آن جا که این دو عنصر از جمله عناصر کمیاب ضروری و حیاتی برای بدن هستند، سهم کمتری در مطالعات دیرین تغذیه‌شناسی به خود اختصاص

می‌دهند، و بدین ترتیب در مطالعه حاضر میزان عناصر آهن و روی را نمی‌توان نتیجه رژیم غذایی پروتئینی دانست بلکه مناسب‌تر به نظر می‌رسد است که وجود مقادیر این عناصر را با آلودگی‌های فیزیکی وسایل آزمایشگاه در ارتباط دانست. (مایز، ۱۳۸۱) همچنین در ارتباط با میزان عناصر سدیم و کلر می‌توان به موارد کاربری این املاح در مواد و محلول‌های شستشوی جسد در هنگام تدفین اشاره کرد. تنها عناصری که در دو گروه جنسی و سنی با هم تفاوت دارند، عناصر تیتانیوم Ti و سیلیسیم Si هستند؛ بدین ترتیب که در گروه‌های جنسی، میزان عنصر تیتانیوم در زیر گروه مردان به شکل معناداری بیشتر از همین عنصر در زیر گروه زنان است. همچنین میزان عنصر سیلیسیم Si در گروه‌های سنی، در زیر گروه بالغان بیشتر از دو زیر گروه دیگر است. با اینکه مقادیر این عناصر به طرز معناداری قابل توجه هستند اما بخاطر اینکه این عناصر شاخص تغذیه‌ای مناسبی نیستند نمی‌توان ارتباط مناسبی با منابع غذایی شهرسوخته پیدا کرد. از دیگر موارد قابل توجه جدول مذکور؛ میزان قابل توجه ترکیبات اکسیدی این عناصر در خاک گورستان شهر سوخته و مقادیر مشابه در بقایای انسانی است که تأثیرپذیری اجساد از خاک محل تدفین را برجسته می‌نمایاند.

در تجزیه عنصری به روش PIXE استخوان‌های جانوری، میزان یکسانی از عنصر استرنسیوم Sr در حیوانات دیده شد، چنانچه این میزان در مقایسه با استرنسیوم نمونه‌های انسانی قابل مقایسه نیست. (جدول شماره دو) بدین ترتیب قاعده کاهش عنصر استرنسیوم از گیاهان به گیاهخواران و از آن سو نسبت به گوشتخواران تایید می‌شود. همان طور که می‌دانیم استرنسیوم در گیاهان همان وظیفه‌ای را انجام می‌دهد که کلسیم در بدن حیوانات انجام می‌دهد؛ از این رو به نظر می‌رسد ساکنان شهرسوخته به پرورش دام اهمیت زیادی می‌داده‌اند. در تجزیه عنصری نمونه خاک گورستان شهرسوخته، انواع اکسیدهای معدنی عناصر دیده می‌شود. برخی از ترکیبات اکسیدی تحت فرایند دیاژنز بر بقایای انسانی اثرات شدیدی گذاشته‌اند، که اکسید تیتانیوم، اکسید سیلیسیم و اکسید آهن از آن جمله‌اند. از آنجایی که این عناصر از میزان مشابهی در نمونه‌های دندان و خاک گورستان برخوردار هستند، می‌توان اظهار داشت که تغییر و تبدلات صورت گرفته تحت تأثیر شدید فرایند دیاژنز بوده است. (جدول ۲).

مطالعه به روش ایزوتوپی

استخوان از دو بخش آلی و معدنی تشکیل یافته است، قسمت عمدتاً بخش آلی استخوان از پروتئینی به نام کلاژن ساخته شده است. کلاژن از اسیدهای آمینه که ترکیبی از کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و گوگرد هستند تشکیل شده است. از این اجزا ایزوتوپ‌های کربن و نیتروژن جهت مطالعات مربوط به نوع رژیم غذایی بیشتر مورد توجه بوده است. (مایز؛ ۱۳۸۱)

چون تفاوت موجود در نسبت‌های بین ایزوتوپ عناصر در طبیعت و مواد غذایی متفاوت و ناچیز است نسبت ایزوتوپ‌های پایدار را معمولاً به صورت نسبت‌های ساده نمی‌نویسند بلکه به شکل واحد دلتا ثبت می‌کنند. دلتا یونیت میزان انحراف نسبت ایزوتوپ‌ها را به یک استاندارد مشخص اندازه‌گیری می‌کند. این میزان بر مبنای مقدار در هزار و با استفاده از نماد δ نشان داده شده و به طریق زیر محاسبه می‌شود:

این استاندارد در مورد کربن یک ماده معدنی موسوم به PDB و در مورد نیتروژن؛ هوا است. بیشتر مواد بیولوژیک دارای کربن ۱۳ کمتری نسبت به استاندارد مذکور هستند بنابراین مقادیر $\delta^{13}C$ کمتر از صفر هستند. بیشتر مواد بیولوژیک دارای نیتروژن ۱۵ بیشتری نسبت به هوا هستند بنابراین مقادیر $\delta^{15}N$ بیشتر از صفر هستند. (همان)

اما در این مطالعه آزمایش‌های ایزوتوپی انجام گرفته بر روی نمونه‌های دندانی چندان موفقیت‌آمیز نبوده‌اند. چنانچه از بیشتر دندان‌ها کلاژنی به دست نیامد. تنها در دو نمونه ایزوتوپ‌های عناصر کربن و نیتروژن به دست آمده است. این تدفین‌ها به ترتیب به شماره ۴۵۰۲ و ۳۲۰۱ مربوط به زیرگروه نامشخص از نظر جنسی و زیرگروه بالغ از نظر سنی است. دلتا نیتروژن این نمونه‌ها به ترتیب ۱۵,۵ و ۱۵,۸ و دلتا کربن نمونه‌ها به ترتیب ۱۹,۱ و ۱۸,۷ است.

همانطور که از نمودار شماره یک بر می‌آید از کل نمونه‌های ما چهارده نمونه هیچ‌گونه ایزوتوپی گزارش ننموده و بیست نمونه هم تنها به گزارش میزان بسیار جزئی از ایزوتوپ‌ها نایل آمده است. (نمودار شماره ۱)

از دلایل عدم موفقیت این روش می‌توان به دیاژنز اسکلت‌ها اشاره کرد و البته مقدار ناچیز کلاژن در مینای دندان. همانطور که دیگر باستان‌شناسان تاکید کرده‌اند در خاک‌های به شدت کربناتی دیاژنز فرایندی به شدت تخریب‌کننده خواهد بود. (Van Klinken 1999). اما از سوی دیگر و همانند نتایج طیف سنجی به روش PIXE گزارش‌های ایزوتوپی نمونه‌های جانوری شهرسوخته از وضوح و روشنی مناسبی برخوردار بود. چنانچه از نمودار شماره دو بر می‌آید از ده نمونه ارسالی تنها یک نمونه هیچ ایزوتوپی گزارش نشده و باقی نمونه‌ها گزارش‌هایی از ایزوتوپ‌ها ارائه داده‌اند. (نمودار شماره ۲)

نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه تحلیل عنصری نمونه‌ها به هر دو روش ایزوتوپی و PIXE با نرم‌افزار آماری SPSS ارزیابی شدند. در بررسی کلی می‌توان اظهار داشت که در رژیم‌های غذایی دو گروه

جنسی و سنی، عناصر از میزان یکسانی برخوردار هستند و از این رو به نظر نمی‌رسد که میان رژیم غذایی زنان و مردان تفاوتی وجود داشته باشد. (نمودارهای ۳ و ۴) همچنین در

$$\delta^{13} = \left[\frac{(C^{13} / C^{12})_{\text{sample}}}{(C^{13} / C^{12})_{\text{standard}}} - 1 \right] \times 1000$$

$$\delta^{15} N = \left[\frac{(N^{15} / N^{14})_{\text{sample}}}{(N^{15} / N^{14})_{\text{standard}}} - 1 \right] \times 1000$$

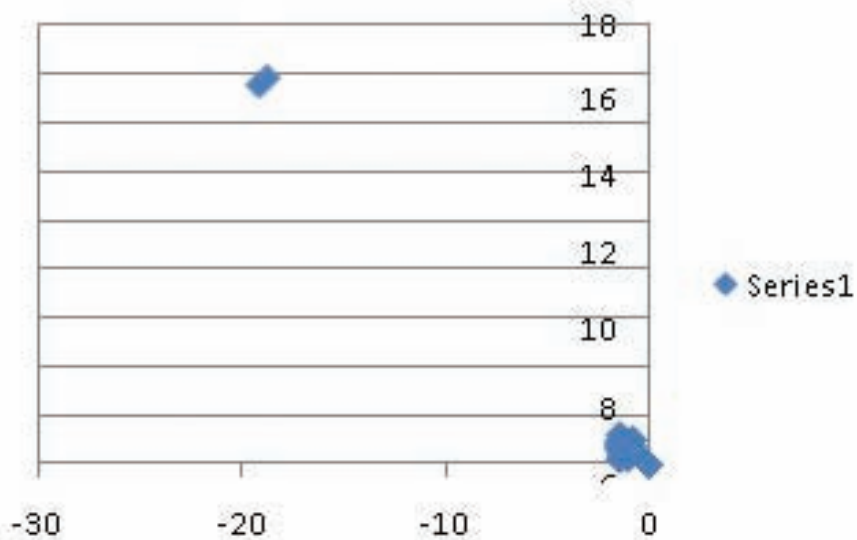
رژیم غذایی کودکان، افراد بالغ و میانسال هم تفاوتی دیده نمی‌شود. میانگین مطالعه PIXE عناصر در دندان‌ها نشان می‌دهد که، اکسیژن، کلسیم، فسفر، سدیم و کلر به ترتیب بیشترین عناصر را تشکیل می‌دهند. می‌توان افزایش کلسیم و فسفر را به آلودگی‌های ابزار و ادوات آزمایشگاهی در ارتباط دانست و همچنین وفور عناصری کاهنده مانند اکسیژن و کلر را در راستای اکسیده شدن شدید عناصر در محیط و در کلیت فرایند دیاژنز قلمداد کرد. به طوری که از آزمایش خاک شهرسوخته بر می‌آید، میزان اکسیدها و کربنات‌ها از سایر ترکیبات معدنی بیشتر است. به این ترتیب با آنکه استخوان‌ها ظاهراً از وضعیت مناسبی برخوردارند اما فرایند دیاژنز در استخوان‌ها به اندازه‌ای شدید بوده است که هیچ کلاژنی را در اختیار ما نگذارده است.

سپاسگزاری

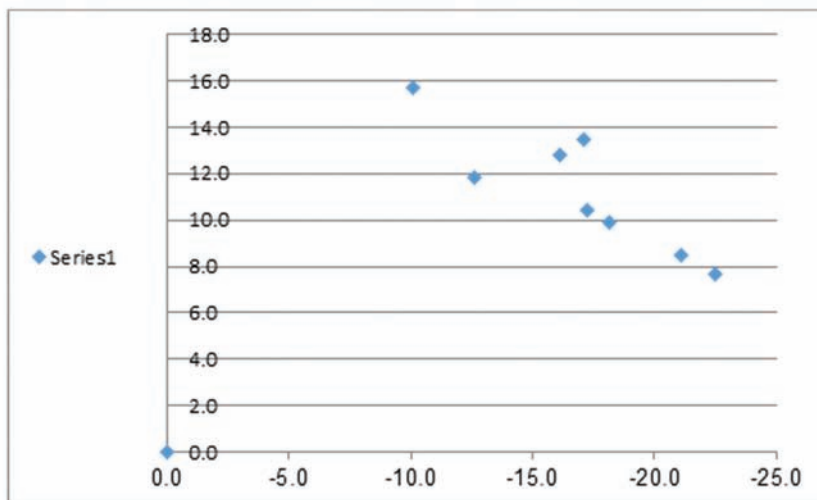
نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از دانشمند برجسته جناب آقای دکتر لامعی و همچنین از باستانشناس گرانمایه جناب آقای دکتر سید سجادی سرپرست کاوش در شهرسوخته و دهانه غلامان؛ تقدیر و تشکر نمایند؛ چون بدون بذل توجه از طرف بزرگواران مذکور مطالعه حاضر انجام نمی‌گردید.

sample	Na	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Zn	Sr	O	other
1	-	-	-	15.76	2.4	2.13	-	42.23	-	-	-	-	0.12	37.36	-
2	6.67	2.56	21.17	1.84	1.62	6.97	0.83	14.89	2.56	-	0.7	0.12	-	39.77	-
3	-	-	1.86	13.73	1.28	1.54	0.1	43.21	0.03	-	0.24	.01	0.1	37.86	-
4	4.05	-	-	18.71	0.78	1.94	-	35.69	-	0.03	0.09	0.04	-	38.67	-
5	-	-	3.9	4.56	1.62	1.62	0.65	51.07	1.95	-	2.6	0.52	-	31.51	-
6	-	-	-	17.26	0.58	0.94	-	41.96	-	-	-	0.06	-	39.2	-
7	-	6.64	2.22	14.04	0.58	2.16	0.06	33.86	-	-	0.25	0.06	-	40.13	-
8	-	-	0.45	18.35	0.35	0.35	-	40.1	-	-	0.07	0.05	-	39.78	-
9	35.28	-	0.68	4.45	2.9	2.13	0.03	12.2	-	-	0.03	0.02	0.06	23.05	-
10	-	-	0.44	18.86	0.49	1.12	0.03	42.12	-	0.03	0.07	0.08	-	38.76	-
11	-	-	0.53	17.8	0.5	0.88	-	40.83	-	-	-	0.06	-	39.4	-
12	-	-	0.87	16.35	1.5	2.67	0.04	40.6	-	-	0.17	0.1	0.09	37.54	-
13	-	1.52	4.37	13.52	1.57	1.82	0.3	37.92	0.06	0.05	0.5	-	-	37.51	-
14	-	-	-	10.1	2.43	0.91	-	52.08	-	0.91	0.6	0.61	0.46	33.95	-
15	-	-	1.31	16.21	0.4	0.86	0.15	41.88	-	0.02	0.65	0.05	0.05	37.9	-
16	-	4.27	5.72	12.56	0.92	1.14	0.36	35.9	0.08	-	0.8	0.08	-	37.29	Mg: 1.05
17	-	-	-	16.52	0.75	1.02	-	43.16	-	-	0.07	0.08	-	38.65	-
18	-	0.58	2.56	16.18	0.5	1.23	0.03	40.51	-	-	0.17	0.07	-	37.51	-
19	-	0.68	1.63	16.49	1.05	3.23	0.04	38.72	-	-	0.09	0.09	-	38.28	-
20	-	-	1.43	12.5	0.75	1.05	0.09	47.25	0.09	-	0.19	0.09	-	36.74	-
21	-	-	1	17.93	0.67	1.23	0.03	39.79	-	-	0.08	0.04	-	39.23	-
22	35.76	1.04	5.02	0.96	1	28.77	0.44	4.37	0.12	-	1.32	-	-	21.2	-
23	-	-	0.72	16.37	0.43	0.79	0.44	43.19	-	-	0.13	0.06	-	38.27	-
24	-	-	-	18.17	-	1.37	-	40.66	-	-	-	0.04	-	39.76	-
25	-	-	0.47	17.33	1.09	1.42	-	40.85	-	-	0.07	0.03	0.07	38.68	-
26	-	0.08	-	1.68	3.08	6.15	0.28	4.55	-	-	39.14	2.82	13.07	28.25	-
27	-	-	-	16.7	-	0.75	-	44.41	-	-	-	0.1	-	38.67	-
28	-	1.65	4.86	14.02	0.71	1.06	0.35	37.55	0.08	-	0.98	0.07	-	38.67	-
29	-	-	1.02	18.1	0.67	0.96	0.08	39.74	-	-	0.35	0.06	-	39.02	-
30	-	-	0.61	17.72	3.45	2.92	0.08	38.55	-	-	0.04	-	0.13	37.5	-
32	-	-	0.44	16.98	0.7	0.92	-	42.06	-	-	0.03	0.03	-	38.84	-
32	24.75	0.46	2.42	3.62	1.99	25.63	0.16	16.44	0.32	-	0.51	0.06	0.09	23.64	-
33	32.54	1.08	4.08	1.65	1.28	29.57	0.29	6.82	0.14	0.03	1.15	0.03	0.05	21.29	-
34	9.04	-	0.81	14.73	1.69	5.69	0.06	32.5	-	-	0.09	0.03	0.06	35.3	-
35	25.62	0.83	2.08	7.01	4.04	11.86	0.17	19.56	0.04	-	0.15	0.03	0.05	21.29	-
Vg	11.92	-	0.86	11.38	5.41	8.33	0.05	29.93	-	-	0.07	0.07	-	-	-
Bon2	19.72	-	0.43	8.22	2.03	18.49	1.42	20.6	-	-	-	-	-	31.98	-
Bon3	-	-	0.7	15.96	1.8	2.56	0.34	40.84	-	-	0.04	0.01	0.09	29.096	-
Bon5	-	-	0.62	17.29	1.21	1.8	0.11	40.16	-	-	-	0.01	0.14	38.66	-
Bon7	-	0.98	3.87	12.49	2.41	2.89	0.94	36.79	0.04	-	0.34	0.04	0.17	39.4	-
Bon8	-	-	-	17.43	1.25	1.87	0.03	40.63	-	-	-	0.01	0.1	38.66	-
Bon11	-	-	1.76	11.5	2.57	1.87	0.82	43.31	-	0.11	0.17	0.01	0.1	37.88	-

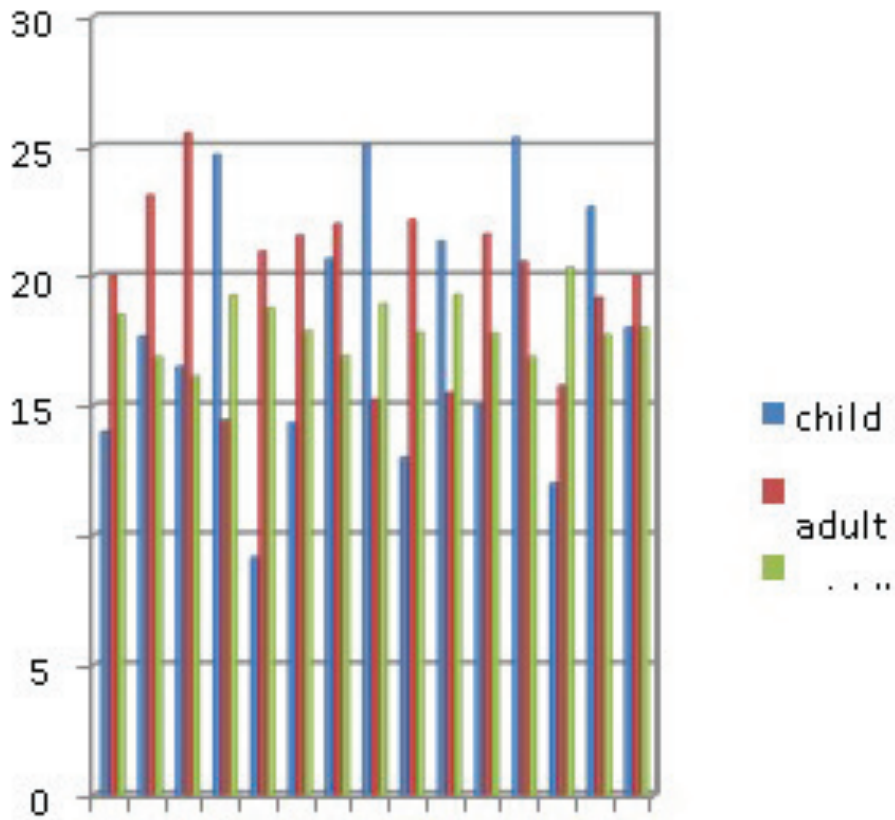
جدول ۲. نمایانگر مقادیر طیفسنجی عناصر به روش PIXE بر حسب ppm



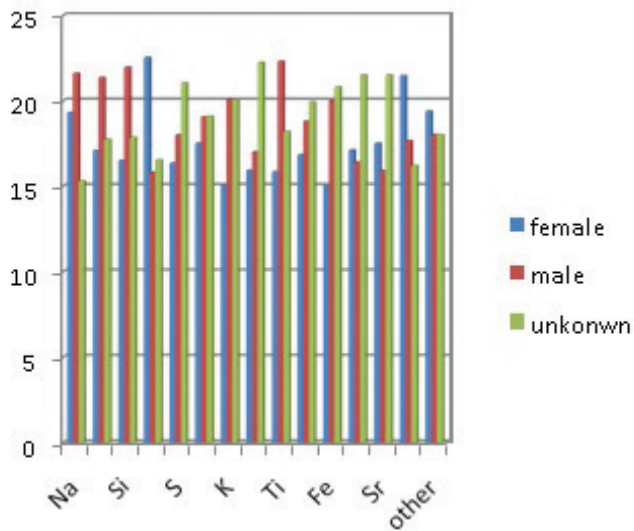
نمودار ۱. نمایانگر مقادیر ایزوتوپ‌های عناصر کربن و نیتروژن در نمونه‌های انسانی شهرسوخته



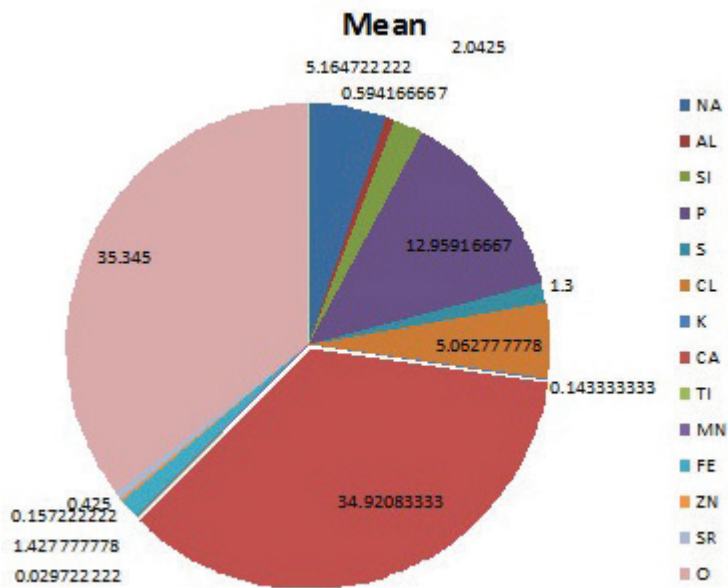
نمودار ۲. نمایانگر مقادیر ایزوتوپ‌های کربن و اکسیژن در نمونه‌های جانوری شهرسوخته



نمودار ۳. نمودار طیف‌سنجی عناصر به روش PIXE در گروه‌های سنی



نمودار ۴. نمودار طیف‌سنجی عناصر به روش PIXE در گروه‌های جنسی



نمودار ۵. میانگین طیف‌سنجی عناصر به روش PIXE در دندان‌ها

مقدمه‌ای بر مطالعات انگل‌شناسی باستانی در ایران
غلامرضا مولوی، مهساسادات مکی

Paleoparasitologia in Iran **Gholamreza Mowlavi e Mahsa Sadat Makk**

Parasitism is a relationship between species of parasites and hosts. The term includes commensalism, mutualism and symbiosis.

Different types of parasites including protozoa known as single celled organisms and multicellular parasites called Helminths such as roundworms, tapeworms, flukes, thorny-headed worms as well as ectoparasites like ticks, fleas and lice are responsible for producing parasitic infections in humans and animals. People have known parasitic worms such as roundworms and tapeworms that are seen with the naked eye, since ancient times. Through the study of the Parasite's lifecycles, the critical role of different biotic and abiotic agents, like environment, intermediate hosts such as arthropods, human behaviors and social conditions will be illustrated. The existence of liver flukes such as Fasciola species for instance, attributes the presence of freshwater snails within the environment, regardless that we had been able to find them or not.

The emergence of interdisciplinary researches nowadays, have offered a new line of investigation upon the bioarcheological findings. Paleoparasitology is a special occasion which has been started by Ruffer in 1910 through the finding of Schistosoma haematobium eggs in an Egyptian mummy. Biological remains are of the main resources to be studied herein.

Paleopathology and paleoparasitology which is more emphasized here are studies discuss the diseases and parasitic infections of ancient times by analyzing of the biological remains obtained from archeological sites worldwide.

Paleoparasitological findings can describe human habits and culture, proximity of domestic animals to human residing areas and the environment and the routes of human migrations over the times. (Arguello 2006). That is why the findings in paleoparasitology can be considered in the scientific interpretations of archeology, paleontology, geology, anthropology, evolution, and history.

Aside from the soft tissues of mummies that can be merely be found in specific archeological sites, coprolites as the most available materials can also make us aware of the presence of the helminth remains, larvae as well as the parasite eggs in far past. But wherever we find an ancient cemetery with graves, the burial soil samples around the skeletal bones can be regarded as the most valuable material to study ancient parasites. In fact, the sediment soil in these areas mainly pelvic region can be considered as representative of the contents of digestive tract.

Since the inception of this field of research in Iran, parasitologists in the School of Public Health at Tehran University of Medical Sciences were interested in looking for parasites to identify parasitic diseases in different archeological sites, with special focus on Shahr-i Sokhta (3200 BCE). Meanwhile Cheharabad salt mine archeological site in Zanjan with its unique natural preservation condition, has been earlier a provider of human and animal paleofeces of historic time in Iran to our interested researchers.

Despite all these valuable cases themselves, Shahr-e, Sukhteh has been regarded as the most appropriate site for interdisciplinary studies with possibilities to access various number of samples in a same study area. Taking advantage of the existence of thousands of ancient graves along with other environmental and cultural excavated items, has given a unique value to this archeological site. Moreover, conducting of epidemiological researches upon the different aspects of the diseases in the Bronze Age can merely become to reality in this vast archeological site in eastern Iran.

Diversi tipi di parassiti, tra cui i protozoi, noti come organismi unicellulari e parassiti multicellulari chiamati elminti, tra cui nematodi, tenie, passere, vermi spinosi e ectoparassiti come zecche, pulci e pidocchi, sono responsabili della produzione di infezioni parassitarie negli esseri umani e negli animali. Gli studi paleo-parassitologici mirano ad individuare queste forme parassitarie che dovettero colpire l'uomo nell'antichità ma, se inseriti in un più ampio quadro storico, possono altresì aiutare a comprendere anche i principali aspetti culturali di un gruppo umano, come la vicinanza degli animali domestici alle aree abitate, il suo ambiente e le rotte umane in un determinato periodo. In questa prospettiva, Shahr-i Sokhta rappresenta uno straordinario laboratorio che permette l'accesso ad un alto numero di campioni provenienti da una delle più importanti necropoli, per estensione e conservazione, di tutto il Vicino e Medio Oriente.

انگل یا پارازیت Parasite در ریشه یونانی به معنی در پهلو قرار گرفتن است. در انگل شناسی (Parasitology) پارازیت به موجودی گفته می شود که در داخل بدن Endoparasites و یا روی بدن Ectoparasites موجودات دیگر که نقش میزبان Host را در زندگی انگلی به عهده دارند، اطلاق می گردد. در این زندگی، ناقل Vector موجودی است که انگل را از میزبانی به میزبان دیگر منتقل می کند. (ادریسیان، ۱۳۸۶)

در برقراری زندگی انگلی یا Parasitism، انگل از ابتدائی‌ترین رده بیولوژیک تا مرحله بلوغ را در مجموعه‌ای از عوامل زنده و غیر زنده اکوسیستم طی می‌کند. در این شبکه‌ای که بسته به نوع انگل، عوامل محیطی، فردی و دیگر جنبه‌های اکوبیولوژیک در آن دخالت دارند، نقش هر یک از این عوامل در انتقال آلودگی به انسان و حیوان مشخص می‌باشد.

راه انتقال عوامل انگلی به میزبان انسانی یا حیوانی تابعی از چرخه زندگی و چگونگی توسعه و تکامل انگل در بستر زمان و محیط زیست می‌باشد. سازمان بهداشت جهانی، بیماری‌های انگلی و عوامل ایجادکننده آن‌ها را بر اساس راه انتقال به میزبان به چندگروه تقسیم می‌نماید.

انگل‌هایی که از نظر پزشکی اهمیت دارند به سه دسته تقسیم می‌شوند: ۱- تک‌یاختگان Protozoa - ۲ / کرم‌ها / ۳- Helminths بندپایان / Arthropods. در نوعی از تقسیم‌بندی انواع کرم‌ها به ۵ دسته تقسیم می‌شوند: اول: دسته کرم‌های منتقله از راه خاک Soil-transmitted helminthes مانند تخم آسکاریس و لارو کرم‌های قلاب‌دار. دوم: دسته کرم‌هایی که به وسیله بندپایان منتقل می‌شوند. Arthropod transmitted helminths مانند انواعی از فیلرها و کرم پیوک. سوم: دسته کرم‌های منتقله به وسیله حلزون‌ها / Snail transmitted helminths مانند شیستوزوما. چهارم: دسته کرم‌های منتقله به وسیله غذا و خوردن گوشت حیوانات آلوده Food and animal transmitted helminths. مانند تنیا ساژیناتا (کرم نواری شکل کدوی گاوی) و یا حیواناتی که تخم آلوده را دفع می‌کنند و انسان با خوردن آن به عنوان میزبان واسط به بیماری مبتلا می‌گردد مانند تنیا اکینوкок (کیست هیداتید). پنجم: دسته کرم‌هایی مانند اکسیور (کرمک) و هایمونولپیس نانا که بر اثر تماس مستقیم سرایت می‌کنند. (ارفع، ۱۳۸۸)

باستان انگل‌شناسی (Paleoparasitology) که به شناسایی و توصیف آلودگی‌های انگلی و عوامل اتیولوژیک آن‌ها در گذشته‌های دور با استفاده از مطالعه بر روی بقایای بیولوژیک می‌پردازد، علاوه بر پاسخگویی به سوالات بهداشتی محققین، می‌تواند بسیاری از جنبه‌های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی دوران باستان را مورد توجه قرار دهد. (Argüello 2006)

نظر به اینکه دو بخش باستان‌شناسی و علوم بیولوژی و پزشکی برای دستیابی به این نتایج نمی‌توانند مستقل از یکدیگر عمل نمایند، بنابراین با گذشت زمان و پیشرفت تکنولوژی، لزوم آمیختگی منسجم بین رشته‌های گوناگون تحقیقاتی بیش از پیش نمایان می‌گردد. علوم میان رشته‌ای مرتبط با باستان‌شناسی به تدریج با یافته‌های بدست آمده از اکتشاف از ابتدای قرن بیستم پا به عرصه علوم گذاشت. باستان انگل‌شناسی که یکی از شناخته شده‌ترین

این رشته‌ها است، با کشف تخم شیستوزوما هماتوبیوم در کلیه مومیایی‌های مصری توسط Ruffer در سال ۱۹۱۰، توجه محققین را به خود جلب نمود. (Araújo - Ferreira 2000)

این شاخه جذاب تحقیقاتی، به بررسی وجود احتمالی عفونت‌های انگلی در میان جوامع باستان و حیوانات در گذشته‌های دور می‌پردازد. باقی‌مانده‌های بیولوژیک حاصل از اکتشاف در محوطه‌های باستانی به عنوان منابع اصلی مطالعه در این رشته تحقیقاتی محسوب می‌گردند. این مواد می‌تواند شامل فاضلاب‌های انسانی، فضولات حیوانی، مواد موجود در جایگاه ذبح حیوانات، گورستان‌ها و دیگر بقایای بیولوژیک مرتبط با یافته‌های حاصل از حفاری باشد. در این میان مدفوع فسیل شده انسان و حیوان یا Coprolite‌ها را می‌توان از غنی‌ترین مواد قابل بررسی در پالئوپارازیتولوژی دانست.

شناسایی هر انگل نشان از برقراری چرخه زندگی آن در گذشته دارد که می‌تواند نشان‌دهنده رژیم غذایی، عادات اجتماعی و باورهای فرهنگی و دینی، نوع شغل و میزان تماس با حیوانات اهلی و شرایط اقلیمی در دوره زمانی خاص باشد. (Argüello 2006)

گذشته از بافت‌های نرم مومیایی‌ها که می‌تواند بهترین نتایج را به دنبال داشته باشد، کوپرولیت‌ها اصلی‌ترین مواد را در این مطالعه تشکیل می‌دهند لیکن بدست آوردن این باقیمانده بیولوژیک در اکثر محوطه‌های باستان شناسی ممکن نخواهد بود. بنابراین هر جا که نشان از تدفین باشد، خاک‌های اطراف اسکلت و موجود در حفره‌های آناتومیک استخوان‌ها تنها و رایج‌ترین مواد مورد مطالعه باستان انگل‌شناسی خواهند بود. لگن، استخوان خاجی و مهره‌های کمری جایگاه مناسبی برای برداشت خاک و رسوبات سطحی هستند. در واقع، خاک چسبیده به این نواحی نماینده قابل توجه محتویات دستگاه گوارش به حساب می‌آیند. (Fugassa *et al.* 2008)

از ابتدای شکل‌گیری این رشته تحقیقاتی در ایران، همواره یکی از اهداف محققین، شناسایی بیماری‌های انگلی در شهرسوخته بوده است. انگیزه اصلی این انتظار، یافتن دلیلی بهداشتی برای خالی از سکنه شدن مقطعی این محوطه وسیع باستانی در حاشیه شرقی کشور در عصر مفرغ بوده است. یکی از جذابیت‌های عمده شهرسوخته، وسعت کم مثال آن در مقایسه با دیگر سایت‌های باستان‌شناسی کشور و خصوصاً تعداد فراوان گورهای به ثبت رسیده در این محوطه است.

تا قبل از فرصت ایجاد شده در شهرسوخته، تنها موقعیت مطالعه شده در عصر مفرغ، گورستان ده دومن یاسوج که محوطه‌ای محدود به شمار می‌رود، بوده است. در گورستان مذکور، تخم دیکروسولیوم دندریتیکوم در بقایای یک تدفین انسانی (Mowlavi *et al.* 2015b) در نوع خود حائز اهمیت بوده است. این انگل همچنین در سایت باستانی کیاسر متعلق به

دوران اشکانیان واقع در استان مازندران که دارای گور دخمه‌های متعددی می‌باشد، بازیابی شده است. (Bizhani *et al.* 2017)

در این میان انگل‌های گوناگون دیگری در دیگر سایت‌های باستانی کشور نیز مورد شناسائی قرار گرفته است که نتایج حاصل از آن در مجلات علمی و بین‌المللی به چاپ رسیده است. اولین انتشارات در این زمینه مطالعات نظام آبادی و همکاران بر روی نمونه‌های خاک مخلوط در محوطه معدن نمک چهارآباد زنجان می‌باشد. در این مقاله انگل‌های حیوانی از قبیل تریکوریس، آسکاریس، تنیا، دیکروسولیوم و اکسیور اسب، گزارش شده است. (Nezamabadi *et al.* 2013a) مهم‌تر اینکه تخم تنیا نیز از نمونه مومیایی نمکی (Nezamabadi *et al.* 2013b) جداسازی شده است. از دیگر یافته‌ها در این سایت باستانی، می‌توان به شناسائی تخم‌های انگل تریکوزوموئیدس کراسیکودا، سیفاسیا و تریکوریس بدست آمده از کوپرولیت جوندگان (Mowlavi *et al.* 2014) و همچنین بازیابی تخم انگل ماکرآکانتورینکوس هیروودیناسئوس در کوپرولیت متعلق به یک گوشتخوار دوره ساسانیان اشاره نمود. (Mowlavi *et al.* 2015a)

همچنین سایت باستانی چهارآباد زنجان منبع با ارزشی برای مطالعه کوپرولیت تک سمیان می‌باشد. این یافته‌ها در نوع خود بی‌نظیر و منحصر به فرد به شمار می‌روند. بازیابی تخم‌های انگل فاسیولا هیاتیکا از مدفوع باستانی الاغ (Askari *et al.* 2018) و انواع تخم‌های کرمی دیگری که نتایج آن به زودی منتشر خواهد شد، همگی در جایگاه خود حائز اهمیت فراوانی می‌باشند.

در این میان شهر تهران نیز از حیث مطالعات باستان انگل‌شناسی بی‌بهره نمانده است. در خیابان مولوی تهران، اسکلت انسانی با قدمت ۷۰۰۰ سال در جریان عملیات به‌سازی شهری کشف گردید که مطالعات صورت گرفته بر روی نمونه‌های بدست آمده از آن، منجر به شناسائی تخم کرمک یا انگل انتروبیوس ورمیکولاریس گردید. (Paknazhad *et al.* 2016) این انگل در عصر حاضر نیز از شایع‌ترین انگل‌های کرمی دستگاه گوارش انسان در تمام نقاط دنیا به حساب می‌آید.

سرانجام می‌توان به بقایای بیولوژیک حیوانی بدست آمده از سایت باستانی سیمره در لرستان متعلق به دوره نوسنگی اشاره نمود که طی مطالعه بر روی آن، تخم‌های آسکاریس و تنیا بازیابی شدند. (Paknezhad *et al.* 2017)

در ارتباط با انگل‌های شناسائی شده در شهر سوخته، می‌توان به انگل فیزالوپترا از راسته اسپایروریدا *Spirurida* که میزبان طبیعی آن را طیف وسیعی از حیوانات تشکیل می‌دهد، اشاره

نمود. انگل فیزالوپترا که اصالتاً به گوشت خوارانی چون سگ و گربه تعلق دارد، به طور تصادفی قادر به آلوده سازی انسان می باشد. این انگل در چرخه زندگی خود و برای انتقال به میزبان نهائی، نیاز به میزبان واسط بیولوژیک از نوع بند پایان دارد. (Bowman 2014)

از جنس فیزالوپترا، حدود ۹۲-۱۲۶ گونه انگل شناسایی شده است که در انواع گوناگونی از میزبانان طبیعی از قبیل پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و حشرات ایجاد آلودگی می کنند. کرم های فیزالوپترا به طور طبیعی انگل معده گوشتخواران هستند که در این عفونت می توان در سگ ها و گربه ها نشانه هایی نظیر استفراغ را مشاهده نمود. در این میان و براساس نتایج حاصل از انتشارات جهانی، تنها یک گونه از خانواده فیزالوپتریده به نام فیزالوپترا کوکازیکا سبب آلودگی انسان می گردد. میزبان اصلی این انگل، میمون های آفریقایی هستند؛ لیکن این آلودگی از برخی نقاط گرمسیر جهان نیز گزارش شده است. (Soulsby 1982) (Cleeland et al. 2013)

نکته مورد توجه در باستان انگل شناسی شهرسوخته که آن را از دیگر مطالعات مشابه متمایز نموده است، شناسائی نوعی قارچ انگل خوار در گروه قارچ های نامتوفاگوس است که حضور آن در بقایای بیولوژیک می تواند باعث تخریب عوامل انگلی گردد. مطالعه بر روی این عامل قارچی در مراحل نهائی قرار دارد که نتایج حاصل از آن به زودی منتشر خواهد گردید.

در پایان اشاره به این نکته ضروریست که بدانیم تشخیص یافته های انگلی در سایت های باستانی همیشه سهل الوصول نبوده و شناسایی قطعی آنها نیاز به بهره گیری از تکنیک های مدرن و نمونه برداری های متعدد دارد. شرایط نگهداری و عوامل بیولوژیک در بستر دوره های زمانی طولانی باید به گونه ای باشد که ساختمان و DNA باقیمانده آنها قابل استحصال و آنالیز باشد. معدن های نمک، محیط های یخ و صمغ های گیاهی در کنار مومیائی های طبیعی و دست ساز انسان، همگی از شرایط ایده آل حفظ و نگهداری عوامل بیولوژیک بیماری ها در دوره های طولانی زمان محسوب می شوند.

تلاش در جمع آوری دقیق نمونه های بیشتر و همچنین مطالعه آنها با استفاده از تکنیک های مبتنی بر روش های مولکولی، می تواند وضعیت بیماری های انگلی را در سایت های مختلف باستانی خصوصاً شهرسوخته، با دقت بیشتری به تصویر بکشد.

اهم انتشارات مرتبط با پالئوپارازیتولوژی در ایران بشرح زیر است :

1. Paleoparasitological analysis of samples from the Chehrabad salt mine (Northwestern Iran) (Nezamabadi 2013a).
2. Identification of *Taenia* sp. in a Natural Human Mummy (Third Century BC) from the Chehrabad Salt Mine in Iran (Nezamabadi 2013b).
3. Paleoparasitological Findings from Rodent Coprolites Dated At 500 CE Sassanid Era in Archeological Site of Chehrabad (Douzlakh), Salt Mine Northwestern Iran.

- (Mowlavi 2014).
4. *Macracanthorhynchus hirudinaceus* eggs in canine coprolite from the Sasanian Era in Iran (4th/5th Century CE). (Mowlavi 2015a).
 5. *Dicrocoelium dendriticum* found in a Bronze Age cemetery in western Iran in the pre-Persepolis period: The oldest Asian palaeofinding in the present human infection hottest spot region. (Mowlavi 2015b).
 6. Paleoparasitological evidence of pinworm (*Enterobius vermicularis*) infection in a female adolescent residing in ancient Tehran (Iran) 7000 years ago. (Paknazhad 2016).
 7. Retrieving ascarid and taeniid eggs from the biological remains of a Neolithic dog from the late 9th millennium BC in Western Iran. (Paknezhad 2017).
 8. *Dicrocoelium* Egg Identified in an Ancient Cemetery in Kiasar Archeological Site, Northern Iran, Dated Back 247 BC–224 AD. (Bizhani 2017).
 9. *Fasciola hepatica* eggs in paleofaeces of the Persian onager *Equus hemionus* onager, a donkey from Chehrabad archaeological site, dating back to the Sassanid Empire (224–651 AD), in ancient Iran. (Askari 2018).
 10. Human spiruridiasis due to *Physaloptera* spp. (Nematoda: Physalopteridae) in a grave of the Shahr-e Sukhteh archeological site of the Bronze Age (2800–2500 BC) in Iran. (Makki 2017).
 11. First Paleoparasitological Report on the Animal Feces of Bronze Age Excavated from Shahr-e Sukhteh, Iran. (Makki 2017).



تصویر ۱. رگه‌های مناسب برای شناسایی بقایای بیولوژیک



تصویر ۲. یکی از بهترین نمونه‌های تدفین برای مطالعه پالئوپاتولوژی در شهرسوخته
One of the unique examples to study parasites of ancient time in the Burnt City.



تصویر ۳. جمع‌آوری نمونه‌ها برای انتقال به آزمایشگاه
Collecting the samples in Shahr-i Sokhta archaeological site.

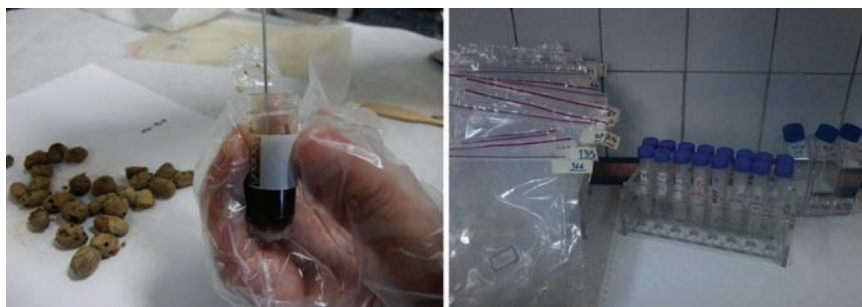


تصویر ۴. بررسی لایه‌ها برای تشخیص بقایای بیولوژیک
Appropriate debris for identification of biological remains (Burnt City)



۵. کوپرولیت جانوری و خاک استخوان ساکروم

Animal coprolites and sacrum soil sample.

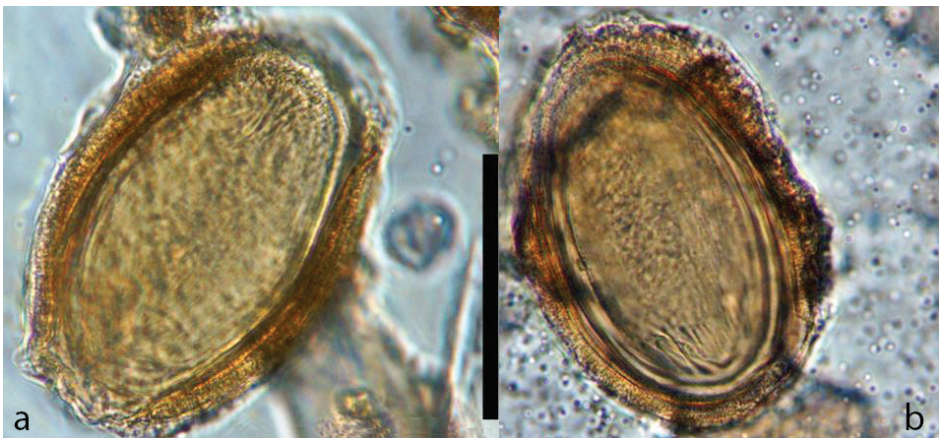


تصویر ۶. نمونه‌های خاک و کوپرولیت آبدهی شده

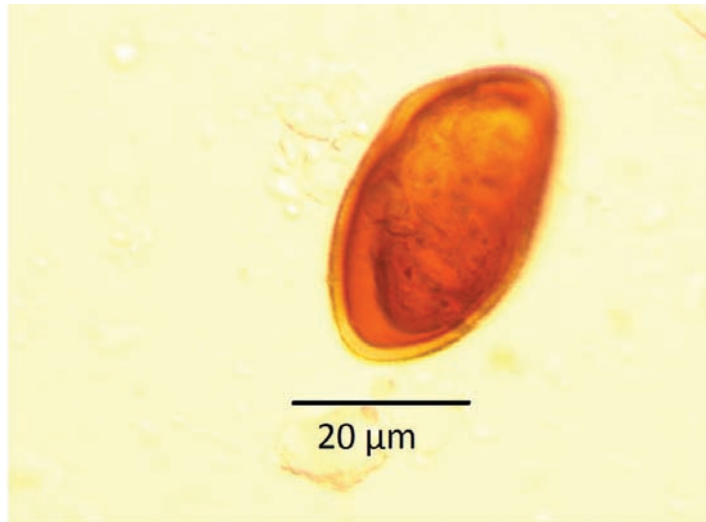
Rehydrating of the soil samples and coprolite.



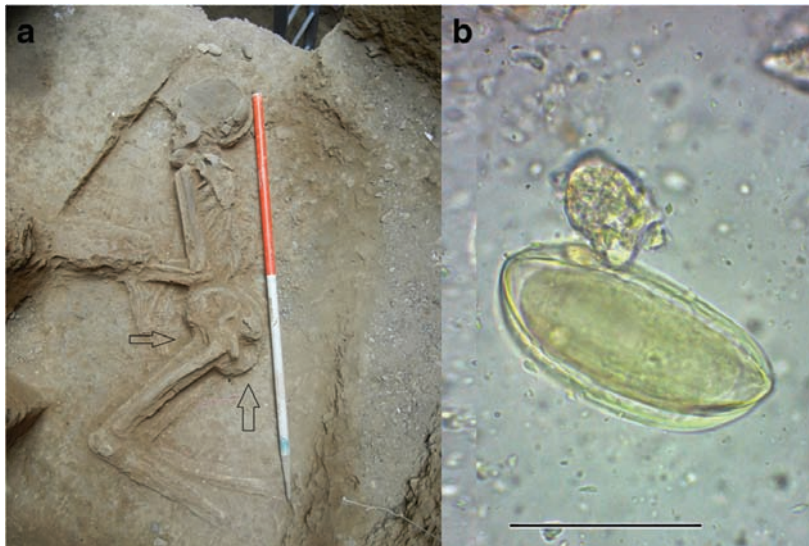
تصویر ۷. تخم کرم های شناسایی شده در نمونه های مورد مطالعه
Helminth ova identified in examined pellets (Mowlavi 2014).



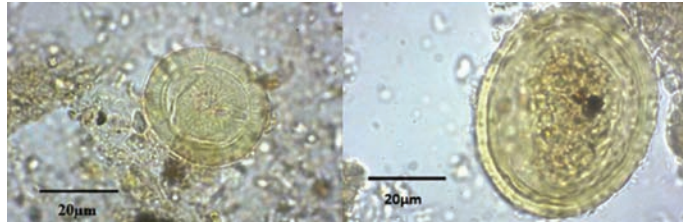
تصویر ۸. تخم های کرم ماکرآکانتورینکوس هیروودیناسئوس بازیابی شده از کوپرولیت مورد بررسی در این مطالعه
Eggs of *M. hirudinaceus* retrieved from the coprolite analyzed in this study (Mowlavi 2015a).



تصویر ۹. تخم کرم دیکروسولیوم دندریتی‌کوم یافت شده در یک قبر متعلق به قبرستانی در نزدیکی شهر یاسوج در ایران در عصر مفرغ (۲۲۰۰-۲۶۰۰ قبل از میلاد)
Egg of *Dicrocoelium dendriticum* found in a grave of a Bronze Age cemetery, dated 2600–2200 years BC, in the neighborhood of the city of Yasuj, in Iran (Mowlavi 2015b).



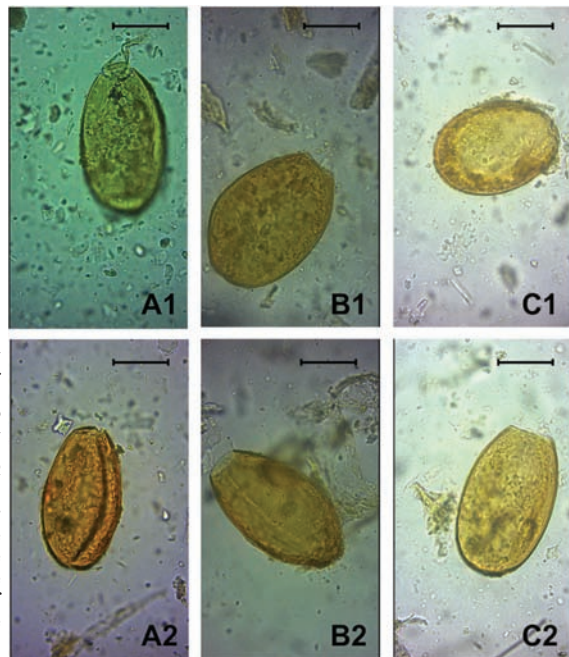
تصویر ۱۰. اسکلت کامل یک زن بالغ بدست آمده از حفاری در یک سایت باستانی در تهران (a): محل نمونه‌برداری را نشان می‌دهد. (b) تخم آنتریبیوس ورمیکولاریس بازیابی شده از نمونه جمع‌آوری شده
The entire skeleton of the female adolescent excavated in Tehran archeological site, (a) showing the points of sampling (b) *E.vermicularis* egg retrieved from the collected sample (bar: 50μm) (Paknazhad 2016).



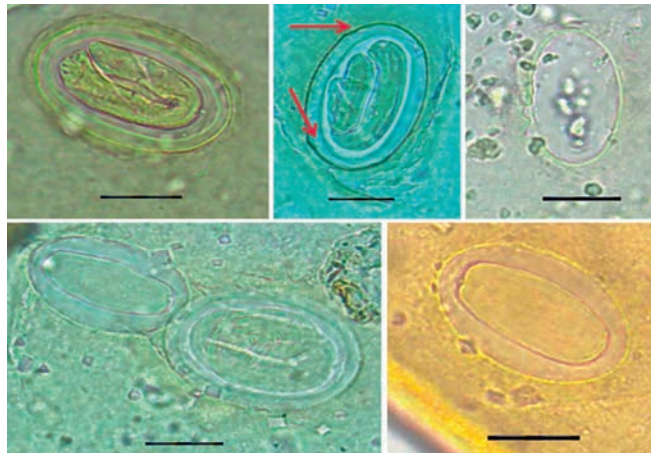
تصویر ۱۱. از چپ به راست : تخم تنیده و تخم آسکاریس بازیابی شده از نمونه خاک استخوان لگن سگ
(Left to right) Taeniid egg found in soil deposited on the dog pelvic bone. Ascarid egg retrieved from soil deposited on the dog pelvic bone (Paknezhad 2017).



تصویر ۱۲. تخم انگل دیکروسولیوم شناسایی شده توسط میکروسکوپ، مقیاس ۵۰ میکرون
Dicrocoelium egg detected under the microscope, scale bar (50 µm) (Bizhani 2017).

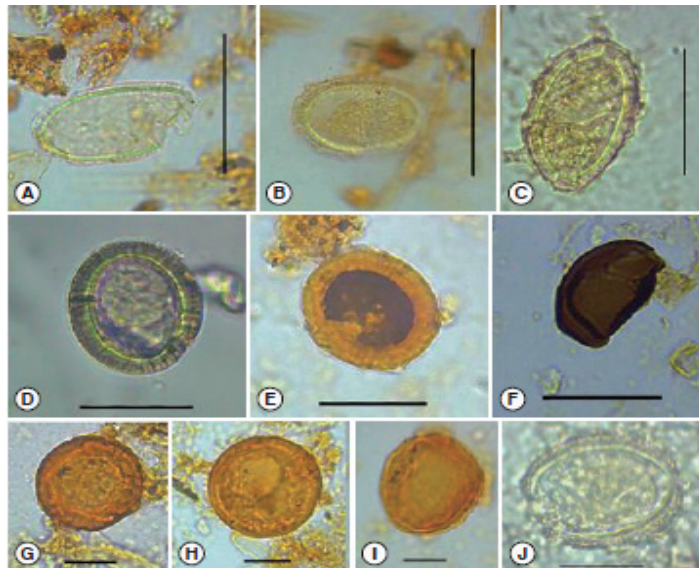


تصویر ۱۳. تخم انگل فاسیولا هپاتیکا بدست آمده از مدفوع باستانی الاغ متعلق به دوره ساسانی در سایت باستانی چهرآباد. به بخش تیره خشن، نامنظم و قهوه‌ای تیره در انتهای بیضوی سطح پوسته تخم توجه شود (شکل‌های A1، B2 و C2) مقیاس ۵۰ میکرون
Eggs of *Fasciola hepatica* found in the onager paleofeces of the Sassanid period from the Chehrabad salt mine archaeological site. Note typical roughened or irregular, more intense brownish dark area at the abopercular end of the shell surface of eggs A1, B2 and C2. Scale bar=50 µm (Askari 2018).



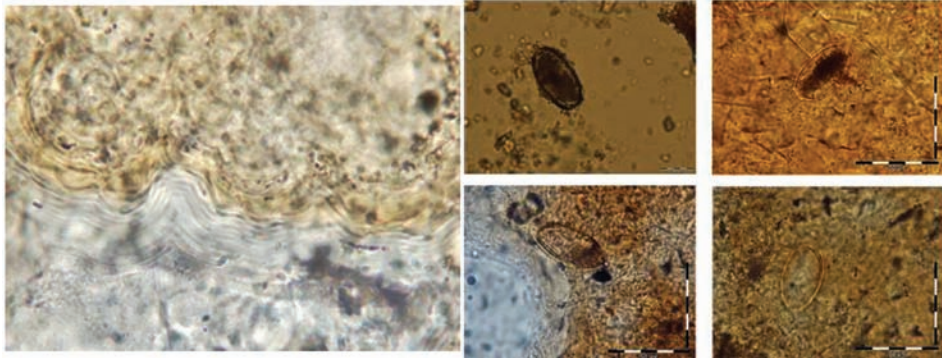
تصویر ۱۴. شش تخم انگل فیزالوپترا بدست آمده از نمونه خاک. به جنین در شکل‌های A و B و D توجه شود. فلش در شکل B ضخامت قابل توجه در پوسته تخم را نشان می‌دهد. تشخیص در شکل C با قطعیت بیان نمی‌شود. مقیاس ۲۰ میکرون. تخم انگل در شکل E حاوی محتویات هیالینی است.

The six *Physaloptera* spp. eggs found in the soil sample. Note the embryos in A, B, D. Arrows in (B) show the considerable thickness of the egg shell. The diagnosis cannot be made with certainty for the egg in (C). Scale bars = 20 μ m. Egg shows a hyalinized state of its content (E) (Makki 2017).



تصویر ۱۵. تخم‌های کرمی بازیابی شده از مدفوع باستانی بدست آمده از سایت باستانی شهر سوخته، ایران. شکل (A-C) تخم‌های انگل کاپیلاریا. شکل (D,E) تخم‌های انگل تنیا. شکل F تخم انگل دیکروسولیوم دندرنیتیکوم. شکل (G-I) تخم‌های شبیه به آنوپلوسفالیده. شکل J تخم‌های شبیه به توکسوکارا. مقیاس شکل‌های A-C 50 میکرون؛ شکل‌های D-F 30 میکرون؛ شکل‌های G-J 20 میکرون.

The helminth eggs retrieved from paleofeces in Shah-e Sukhteh, Iran. (A-C) *Capillaria* sp. eggs. (D, E) *Taenia* sp. eggs. (F) *Dicrocoelium dendriticum* egg. (G-I) Anoplocephalidae egg-like objects. (J) *Toxocara* spp. egg-like object. Scale bars: A-C, 50 μ m; D-F, 30 μ m; G-J, 20 μ m (Makki 2017).



تصویر ۱۶. شکل چپ: لایه‌های مطبق مشاهده شده در برش‌های پتروگرافی بر روی نمونه مطالعه شده که نشان از بیماری کیست هیداتید احتمالی می‌باشد. شکل راست: تخم‌های کاپیلاریا هپاتیکای احتمالی شناسایی شده در نمونه پودر شده مورد آب‌دهی (a) و لام‌های پتروگرافی (b-d). مقیاس ۵۰ میکرون ، a-d: از بالا تا پایین
 Left figure: Laminated layers observed on a thin section of the cyst wall suggesting hydatidosis. Right figure: Probable *Calodium hepaticum* eggs detected in the rehydrated pulverized cyst (a) and in thin-section slides (b-d). Scale bars = 50 μm , a-d: from top to base (Mowlavi 2014).

نخستین گزارش مقدماتی مطالعات باستان انگل شناسی بر روی مدفوع حیوانات بدست آمده از شهر سوخته در عصر مفرغ، ایران
مهساسادات مکی، ژان دوپوئی کامت، سیدمنصور سیدسجادی، سعیدرضا نداف، ایرج موبدی،
مصطفی رضائبان، مهدی مجبعلی، غلامرضا مولوی

Primo rapporto parassitologico sulle feci degli animali da Shahr-i Sokhta durante l'Età del Bronzo

Mahsa Makki, Jean Dupouy-Camet, Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi, Saiid Reza Naddaf, Iraj Mobetdi, Mustafa Rezaeian, Mehdi Mohebali, Golamreza Mowlavi

*Shahr-i Sokhta (Burnt city) in Iran is an archeological site dated back to around 3200-1800 BC. It is located in Sistan and Baluchistan Province of Iran and known as the junction of Bronze Age trade routes crossing the Iranian plateau. It was appointed as current study area for paleoparasitological investigations. Excavations at this site have revealed various archeological materials since 1967. In the present study, sheep and carnivore coprolites excavated from this site were analyzed by means of rehydration technique using TSP solution for finding helminth eggs. *Dicrocoelium dendriticum*, *Capillaria* sp., and *Taenia* sp. eggs were identified, while some other objects similar to *Anoplocephalidae* and *Toxocara* spp. eggs were also retrieved from the samples but their measured parameters did not match those of these species. The present paper illustrates the first paleoparasitological findings of Bronze Age in eastern Iran supporting the economic activities, peopling, and communication as well as the appropriate condition for zoonotic helminthiasis life cycle in Shahr-i Sokhta archeological site.*

*Shahr-i Sokhta è un sito archeologico risalente al 3200-1800 a.C. circa. Si trova nella provincia del Sistan-va-Baluchistan, conosciuta perlopiù come un punto d'incontro delle rotte commerciali che attraversano l'altopiano iraniano. Nel presente studio, i coproliti di pecore e carnivori provenienti da questo sito sono stati analizzati mediante tecnica di reidratazione utilizzando la soluzione TSP per trovare le uova di elminti: in particolare, le uova di *Dicrocoelium dendriticum*, *Capillaria* sp. e *Taenia* sp. sono state identificate, mentre altre simili evidenze come le uova di *Anoplocephalidae* e *Toxocara* spp. sono state allo stesso modo documentate. Il presente lavoro illustra le prime scoperte paleoparassitologiche su un centro dell'Età del Bronzo dell'Iran orientale.*

چکیده:

شهرسوخته در ایران، یکی از سایت‌های باستان‌شناسی متعلق به حدود ۳۲۰۰ - ۱۸۰۰ پیش از میلاد است. این سایت در استان سیستان و بلوچستان قرار گرفته و به عنوان مرکز تجارت در عصر مفرغ در فلات ایران شناخته شده است. در این منطقه تحقیقات باستان‌انگل‌شناسی به منظور شناسایی انگل‌ها انجام شده است. از سال ۱۹۶۷ تاکنون مواد باستانی متنوعی در حفاری‌های این سایت، به دست آمده است. در مطالعه حاضر، کوپرولیت‌های (مدفوع فسیلی) گوشتخواران و گوسفند از طریق تکنیک آب‌دهی با استفاده از محلول تری سدیم فسفات به منظور یافتن تخم‌های کرمی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تخم‌های انگل دیکروسولیوم دندریتیکوم، کاپیلاریا و تنیا شناسایی شدند، و همچنین برخی عوامل مشابه به آنوپلوسفالیده و توکسوکارا نیز از نمونه‌ها بازیابی شدند که از نظر اندازه با گونه‌های موجود مطابقت نداشتند. مقاله حاضر، اولین یافته باستان‌انگل‌شناسی در عصر مفرغ در غرب ایران را توصیف می‌کند که فعالیت‌های اقتصادی، جمعیت مردمی و ارتباطات آن‌ها را به همراه شرایط مناسب برای برقراری چرخه زندگی کرم‌های زئونوز (مشترک بین انسان و حیوان) در سایت باستانی شهرسوخته نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: دیکروسولیوم دندریتیکوم، کاپیلاریا، تنیا، تخم، عصر مفرغ، شهرسوخته،

ایران

مقدمه

باستان‌انگل‌شناسی شاخه‌ای از تحقیقات میان رشته‌ای جدید برای مطالعه انگل‌های انسانی و حیوانی در جوامع باستانی به شمار می‌رود. طبق مستندات موجود، کوپرولیت‌ها به عنوان بقایای بیولوژیک بالقوه در ردیابی انگل‌های دوران باستان در سراسر دنیا محسوب می‌شوند (۱). مطالعات باستان‌انگل‌شناسی، به شرح برخی موضوعات جذاب شامل منشأ جغرافیایی انگل‌ها، وضعیت بیماری‌های زئونوز، نوع رژیم غذایی، سطح بهداشت عمومی و حرفه

مردم دوران باستان می‌پردازد (۲،۳). اگرچه شناسایی انگل‌های زئونوز موضوعی مهم تلقی می‌گردد، مستندسازی انگل‌های دامپزشکی، در جای خود دارای ارزش اکوبیولوژیک است. مقالات بین‌المللی، تخم‌های کرمی متعددی از حیوانات که در کوپرولیت‌ها شناسایی شده‌اند را گزارش نموده‌اند، مانند تریکوریس، کاپیلاریا و تخم‌های آنوپلوسفالیده در کوپرولیت‌های متعلق به سگ‌سانان (۴)، کاپیلاریدها، تریکوسترونژیلیدها و نیز تخم‌های تینیا مربوط به اواخر دوره هولوسن در کوپرولیت انسانی و یا سگ‌سانان در پاتاگونیا (۵). در ایران، سایت باستانی معدن نمک چهرآباد (۵۰۰ قبل از میلاد) اخیراً فرصت مطالعه کوپرولیت‌های به خوبی حفظ شده متعلق به جوندگان، گوشتخواران و اسب را برای بازیابی تخم‌های کرمی فراهم کرده است (۶-۸). شهرسوخته در عصر مفرغ (۱۸۰۰-۳۲۰۰ قبل از میلاد) که در ناحیه بیابانی در استان سیستان و بلوچستان در جنوب شرقی ایران واقع شده است، به عنوان منبعی از بقایای بیولوژیک باستان در مطالعات باستان انگل‌شناسی این بخش از کشور بکار می‌رود. با توجه به وسعت و جمعیت این سرزمین و وجود تعداد بز، گوسفند و سایر حیوانات اهلی در این قلمرو جغرافیایی در آن زمان باید از رونق و شکوفایی خاصی در زمان خود برخوردار بوده باشد. این یافته‌ها به همراه بررسی‌های ریشه‌ای، شکوفایی اقتصادی را در این منطقه در عصر مفرغ منعکس می‌کند (۹). در مقاله حاضر، تخم کرم‌های گوسفند و گوشتخوار بدست آمده از مدفوع‌های باستانی، توصیف و مورد بحث قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

شهر سوخته در جنوب شرقی ایران (۲۴/۱۶ دقیقه طول شرقی و ۳۹/۳۰ دقیقه عرض شمالی) در مرز افغانستان (تصویر ۱) واقع شده است. جمع‌آوری مدفوع‌های باستانی حیوانی در طی سه نوبت در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ صورت گرفت. تمامی کوپرولیت‌های بدست آمده در این مطالعه در منطقه مسکونی یافت شده است (۹،۱۰).

نمونه‌ها

تعداد ۳۰ کوپرولیت گوسفند (شماره نمونه ۶، SDI2، SDJ2، SDG2) و بخش کوچکی از فضولات گوشتخوار (شماره نمونه SDH3) از منطقه مسکونی شهرسوخته جمع‌آوری گردید. سالیابی کوپرولیت‌های مورد بررسی با استفاده از تعیین رادیوکربن بر روی نمونه‌های ذغال بدست آمده از لایه‌های مربوطه، محاسبه شده است (۱۱). به منظور بررسی‌های کرم‌شناسی، نمونه‌ها به آزمایشگاه کرم‌شناسی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران منتقل گردیدند. نمونه‌های دریافت شده در محلول تری سدیم فسفات نیم درصد به همراه آب گلیسرینه پنج درصد، بر اساس مطالعات انجام شده دیگران، آب‌دهی شدند (۱۲).

شناسایی تخم

مدت دو هفته پس از آبدهی، ۵۰ عدد لام تهیه شده از هر کوپرولیت با استفاده از گلیسرین ژل مونت شدند (۷). لام‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰ و ۱۰۰ به دقت مورد بررسی قرار گرفتند و بوسیله میکروسکوپ دوربین‌دار (Labomed LX 500)، مورد عکس‌برداری قرار گرفتند. تخم‌های انگل بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیک و اندازه آن‌ها طبق کلیدهای تشخیصی معتبر در منابع، شناسایی گردیدند (۱۵-۱۳).

نتایج

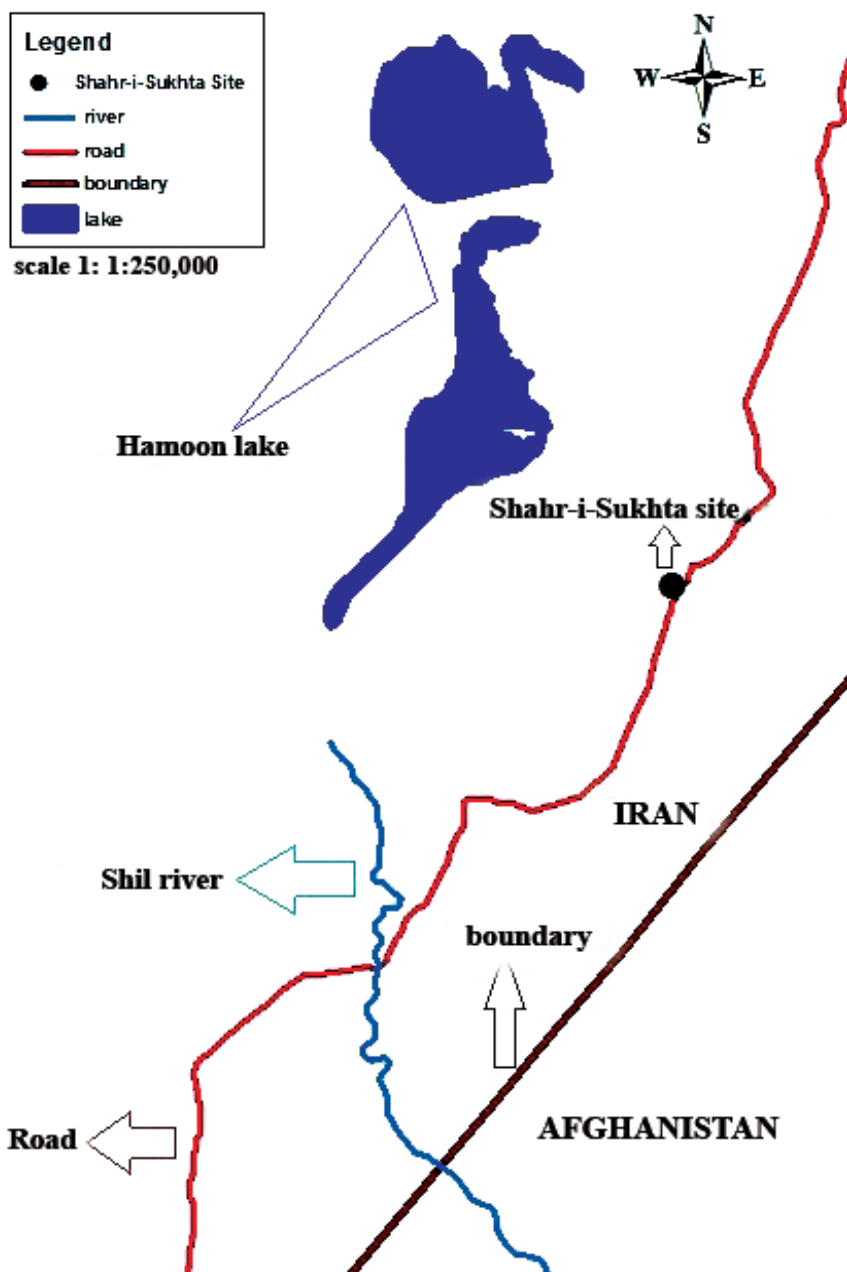
از تعداد ۳۰ مدفوع باستانی گوسفند (تصویر ۲) در این مطالعه، در ۳ مورد آلودگی به انگل دیده شد. در یک کوپرولیت، سه تخم کاپیلاریا (تصویر A-C 3) و یک تخم دیکروسولیوم دندریتییکوم (تصویر F 3) و از دو کوپرولیت دیگر هر کدام یک تخم تنیا (تصویر E, D 3) بازیابی شدند. اندازه تخم‌های انگل در جدول ۱ نشان داده شده است. برخی انواع دیگر مشابه تخم‌های آنوپلوسفالیده نیز در نمونه گوسفند شناسایی شدند لیکن جزئیات مورفولوژیک آن با ویژگی‌های تخم‌های این خانواده مطابقت نداشت (تصویر G-I 3). همچنین مواردی از مدفوع باستانی گوشتخوار از نظر مورفولوژی بسیار شبیه به تخم‌های توکسوکارا بودند که اندازه آن‌ها کوچک‌تر از موارد گزارش شده برای این گونه بود (تصویر J 3).

تخم کرم (تعداد)	طول (میکرون)	عرض (میکرون)
کاپیلاریا (۳)	۵۹/۸	۳۵/۵
	۴۷/۵	۲۹/۳
	۵۴/۸	۲۷/۵
دیکروسولیوم دندریتییکوم (۱)	۳۳/۹	۲۱/۰
تنیا (۲)	۳۸/۵	۳۶/۲
	۳۷/۳	۳۶/۴

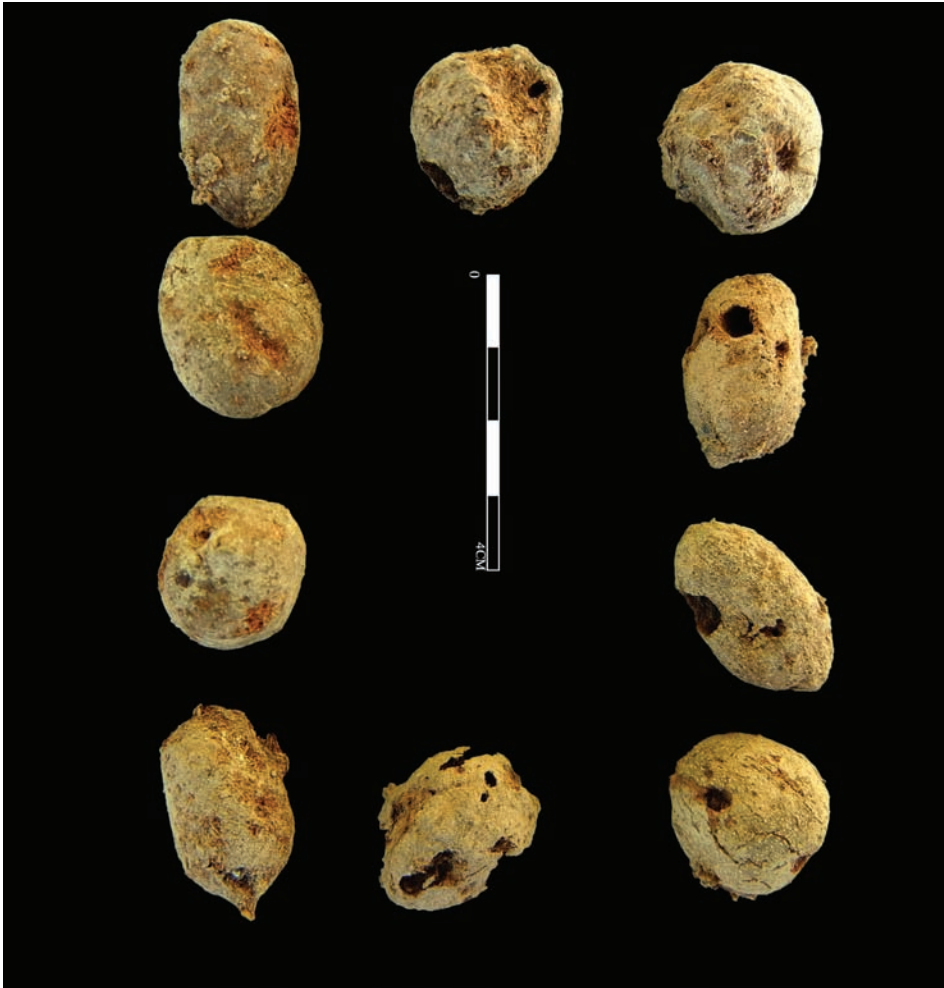
جدول ۱. اندازه‌های گونه‌های کرمی بازیابی شده از مدفوع باستانی گوسفند در شهرسوخته، ایران

بحث

باستان انگل‌شناسی در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب نموده است و به ما اجازه می‌دهد تا به مقایسه وضعیت عفونت‌های انگلی دوران زمانی گذشته و حال بپردازیم و سرنوشت آن‌ها را در آینده تا حدودی پیش‌بینی کنیم. در این مطالعه، نتایج حاصل از تخم



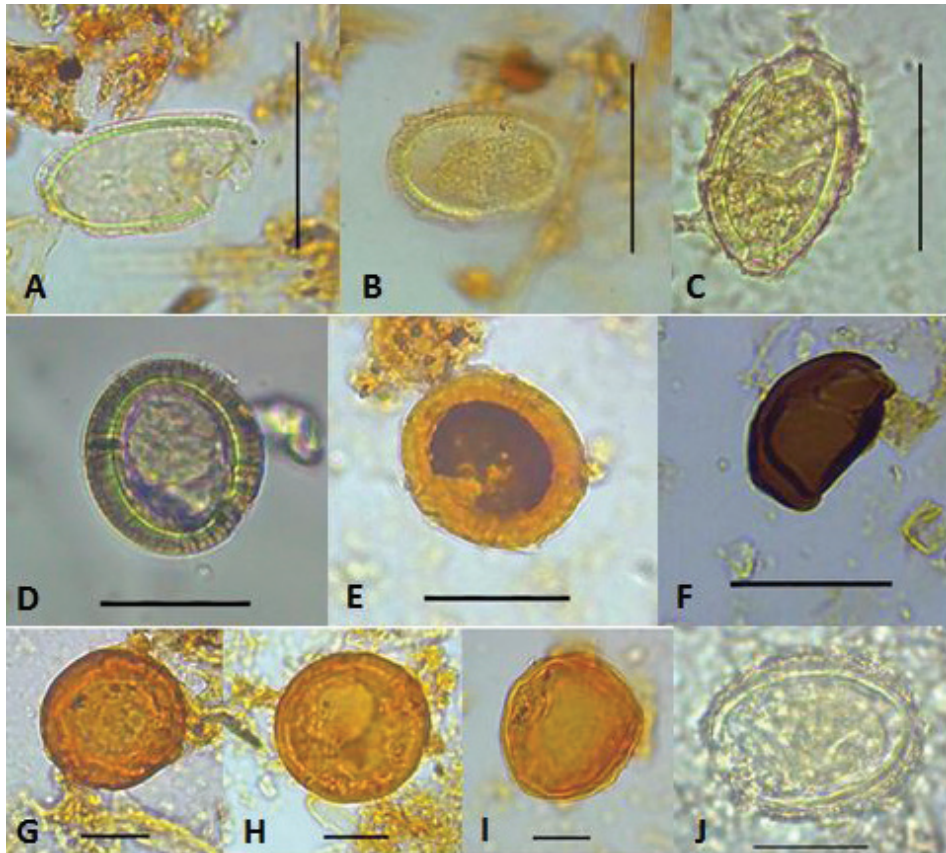
تصویر ۱. موقعیت سایت باستانی شهر سوخته



تصویر ۲. برخی از کوپرولیت‌های گوسفند مورد بررسی در این مطالعه

کرم‌های حیوانی در کوپرولیت‌های بدست آمده از شهرسوخته در جنوب غرب ایران متعلق به عصر مفرغ گزارش می‌شود.

تخم دیکروسولیوم دندریتیکوم (ترماتود کبدی سر نیزه‌ای شکل) که در این مطالعه یافت شده است، وقوع این انگل را در آن زمان نشان می‌دهد که می‌تواند توجه را به سمت دیکروسولیاژیس انسانی در سایت باستانی شهرسوخته جلب نماید. به هر حال، ظهور کرم‌های زئونوز مانند دیکروسولیوم دندریتیکوم از طریق یافتن این تخم‌ها در کوپرولیت‌های حیوانی در گذشته‌های دور، قبلاً نیز تفسیر شده است.



تصویر ۳. تخم کرم‌های بازبایی شده از مدفوع باستانی بدست آمده از شهر سوخته، ایران. (A-C) تخم‌های کاپیلاریا، (D-E) تخم‌های تنیا، (F) تخم دیکروسولیوم دندرتیکوم، (G-I) موارد شبیه به تخم‌های آنپلوسفالیده، (J) مورد شبیه به توکسوکارا. مقیاس ۵۰: (A-C) میکرون، ۳۰: (D-F) میکرون و ۲۰: (G-J) میکرون

نظر به اینکه تخم‌های سستود از نظر مورفولوژیک در سطح گونه قابل افتراق نیستند (۱۷)، بنابراین یافتن تخم تنیا به سختی می‌تواند به وقوع عفونت زئونوز خاص همچون اکینوкокوزیس نسبت داده شود. بازبایی تخم کرم‌های سالم و دست‌نخورده با ویژگی‌های مشخص، به دلیل تغییرات تافونومیک طی دوره‌های زمانی طولانی، به طور معمول در سایت‌های باستانی مورد انتظار نمی‌باشد. این تغییرات مورفولوژیک می‌تواند در مورد تخم دیکروسولیوم موجود با چروک‌خوردگی یک طرفه علی‌رغم مورفولوژی آشکار آن، توجیه شود.

تخم کرم‌های متنوع در زمین‌های مرطوب و لجن‌زار سایت‌های باستانی اروپا بازبایی شده است (۱۸)، که نشان‌دهنده شرایط خوب نگهداری در این قاره طی دوره‌های گذشته می‌باشد.

به سبب شرایط آب و هوایی غیرمناسب در اکثر نقاط ایران (۱۹)، ممکن است به ندرت در سایت‌های باستانی کشور با این فرصت‌های استثنائی مواجه شویم.

در جریان حفاری‌های اخیر در ایران، معدودی از تخم انگل‌ها بدست آمده است. یک عدد تخم دیکروسولیوم در نمونه خاک تدفین یک انسان متعلق به عصر مفرغ در یاسوج (۲۰) و یک عدد تخم انترویبوس ورمیکولاریس مربوط به یک اسکلت انسانی خانم در دوره زمانی ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد در این مورد مثال خوبی هستند (۲۱). در معدن نمک چهرآباد در شمال‌غربی ایران، متعلق به دوره زمانی ۵۰۰ قبل از میلاد (دوره هخامنشی) تا ۵۰۰ بعد از میلاد (دوره ساسانی)، تعداد بیشتری از تخم‌های کرمی بازیابی شدند و با موفقیت مورد شناسایی قرار گرفتند. به علت غلظت بالای نمک در این سایت باستانی، اجساد مومیایی و مدفوع باستانی انسانی و حیوانی در شرایط خیلی خوبی حفظ و نگهداری شده‌اند. در این سایت، چندین تخم کرم انگلی شامل تخم‌های تنیا در کارگر مومیایی شده معدن (۲۲)، تخم کرم‌های انسانی و حیوانی مختلف در نمونه خاک (۸)، تخم‌های ماکراآکانتورینکوس هیرودیناسئوس در مدفوع باستانی سگ‌سانان (۷)، و تریکوزوموئیدس کراسیکودا، سیفاسیا، و تخم تریکوریس در کوپرولیت‌های چونندگان شناسائی گردیده است (۶).

یافته‌های باستانی در شهرسوخته نشان می‌دهد که شرایط محیطی در دوران پیش از تاریخ به دلیل جریان رودخانه هیرمند و دریاچه هامون باید معتدل تر از زمان حال بوده باشد (۲۲). وجود دیکروسولیازیس می‌تواند این شرایط آب و هوایی را تأیید کند. پیش از این، تخم‌های دیکروسولیوم دندریتیکوم از مدفوع باستانی انسانی و حیوانی در سایر نقاط جهان از جمله ایران، بازیابی شده است (۲۴، ۲۰). تخم تنیای بدست آمده از کوپرولیت گوسفند که در بالا به آن اشاره شد، بصورت گذرا از میزبان دفع شده است که احتمالاً آلودگی، با بلعیدن هنگام چرای حیوان رخ داده است. اگرچه پیش از این، تخم‌های تنیا از بقایای بیولوژیک مختلف و همچنین مستراح و رسوبات مخلوط فضولات انسانی و حیوانی بدست آمده است (۱۶)، یافتن تخم تنیا در مدفوع باستانی گوسفند، چنانچه آلودگی گذرا در نظر گرفته نشود، بحث‌انگیز به نظر می‌رسد. بازیابی تخم‌های کاپیلاریا، به احتمال زیاد کاپیلاریا بویس یا جدیدترین مترادف‌های آن کاپیلاریا بروییس و کاپیلاریا لانجیپس (۲۵)، حائز اهمیت است، اگرچه این کرم در گزارش‌های باستان انگل‌شناسی و کنونی در سرتاسر دنیا از شیوع بالایی برخوردار نیستند. به علت فرآیند تافونومی، یکی از تخم‌های کاپیلاریای یافت شده (شکل ۳ C) مشابه دو تخم تیبیک دیگر نبود (شکل 3 A, B). با وجود تعلق این تخم به سایر خانواده تریکوریده، به احتمال زیاد باید به جنس تریکوریس، مرتبط گردد. انگل کاپیلاریا بروییس امروزه نیز، سبب آلودگی گوسفند در ایران می‌شود (۲۶). با توجه به نادر بودن این دسته از

کرم‌ها در کشور، وقوع کاپیلاریازیس روده‌ای انسانی ناشی از کاپیلاریا فیلیپینسیس در سال ۱۹۸۷، نمونه‌ای مثال زدنی به شمار می‌رود (۲۷). انگل‌های کاپیلاریا متعلق به دوره نوسنگی نیز از فرانسه گزارش شده است، در محلی که از ۲۳ کوپرولیت جمع‌آوری شده انسانی، ۲۱ مورد از نظرتخم انگل مثبت بودند (۱۸).

از آنجائیکه ویژگی‌های مورفولوژیک و پارامترهای اندازه‌گیری تخم‌های آنوپلوسفال و توکسوکارا قطعی نبودند، بازیابی آن‌ها در شهرسوخته تنها می‌تواند بصورت مشکوک تلقی شود. نتیجه اینکه، این مطالعه اولین گزارش کرم‌های انگلی در کوپرولیت‌های شهرسوخته در عصر مفرغ در سایت باستانی شهرسوخته به شمار می‌رود.

ادامه تحقیق حاضر در حفاری‌های آینده با توجه خاص بر نمونه‌گیری در منطقه مسکونی، ممکن است بینش عمیق‌تری را نسبت به وضعیت عفونت‌های انگلی در آن دوره ایجاد کند.

تقدیر و تشکر

از پژوهشگده باستان‌شناسی ایران بخاطر فراهم آوردن تسهیلات تشکر می‌کنیم. همچنین از حسین مرادی، حسین سرحدی دادیان، هاله هلالی و گوردون لانگسلی برای همکاری ارزشمند آن‌ها در این مطالعه سپاسگزاریم.

اسپایروریدیازیس انسانی به دلیل فیزالوپترا (نماتود: فیزالوپتریده) در یک تدفین
شهر سوخته در عصر مفرغ (۲۵۰۰-۲۸۰۰ قبل از میلاد)
مهسasadat مکی، ژان دوپوئی کامت، سید منصور سیدسجادی، فرانتیسک موراوک، سعیدرضا
نداف، ایرج موبدی، حسین ملک افضلی، مصطفی رضائیان، مهدی محبعلی، فرانک کارگر، غلامرضا
مولوی

**Spiruridiasi umana dovuta a Physaloptera spp. (Nematoda:
Physalopteridae) in una tomba del sito archeologico dell'Età del
Bronzo di Shahr-i Sokhta (2800-2500 a.C.)**

**Mahsa Makki, Jean Dupouy-Camet, Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi,
Frantisk Moravec, Saiid Reza Naddaf, Iraj Mobedi, Hosein Malekafzali,
Mustafa Rezaeian, Mehdi Mohebbali, Faranak Kargar, Golamreza Mowlavi**

Evidence of rare human helminthiasis in paleoparasitological records is scarce. We report here the finding of Physaloptera spp. eggs in a soil sample collected in the pelvic and sacrum bones area of a skeleton excavated from a grave of Shahr-i Sokhta archeological site dating back to the Bronze Age. The site is located in southeastern Iran and has attracted the attention of numerous archeological teams owing to its vast expanse and diverse archeological findings since 1997. The spirurid nematodes Physaloptera spp. are rarely the cause of human helminthiasis nowadays, but this infection might not have been

so rare in ancient populations such as those in the Shahr-i Sokhta. Out of 320 skeletons analyzed in this study, only one parasitized individual was detected. This surprising result led us to suspect the role of nematophagous fungi and other taphonomic processes in possible false-negative results. This is the first paleoparasitological study on human remains in this archeological site and the first record of ancient human physalopterosis in the Middle East.

L'evidenza di una rara elmintiasi umana negli studi paleo-parassitologici è scarsa. In questo lavoro presentiamo il ritrovamento di una Physaloptera spp., presente in un campione di terreno raccolto in prossimità delle ossa del bacino di uno scheletro scavato presso una tomba di Shahr-i Sokhta risalente all'Età del Bronzo. I nematodi spiruridi Physaloptera spp. raramente sono la causa dell'elmintiasi umana al giorno d'oggi, ma questa infezione potrebbe non essere stata così rara in popolazioni antiche come quelle di Shahr-i Sokhta. Dei 320 scheletri analizzati in questo studio, è stato rilevato solo un individuo parassitato. Questo sorprendente risultato ci ha portato a sospettare il ruolo dei funghi nematofagi e di altri processi taponetici in possibili risultati falso-negativi. Questo è il primo studio paleo-parassitologico sui resti umani in questo sito archeologico e il primo dato sull'antica fisiotomia umana in Medio Oriente.

چکیده:

عفونت‌های کرمی انسانی نادر در سوابق باستان انگل‌شناسی به ندرت مشهود است. در این مطالعه، تخم‌های فیزالوپترا از نمونه خاک چسبیده به استخوان لگن و حاجی یک اسکلت حاصل از حفاری یکی از گورهای سایت باستانی شهرسوخته متعلق به عصر مفرغ گزارش می‌شود. این سایت در جنوب غربی ایران واقع شده و توجه بسیاری از تیم‌های باستانی را به دلیل وسعت زیاد منطقه و یافته‌های باستانی متنوع از سال ۱۹۹۷ تاکنون، به خود جلب نموده است. نماتود اسپایرورید فیزالوپترا امروزه به ندرت سبب عفونت کرمی در انسان می‌شود، ولی این عفونت ممکن است در جمعیت‌های باستان از قبیل شهرسوخته خیلی کمیاب نبوده باشد. از تعداد ۳۲۰ اسکلت مورد بررسی در این مطالعه، تنها یک مورد آلوده به انگل تشخیص داده شد. این یافته شگفت‌آور ما را بر آن داشت تا به نقش قارچ‌های نماتوفագوس و دیگر فرآیندهای تافونومی در میان نتایج منفی کاذب احتمالی بیندیشیم. این مطالعه اولین بررسی باستان انگل‌شناسی بر روی بقایای انسانی در این سایت باستانی و اولین مورد ثبت شده فیزالوپتروزیس انسانی باستان در خاور میانه به شمار می‌رود.

واژه‌های کلیدی: باستان انگل‌شناسی، اسپایرورید یازیس انسانی، شهرسوخته، ایران، فیزالوپترا

مقدمه

مطالعه بقایای بیولوژیک از قبیل کوپرولیت‌ها، خاک‌های تدفین و رسوبات مستراح بدست آمده از سایت‌های باستانی، اطلاعات ارزشمندی درباره رژیم غذایی باستان و یا مواد غذایی

غیرمعمول مرتبط با عفونت‌های انگلی در دوران گذشته فراهم می‌کند (۱). شناسایی چرخه زندگی انگل‌ها در ارتباط با محیط آن‌ها، اختصاصیت میزبان و رفتار فردی، نقش بندپایان به عنوان میزبان واسط در انتقال انگل‌های خاص به انسان را مشخص می‌کند.

با مروری بر متون باستان انگل‌شناسی، وقوع عفونت‌های انگلی خاص در میان اجداد انسان در میان جوامع در گذشته‌های دور توصیف می‌شود (۳،۱۳). سایت باستانی شهرسوخته (۲۴/۶۱ دقیقه طول شرقی و ۳۹/۳۰ دقیقه عرض شمالی) در جنوب غربی ایران در اوایل قرن بیستم کشف شد، و نخستین پروژه حفاری توسط موریسیو توزی، باستان‌شناس ایتالیایی در سال ۱۹۶۷ انجام شد (۲۷). این سایت باستانی به عنوان نماینده‌ای از عصر مفرغ در فلات جنوب‌غربی ایران محسوب می‌شود و مواد حاصل از حفاری در این محوطه، وجود جوامعی با کشاورزی توسعه یافته، دامداری حیوانات و همچنین فن استخراج و ذوب فلزات در آن زمان را تأیید می‌کند (۱۵). این قلمرو با وسعت حدود ۱۵۱ هکتار شامل سه منطقه مجرای مسکونی، صنعتی و گورستان است. در این میان فرصت مطالعه خاک‌های تدفین انسانی این منطقه بدست آمد که در نتیجه تخم‌های فیزالوپترا به عنوان یافته نادر انگلی انسان که بصورت معمول در سگ و گربه وجود دارد، گزارش می‌شود.

مواد و روش‌ها

بخش گورستان شهرسوخته که حدود ۲۵ هکتار را دربرمی‌گیرد (تصویر ۱)، تقریباً دارای ۲۵۰۰۰-۴۰۰۰۰ قبر می‌باشد (۲۳). استخوان‌های لگن و خاجی انبار شده متعلق به تعداد ۳۲۰ گوری که از سال ۱۹۹۷ حفاری شده بود، در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. قدمت اسکلت‌ها بر اساس روش مقایسه اشیا داخل قبور با نمونه های تاریخ گذاری شده با روش کربن ۱۴ از لایه های بخش مسکونی انجام گرفته است (۲۴).

نمونه برداری و بررسی‌های میکروسکوپی

خاک چسبیده به سطوح استخوان، به ویژه نواحی خاجی (تصویر ۲)، با دقت جمع‌آوری و در زیپ کیپ‌های پلاستیکی با شماره مربوطه نگهداری شد. ۲ نمونه ۱ گرمی از خاک‌های جمع‌آوری شده در محلول تری سدیم فسفات (TSP) آبدی گردید (۲۲). ده روز بعد، لام‌های میکروسکوپی با دو لامل ۲۲ در ۲۲ برای حصول اطمینان بیشتر تهیه و با استفاده از گلیسرین ژل مونت شدند. تخم کرم‌های بازیابی شده به ترتیب با بزرگنمایی‌های ۱۰۰، ۴۰۰ و ۱۰۰۰ میکروسکوپی جستجو گردید و با دوربین (LABOMED LX 500) از آن‌ها عکس برداری به عمل آمد. تخم‌ها براساس ویژگی‌های مورفولوژیک و مورفومتریکی موجود در منابع معتبر تشخیص داده شدند (۲۱، ۲، ۲۸).



تصویر ۱. بخشی از منطقه گورستان در محوطه باستانی شهرسوخته



تصویر ۲. نمونه خاک چسبیده به حفرات استخوان خاجی مطالعه شده (تدفین IUF 2807)

نتایج

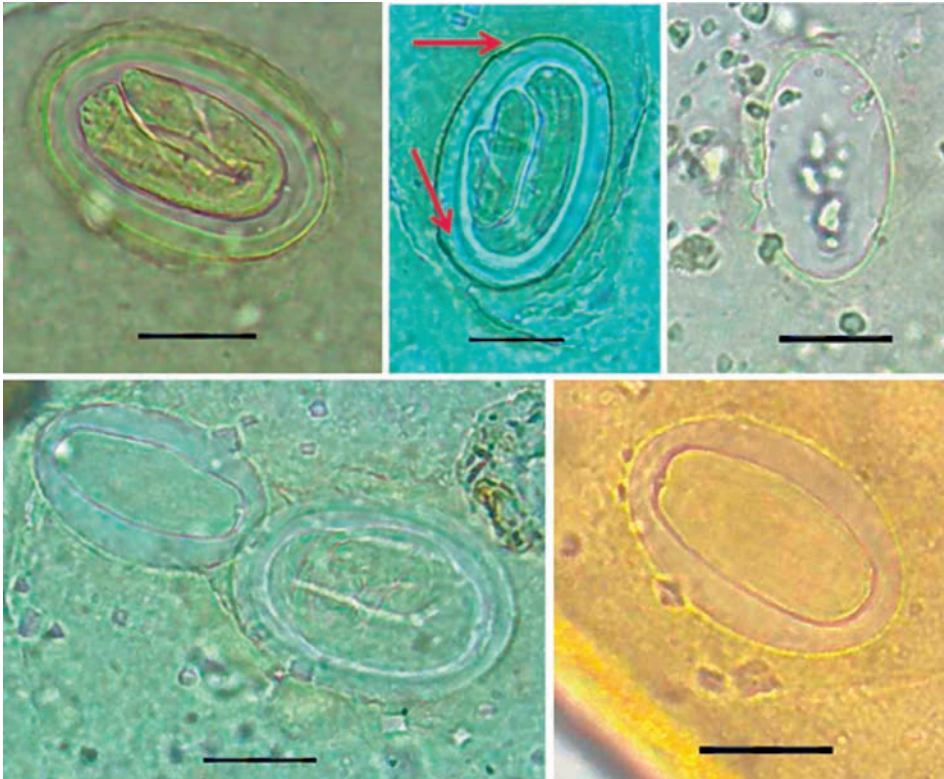
در مجموع، تعداد ۶۷۱۱ لام میکروسکوپی، به طور کامل مورد آزمایش قرار گرفت. از ۳۲۰ اسکلت مورد بررسی در این مطالعه، تخم انگل تنها در یک نمونه از خاک جمع‌آوری شده از نمونه‌های استخوان، شناسایی شدند. در تدفین انسانی به شماره نمونه IUF 2807 که متعلق به مرد بالغ میانسال ۳۵-۴۰ ساله می‌باشد، شش تخم انگل با اندازه میانگین طول $7/5 \pm 9/47$ و میانگین عرض $2/5 \pm 5/31$ جمع‌آوری شدند و متعاقباً به عنوان تخم‌های انگل فیزالوپترا، از گروه کرم‌های اسپایرورید بسیار نادر در انسان، تشخیص داده شدند. ظاهر صاف و جدار ضخیم و double counter به همراه مشاهده جنین در بعضی از تخم‌ها، همگی به نفع تشخیص گونه‌ای از انگل فیزالوپترا می‌باشند. اندازه‌های بررسی شده، همگی با انواع توصیف شده در منابع، مطابقت داشتند (جدول ۱، تصویر ۳).

جدول ۱. اندازه تخم‌های مورد شناسایی

تخم انگل	تعداد	طول (میکرون)	عرض (میکرون)
	۱	۵۵/۴	۳۵/۴
	۲	۳۵/۸	۳۸/۵
فیزالوپترا	۳	۵۴/۷	۳۰/۶
	۴	۵۰/۴	۳۴/۸
	۵	۴۲/۹	۲۷/۲
	۶	۳۹/۶	۲۳
	میانگین \pm انحراف معیار	$47/9 \pm 5/7$	$31/5 \pm 5/2$

بحث

جنس فیزالوپترا (Rudolphi 1819)، از چندین گونه تشکیل شده است که طیف وسیعی از میزبانان شامل پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و حشرات را به انگل آلوده می‌کند (۶). اغلب گونه‌ها بندپایان نظیر جیرجیرک، سوسری‌ها و سوسک‌ها را به عنوان میزبان واسط مورد استفاده قرار می‌دهند. همچنین بایون‌ها (نوعی میمون دم کوتاه) و شامپانزه‌ها مانند سایر پستانداران شبیه به میمون آلوده می‌شوند و این جنس برای اولین بار در انسان از کوه‌های



تصویر ۳. شش تخم فیزالوپترای یافت شده در نمونه خاک، به جنین در A,B,D توجه شود. فلش در B ضخامت قابل توجه جدار تخم را نشان می‌دهد. در شکل C نمی‌توان با قاطعیت تخم را تشخیص داد. مقیاس ۲۰ میکرون. در شکل E تخم حاوی محتویات هیالینی است.

قفقاز در روسیه در سال ۱۹۰۲ شناسایی شده است (۱۴، ۱۷). مواردی از آلودگی انسانی در آفریقا و آمریکای جنوبی نیز تشخیص داده شده است (۲۶). آلودگی انسانی در پی بلع تصادفی بندپایان آلوده به انگل، ایجاد می‌گردد. کرم‌های بالغ به مری، معده و روده باریک چسبیده و می‌توانند ایجاد تهوع و اسهال کنند. گاهی اوقات در میزبانان طبیعی کرم‌های بالغ به همراه استفراغ به بیرون دفع می‌گردند که در این موارد ممکن است با آسکاریس اشتباه گرفته شوند، اگرچه فیزالوپتراها (حداکثر ۱۰۰ میلیمتر) از نظر اندازه کوچک‌تر هستند (۲). در اولین نگاه، این تخم‌ها، توجه را به انگل‌های شایع و معمول از قبیل آسکاریس لومبریکوئیدس و یا کاپیلاریا جلب می‌کند.

به نظر می‌رسد تخم‌های نابالغ و بدون جدار خارجی آسکاریس لومبریکوئیدس می‌توانند از نظر شکل با تخم‌های اسپایرووید قابل اشتباه باشند (۶، ۱۷). در مطالعه حاضر، با تمرکز

دقیق بر مورفولوژی تخم‌ها از لحاظ شکل تخم‌مرغی و دیواره ضخیم آن و همچنین وجود لارو داخل سه مورد از تخم‌ها (تصویر A, B, D 3) و Double counter مشخص در یکی از تخم‌ها (تصویر B 3)، تخم فیزالوپترا را تأیید می‌کند. پارامترهای اندازه‌گیری شده: ۶۵-۴۴ در ۳۲-۴۵ میکرون (Beaver)؛ ۶۶-۵۱ در ۳۳-۳۷ میکرون (Vandepite) با تخم‌های فیزالوپترا در منابع مطابقت داشتند (۲۸). به هر حال فقدان برجستگی‌های پوشش خارجی تخم در کنار کروی نبودن تخم‌ها، برداشت ظاهری را نسبت به تخم‌های آسکاریس لومبریکوئیدس رد می‌کند. علاوه بر این، شباهت اولیه تخم‌ها به تخم‌های کاپیلارید طبق ظاهر مورفولوژیک که در متون توصیف شده است، نیز رد می‌شود (۱۲). تخم‌های فیزالوپترا احتمالاً در کوپرولیت‌های پیش از تاریخ در آمریکای جنوبی شناسایی شده است. در آرژانتین، این تخم‌ها در کوپرولیت انسان و سگ‌سانان تشخیص داده شدند (۱۱، ۱۰). در برزیل، برخی تخم‌ها در مدفوع باستانی گربه متعلق به ۹۰۰۰ سال قبل یافت گردید (۲۵). Cleeland و همکاران با مطالعه DNA استخراج شده از یک نمونه مدفوع ۱۴۰۰ ساله از یک سایت باستانی در مکزیک، DNA فیزالوپترا را با تکثیر و تعیین توالی ژن ریپوزومال 18s RNA مختص آسکاریس، شناسایی کردند (۶). در مطالعه حاضر، ۳۲۰ نمونه خاک تدفین مورد آزمایش قرار گرفت، و تنها یک نمونه آلوده به انگل تشخیص داده شد؛ بسیار کمتر از آن چیزی که در ابتدا انتظار می‌رفت. تفسیر نتایج منفی کاذب در باستان انگل‌شناسی شامل برخی فاکتورهای حیاتی و غیر حیاتی (۲۰) و به ویژه نقش مخرب قارچ‌های نامتوفاگوس بر روی تخم کرم‌ها می‌باشد (۱۸). در یک مقاله اخیر، در کشت نمونه‌های خاک بدست آمده از منطقه مسکونی شهر سوخته به عمق ۲-۱/۵ متر، میکروب‌های تولید کننده اسپور از قبیل باسیلوس سوبتیلیس و قارچ ساپروفیت مانند آسپرژیلوس فلاووس و کلادوسپوریوم اسفروسپرموم شناخته شده است که می‌توانند به عنوان فساد مواد غذایی در آن زمان مطرح باشند (۱۹). از محدودیت‌های تفسیر نتایج بهداشتی در این مطالعه، مشاهده تعداد بسیار اندک تخم‌های تشخیص داده شده است. در نتیجه، مطالعات بیشتر در شهر سوخته باید صورت گیرد تا بتوان به نقش مخرب قارچ‌های نامتوفاگوس در از بین رفتن تخم‌های کرمی در طول زمان واقف گردید.

کشف عفونت‌های انگلی شایع امروز را می‌توان به وفور در سایت‌های باستانی سراسر دنیا مشاهده نمود، در حالیکه موارد نادر انگلی آن چنان بازمایی نمی‌شوند. با این وجود، توجیه تخم‌های فیزالوپترا موجود را می‌توان در فرآیند شناسایی تخم و الگوی انتقال انگل جستجو نمود. شرایط محیطی، عوامل مؤثر در کشاورزی، و فراوانی گوسفند و بز و همچنین بندپایانی نظیر سوسک‌ها، همه مواردی که در زمان رونق و شکوفایی شهر سوخته توصیف شده است، می‌توانند یافته‌های کنونی را بدون شک تأیید کند (۷، ۸، ۴). گزارش‌های قابل توجه فیزالوپترا

در انواع مختلف حیوانات در دنیا (۵،۱۴) که شامل ایران (۹،۱۶) نیز می‌شود، به ویژه موارد انسانی بسیار نادر طی قرن بیستم، یک کاهش چشمگیر از فیزالوپتروزیس انسانی در زمان کنونی نسبت به زمان گذشته را بیان می‌کند. وقوع انسانی این انگل تاکنون در ایران مشاهده نشده است. اگرچه به طور کلی سطح پائین بهداشت در ۳۲۰۰ قبل از میلاد نباید نادیده گرفته شود، لیکن گزارش‌های نادر انسانی در دنیای امروز، می‌تواند وقوع اسپایروریدیازیس را در هر زمانی توجیه نماید.

تقدیر و تشکر

این مطالعه به عنوان طرح تحقیقاتی در دانشگاه علوم پزشکی تهران (شماره قرارداد -۲۶۲۸۹-۹۳-۰۳-۲۷) به تصویب رسید. از پژوهشکده باستان‌شناسی ایران برای فراهم کردن تسهیلات لازم در نمونه‌برداری سپاسگزاری می‌نمائیم. همکاری ارزشمند حسین مرادی، حسین سرحدی دادیان و هاله هلالی قابل تحسین می‌باشد. همچنین از همکاران بین‌المللی که در تشخیص به ما کمک نمودند تشکر می‌کنیم: پیر میشل (دانشگاه کمبریج)، نادیا ال دیب (دانشگاه قاهره)، ژان لو جاستین (موزه ملی تاریخ طبیعی پاریس) و راسل استاتهارد (دانشکده بیماری‌های گرمسیری لیورپول).

بک ما کاک در شهر سوخته
کلاودیا مینیتی، سید منصور سید سجادی

La sepoltura di un macaco

Claudia Minitti e Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi

Shahr-i Sokhta (Iran) was an important urban settlement in the Near East between the end of the fourth millennium and the beginning of the second millennium BC. It entertained trade and cultural relations with ancient sites and cultures on the Indus Plain, southern shores of the Persian Gulf, Southwest Iran, and Central Asia. The recent discovery of a rhesus macaque (Macaca mulatta) burial in the cemetery of site shed new light on the exploitation of monkeys in antiquity. A young rhesus macaque—around 5 years old at death was buried in the necropolis according to the same funerary practices used for human infants. The monkey was buried in a simple pit, together with an unpainted pear-shaped beaker. Both its femurs were pathological, due to a sort of dystrophic calcification of the tendon or muscle insertion, that may suggest the macaque was kept in captivity and died due to physical stress. No non-human primate species is native of Iran; rhesus macaques inhabit parts of southern and south-eastern regions of Central Asia. A possible provenance from the Indus valley of the macaque found at Shahr-i Sokhta can be hypothesized. Although findings of monkey remains are rare, iconographic and written sources widely testify that non-human primates were imported to the Near East in the fourth to second millennium BC as luxury animals and symbols of power, often as gifts for the elite. This discovery represents one of the earliest examples of non- keys being kept as pets.

Un giovane macaco reso di ca. 5 anni è stato sepolto nella necropoli di Shahr-i Sokhta

all'interno di una fossa semplice, in accordo alla tipologia di struttura usata per le sepolture di infanti. Aveva entrambi i femori patologici, probabilmente a causa di una distrofia muscolare o del tendine che suggerisce lo stato di cattività dell'animale. Nessuna specie di primati non umani è originaria del territorio di Shahr-i Sokhta. I macachi resi abitano i paesi meridionali e sudorientali dell'Asia centrale, situati più a est del Sistan-Baluchistan. Una possibile provenienza del macaco trovato a Shahr-i Sokhta dalla valle dell'Indo può essere facilmente ipotizzata. Diversi reperti provenienti dal sito documentano contatti che hanno coinvolto le culture di Oxus, Jiroft, Helmand e Indus nel III millennio a.C. Sebbene ritrovamenti di resti ossei di macachi siano rari nel Vicino e Medio Oriente, evidenze iconografiche e scritte documentano come scimmie e macachi fossero importanti nel IV-III millennio a.C. come animali esotici e quindi rari e simbolo di prestigio, spesso doni per i reali.

چکیده

پیدا شدن قبر یک گونه میمون در گورستان شهرسوخته اطلاعات جدیدی درباره حضور و بهره‌برداری از این جانور در دنیای باستان ارائه می‌کند. در کاوش‌های گورستان شهرسوخته بقایای یک میمون جوان (*Macaca mulatta*) با عمر تقریباً ۵ ساله پیدا شد که به شیوه انسان‌ها دفن شده است. ساختار قبری این میمون از نوع گودال‌های ساده بوده و یک لیوان گلابی شکل نخودی غیرمنقوش، شبیه آنچه در تدفین کودکان خردسال در شهرسوخته وجود دارد نیز همراه اسکلت پیدا شد. از نظر آسیب‌شناسی فیزیکی هر دو استخوان ران* جانور به خاطر دیستروفیک* رباط* یا وضعیت قرارگیری عضلات جانور حاکی از آن بود که جانور در حالت اسارت به سر می‌برده و به خاطر فشارهای فیزیکی جان سپرده است. هیچ پریمات غیر انسانی بومی ایران نیست. محیط زیست جغرافیایی ماکاک بخش‌های جنوبی و جنوب شرقی آسیای مرکزی است و می‌توان فرض را بر این بنا نهاد که جانور مورد بحث متعلق به دشت سند در شبه قاره هندوستان بوده است. اگر چه پیدا شدن این جانور جزو کشفیات نادر می‌باشد اما متون نوشته و مستندات تصویری باقی مانده از پریمات‌های غیر انسانی حاکی از آن است که این جانور بین هزاره‌های چهارم و دوم پیش از میلاد به شکل یک کالای شان‌زا و لوکس برای طبقه نخبگان جوامع به محوطه‌های آغاز تاریخی خاورمیانه وارد می‌شده است. میمون شهرسوخته یکی از قدیم‌ترین نمونه‌های جانوران خانگی به شمار می‌رود.

مقدمه

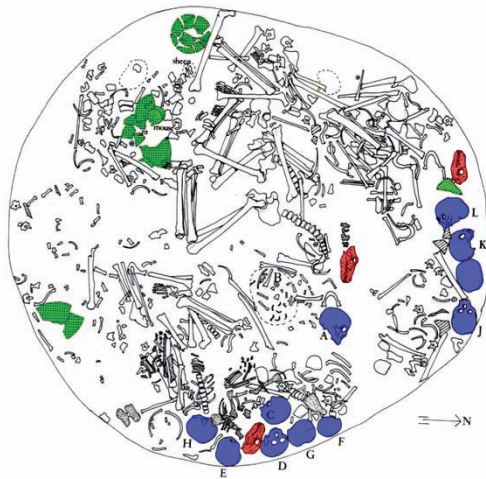
جانور باستان‌شناسی در سال‌های اخیر نگاهی به رابطه انسان با جانور در دنیای باستان پیدا کرده است. این نگاه تنها در رابطه با تغذیه یا اقتصاد نیست، بلکه زمینه‌هایی در رابطه با مراسم آئینی و یا تشییعی را در بر می‌گیرد و نشان‌دهنده استفاده از جانوران در مراسم آئینی و تشییعی است که این به معنای حضور جانوران در ساختارهای اجتماعی و فرهنگی نیز

می‌باشد. (Morris 2011; O'Day - Van Neer - Ervynck 2004). تدفین جانوران در خاورمیانه هزاره سوم پ.م. رایج بوده است. جانوران دفن شده معمولاً شامل پستاندارانی چون اسب و الاغ بوده اما گاهی قیرهای سگان، گاو و بزسانان نیز دیده شده و قبور پرندگان و ماهی نیز بندرت پیدا شده است (Ramos Soldado 2016). تدفین جانوران در بیشتر اوقات همراه انسان‌ها یا در نزدیکی آن‌ها انجام می‌گرفته و این جانوران می‌توانسته‌اند نشانه‌هایی از نقش اجتماعی آنان در زندگی صاحبان آن‌ها باشند: همراهان آنان در زندگانی پس از مرگ، منبع تغذیه، قربانی، نذری یا نشانه‌ای از شغل آنان. در شهر سوخته نمونه‌هایی از این گونه تدفین‌ها دیده شده است. تدفین شماره ۱۰۰۳ دارای دوازده اسکلت انسانی و سه سگ بوده است. (تصویر ۱)، سگ تنها یا تعداد قابل توجهی بدغاله در گورهای متعدد. در کاوش‌های جدیدتر سال ۱۳۹۵ قبر یک میمون ماکاک^۱ (تدفین شماره ۹۳۱۹) پیدا شد که با رعایت تشریفات تدفین انسان‌ها دفن شده بود که نشانه‌ای روشن از وجود یک پریمات^۲ غیر انسانی به شکل یک جانور خانگی در جامعه باستانی شهر سوخته است.

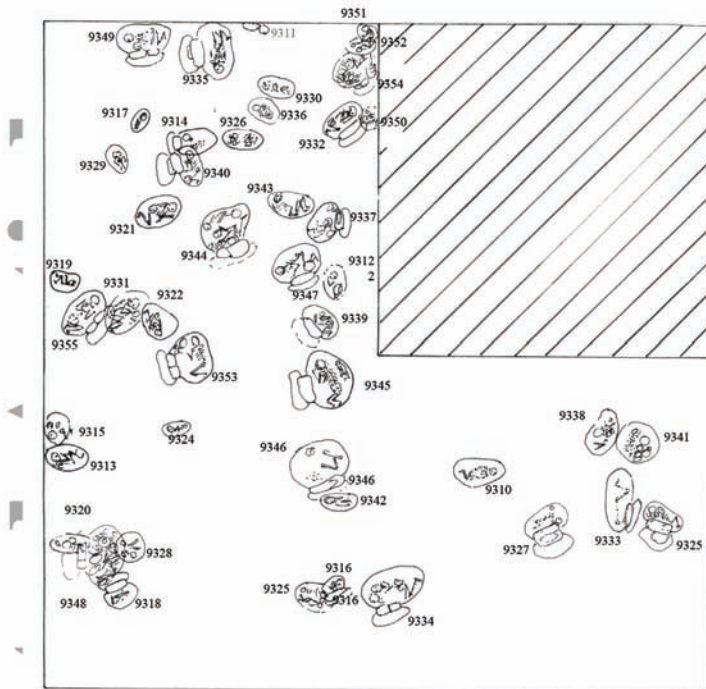
سوابق وجود جانوران در شهر سوخته

در میان هزاران قطعه مواد فرهنگی و مادی و ارگانیک پیدا شده در شهر سوخته گروه قابل توجهی از استخوان‌های جانوران وجود دارد که تاکنون تنها بخشی از آن‌ها مطالعه شده است (Bökönyi - Bartosiewicz 2000; Caloi 1978; Caloi - Compagnoni 1977; 1981; Caloi - Compagnoni - Tosi 1978; Cassoli 1977; Compagnoni 1978a; 1978b; 1980; Compagnoni - Tosi 1978; Gala - Tagliacozzo 2014; Tortonese 1977).

گورستان شهر به همراه محله‌های مسکونی و صنعتی، یکی از مهم‌ترین بخش‌های شهر سوخته است که در جنوب غربی محوطه قرار گرفته است. این گورستان در سال ۱۹۷۲ به صورت تصادفی و هنگام نمونه‌برداری برای آزمایش‌های خاک‌شناسی کشف شد (Piperno 1977; Sajjadi 2003; Piperno - Salvatori 2007; Sajjadi 2007; 2009; 2014) تعداد قبرهای موجود در این گورستان بین ۲۲۰۰۰ تا ۳۷۵۰۰ عدد تخمین زده شده است (Sajjadi 2003) و تاکنون تعداد ۱۱۵۰ عدد از آن‌ها حفاری شده است (Sajjadi 2014). بیشتر این قبور یا ۵۴٪ آنها حاوی یک اسکلت بوده و یکبار از آنها استفاده شده است. از این تعداد ۴۱٪ به افراد مذکر، ۳۰٪ مونث و ۲۹٪ به کودکان و نوزادان تعلق داشته‌اند. مطالعات اولیه انسان‌شناسی نشان داده بیشتر بیماری‌های استخوانی مشهود و رایج در جامعه شهر سوخته به خاطر انجام کارهای سخت و توانفرسا و نیز شرایط نامطلوب زندگانی بوده است (Sajjadi - Foruzanfar 2001).



تصویر ۱. تدفین گروهی شماره ۱۰۰۳. دوازده انسان و سه سگ



تصویر ۲. گمانه NFA و موقعیت تدفین ۹۳۱۹

به نظر نمی‌رسد اختلافات طبقاتی موجود در این شهر، احتمالاً به جز از قبور سردابه‌ای و شبه سردابه‌ای، تاثیری در شکل و ساختار قبور داشته باشند و اختلاف‌های موجود بیشتر ناشی از تفاوت‌های قومی موجودی بوده که با تفکرات گوناگون و منشاء‌های مهاجرتی گوناگون، همگی به صورت مسالمت‌آمیزی در این شهر، که به احتمال قوی دارای یک سازمان‌دهی مرکزی اقتصادی-اجتماعی نیز نبوده، زندگی می‌کرده‌اند. (Sajjadi 2014: 676)

تدفین شماره ۹۱۳۹ ماکاک

در گمانه NFA در بخش مرکزی گورستان جمعاً تعداد ۴۵ قبر کشف شده که تدفین شماره ۹۳۱۹ میمون در لبه غربی آن قرار داشت. قبور این گمانه را می‌توان به فازهای ۵-۷ دوره II شهر سوخته نسبت داد و قبر میمون مورد نظر با توجه به حضور نوع لیوان نخودی غیرمنقوش را می‌توان با احتیاط به فاز ۵ این دوره نسبت داد (تصویر ۲)

این میمون از گونه *Macaca mulatta* است. تطبیق و تشخیص تعلق میمون شهر سوخته به این خانواده بر پایه بررسی ریخت‌شناسی سق دندان‌ها* و طبق شاخصه‌های سیویندلر (Swindler's 2002) و انجام مقایسه عکس‌های مجسمه و آوارهای انواع گونه‌های ماکاک موجود در مجموعه‌ای موزه ملی تاریخ طبیعی پرتوریا آفریقای جنوبی^۳ انجام شده است (شکل‌های ۴ و ۵). بیشترین گونه‌ی ماکاک در خاور میانه باستان نوعی باربری آبه^۴ (*Macaca sylvanus* L) است که در بخش‌های شمال غربی آفریقا زندگی می‌کند. بر طبق شاخصه‌های روسو (Russo 2015) وجود و حضور مهره‌های خاجی* شامل چهار مهره قدامی* و چهار مهره انتقالی* یا مهره‌های انتهایی* نشان می‌دهند که ماکاک شهر سوخته از گونه باربری آبه نیست.

میمون شهر سوخته در یک گور از گونه گودال‌های ساده بیضی شکل در عمق ۸۵ سانتیمتر و به طول ۷۰ و پهنای ۵۲ سانتیمتر قرار داشت. اسکلت ماکاک به طرف پهلوی راست با بدن و دست و پا‌های کشیده در جهت شرقی - غربی دفن شده است (تصویر ۳). در این تدفین یک لیوان نخودی رنگ گلابی شکل غیرمنقوش در نزدیکی سر میمون قرار داده شده بوده است (تصویر ۴). از نظر کلی صدها و صدها نمونه لیوان‌های نخودی رنگ غیرمنقوش تقریباً در تمام ادوار استقرار شهر سوخته دیده شده و از خصوصیات این محوطه به شمار می‌رود اما این گونه ظروف در هیچ محوطه‌ای دوران آغاز تاریخی دیگر فلات ایران به استثنای روستاهای اقماری شهر سوخته در سیستان و تعداد بسیار معدودی در تپه‌های موندیگاک در جنوب قندهار در افغانستان (Casal 1961) دیده نشده است. این لیوان‌ها در هر دوره استقراری دارای ویژگی‌های متفاوتی از نظر خمیره، شکل و شاموت استفاده شده در خمیره



تصویر ۳. تدفین شماره ۹۳۱۹



تصویر ۴. لیوان نخودی گلابی شکل ساده (مدیا رحمانی)

آن‌ها هستند. (Buson - Vidale 1984). خصوصیات لیوان گلابی شکل تدفین شماره ۹۳۱۹ نشان می‌دهند که به گروه لیوان‌های دوره دوم استقرار در شهر سوخته متعلق است. اگرچه استخوان‌های اسکلت تقریباً به صورت کامل پیدا شده است اما به خاطر بلورهای نمکی موجود در شهر سوخته که در روی استخوان‌ها شکل می‌گیرند از نظر حفاظتی در وضعیت مناسبی نبوده است. جمجمه و استخوان‌های اندام جانور دچار صدمه شده بودند: بعضی استخوان‌های جناغی و بیشتر مهره‌های پشتی* از بین رفته و گم شده بود. در روی بقایای این اسکلت هیچ اثری از سوختگی دیده نشده است. از دیگر نکات قابل توجه این تدفین شباهت آن به قبور کودکان خردسال است که به نظر می‌رسد به خاطر کمی سن و سال این جانور بوده است. سن این میمون با توجه به بیرون زدگی دندان* و اختلاط اپی فیزیل* انتهای استخوان بازو* زند زبرین* و حفره حقه‌ای استخوان لگن* همه با هم ادغام و چسبیده شده بوده، در حالی که بسیاری از استخوان‌ها مانند بخش‌های پایانی و قدامی ترقوه*، قدامی بازو*، قدامی نازک نی*، پایانی ران*، قدامی و پایانی درشت نی* و بند انگشتان چسبیده نشده بودند. (جدول ۱)

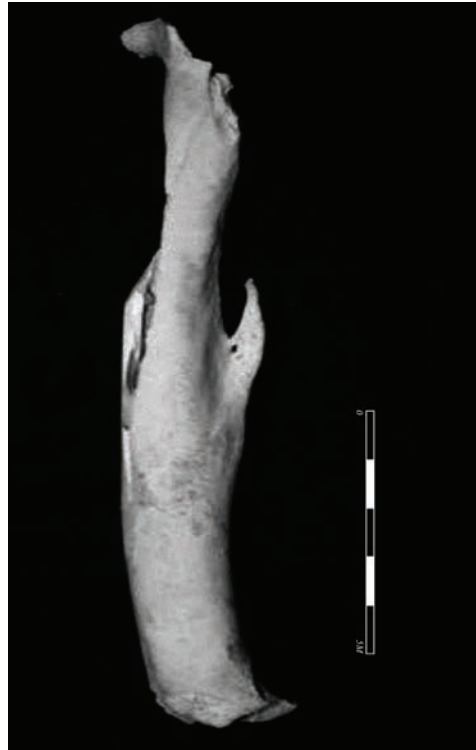
استخوان آرواره بالا و بیرون زدگی دندان* فک نشان می‌دهد که ثنایای کناری و چهارمین دندان آسیاب کوچک و اولین و دومین دندان آسیاب سائیده شده بودند در حالی که دندان‌های نیش بیرون زده شده بودند و دندان‌های آسیاب ۳ هنوز بیرون نیامده بود. (جدول ۲)

بر اساس شاخصه‌های شورود (Cheverud 1981) بیرون زدگی دندان* و چسبندگی اپی فیزیل* نشان می‌دهند که ماکاک حدود ۵ سال عمر داشته است. طبق نظر فودن (Fooden 39: 2000) نخستین دندان آسیاب دائمی در حدود زمانی که میمون تقریباً یکسال و نیمه بوده و دندان‌های ثنایای کناری در حدود ۲/۵ سالگی، دومین دندان آسیاب، آسیاب کوچک و دندان نیش در زمان ۳/۵ سالگی بیرون آمده‌اند. دندان‌ها در زنان حدود ۶ ماه پیش از مردان بیرون می‌آیند. به نظر می‌رسد زمان بیرون زدگی دندان* و چسبندگی اپی فیزیل* اسکلت میمون شهر سوخته با شاخصه‌های حیوان مذکر منطبق باشد (Cheverud 1981; Swindler 272: 2002)، اما نشانه‌های دیگری در دست نیست که بتوان با قاطعیت جنسیت این جانور را تعیین کرد.

به خاطر وضعیت نامناسب حفاظتی اسکلت تنها دندان‌های جانور اندازه‌گیری شدند و به خاطر جوانی جانور و از آنجا که در زمان مرگ هنوز در حال رشد بوده، اندازه‌های قد و بالای جانور به دقت روشن نشده است. در هر حال اندازه‌های آسیاب ۱ و ۲ کاملاً در طیف تخمین زده شده (Swindler 2002: 220-221) برای رسوس ماکاک می‌گنجد.^۵

آسیب‌شناسی

استخوان‌های ران‌های هر دو پای چپ و راست دچار آسیب شده بود. (تصویر ۵) سطح طول نیمه سوم دیافیزیس* قسمت‌های پشتی* آن ترکیبات میخی یا لوله‌ای شکل کلسفاید* تشکیل شده بود و به طرف جلو در حال پیشرفت بوده و احتمالاً نشانی از کالسفیکشن* و استحاله و فساد* رباط یا محل جاگیری عضلات پا بوده است. این پدیده ممکن است محصول ضمنی باز زایی آسیبی بوده که به اسکلت وارد شده بوده است. ترکیب و تشکیل چنین استخوان غیرعادی در انسان و پرمات‌های غیرانسانی پدیده‌ای نادر است. چنین آسیبی در دیافیزیس* هر دو استخوان ران‌های چپ و راست در یک نمونه ماکاک دم دراز (*Macaca fascicularis* L)



تصویر ۵. جزئیات بیرون زدگی غیر عادی فمور چپ (A.Potenza)

۷-۸ ساله مذکر گونه‌ای که بومی جنوب شرق آسیاست نیز دیده شده است. این

جانور در حالت اسارت و داخل یک قفس زندگی کرده و بقایای آن در مرکز ملی تحقیقات پرمات‌ها در کره جنوبی نگهداری می‌شود.^۶

آزمایش‌های بافت‌شناسی* نشان دادند که رشد غیر عادی استخوان نه تنها به خاطر نقص خلقتی مادر زادی بوده بلکه همچنین می‌توانسته به خاطر بهبود سریع استخوان شکسته شده ران نیز باشد. (Lee - Kim - Hong 2008; Hamada - Sawada - Cho - Won - Hyun 2012; Pritzker - Kessler 2012: 666). شرایط پاتالوژیکی میمون شهرسوخته نیز می‌تواند نتیجه اسارت جانور باشد و به خاطر استرس‌های فیزیکی ناشی از اسارت فوت کرده است.

نمونه‌های مومیایی شده یا مدفون پرمات‌های غیر انسانی بیمار در مصر که دارای نشان‌هایی از شکستگی استخوان و آسیب‌های وارده به استخوان هستند را می‌توان جزو نمونه‌های جالب توجه دانست. این آسیب‌ها احتمالاً همراه با التهابات* عضلانی، تورم مغز استخوان*، نرمی استخوان*، اوستئو دیستروفی*، سل*، غده* و بیماری‌های اطراف دندان* بوده و گواه

هستند بر اینکه این جانوران در بند نگهداری می‌شدند و تغذیه آن‌ها نامناسب بوده است. معروف‌ترین و شناخته‌شده‌ترین موارد میمون‌های این چینی در اماکن مقدس تون‌الجبل^۷ و گورستان سقارا پیدا شده‌اند. (Ikram 2011; Driesch - von den, Kessler - Peters 2004)

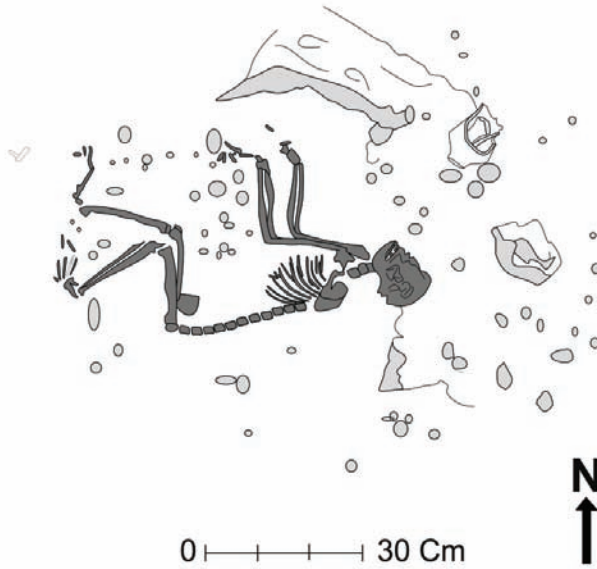
میمون‌ها در فرهنگ‌های باستانی

هیچ‌یک از گونه‌های پریمات‌های غیر انسانی بومی منطقه سیستان و شهر سوخته نیستند. محل زندگی رسوس ماکاک در کشورهای جنوبی و جنوب شرقی آسیای مرکزی هستند یعنی در بخش‌های شرقی و شمال شرقی استان سیستان و بلوچستان (Fooden 2000: 2-7; f. 21). به نظر می‌رسد به آسانی بتوان محل اصلی و اولیه ماکاک شهر سوخته را در دشت سند جستجو کرد. مطالعات مواد گوناگون فرهنگی شهر سوخته نشان‌دهنده ارتباطات این محل با اماکنی چون اطراف جیحون (Sarianidi 2006)، جیرفت (Majidzadeh 2003a; 2003b)، اطراف رودخانه هیرمند (Dales 1972) و دشت سند (Datta 1996) در هزاره سوم پ. م. هستند (Cortesi - Tosi - Lazzari - Vidale 2008; Jarrige et al. 2010; Moradgholi - Srivastav 2017). این گونه مرادوات در ابتدا به ارتباطات پراکنده تجاری، ازدواج و تبادلات تصادفی منتهی می‌شده‌اند تا یک شکل سازمان داده شده تجاری با اماکن دور دست (Cortesi et al. 2008)، اما در نیمه دوم هزاره سوم، تعاریف و شکل‌های جدیدی از تجارت از راه زمینی و دریایی ظهور کرد که شواهد آن در فرهنگ‌های مادی تمام میانه‌ی آسیا دیده می‌شود (Frenez - Degli 2016). که نشان‌دهنده ارتباطات نیرومندتر جزئی‌تری است که به هم‌زمانی فرهنگی منجر شده است (Ascalone, in stampa)

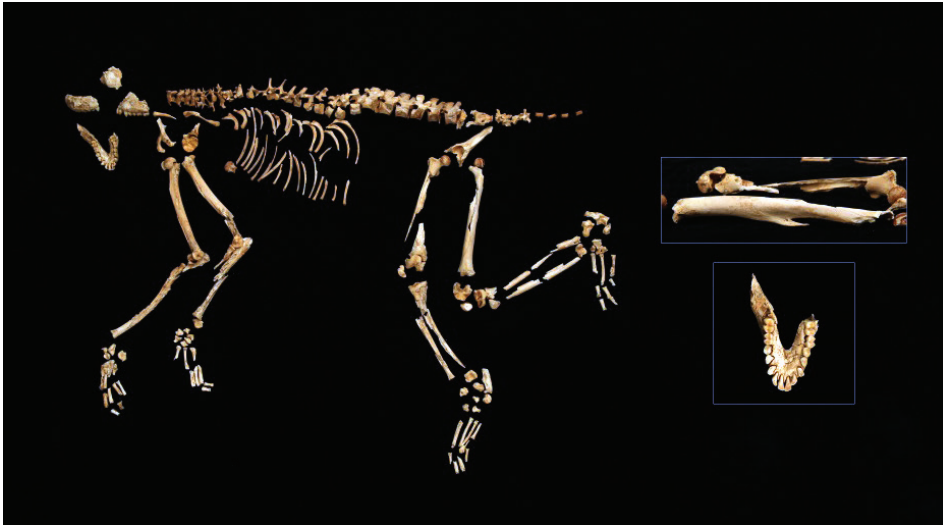
میمون شهر سوخته نشانی از یک حلقه ارتباطی جذاب و قابل توجهی از یک موزائیک ارتباطات فرهنگی/اقتصادی است که می‌توانسته رابط بین سیستان و فرهنگ‌های شرق آسیا باشد و از طریق چنین ارتباطاتی به شهر سوخته رسیده باشد. اگرچه از نقش این جانور در جامعه بی‌خبریم، اما تدفین آن به شکل انسان می‌تواند نشانی از آن باشد که قطعاً نقش یک جانور خانگی را داشته و این احتمال می‌رود که یک بررسی عمیق‌تر در سایر گورهای اطراف آن بتواند در درک دقیق‌تر چرایی حضور و دفن آن به شکل انسان کمک کند. (تصاویر ۸-۶) حتی اگر هیچ پریمات غیر انسانی بومی خاورمیانه یا بین‌النهرین نبوده است، به نظر می‌رسد این جانوران در آن جوامع شناخته شده بودند. بیشتر شواهد و منابعی که به حضور آنان در جوامع خاورمیانه گواهی می‌دهند عبارتند از منابع نوشته و مکتوب، مهرها و اثر مهرها، پلاک‌ها و پیکره‌هایی که تاریخ آن‌ها بین هزاره‌های چهارم و دوم پیش از میلاد بوده و جزئیات معروف‌ترین آن‌ها توسط پژوهشگران گوناگونی مورد بررسی قرار گرفته‌اند



تصویر ۶. جزئیات آرواره ماکاک شهر سوخته (مدیا رحمانی)



تصویر ۷. تدفین شماره ۹۱۳۹ ماکاک در شهر سوخته



تصویر ۸. اسکلت ماکاک شهر سوخته (مدیا رحمانی)

ده‌اند از آنجا که بدست آوردن و تصاحب این میمون‌ها کاری سهل و آسان نبوده به طور کلی مظاهری از حاصلخیزی و قدرت بوده و اغلب به عنوان هدیه به نخبگان جامعه هدیه داده می‌شدند و نام آن‌ها غالباً در متون مکتوب جزو و همراه سایر جانوران عجیب و غریب آمده است. آن‌ها معمولاً به صورت جانوران خانگی نگهداری می‌شدند که همراه با برخی اعمال و یا ویژگی انسان‌ها مانند در حال رقصیدن یا نواختن فلوت نشان داده شده‌اند (Dunham 1985: 265, f.1; f8; f10). در متون سومری اصطلاح میمون با فریبکار به یک معنا شناخته می‌شود (Dunham 1985: 242-244). و از آن جا که مو و استخوان آن‌ها دارای نیروی معالجه‌کننده و جادویی بوده، در حالات دیگری از آن‌ها در عملیات پزشکی استفاده می‌شده (Dunham 1985: 251).

برخی از گونه‌های میمون‌ها می‌توانسته‌اند از راه مصر وارد شده باشد، با توجه به اطلاعات موجود درباره پوشش جانوری مصر، میمون‌های سبز (*Chlorocebus sabaeus* L)، زیتونی (*Papio anubis* L.) و بابون‌های مقدس (*Papio hamadryas* L.) که بومی آفریقای مرکزی و شرقی بوده‌اند می‌توانسته‌اند توسط مصریان از نقاط گوناگونی به جنوب کشورشان وارد شده و سپس به جاهای دیگر برده شده باشند، یعنی همان وضعی که برای باربری آپه *M. sylvanus* پیش آمده بود (Masseti - Bruner 2009; Osborn - Osbornova 1998).

مطمئناً پرمات‌های غیر انسانی در هزاره سوم پیش از میلاد در مصر حضور داشته و از این جا تا مدیترانه پراکنده شده‌اند. یک نمونه را در یک مجسمه سنگ آهکی یک بابون کشف شده در مغنه اکرون^۸ در فلسطین می‌توان دید که متعلق به سده‌های ۱۳ تا ۱۲ پیش از میلاد است (Dothan - Regev 2011)، این مجسمه احتمالاً متعلق به یک بابون مقدس بوده که معمولاً به همراه خدای توت^۹ نشان داده می‌شده است.

در هر صورت، بیشتر پرمات‌های منطقه لوانت^{۱۰}، به استثنای برخی از آن‌ها، را نمی‌توان بسادگی به یک خانواده نسبت داد (Masseti, in stampa). این نکته را به ویژه می‌توان با یک مجسمه کوچک سنگ آهکی میمون نشسته پیدا شده در شوش منطبق دانست که تاریخ آن به هزاره سوم پیش از میلاد (۲۹۰۰-۳۱۰۰ پ.م.) می‌رسد، جزئیات نشان داده شده در روی این مجسمه (Aruz 1992: 97; pl. 61) با ماکاک^{۱۱} شهرسوخته تطابق دارد.

اسکلت‌ها و مومیایی‌های بابون‌هایی که در مصر و در گورستان‌ها و معابد آنجا با رعایت تشریفات مذهبی پیدا شده‌اند دارای نقش با معنایی در جامعه مصری بوده‌اند. (Ikram 2011) در حالی که پیدا شدن استخوان‌ها میمون ماکاک در خاورمیانه نادر است.

برخی از استخوان‌های این گونه میمون در تل رد‌الشرقه در شمال سوریه نیز دیده شده است (Piątkowska - Koliński 2015). این استخوان‌ها در یک انبار پیدا شده‌اند و تاریخ آن‌ها به دوره سلسله‌های اولیه (۲۳۰۰-۲۵۰۰). بر می‌گردد. این استخوان‌ها را بقایای باربری آبه* دانسته‌اند که شامل جمجمه، آرواره، دنده و بخش‌های بالایی اندام دو میمون بسیار جوان بوده‌اند. این دو میمون از مصر به این منطقه آورده شده‌اند. از دیگر انواع میمون‌های پیدا شده در سایر محوطه‌های باستانی می‌توان از یک جمجمه ناقص یک گپین^{۱۲} (که در حال حاضر منقرض شده است) در یک قبر ۲۲۰۰ ساله در شهر باستانی چانگان^{۱۳} در چین نام برد (Gabbatiss 2018). جمجمه و فک یک باربری آبه دوران بیزانس هم در یانیک تپه در بندر تئویوسیوس^{۱۴} در استانبول نیز نمونه دیگری از میمون‌های باستانی است. (Onar et al. 2013). علاوه بر این نمونه‌ها بقایای پرمات‌های غیر انسانی دیگری در اروپا و روسیه پیدا شده است که بیشتر آن‌ها از خانواده باربری آبه هستند (Brisbane - Hambleton - Maltby 2007; Green 2018; Masseti - Bruner 2009). تاریخ این دسته از میمون‌های اروپائی و روسی معمولاً بین سده‌های پنجم-چهارم پ.م. تا سده ۱۶ میلادی هستند (جدول ۳). از برخی میمون‌ها تنها قطعات بسیار خرد و ریزی، معمولاً از جمجمه بدست آمده، در حالی که برخی دیگر دفن شده بودند. این گونه میمون‌ها متعلق به محوطه‌های مهم و قابل توجه باستانی بوده‌اند و نگهداری از آن‌ها در اسارت (قفس) به عنوان جانوران خانگی به خوبی مشهود است.

سپاسگذاری. نویسندگان مایلند مراتب تشکرات خود را نسبت به دکتر Heidi Fourie و

دکتر Teresa Kearney پژوهشگران موزه ملی تاریخ علوم شهر پرتوریا (آفریقای جنوبی) برای همکاری و در اختیار نهادن تصاویر جمجمه‌ها و آرواره‌های گونه‌های مختلف ماکاک ابراز دارند.

جدول ۱. داده‌های مرتبط با اپی فیزل استخوان‌های ماکاک شهر سوخته m= ماه (براساس شاخصه‌های Cheverud, 1981)

نوع نمونه	مونث	مذکر	نچسبیده	چسبیده
pelvis a.	5 m.	5-6 m.		x
humerus d.	14-22 m.	22-35 m.		x
radius p.	39-51 m.	49-65 m.		x
ulna p.	39-51 m.	39-65 m.	x	
femur p.	39-51 m.	49-52 m.		x
tibia p.	49-56 m.	63-75 m.	x	
tibia d.	49-56 m.	56-65 m.	x	
femur d.	58-72 m.	63-78 m.	x	
humerus p.	63-74 m.	72-82 m.	x	
ulna d.	63-76 m.	63-78 m.	x	
radius d.	64-74 m.	72-82 m.	x	

جدول ۲. داده‌های بیرون‌زدگی دندان‌های ماکاک شهر سوخته سوخته m= ماه (براساس شاخصه‌های Cheverud, 1981)

دندان	مونث	مذکر	بیرون نزده	بیرون زده
M ₁	14-15 m.	14-18 m.		x
I ₁	25-28 m.	25-35 m.		x
I ₂	25-28 m.	35-36 m.		x
M ₂	36-38 m.	37-40 m.		x
C	47 m.	63-68 m.		تقریباً بیرون زده
P ₃	41-47 m.	46-52 m.		x
P ₄	41-49 m.	41-42 m.		x
M ₃	68-74 m.	63-77 m.	x	

جدول ۳. نمونه بقایای میمون‌های پیدا شده در اروپا و روسیه

نام محوطه	کشور	گاهنگاری	مآخذ	گونه
Navan Fort, Armagh	Ireland	Iron Age	Napier - Jenkins 1997	Barbary ape skull
Titelberg	Luxemburg	Iron Age	Napier - Jenkins 1997	Barbary ape remains
Cutry in Meurthe-et-Moselle	France	Roman	Gerber - Baudry - Dautry 2012	Barbary ape remains
Cataractonium	United Kingdom	Roman	Hodgson 2002	Barbary ape skull
Rainau-Buch	Germany	Roman	Green 2018	Barbary ape remains
Lemonum	France	Roman	Gerber - Baudry - Dautry 2012	Barbary ape adult skeleton
Terme del Sarno, Pompeii	Italy	Roman	Bailey <i>et al.</i> 1999	Barbary ape young skeleton
Le Clos de la Lombarde	France	Roman	Gerber - Baudry - Dautry 2012	Barbary ape skeleton
Durocobravis	United Kingdom	Roman	Schneider 1992	Barbary ape young skeleton
Viroconium Cornoviorum	United Kingdom	Late Antiquity	Green 2018	Barbary ape first phalanx
Iulia Libica	Spain	Late Antiquity	Olešti <i>et al.</i> 2013	Barbary ape skeleton with military ornaments
London - Friars' Street	United Kingdom	Middle Ages	Pipe 1992	Barbary ape skeleton
Arrickfergus	Ireland	Middle Ages	McCormick 1991	Barbary ape skeleton
Cuckoo Lane	United Kingdom	Middle Ages	Noddle 1975	Barbary ape skull and clavicle

Hitzacker	Germany	Middle Ages	Green 2018	Barbary ape remains
Rurikovo Gorodische	Russia	Middle Ages	Brisbane <i>et al.</i> 2007	Barbary ape adult skull
Leiden	Netherlands	Middle Ages	van Wijngaarden - Bakker 1980	Cercopithecus skull

*** اصطلاحات مرتبط با علوم پزشکی از <https://www.aftabir.com/dictionaries> استخراج شده است و برای احتراز از تکرار نام‌های لاتین و انگلیسی این اصطلاحات در داخل متن معادل‌های فارسی و انگلیسی آن‌ها به ترتیب حروف الفبای فارسی آمده است (با تشکر از خانم دکتر مهسا مکی):

اپی فیزیال فیوژن = ادغام انتهای پهن مفصلی یک استخوان بلند = epiphyseal fusion
استخوان ران = femurs

انتهای استخوان بازو = distal humerus

دیستروفی = اختلال ناشی از سوء تغذیه = dystrophy

دیستروفیک کالسیفیکاسیون = تجمع کلسیت در بافت‌های مرده = dystrophic calcification

اوستئو دیستروفیا = تکامل غیر طبیعی استخوان osteodystrophia

بافت‌شناسی = histological

بخش‌های پایانی و قدامی ترقوه = proximal and distal clavicle

بیرون زدگی دندان = dental eruption

بیماری‌های اطراف دندان = periodontal disease

پایانی ران = distal femur

پایانی و قدامی ترقوه = proximal and distal clavicle

التهابات = arthritis

تورم مغز استخوان = osteomyelitis

حفره حقه‌ای استخوان لگن = acetabulum

دیافیزیس = تنه یک استخوان بلند = diaphysis

رباط = tendon

زند زبرین = proximal radius

سق دندان = dental arches

سل = tuberculosis

غده = tumour

- proximal humerus = قدامی بازو
 proximal ulna = قدامی نازک نیی
 proximal and distal tibia = قدامی و پایانی درشت نی
 postero-lateral = قسمت‌های پشتی
 calcification = کالسفکیشن
 calcified = کلسفاید
 transitional = مهره انتقالی
 proximal = مهره قدامی
 distal vertebrae = مهره‌های انتهایی
 caudal vertebrae = مهره‌های پشتی
 sacral vertebrae = مهره‌های خاجی
 rachitis = نرمی استخوان

پی‌نوشت‌ها

1. Rhesus macaque
2. Primate
3. National Museum of Natural History of Pretoria, South Africa
4. Barbary ape

۵. آسیاب ۱ پائین. بلندی = $7/5$ میلیمتر، پهنا = $4/9$ میلیمتر؛ آسیاب ۲ پائین، بلندی = $8/3$ میلیمتر، پهنا = $7/1$ میلیمتر، پهنا = $6/9$ میلیمتر (عقب تیزه جناغ = $6/9$ میلیمتر)

6. Korean National Primate Research Center
7. Tuna-el-Gebel
8. Miqne-Ekron
9. Thoth
10. Levant
11. Rhesus macaque
12. Gibbon
13. Theodosius
14. Chang'an

کتابنامه گروه باستان‌شناسی شهرسوخته
سید منصور سید سجادی

Bibliografia della missione iraniana
Seyyed Mansur Seyed Sajjadi

این کتابنامه بر اساس ترتیب حروف الفبائی تنظیم شده و شامل کتب و مقالاتی به فارسی و زبان‌های دیگری است که از نتایج پژوهش‌های این گروه باستان‌شناسی بهره‌مند گردیده‌اند. تعدادی - نه همه- از پایان‌نامه‌های باستان‌شناسی در مقاطع گوناگون تحصیلی نیز در این فهرست آمده است. مقالات زیر چاپ و گزارش‌های فنی کاوش و نیز مطالب در دست انتشار و یا منتشر نشده - به جز پایان‌نامه‌های تحصیلی ملحوظ نشده‌اند. قدیمی‌ترین مقالات فارسی که به شهرسوخته پرداخته‌اند از شادروانان ماریتسیو توزی در سال ۱۳۴۸ و عیسی بهنام در سال ۱۳۵۲ و جدیدترین آن‌ها از سیدمنصور سیدسجادی درباره سفال خاکستری گونه‌ی امیر در تیر ماه ۱۳۹۸ است. این فهرست مجموعه‌ای از ۱۸۰ عنوان (۱۳۱ عنوان فارسی و ۴۹ عنوان به زبان‌های خارجی که جز از ۱۰ عنوان آن باقی حاصل نتایج بدست آمده از شانزده فصل پژوهش میدانی) در شهرسوخته می‌باشد. از همکاران و پژوهشگران ارجمند تقاضا می‌شود در صورت آگاهی از پایان‌نامه‌های دانشگاهی و همچنین از مقالاتی که به نوعی با شهرسوخته مرتبط می‌شود، با ارسال یک نسخه Pdf و یا مشخصات کتابنامه‌ای آن‌ها به ای‌میل این جانب این گروه را در تکمیل این کتابنامه یاری کنند.

آویشنی، حمیدرضا (۱۳۹۲)
 بررسی تحلیلی زیبایی‌شناسی فرم و نقوش سفال‌های شهر سوخته. پایان نامه دکتری تخصصی. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر و معماری
 اتحادی‌نیا، محمد (۱۳۹۲)
 مطالعه تطبیقی آثار هنری در تمدن شهرسوخته و جیرفت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی و غیر دولتی جهاد دانشگاهی استان یزد، دانشکده هنر و معماری

اکبری‌فرد، مریم (۱۳۸۶).
 آسیب‌شناسی و حفاظت و مرمت تعدادی از ظروف مرمرین شهرسوخته زابل دانشکده هنر و معماری دانشگاه زابل. (منتشر نشده). پایان‌نامه کارشناسی

الله‌پور، عزیزالله (۱۳۹۸)
 "بررسی روابط فرهنگی محوطه‌های اقماری شهرسوخته با بلوچستان پاکستان بر اساس مقایسات تطبیقی داده‌های سفالی (مطالعه موردی تپه صادق)"، در: مجموعه مقالات و چکیده‌های اولین کنفرانس ملی دوسالانه باستان‌شناسی و تاریخ هنر، بکوشش حسن هاشمی زرج‌آباد، محمد قمری فتیده و مرتضی عطایی. بابلسر، صص ۲۱۱-۲۲۳.

الیکائی دهنو، ثریا (۱۳۹۸)
 "نگرشی بر نمادهای مختلف خورشید در نشانه‌های سفالگران، مهرها و نقش مهرهای محوطه‌های باستانی شهداد، شهرسوخته و ماوراء النهر" در: مجموعه مقالات و چکیده‌های اولین کنفرانس ملی دوسالانه باستان‌شناسی و تاریخ هنر، بکوشش حسن هاشمی زرج‌آباد، محمد قمری فتیده و مرتضی عطایی. بابلسر صص ۲۳۹-۲۴۹.

امامی، محمد امین. پروین سلیمانی، و مریم اکبری‌فرد (۱۳۹۴).
 "مقایسه و بررسی ساختار ظروف سنگ مرمر منطقه جیرفت و شهرسوخته بر اساس مطالعات آزمایشگاهی XRD-XRF و پتروگرافی"، در: مطالعات باستان‌شناسی پاییز و زمستان ۱۳۹۴. س. ۷. ش. ۲. صص ۱-۱۲

باغستانی سوزان (۱۳۸۶)
 "اشیاء کوچک" در: گزارش‌های شهرسوخته ۱ (کاوش در گورستان ۱۳۷۶-۱۳۷۹)، تهران. معاونت فرهنگی و ارتباطات اداره کل امور فرهنگی صص ۲۷۱-۲۸۶.

بهنام، عیسی (۱۳۵۲)
 "شهرسوخته"، در: هنرو مردم. شماره ۱۲۶ صص ۲-۶.
 بیاسینی کستانینی، ل، لورونزو کستانینی و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۸۲)
 "نتایج آخرین بررسی‌های گیاه باستان‌شناسی در شهرسوخته"، در: گزارش‌های باستان‌شناسی
 ۲ صص. ۶۷-۸۶. پژوهشکده باستان‌شناسی. سازمان میراث فرهنگی کشور. تهران.
 بیک مداح، حسین (۱۳۹۵)
 باستان‌سنجی مصنوعات مرمری ادوار دوم و سوم شهرسوخته. پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
 دانشگاه هنر اسلامی تبریز، دانشکده هنرهای کاربردی

پرکان، فاطمه (۱۳۹۲)
 مطالعه تطبیقی مهرها و اثر مهرهای مکشوفه از شهرسوخته. پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
 دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی

توزی، ماریتسیو (۱۳۴۸)،
 "شهر سوخته"، در: باستان‌شناسی و هنر ایران. شماره ۴ صص ۴۱-۲۹

توزی، ماریتسیو (۱۳۵۵)
 "گونه‌شناسی استقرارهای آغاز دوران تاریخی در بخش شرقی ایران"، در: فرهنگ معماری
 ایران. شماره ۲ و ۳ صص ۳۲-۲۸.

توزی، ماریتسیو (۱۳۶۷)
 "شهرسوخته" گزارشی از پرفسور توزی: "کیهان فرهنگی شماره ۲ صص ۲۹-۲۶.

توزی، ماریتسیو (۱۳۷۴)
 "آنسوی سفال‌های سوخته. کنفرانس پرفسور توزی در دانشگاه سیستان و بلوچستان در
 مورد شهر سوخته آبان ماه ۱۳۶۳" در: کتاب نخل ۲ فرهنگی، اجتماعی، ادبی، هنری شماره
 ۱ صص ۱۰۶-۹۲.

توزی، م، ص. ملک شه‌میرزادی و الف. جوینده (۱۳۷۴)
 "دوران برنز در ایران و افغانستان"، در: تاریخ تمدن‌های آسیای مرکزی. ترجمه صادق ملک

شهمیرزادی، کتابی از یونسکو. بخش اول از جلد اول. دفتر مطالعات سیاسی و بین المللی. تهران. صص. ۳۱۰-۲۶۱.

دادور ابوالقاسم و زهرا محسن ابادی (۱۳۹۸)
 "بررسی نمادین نقوش گیاهی سفال‌های شهرسوخته"، در: فصلنامه هنری-تجسمی، شماره ۳.

درخشان، محمد، ۱۳۹۳.
 حفاظت و مرمت سه نمونه ظرف سنگی مرمری (متعلق به محوطه باستانی شهرسوخته)، پایان نامه کارشناسی مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، گروه مرمت آثار تاریخی دانشگاه زابل. (منتشر نشده)

جهانبخش نجف آبادی، مهین (۱۳۹۱)
 بررسی باورهای آیینی مردمان هزاره سوم قبل از میلاد جنوب شرق ایران «بر اساس پیکرک‌های انسانی و جانوری شهرسوخته» دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، مجتمع دانشگاهی ولیعصر (عج) - دانشکده ادبیات و علوم انسانی

جهانبخش، مهین، روح الله شیرازی، مجتبی خوارزمی و زینب افضلی، ۱۳۹۷
 "مقایسه سبکی گاهنگاری پیکرک‌های انسانی شهرسوخته با فرهنگ‌های همجوار در دوره مفرغ" در: مطالعات باستان‌شناسی. دوره ۱۰، شماره ۲، پاییز و زمستان ۹۷، صص. ۲۹-۴۶.

حاتمی، مهناز (۱۳۹۵)
 نقش مطالعات فن‌شناسی و آسیب‌شناسی در حفاظت از سفال‌های خاکستری شهرسوخته. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هنر تهران

حیدری، نوذر (۱۳۸۸)
 طبقه‌بندی، گونه‌شناسی و مقایسه گونه‌شناختی ۳۰۰۰ قطعه سفال نخودی شهرسوخته سیستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی

رحمانی، مدیا، حسین مرادی، سعید پارسائیان و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۹۵)
 "کاربرد پهباد و عکاسی هوایی برای تحلیل‌های فضایی و مکانی در کاوش‌های باستان‌شناسی."

مطالعه موردی شهرسوخته"، در: گزارش‌های پانزدهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران ۱۶-۱۸ اسفند ۱۳۹۴ تهران

سرحدی دادیان، حسین، وحید پورزرقان، حسین مرادی و مهدی رازانی (۱۳۹۴)
"تحلیلی مقدماتی از رد پای بومی بودن صنعت سفال‌های شهرسوخته با استفاده از روش آنالیز نیمه کمی XRF" در: فیروزه اسلام، سال ۱، شماره ۱ صص. ۵۴-۴۷.

سرحدی دادیان، حسین (۱۳۸۸)
"ساختار قبور دوران آغاز تاریخی منطقه جنوب شرقی ایران"، در: مجموعه مقالات شهرسوخته ۱، بکوشش سیدمنصور سیدسجادی، تهران، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان صص -۲۶۷ ۲۷۸.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۶۲)
"نگاهی به فرهنگ‌های ناشناخته نیمه شرقی فلات ایران: شهر سوخته" در فروهر ۱ (شماره پیاپی ۲۷۶)، تهران صص ۸۶-۱۰۹.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۶۲)
"نگاهی به فرهنگ‌های ناشناخته نیمه شرقی فلات ایران: شهرسوخته" فروهر ۲ (شماره پیاپی ۲۷۷)، تهران صص ۲۰۸-۲۳۳.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۶۲)
"نگاهی به فرهنگ‌های ناشناخته نیمه شرقی فلات ایران: شهرسوخته" فروهر ۳ (شماره پیاپی ۲۷۸)، تهران صص ۲۷۲-۲۸۳.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۶۵)
"شهر و شهرنشینی در نیمه شرقی فلات ایران: شهرسوخته" در: نظری اجمالی به شهرنشینی و شهرسازی در ایران. بکوشش محمد یوسف کیانی. تهران صص. ۵۱-۷۷.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۶۷)، "نگاهی به آثار باستانی بلوچستان از آغاز تا اسلام بخش اول" در: مجله باستان‌شناسی و تاریخ. سال ۲، شماره ۲ صص. ۴۱-۵۵.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۶۷)
 "نگاهی به آثار باستانی بلوچستان از آغاز تا اسلام بخش دوم" در: مجله باستان‌شناسی و تاریخ. سال ۳، شماره ۱ صص. ۵۹-۴۲.
 سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۷۴)
 هشت گفتار: باستان‌شناسی و تاریخ بلوچستان. سازمان میراث فرهنگی کشور. شماره ۴۴، تهران. صص. ۴۴۰.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۷۶)
 "منابع آبی و محوطه‌های باستانی سیستان در متون اسلامی" در: مجله علوم انسانی دانشگاه سیستان و بلوچستان. سال سوم. نوبت دوم، شماره مسلسل ۵، صص. ۸-۲۹.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۷۸)
 راهنمای مختصر شهرسوخته (دفترهای شهرسوخته ۱). گروه باستان‌شناسی شهرسوخته. سازمان میراث فرهنگی کشور. زاهدان.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۷۸)
 شهرسوخته ۱۳۷۸-۱۳۷۶. ریزنی فرهنگی سفارت جمهوری اسلامی ایران در ایتالیا. رم (فارسی، انگلیسی، ایتالیایی). چاپ دوم زاهدان (فروردین ۱۳۸۰).

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۷۹)
 "محیط طبیعی و آثار باستانی دشت سیستان" در: فصلنامه تحقیقات جغرافیائی. شماره پیاپی ۵۶-۵۷. صص.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۷۹)
 بیان آماری نتایج مقدماتی بدست آمده از شهرسوخته (دفترهای شهرسوخته ۲). گروه باستان‌شناسی شهرسوخته. سازمان میراث فرهنگی کشور زاهدان. چاپ دوم فروردین ۱۳۸۰.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۰)
 "گل‌نوشته دوران آغاز ایلامی شهرسوخته" در: مجله علوم انسانی دانشگاه سیستان و بلوچستان سال هفتم شماره پیاپی ۱۵، صص. ۱۴۸-۱۳۱.

سیدسجادی، سیدمنصور و فرزاد فروزانفر (۱۳۸۰)
 "نتایج مقدماتی نخستین مطالعات انسان‌شناسی در شهرسوخته (کاوش‌های ۱۳۷۶-۱۳۷۹)"
 در: پژوهشنامه. دفتر دوم. صص. ۱۰۳-۱۷۴.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۰)
 بازتاب کوتاهی از ۱۸۰ روز تلاش در شهرسوخته و کوه خواجه و دهانه غلامان (دفترهای شهرسوخته ۳). گروه باستان‌شناسی شهرسوخته. سازمان میراث فرهنگی کشور. زاهدان.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۱)،
 شهرسوخته ۱۳۸۰-۱۳۷۶. پژوهشگاه. سازمان میراث فرهنگی کشور. تهران.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۱)
 "نخستین شواهد جراحی در ایران پیش از تاریخ: جمجمه J شهرسوخته": نامه پژوهشگاه
 میراث فرهنگی کشور. ش. ۱ صص ۱۱-۲۲.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۲)
 جواهرسازی و مهرسازی در شهرسوخته. پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور - فرمانداری
 شهرستان زابل. تجدید چاپ ۱۳۸۶.

سید سجادی، سید منصور (۱۳۸۲)
 راهنمای مختصر آثار باستانی سیستان. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سیستان و
 بلوچستان. صص. ۷۸.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۲)
 صید و صیادی در سیستان باستان. پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور - فرمانداری شهرستان
 زابل

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۳)
 "شهرنشینی در مناطق شرقی فلات ایران"، در: نامه انسان‌شناسی شماره ششم، سال سوم،
 صص. ۶۳-۹۶ (پائیز و زمستان ۱۳۸۳).

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۳) "آرامگاه‌های سردابه‌ای شهرسوخته"، در: نامه پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور. ش. ۹. صص. ۵۲-۱۵.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۳) "نشانه‌های سفالگران در شهرسوخته"، در: نامه پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور. ش. ۵. صص. ۱۷-۴۸.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۳) گزارشی از فعالیت‌های پایگاه باستان‌شناسی شهرسوخته و دهانه غلامان ۱۳۷۶-۱۳۸۳. پایگاه باستان‌شناسی شهرسوخته و دهانه غلامان. پژوهشکده باستان‌شناسی.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۳) "نمدن شهرسوخته در گفت و گو با دکتر سیدمنصور سیدسجادی" در: کتاب ماه: تاریخ و جغرافیا شماره ۸۵.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۳) "بهشت باستان‌شناسان"، در: مجله آموزش تاریخ. رشد شماره ۱۵ تابستان ۱۳۸۳، صص ۱۲ - ۱۷.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۴) "یک بازی فکری چهارهزار و دویست ساله از شهرسوخته"، در: مجموعه مقاله‌های موزه ملی ایران ۱. صص ۱۶۸-۱۴۹.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۵) "فصل دهم کاوش در شهرسوخته" در: گزارش عملکرد پژوهشکده باستان‌شناسی. صص ۱۴۳-۱۴۱ (چکیده).

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۵) شهرسوخته. آزمایشگاهی بزرگ در بیابانی کوچک. پایگاه میراث فرهنگی و گردشگری شهرسوخته به شش زبان (فارسی، انگلیسی، فرانسه، ایتالیایی، آلمانی و روسی) (چاپ دوم ۱۳۸۹، چاپ سوم سال ۱۳۹۰ در ۱۰۰۰۰ نسخه چاپ چهارم ۱۰۰۰ نسخه).

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۶)

گزارش‌های شهرسوخته ۱. کاوش در گورستان ۱۳۷۶-۱۳۷۹. معاونت فرهنگی و ارتباطات. اداره کل امور فرهنگی. سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری صص ۱۵+۶۹۱. سیدسجادی، سیدمنصور و محمدرجب ضروری (۱۳۸۶)

"کاوش در گورستان (شهرسوخته)" در: گزارش‌های باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری. پژوهشکده باستان‌شناسی. صص ۲۵۷-۲۹۸.

سیدسجادی، سیدمنصور و حسین مرادی (۱۳۸۶)

"منطقه مسکونی: گمانه‌های OYK-OYF-OYG (شهرسوخته)" در گزارش‌های باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری. پژوهشکده باستان‌شناسی. صص ۲۹۹-۳۰۴.

سیدسجادی، سیدمنصور، فرزاد فروزانفر، رجب محمد ضروری، لورنزو کستانینی، متئو دلله دونه و سیريو ستريکا (۱۳۸۶)

"چشم مصنوعی تدفین شماره ۶۷۰۵"، در: گزارش‌های باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری. پژوهشکده باستان‌شناسی. صص ۳۴۹-۳۵۴.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۷)

"منابع تامین سنگ لاجورد جیرفت با توجه به آخرین یافته‌های باستان‌شناختی در شهرسوخته"، در: مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل، جیرفت (۱۳۸۳) به کوشش دکتر یوسف مجید زاده، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان کرمان. صص. ۳۴۰-۳۱۵.

سیدسجادی، سیدمنصور و لورنزو کستانینی (۱۳۸۷).

چشم مصنوعی شهرسوخته استانداری سیستان و بلوچستان / سازمان میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان. تهران صص ۲۵ + ۱۱.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۷)
 "چشم و چراغ شهری که سوخت" ویژه‌نامه ایران‌شناسی سرزمین من همشهری ماه. شماره
 ۲۲ اسفندماه ۱۳۸۷، ص ۷۸ تا ۸۷.
 سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۸)
 گزارش‌های شهرسوخته ۲ (کاوش در گورستان ۱۳۸۲-۱۳۸۰). سازمان میراث فرهنگی،
 صنایع‌دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۸)
 مجموعه مقالات شهرسوخته ۱. مجموعه‌ای از ۱۷ مقاله به فارسی و انگلیسی درباره
 شهرسوخته. سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان
 صص. ۳۲۸+۳۲.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۸)
 "پزشکی و فن‌آوری‌های بومی در ایران". در: مجموعه مقالات شهرسوخته ۱. مجموعه‌ای
 از ۱۷ مقاله به فارسی و انگلیسی درباره شهرسوخته. سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و
 گردشگری استان سیستان و بلوچستان صص. ۳۲۸+۳۲.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۸)
 "گل نوشته شهرسوخته" در: مجموعه مقالات شهرسوخته ۱. مجموعه‌ای از ۱۷ مقاله به
 فارسی و انگلیسی درباره شهرسوخته. سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری
 استان سیستان و بلوچستان صص. ۲۴۱-۲۳۱.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۸)
 "قبور خان‌ها و رهبران قبائل سیستان در دوران آغاز تاریخی" در: چکیده مقالات سومین
 همایش بین‌المللی روابط بین فرهنگی عصر مفرغ آسیای میانه. پژوهشکده باستان‌شناسی.
 پژوهشگاه میراث فرهنگی، تهران (چکیده).

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۸)
 "مقدمه" بر کتاب گزارش‌های شهرسوخته ۳ (کاوش در گورستان: مطالعات انسان‌شناسی
 ۱۳۸۷-۱۳۷۶) نوشته فرزاد فروزانفر صص. ۱۵-۱.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۹) "یک بازی فکری از شهرسوخته سیستان": باستان‌پژوهی. دو فصل نامه ایران‌شناسی (باستان‌شناسی، میراث فرهنگی و علوم پیوسته) دوره جدید، سال سوم، شماره ۶، پائیز و زمستان ۱۳۸۷. صص. ۱۲۴-۱۱۳.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۰) "در سپهر فرهنگ ایرانی. گفتگو با سیدمنصور سیدسجادی"، در: باستان‌پژوهی (دو فصلنامه ایران‌شناسی (باستان‌شناسی، میراث فرهنگی و علوم پیوسته) دوره جدید، سال چهارم، شماره ۸-۹. پاییز و زمستان ۱۳۸۸ و بهار و تابستان ۱۳۸۹ (انتشار زمستان ۱۳۹۰) صص. ۱۲۸-۱۱۸.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۰) شهرسوخته. از ایران چه می‌دانم؟ ۱۰۲/ دفتر پژوهش‌های فرهنگی. تهران صص. ۱۱۶.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۱) "پژوهش‌های باستان‌شناسی در شهرسوخته و دهانه غلامان در ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸" در: چکیده‌ی مقاله‌های یازدهمین گردهمایی سالانه‌ی باستان‌شناسی ایران، تهران، موزه ملی صص ۲۶۸-۲۷۰ (چکیده).

سید سجادی، سیدمنصور (۱۳۹۴) "شهرسوخته و سرزمین‌های متأثر و موثر از آن" در مجله جامعه باستان‌شناسی ایران، صص ۳۰-۱.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۴) "ارتباطات تجاری فرامنطقه‌ای شهرسوخته" در مفاخر میراث فرهنگی ایران. دانشگاه هنر اصفهان و پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران صص. ۵۷-۹۲. (جشن‌نامه دکتر صادق ملک شه‌میرزادی)

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۴) "نقش سینمای مستند در معرفی و شناخت باستان‌شناسان" در: مجموعه مقالات سینمای مستند و باستان‌شناسی. صص. ۱۰۱-۱۱۲ تهران.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۴)
 "حفاری در شهرسوخته؛ پیوست شماره ۱" در: باستان‌شناسی جوامع ایران باستان در هزاره سوم پیش از میلاد، نوشته انریکو اسکالونه. سازمان سمت.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۴)
 "چهاردهمین فصل کاوش در شهرسوخته سیستان" در: گزیده‌ای از یافته‌های پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران در سال ۱۳۹۳. چهاردهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران ۱۳۹۴. پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری. تهران صص. ۵۱-۵۵ (چکیده).

سیدسجادی، سیدمنصور، حسین مرادی و سعید پارسائیان (۱۳۹۴)
 "گزارش مقدماتی فصل چهاردهم کاوش در بخش مسکونی شهرسوخته"، در: گزارش‌های چهاردهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران ۱۶-۱۸ اسفند ۱۳۹۴ تهران (چکیده).

سیدسجادی، سیدمنصور، حسین سرحدی دادیان و رجب محمد ضروری (۱۳۹۴)
 "گزارش مقدماتی فصل چهاردهم کاوش در گورستان شهرسوخته" در گزارش‌های چهاردهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران ۱۶-۱۸ اسفند ۱۳۹۴ تهران (چکیده).

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۵)
 "ارتباطات بازرگانی/فرهنگی سیستان با شمال خراسان در هزاره سوم. پ.م." در: فره‌وشی شماره ۳ صص ۳-۳۴.

سیدسجادی، سیدمنصور و حسین مرادی (۱۳۹۵)
 "کاوش در کارگاه‌های شماره ۲۶ و ۲۸ شهرسوخته" در اثر. فصلنامه علمی، فنی و هنری. پژوهشگاه تهران صص ۱۰۳-۱۳۰.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۵)
 "شهرسوخته: آرمان شهر مدرن در عصر برنز" در: دانشمند ماهنامه دانش و فن آوری.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۵)
 "پانزدهمین فصل کاوش در شهرسوخته سیستان" در گزیده‌ای از یافته‌های پژوهش‌های

باستان‌شناسی ایران در سال ۱۳۹۴. چهاردهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران ۱۳۹۵. پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری تهران (چکیده).

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۵)
 "پیکره‌های جانوری شهرسوخته" در: مفاخر میراث فرهنگی ایران. جشن‌نامه میرعابدین کابلی، پژوهشگاه میراث فرهنگی، تهران.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۶)
 شواهد هنری و فن‌آوری در شهرسوخته. اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان صص ۱۱۴.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۶)
 "جغرافیای طبیعی و تاریخی سیستان"، در مجموعه مقالات و کاتالوگ بیابان لوت، موزه ملی ایران صص ۲۴-۱۱.

سیدسجادی، سیدمنصور و سعید پارسائیان (۱۳۹۶)
 "پیکره‌های انسانی شهرسوخته؛ در: مفاخر میراث فرهنگی ایران شماره یادنامه سیمین دانشور. به کوشش شاهین آریامنش تهران پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری صص -۱۳۵ ۱۵۸.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۶)
 "نقشه‌های سیستان" در کاو، شماره‌های ۱۰ و ۱۱ صص. ۱-۱۴.

سیدسجادی، سید منصور و ستاره شاهین (۱۳۹۷)
 "نور و آتش در شهرسوخته" در: ایران ورجاوند، شماره ۱.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۸)
 "نقش جانوران در سفال شهرسوخته"، در: مقالات منتخب اولین کنفرانس ملی باستان‌شناسی و تاریخ هنر ایران، دانشگاه مازندران صص ۲۶۶-۲۴۷.

سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۹۸)
 "سفال گونه امیر در شهرسوخته" در: فرّ فیروز: جشن‌نامه دکتر فیروز باقرزاده. مفاخر میراث

فرهنگی ایران ۵. به کوشش احمد محیط طباطبائی و شاهین آریامنش. تهران، پژوهشگاه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری - انتشارات آریارنا و گروه پژوهشی باستان کاوی تیسافرون. صص ۱۳۶-۸۱

شادمهر، عبدالکریم (۱۳۹۴)

دل بیزی وایبل تعمیم یافته با سانسور فاصله‌ای در تحلیل بقا براساس اسکلت‌های مکشوفه محوطه باستانی شهرسوخته. پایان نامه دکتری تخصصی. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی

شادمهر، عبدالکریم، ابراهیم حاجی‌زاده، احمد رضا باغستانی و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۹۶)

"تحلیل بقاء با روش‌های جدول عمر و کاپلان مایر در مقایسه سن به هنگام مرگ در مردان و زنان براساس بقای اسکلت‌های مکشوفه در شهرسوخته" در: مجموعه مقالات نخستین همایش ملی کاربرد روش‌های آماری در پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران. تهران. پژوهشگاه

شرفی، حسین (۱۳۹۲)

بررسی بصری نقوش سفالینه‌های یافت‌شده در شهرسوخته (زابل)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. موسسه آموزش عالی نبی اکرم (ص)، دانشکده هنر و معماری

شیرازی، روح‌الله (۱۳۸۶)

"طرف‌های مرمری"، در: گزارش‌های شهرسوخته ۱ (کاوش در گورستان ۱۳۷۹-۱۳۷۶)، بکوشش دکتر سیدمنصور سیدسجادی، تهران معاونت فرهنگی و ارتباطات اداره کل امور فرهنگی صص ۲۷۱ - ۲۸۶.

شیرازی، روح‌الله (۱۳۸۸)

"طرف‌های مرمرین گورستان شهرسوخته ۱۳۸۲-۱۳۷۶"، در: گزارش‌های شهرسوخته ۲ (کاوش در گورستان ۱۳۸۲-۱۳۸۰)، بکوشش دکتر سیدمنصور سیدسجادی، تهران سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان صص. ۲۶۲-۲۸۴.

شیرازی، روح‌الله (۱۳۸۸)

"تحلیل کارکردی و تصویر پیکرک‌های انسانی مکشوفه از منطقه بناهای یادمانی شهرسوخته

(پیشنهادی برای بازسازی آئین‌های کهن سیستان" در: مجموعه مقالات شهرسوخته ۱، بکوشش سیدمنصور سیدسجادی، تهران، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان صص ۲۹۵-۲۷۹.

عباسی، شیدا (۱۳۹۸)

"بررسی جایگاه شهرسوخته در نظام استقراری عصر مفرغ سیستان"، در: چکیده مقالات سومین همایش ملی باستان‌شناسی ایران به کوشش حسن هاشمی زرج‌آباد (چکیده).

علیرضایی مریم و ناهید عسگری (۱۳۹۶)

"بررسی ریشه‌های ماندالا در شرق ایران (شهرسوخته)"، در: چکیده مقالات سومین همایش ملی باستان‌شناسی ایران به کوشش حسن هاشمی زرج‌آباد (چکیده).

فاضلیان سگوندی، احمد (۱۳۹۲)

طبقه‌بندی، گونه‌شناسی، و مقایسه گونه‌شناختی سفال‌های خاکستری بدست آمده از حفاری‌های شهرسوخته (نمونه مورد مطالعه: ظروف گورستان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی

فروزانفر، فرزاد (۱۳۸۶)

"مطالعات انسان‌شناسی"، در: گزارش‌های باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، تهران صص. ۳۴۵ - ۳۸۰.

فروزانفر، فرزاد (۱۳۸۶)

"بقایای انسانی"، در گزارش‌های شهرسوخته ۱ (کاوش در گورستان ۱۳۷۶-۱۳۷۹)، تهران معاونت فرهنگی و ارتباطات اداره کل امور فرهنگی صص ۳۴۷ - ۳۸۰.

فروزانفر، فرزاد (۱۳۸۸)

"مطالعات انسان‌شناسی ۱۳۸۰-۱۳۸۲"، در: گزارش‌های شهرسوخته ۲ (کاوش در گورستان ۱۳۸۰ - ۱۳۸۲) تهران سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان صص. ۲۸۷ - ۳۲۲.

فروزانفر، فرزاد (۱۳۸۸)
گزارش‌های شهرسوخته ۳. با مقدمه دکتر سیدمنصور سیدسجادی. تهران، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.

فلاح مهنه، مهدی (۱۳۸۹)
مقایسه تطبیقی نقوش سفالینه‌های عصر مفرغ با بافته‌های امروزی (مطالعه موردی: محوطه‌های شهرسوخته و بمپور). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی

فلاحتی، محمدرضا (۱۳۸۳)
"یک روز زندگی در شهرسوخته"، در: جستارهای شهرسازی، شماره‌های ۱۰ و ۱۱.

قاضیان مجید و بهرام طاهریان (۱۳۸۳)
"شناسایی بقایای حشرات بر روی دو قطعه شیبی چوبی در مجموعه اشیای بازیافته از شهرسوخته"، در: نامه پژوهشگاه میراث فرهنگی شماره ۶ صص ۵۴-۴۵.

کازانوا، میشل (۱۳۸۶)
"بخش صنعتی. کارگاه شماره ۷. (شهرسوخته)"، ترجمه سیدمنصور سیدسجادی، در: گزارش‌های باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری. پژوهشکده باستان‌شناسی. صص ۳۱۴-۳۰۵.

کستانینی، لورنزو، لوردانا کستانینی، متئو دلله دونه، سیریو ستریکا و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۸۶)

"مطالعات مواد ارگانیکی بدست آمده از شهرسوخته" در گزارش‌های باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری. پژوهشکده باستان‌شناسی. صص: ۳۳۸-۳۳۳.

کستانینی، لورنزو، لوردانا کستانینی، متئو دلله دونه، سیریو ستریکا و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۸۶)

"بقایای پارچه‌های پیدا شده از کاوش‌های شهرسوخته ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۴" در: گزارش‌های

باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری. پژوهشگاه باستان‌شناسی. صص ۳۳۹-۳۴۸.

کیخا، محمد (۱۳۹۴)

برآوردهای جمعیتی و تغییرات جمعیتی حوزه جنوبی سیستان در عصر مفرغ با تأکید بر شهرسوخته بر اساس مطالعات جوامع روستایی امروزی دشت سیستان در منطقه شیب آب. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه سیستان و بلوچستان. دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گنجی، شادی (۱۳۹۰)

ساختار اجتماعی-سیاسی و سیستم تصمیم‌گیری در آسیای میانه در هزاره سوم-دوم پیش از میلاد: بررسی موردی شهرسوخته. پایان‌نامه دکترای تخصصی. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده ادبیات و علوم انسانی

لورنز، کریسی (۱۳۸۶)

"آسیب‌شناسی، سائیدگی دندان و از دست دادن آن پیش از مرگ در هزاره سوم در شهرسوخته. نتایج مقدماتی" ترجمه سیدمنصور سیدسجادی، در: گزارش‌های باستان‌شناسی (۷) جلد اول. مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران. پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری. پژوهشگاه باستان‌شناسی. صص ۳۳۲-۳۲۱.

ماریانی، لوکا (۱۳۷۵)

"شهرسوخته"، در اثر ترجمه کامیار عبدی، شماره ۲۵ صص. ۴۰-۲۸

مالکی، محدثه (۱۳۹۸)

"بررسی توصیفی - تحلیلی مهرهای شهرسوخته"، در: مجموعه مقالات و چکیده‌های اولین کنفرانس ملی دوسالانه باستان‌شناسی و تاریخ هنر، بکوشش حسن هاشمی زرج آباد، محمد قمری فتیده و مرتضی عطایی. بابلسر.

مرادی، حسین (۱۳۸۸)

"لیوان‌های گلابی شکل" در مجموعه مقالات شهرسوخته ۱، بکوشش سیدمنصور سیدسجادی، تهران، سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان صص ۲۶۵-۲۴۱.

مرادی، حسین (۱۳۹۱)

"تاثیر اجتماعی سیاسی کاوش‌های باستان‌شناسی: مطالعه موردی کاوش‌های شهرسوخته در استان سیستان و بلوچستان"، در: مجموعه مقالات نخستین همایش هشتاد سال باستان‌شناسی ایران، تهران، صص. ۶۰۵-۵۹۰

مرادی، حسین، حسین سرحدی دادیان و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۹۱)

"نتایج اقتصادی سرمایه‌گذاری در محوطه‌های باستانی، مطالعه موردی: شهرسوخته سیستان" در: مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی و مدیریت، نوآوری و تولید ملی. به اهتمام دکتر علی رضائیان و دکتر علی نجات بخش اصفهانی. جلد ششم. صص. ۱۲۰۲-۱۱۸۷ ق.م.

مرادی، حسین و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۹۱)

"شواهدی بر رشد تخصص در دوره‌های دوم و سوم استقرار در شهرسوخته بر پایه دستاوردهای کاوش در مربع O" در: نامورنامه. مقاله‌هایی در پاسداشت یاد مسعود آذرنوش. به کوشش حمید فهیمی و کریم علیزاده. نشر ایران نگار صص ۱۰۹-۱۲۴ تهران.

مرادی، حسین (۱۳۹۵)

"منشا نقش مار در مواد باستانی جنوب شرق ایران، زمینه ارتباط با عیلام و میان رودان"، در: نشریه مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۷، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۴، صص. ۱۴۸-۱۳۱.

مرادی، حسین (۱۳۹۶)

"باستان‌شناسی و گاهنگاری استقرارهای دوران مس‌سنگی و مفرغ در شرق و شمال‌شرق کویر لوت (حوزه دشت سیستان و دره‌های بلوچستان)"، در: مجموعه مقالات و کاتالوگ نمایشگاه فرهنگ‌های پیش از تاریخ حاشیه بیابان لوت به روایت آثار موزه ملی ایران، به کوشش محمد حسین عزیزی خرائقی، تهران، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، موزه ملی ایران، ۱۳۹۶، صص. ۸۲-۶۵.

مغول، محمد رفیق (۱۳۶۹)

"پیوندهای فرهنگی سند و پنجاب با ایران در دوران پیش از تاریخ"، ترجمه سیدمنصور سیدسجادی، در: مجله باستان‌شناسی و تاریخ. سال ۴، شماره ۱ صص. ۳۳-۲۵.

موزون، مجید، حسن فاضلی، فرهنگ خادمی ندوشن، حامد وحدتی نسب و سیدمنصور سیدسجادی، (۱۳۸۸)

"بررسی دیرین تغذیه‌شناسی شهرسوخته با روش PIXE" چکیده مقالات سومین همایش بین‌المللی روابط بین فرهنگی عصر مفرغ آسیای میانه. پژوهشکده باستان‌شناسی. پژوهشگاه میراث فرهنگی، تهران (چکیده)

موزون، مجید (۱۳۸۸)

بررسی دیرین تغذیه‌شناسی شهرسوخته. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی موسوی، سیده فاطمه (۱۳۹۴)

مقایسه تطبیقی گردشگری شهرسوخته و ارگ بم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی

موگاورو، لوردانا (۱۳۸۷)

ظروف رنگارنگ شهرسوخته، ترجمه سیدمنصور سیدسجادی، استانداری سیستان و بلوچستان و سازمان میراث فرهنگی صنایع‌دستی و گردشگری.

نوزایی، عباس و سعید شه بخش (۱۳۸۵)

"تحلیل محتوای نقش‌مایه‌های به جا مانده از تمدن شهر سوخته سیستان"، در کتاب ماه، مرداد و شهریور صص ۱۲۸ - ۱۴۰.

هلالی اصفهانی، هاله، لورنزو کستانینی و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۸۸)

پارچه‌های شهرسوخته و فرهنگ پوششی آن. سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان. صص. ۱۸+۴۰.

هلالی اصفهانی، هاله (۱۳۸۹)

بررسی فنی و ارائه طرح حفاظت و نگهداری مجموعه بافته‌های شهرسوخته (زابل). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده هنر و معماری.

- Costantini, L., F. Carimi, M. Delle Donne and S.M.S. Sajjadi (2009)
 “Archaeobotany and ancient DNA analysis in mummified grape (*Vitis vinifera*) berries and seeds from Shahr-i Sokhta, Sistan-Baluchistan, Iran” in : *Abstracts of The Third international Symposium on Middle Asia intercultural Space (MAIS)*, ICAR, Tehran.
- Eftekhari N; P. Holakoei; H. Sayyadshahri and C. Vaccaro (2018), “ Four shards of black: Non-invasive scientific studies on the painted potteries from Shahr-i Sokhta, eastern Iran “ : *Journal of Archaeological Science: Reports*, 22, pp. 100-107
- Fouache, E., C.Cosanday, C. Adle, M. Casanova, H.P. Francfort, Y. Majidzadeh, M. Tenberg, Z. Shirazi, A. Vahdati and S.M.S. Sajjadi (2009)
 “ A study of the climatic crisis of the end of the Third millennium BC in Southeastern Iran through the lens of geomorphology and archaeology”, *Geophysical Research Abstracts*, Vol.11. EGU 2009-1505-2009 EGU General assembly 2009
- Lorentz, K.O. (2007)
 “Teeth as tools: Health and disease at Shahr-I Sokhta [in Farsi]: *Proceeding of the 9th International Symposium of Iranian Archaeology*, Tehran.
- Lorentz, K.O. (2008)
 ” Activity Induced Patterns of Dental Abrasion and Ante-Mortem Tooth Loose at 3rd millennium B.C Shahr-i Sokhta (Iran): Preliminary Results”: *Iran, Journal of the British Institute of Persian Studies*, p. 46.
- Lorentz, K.O. (2009a)
 “Reconstruction life at 3rd millennium B.C Shahr-i Sokhta: Osseus and non osseus human remains “ : *Proceeding of 10th Symposium of Iranian Archaeology in Bandarabbas*.
- Lorentz, K.O. (2009b)
 “Hair, Bone and Teeth: Reconstructing Life from Human Remains at 3rd millennium B.C Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran)” : *Proceeding of the 6th International Congress of the Archaeology of the Ancient Near East* Sapienza, Università di Roma, ed., Paolo Matthiae, Frances Pinnock, Lorenzo Nigro and Nicolò Marchetti¹ with the collaboration of Licia Romano.
- Lorentz, K.O. S.A.M. Lemmers, C. Chrysostomou, W. Driks, M.R. Zaruri F. Foruzanfar and Sajjadi, S.M.S. (2019a),
 “ Health stress in early childhood and patterns of accuated lines in human dental enamel at the 3rd millennium BCE urban complex of Shahr- i Sokhta (Sistan)” , *AJPA*
- Lorentz, K.O. S.A.M. Lemmers, C. Chrysostomou, W. Driks, M.R. Zaruri F. Foruzanfar and Sajjadi, S.M.S. (2019b)
 “Usage dental microstructure to investigate the role of prenatal and early life physiological stress in age at death” in *Journal of Archaeological Science*, 104, 85, 96
- Makki, M. J.Dupouy-Camet, F.Moravec, S.R. Naddaf, I. Mobedi, H. Malekafzali, M. Rezaeian, M. Mohebbali, F. Kargar, Gh. Mowlavi. and Sajjadi, S.M.S. (2017)
 “ Human Spiruridiasis due to Physalopteraa spp. (nematodia:physalopeteridea) in a

grave of the Shahr-iSokhta archaeological site of the Bronze Age (1800-2500 BC) in Iran” in: *Parasite* , 24, 18, pp. 2-5 .

Makki,M. J. Dupouy-Camet, S. R. Naddaf, I. Mobedi, M. Rezaeian^{*} , M.Mohebalib^{*} Gh. Mowlavi and Sajjadi, S.M.S. (2017)

“ Report on the Animal feces of Bronze age excavated from Shahr-i Sokhta. Iran” : *Korean J. Parasitol.* Vol. 55. No. 2. Pp. 107-201

Minniti, C. and Sajjadi, S.M.S., (2019)

“New data on non-human from the ancient Near East: the recent discovery of a rhesus macaque burial at Shahr-i Sokhta”, In: *International Journal of Osteoarchaeology* : 1-11.

Moradi , H. and M. Rahimi, (2009)

“The Soil of Shahr-i Sokhta and its connection to the colors of Shahr-i Sokhta Buff Ware” , In: *14th International Clay Conference. Italy* (abstract).

Moradi. Hossein, 2018

“Revising Shahr i Sokhta Period IV”: *ICAANE*, Munich, 2018

Moradi, H, H. Sarhaddi Dadian, Zuliskandar Ramli, and Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman ,(2013)

“ Compositional Analysis of The Pottery Shards of Shaht-i Sokhta, South Eastern Iran”, In: *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*6(4). Pp. 654-659.

Sajjadi, S.M.S. (2000)

“Southern Sistan as Seen by Muslim Geographers and Historians” in; M. Taddei & G. De Marco (eds.): *South Asian Archaeology 1997*. Vol. II, pp. 563- 576. Rome.

Sajjadi, S.M.S. (2001)

Shahr-e Sukhteh. (Daftarha-ye Shahr-e Sukhteh 5). Iranian Cultural Heritage Organization. Zahedan.

Sajjadi, S.M.S. and F. Fruzanfar (2001)

“ Preliminary Observations on Human Skeletal Remains from Shahr-e Sukhteh. Sistan (Southeast Iran)” in : *Caucasus. Essays on the Archaeology of the Neolithic- Bronze Age.* Tbilisi, pp. 62-87

Sajjadi, S.M.S. (2002)

Excavation at Shahr-i Sukhteh (Burnt City) 1997-2000). ICHO. Tehran

Sajjadi, S.M.S. (2003)

“ Excavations at Shahr-i Sokhta. First Preliminary report on the Excavations of the Graveyard 1997-2000” : *IRAN*. 41

Sajjadi, S.M.S. and L. Costantini, (2003)

“ Le spezie nella documentazione archeologica: Coriandolo, Cumino e terebinto nel protostorico di Shahr-i Sokhta, Sistan” : *Aromatica, essenze, profumi e spezie tra Oriente e Occidente*, EdR, Roma. Pp. 37-41

- Sajjadi, S.M.S. (2004a)
 “Affiorano nel deserto salato i tesori di Shahr-i Sokhta: *Ligabue Magazine* . Anno XXIII no. 44-I. Pp. 92-103.
- Sajjadi, S.M.S. (2004b)
 “The Treasures of Shahr-i Sokhta “ : *Ligabue Magazine* . Anno XXIII no. 44-I. Pp. 104-119
- Sajjadi, S.M.S. (2004c)
Archaeological Investigations at Shahr-i Sokhta and Dahaneh-ye Qolaman, 1997-2004. ICAR
- Sajjadi, S.M.S. (2004d). “Archaeological Report . Sistan and Baluchestan Project” *IRAN XLII*, pp. 247-250
- Sajjadi, S.M.S. (2005)
 “Sistan and Baluchistan Project” : *IRAN*. XLIII. Pp. 87-91
- Sajjadi, S.M.S. (2005)
 “Gli Scavi di Shahr-i Sokhta” in “ :ALPAGHANIAN, Raccolta di scritti in onore di Adriano Alpagò Novello. (ed. Gianclaudio Macchiarella).
- Sajjadi, S.M.S. (2006a)
 “Sistan and Baluchistan Project” : *IRAN*. XLIV. Pp. 95-111
- Sajjadi, S.M.S (2006b), Excavations at Shahr-i Sokhta, Tehran , Shahr-i Sokhta Center for Archaeological Research, pp. 2-26.
- Sajjadi, S.M.S (2006c), Les fouilles archéologiques à Shahr-i Sokhta, Tehran , Shahr-i Sokhta Center for Archaeological Research, pp. 26-52
- Sajjadi, S.M.S (2006d), La Necropolis di Shahr-i Sokhta, Tehran , Shahr-i Sokhta Center for Archaeological Research, pp. 53-80.
- Sajjadi, S.M.S 2006e, Ausgrabungen in Shahr-i Sokhta , Tehran , Shahr-i Sokhta Center for Archaeological Research, pp, 81-106
- Sajjadi, S.M.S. and L. Costantini (2007)
 “L’ultima scoperta a Shahr-I Sokhta: Un occhio magico o una protesi oculare?” in : *il Giornale del Museo Nazionale d’Arte Orientale ‘Giuseppe Tucci’, no 2.*
- Sajjadi, S.M.S. (2008a)
 “La Sciamana dall’Occhio d’Oro” : *Archeo*, anno XXIV, nr. 3 (277), pp. 42-57
- Sajjadi, S.M.S. (2008b)
 “Sistan and Baluchistan Project”: *IRAN*. XLVI
- Sajjadi, S.M.S. (2009a)
 “Catacomb Graves at Shahr-i Sokhta” in : *Abstracts of The Third International Symposium on Middle Asia Intercultural Space (MAIS)*, ICAR, Tehran.

Sajjadi, S.M.S., (2009b)

“Some preliminary observations from the new excavations at the Graveyard of Shahr-i Sokhta”, in : *Seventeen essays of Shahr-i Sokhta* S.M.S. Sajjadi (ed.), Tehran, Cultural heritage, handicrafts & Tourism organization of Sistan & Baluchistan

Sajjadi, S.M.S. and L. Costantini, (2009c)

An Artificial Eye, Shahr-i Sokhta , Cultural Heritage , Handicraft & Tourism Organization of Sistan & Baluchistan. Tehran

Sajjadi, S.M.S. , L. Costantini and M. Fatehi (2009d)

“Multidisciplinary investigations on human remains and related artificial eye from grave MJN 6705 of Shahr-i Sokhta, Sistan-Baluchistan, Iran” *Abstracts of The Third international Symposium on Middle Asia intercultural Space (MAIS)*, ICAR, Tehran.

Sajjadi, S.M.S. and V.A.Khranovsky (2014a)

”Первые Результаты с Новых Раскопок Захоронений Шахр-и Сохта” :(*The First Results of New Excavations of Shahr-i Sokhta Burials and the Problem of the Ancient Aratta in: Pre-Islamic Near east: history, religion, culture. Pp. 197-234.*

Sajjadi, S.M.S. and H. Moradi, (2014b)

“Excavation at Buildings Nos.1 and 20 at Shahr-i Sokhta” in *International Journal of the Society of Iranian Archaeologists*. Vol.1, No.1, Winter-spring 2014.

Sajjadi, S.M.S. (2014c)

“Potter’s Signs of Shahr-i Sokhta and their functions and meanings” in : *Modares Archaeological Research. Journal of Scientific Union of Archaeology*, Tarbiat Modares University. Vol.5&6, Nos 10&11.

Sajjadi, S.M.S. (2015a)

“Some Preliminary Observations from the new excavations at the graveyard of Shahr-i Sokhta” in C.C.Lamberg-Karlovsky and B.Genito (eds.) *Maurizio Tosi e L’Archeologia come modo di vivere*. AR, London

Sajjadi, S.M.S. (2015b)

Catacomb Graves or Burial Sites of Clan Chiefs of the 3rd Millennium BC. Shahr-i Sokhta Confederation. *Zbrika Naubouykh Prats .Mova ta Istoria Vypusk 383 Akademia Nauk Vyshchoi Ovity Ukrainy .Rada Molodykh Uchenykh* . Kiev.

Sajjadi, S.M.S. (2017a)

“Lapis lazuli Beads at Shahr-i Sokhta” in M.Vidale & A. Lazzari (Eds.) *LAPIS LAZULI BEAD MAKING AT SHAHR-I SOKHTA. IsMEO. Rome*

Sajjadi, S.M.S. and H.Moradi (2017b)

“Shahr-i Sokhta 2014-2015 Excavations. The new Results in Area 1, 20, 26, 28” in *Archeologia Area. Studi di Areotopografia Archeologica*. 9/15, Pp. 149-167.

Sajjadi, S.M.S. (2018)

“Ai confini dell’altopiano Iranico: Il Sistan nell’epoca protostorico (Funzione delle catacombe a Shahr-i Sokhta)” in : *Civiltà dell’Iran: Passato,Presente, Futuro*. ROMA.

Shirazi R (2007)

“Figurines anthropomorphes du Bronze ancien de Shahr-I Sokhta, période II (SéistanT sud-est de l’Iran) : approche typologique”, in Paléorient , vol. 33. 2 : 147-162.

Shirazi, Z. (2012)

" Dynamique des végétations de l’Iran oriental en interaction avec les sociétés humaines à l’âge du Bronze (environ 3000- 1500 avant J.-C.) ": Approche anthracologique. *Unpublished Ph. D. Dissertation*. University of Paris 1, Panthéon-Sorbonne.

BIBLIO GRAFIA DEL PRESENTE VOLUME

کتابنامه مجموعه حاضر

a. Persiano

الف : فارسی

ابراهیم زاده، عیسی (۱۳۷۴)

« سیستان در گذر زمان، بررسی برخی از نام‌های سیستان در ادوار تاریخی » در : مجله علوم انسانی دانشگاه سیستان و بلوچستان، شماره یک، سال اول، بهار و تابستان.

ابراهیم زاده، عیسی (۱۳۸۰)

« سیستان و موقعیت ژئوپولیتیک آن در توسعه منطقه‌ای » در: اطلاعات سیاسی اقتصادی، شماره - پیاپی ۱۷۳ - ۱۷۴، سال شانزدهم، تهران، بهمن و اسفند.

اتکینسون، آر. اف (۱۳۷۹)

« فلسفه تاریخ: نگاهی به دیدگاه‌های رایج در فلسفه معاصر تاریخ » در: فلسفه تاریخ: روش‌شناسی و تاریخ‌نگاری، ترجمه و تدوین حسینعلی نوذری، تهران، طرح نو، صص ۶۸ - ۳۲.

احمدی، حسن (۱۳۸۵)

سدهای باستانی سیستان بر پایه متون تاریخی و کاوش‌های میدانی، زاهدان، پایگاه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری شهرسوخته با همکاری اداره کل امور فرهنگی.

- ادریسیان، غلامحسین، مصطفی رضائیان، مهدی قربانی، حسین کشاورز و مهدی مجبعلی (۱۳۸۶)
- تک یاخته‌شناسی پزشکی. تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
- ادیب، داریوش. (۱۳۹۲)
- فرهنگ جامع گوهرشناسی، جهان جواهرات، تهران، انتشارات پازینه، چاپ دوم.
- ارفع، فریدون (۱۳۸۸)
- کرم شناسی پزشکی. تهران، انتشارات خسروی با همکاری نشر دیباج.
- اسپیرن، آن ویستون (۱۳۸۴)
- زبان منظر، ترجمه سیدحسین بحرینی و بهناز امین‌زاده، تهران، دانشگاه تهران.
- استوارت، باربارا. (۱۳۹۳)
- روش‌های تجزیه‌ی مواد در مرمت و حفاظت آثار تاریخی. ترجمه مسعود باقرزاده کنیری، تبریز، دانشگاه هنر اسلامی تبریز.
- اورساریا، فابریزا (۱۳۸۶)
- "شاهتپه رویکردی نو به کاوشی قدیمی"، ترجمه شادی گنجی در: نامه پژوهشگاه شماره‌های ۲۰ و ۲۱. صص ۱۴۹-۱۴۱
- بیک محمدی، حسن و همکاران، (۱۳۸۴)
- "اثرات خشکسالی‌های ۱۳۷۷-۸۳ بر اقتصاد روستایی سیستان و راهکارهای مقابله با آن" در: مجله جغرافیا و توسعه، پژوهشکده علوم زمین و جغرافیا، دانشگاه سیستان و بلوچستان، سال سوم، شماره ۵.
- پیران، صدیقه. (۱۳۹۲)
- آثار گنجیه جیرفت (با گزارش دکتر یوسف مجیدزاده). تهران، نشر پازینه.
- توزی، ماریتزیو (۱۳۸۵)
- پیش از تاریخ سیستان، ترجمه رضا مهرآفرین، مشهد، انتشارات پاژ.
- ثابتی، حبیب اله (۱۳۸۱)
- جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. دانشگاه یزد.
- جایز، مژگان و عمران گاراژیان (۱۳۹۲)
- "معرفی و تحلیل مجموعه مصنوعات سنگی حاصل از کاوش در استقرار نوسنگی تل آتشی در جنوب شرق ایران"، در: سیزدهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران- نمایشگاه گزیده‌ای از یافته‌های پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، به کوشش معصومه مصلی، تهران، پژوهشکده باستان‌شناسی.

- حاج علیلو، بهزاد. (۱۳۸۶)
- گوهرشناسی (رشته زمین‌شناسی)، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- حاکمی، علی (۱۳۸۵)
- گزارش هشت فصل بررسی و کاوش در شهداد (دشت لوت) ۱۳۴۷-۱۳۵۴ شمسی. به کوشش محمود موسوی. تهران، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری، معاونت پژوهشی، پژوهشکده باستان‌شناسی.
- حجازی، رضا (۱۳۵۷)
- اصول تشریح چوب (تشریح و کلید شناسایی میکروسکوپی مهم‌ترین چوب‌های جنگلی ایران)، تهران، انتشارات کتابفروشی دهخدا.
- حجت، عیسی (۱۳۸۵)
- "تأثیر اصلاحات ارضی بر شکل روستاهای ایران"، در: نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۶، ۷۵-۸۴
- حصاری، مرتضی و صدیقه پیران (۱۳۸۴)
- فرهنگ حاشیه هلیل‌رود و جیرفت کاتالوگ نمایشگاه گزیده‌ای از اشیاء استرداد ۱۳۸۴. تهران، موزه ملی ایران.
- رازانی، مهدی، یوسف مجیدزاده، و سید محمد امین امامی (۱۳۹۰)
- "بررسی مقدماتی روش ساخت و تزئین سنگ‌های کلریتی حوزه تمدنی هلیل‌رود"، در: مجموعه مقالات دومین گردهمایی گنجینه‌های از یاد رفته هنر ایران، به کوشش مهدی مکی نژاد. تهران، فرهنگستان هنر و متن (مؤسسه تألیف و ترجمه و نشر آثار هنری). جلد ۴.
- رحیمی، ز. (۱۳۸۱)، سیمای فرهنگی میراث سیستان و بلوچستان، چاپ اول، تهران، سازمان میراث فرهنگی.
- رستنده، ا. (۱۳۸۸)
- "ویژگی‌های بنیادین منظر فرهنگی در فضاهاى روستایی کوهستانی در غرب ایران مطالعه موردی: روستای ورکانه و روستای شهرستانه"، در: پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۷، رفیع‌فر، جلال‌الدین (۱۳۸۷)
- "صنایع سنگ تراشیده در کنارصندل جنوبی: جیرفت، گزارش مقدماتی"، در: مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل: جیرفت (۱۳۸۳)، به کوشش یوسف مجیدزاده. تهران، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان کرمان.
- رفیعی، میثم (۱۳۹۷)
- "ناگفته‌هایی از نقشه برداری با پهباد"، منتشر شده در وبسایت مرجع پهباد فتوگرامتری

- سرحدی دادیان، حسین (۱۳۸۲) معماری و ساختار قبور از اواخر هزاره‌ی چهارم تا آغاز هزاره‌ی دوم قبل از میلاد با تأکید بر شهرسوخته سیستان، رساله کارشناسی ارشد باستان‌شناسی به راهنمایی دکتر بهمن فیروزمندی، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز.
- سرحدی دادیان، حسین و حسین مرادی (۱۳۸۷) بررسی باستان‌شناسی شهرستان سرباز (بخش‌های مرکزی و پیشین). اداره کل سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری سیستان و بلوچستان. گزارش منتشر نشده.
- سرحدی دادیان، حسین و دیگران (۱۳۹۲) "نقش و تاثیر طبیعت در شکل‌گیری و جابجایی استقرارها و معماری اسلامی سیستان" در: اولین کنفرانس ملی معماری و شهرسازی اسلامی و ترسیم سیمای شهری پایدار با گذر از معماری ایرانی - اسلامی و هویت گم‌شده آن، زاهدان، دانشگاه جامع علمی کاربردی.
- سرحدی دادیان، حسین و دیگران (۱۳۹۴) "نگاهی به نقش معماری سنتی سیستان در شکل‌گیری معماری ایرانی در شرق ایران (پیش از تاریخ تا دوره اسلامی)" در: همایش بین‌المللی معماری، عمران و شهرسازی در هزاره سوم. تهران، خرداد ماه ۱۳۹۴.
- سید سجادی، سید منصور (۱۳۶۲) "نگاهی به فرهنگهای ناشناخته نیمه شرقی فلات ایران: شهرسوخته" در: فروهر ۱ (شماره پیاپی ۲۷۶)، تهران.
- سید سجادی، سید منصور (۱۳۷۶) "منابع آبی و محوطه‌های باستانی سیستان در متون اسلامی" در مجله علوم انسانی دانشگاه سیستان و بلوچستان، سال سوم؛ شماره ۵.
- سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۲) جواهرسازی در شهرسوخته، تهران، معاونت پژوهشی میراث فرهنگی کشور با همکاری فرمانداری شهرستان زابل.
- سیدسجادی، سیدمنصور، (۱۳۸۴) نخستین شهرهای فلات ایران، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی (سمت) سید سجادی، سید منصور (۱۳۸۶) گزارش‌های شهرسوخته ۱ (۱۳۷۹-۱۳۷۶)، چاپ اول، تهران، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.

- سید سجادی (۱۳۸۸ الف)
 گزارش‌های شهر سوخته ۲ (کاوش در گورستان ۱۳۸۲-۱۳۸۰). سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.
- سیدسجادی، سیدمنصور (۱۳۸۸ ب)
 " منابع تامین سنگ لاجورد جیرفت " در: مجموعه مقالات شهر سوخته ۱. سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.
 سیدسجادی، سیدمنصور، (۱۳۹۴)
 " شهر سوخته و سرزمین‌های متأثر و موثر از آن " در: مجله جامعه باستان‌شناسی ایران، شماره ۱، صص ۳۰-۱.
- سیدسجادی، سید منصور (۱۳۹۵)
 " ارتباطات بازرگانی/فرهنگی سیستان با شمال خراسان در هزاره سوم. پ.م. " در: فره‌وشی شماره ۳
- سیدسجادی، سید منصور (۱۳۹۶)
 شواهد هنری و فن آوری در شهر سوخته. اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان .
- سیدسجادی و سعید پارسائیان، (۱۳۹۶)
 "پیکره‌های انسانی شهر سوخته" در: مفاخر میراث فرهنگی ایران شماره ۲. تهران، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری. صص ۱۳۵-۱۵۸
- سید سجادی، سید منصور و حسین مرادی (۱۳۹۶)
 "کاوش در کارگاه‌های ۲۶ و ۲۸ شهر سوخته" در: مجله اثر، شماره ۷۴.
- سیدسجادی، سیدمنصور، سیده مدیا رحمانی و حسین مرادی (۱۳۹۵)
 "کاربرد عکاسی با پهباد در مطالعات باستان‌شناسی: مطالعه موردی شهر سوخته"، در: مجموعه مقالات همایش سالانه باستان‌شناسی ایران، تهران. پژوهشکده باستان‌شناسی.
- سیدسجادی، سیدمنصور و فرزاد فروزانفر، (۱۳۸۰)
 " مطالعات انسان‌شناسی در شهر سوخته ۷۹ - ۱۳۷۶ " در: پژوهشنامه، دفتر دوم؛ تهران: میراث فرهنگی تهران، تابستان.
- سیستانی، محمد اعظم (۱۳۲۹)
 مردم‌شناسی سیستان، چاپ اول، کابل، مرکز علوم آکادمی علوم افغانستان.
 عدل، احمد حسین (۱۳۳۹)
 آب و هوای ایران، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

- عفتی، میثم و علی رضا حاجی حسنی (بی‌تاریخ)، کاربرد فتوگرامتری برد کوتاه در باستان‌شناسی، منتشر نشده.
- علی یاری، احمد (۱۳۷۸)
- ایجاد بانک اطلاعات یارانه‌ای در کاوش‌های باستان‌شناسی، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، چاپ نشده، انسانی دانشگاه تهران.
- علی یاری، احمد (۱۳۸۱)
- "استفاده از بانک اطلاعات یارانه‌ای در کاوش‌های باستان‌شناسی" در: مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، صص ۲۶۰-۲۴۱.
- علیزاده، عباس (۱۳۷۴)
- (روش کاوش در باستان‌شناسی: لایه نگاری)، مجله باستان‌شناسی و تاریخ، سال دهم، شماره اول، پاییز و زمستان، تهران.
- قادری، زاهد (۱۳۸۳)
- اصول برنامه‌ریزی توسعه پایدار گردشگری روستایی، تهران، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.
- قاسمی، غلامحسین. و محمد صراف (۱۳۷۲)
- ادوات سنگی پیش از تاریخ ایران. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. تهران، دانشگاه تربیت مدرس
- قبادیان، و... (۱۳۹۲)
- قربانی، منصور (۱۳۸۲)
- سنگ‌ها و کانی‌های گرانها (گوهرها) و جایگاه آن‌ها در ایران. چاپ اول. تهران، آراین زمین.
- قنواتی فرنگیس، فواد مرادی و جواد مظفری (۱۳۸۲)
- فرهنگ گیاهان استان سیستان و بلوچستان. سازمان جهاد کشاورزی استان سیستان و بلوچستان- مدیریت ترویج و مشارکت مردمی.
- کاستلز، مانوئل، (۱۳۸۰)، عصر اطلاعات (جلد نخست)، ۳جلد، مترجمین علیقلیان، احد و همکاران، تهران، انتشارات طرح نو.
- کابلی، میر عابدین (۱۳۸۶)
- "گزارش دهمین فصل کاوش در دشت لوت در محوطه باستانی شهداد" در: گزارش‌های باستان‌شناسی، شماره ۱ صص. ۲۱۴-۱۸۹
- کازانوا، میشل (۱۳۸۷)

"اشیای منزلی از سنگ ظریف و نرم در خاورمیانه باستان: تولید، کاربرد، توزیع، ارزش"، در: مجموعه مقالات نخستین همایش بین المللی تمدن حوزه هلیل: جیرفت (۱۳۸۳)، به کوشش یوسف مجیدزاده، ۳۷۵-۳۹۷. تهران، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان کرمان.

گاراژیان، عمران (۱۳۸۷)

"لایه نگاری در گمانه یک تپه برج نیشابور، رویکردی تفسیری"، در: مجله پیام باستان شناس، سال پنجم، شماره دهم، پائیز و زمستان.

گاراژیان، عمران و جلال‌الدین رفیع‌فر (۱۳۷۷)

بررسی باستان‌شناختی محل‌های پیش از تاریخی حاشیه رودخانه درونگر واقع در شمال شرق استان خراسان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد.

گاراژیان، عمران و فرزانه لطفی قرایی (۱۳۹۳)

"باستان‌شناسی فیروزه: انسان، سنگ و رنگ" در: پژوهش‌های انسان‌شناسی ایران. ۴ (۲)، ۱۲۴-۱۰۵.

ماتیوز، راجر (۱۳۹۳)

پیش از تاریخ دیرین بین‌النهرین، ترجمه بهرام آجورلو. تبریز، دانشگاه هنر اسلامی تبریز. مجتهد زاده، پیروز (۱۳۷۴)

"هیرمند و هامون در چشم‌انداز هیدروپولیتیک خاور ایران"، در: اطلاعات سیاسی و اقتصادی، سال دهم، شماره ۵ و ۶.

مجیدزاده، یوسف (۱۳۸۰)

تاریخ و تمدن بین‌النهرین (هنر و معماری). تهران، مرکز نشر دانشگاهی. جلد سوم.

مجیدزاده، یوسف (۱۳۸۲)

جیرفت کهن‌ترین تمدن شرق. تهران، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی؛ سازمان چاپ و انتشارات با همکاری سازمان میراث فرهنگی کشور (پژوهشگاه).

محمدی سفیدخانی، رامین (۱۳۹۱)

حفظ، مرمت و بررسی یازده نمونه از ظروف مرمری یافت شده در کاوش‌های باستان‌شناسی و حفاریات قاچاق حوزه تمدنی هلیل‌رود جیرفت، پایان‌نامه کارشناسی مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، دانشکده مرمت و باستان‌سنجی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز (منتشر نشده).

محمدی سفیدخانی، رامین (۱۳۹۳)

"گونه‌شناسی فرمی و تکنیکی مصنوعات مرمری در محوطه‌های شاخص پیش از تاریخی (عصر مفرغ) جنوب‌شرق ایران"، در: دوفصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث‌فرهنگی.

سال ۲، شماره ۴.

- محمدی سفیدخانی، رامین و مهدی رازانی (۱۳۹۴)
 "حفظ و مرمت سه ظرف مرمری مکشوفه از حوزه فرهنگی جیرفت در حوزه تمدنی
 هلیلرود"، در: دوفصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی. سال ۳، شماره ۵.
 مخلص، فرنوش، احمدعلی فرزین، و شهره جوادی (۱۳۹۲)
 "مزارپیرمراد، منظر فرهنگی-آیینی شهرستان بانه" در: باغ نظر، ۱۰ (۲۴): ۲۷-۳۸.
 مرادی، حسین و سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۹۱)
 "نشانه‌های رشد تخصص در شهرسوخته II-III بر پایه دستاوردهای کاوش در مربع O"
 در: نامورنامه. مقاله‌هایی در پاسداشت یاد مسعود آذرنوش، به کوشش: حمیدفهمی و کریم
 عزیزاده، تهران. صص. ۱۰۹-۱۲۵.
 معزلسکو، ضرغام (۱۳۸۰)
 کریستالوگرافی عمومی (برای دانشجویان رشته‌های زمین‌شناسی، معدن، فیزیک، شیمی و
 متالورژی)، تهران، انتشارات آهنگ قلم.
 نگارش، حسین و محمود خسروی (۱۳۷۹)
 بررسی اقلیم و کشاورزی استان سیستان و بلوچستان، معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان
 و بلوچستان، زاهدان.
 نیلوفری، پرویز (۱۳۶۴)
 چوب‌شناسی (چوب‌های ایران)، تهران، کتابفروشی دهخدا.
 همتی مندرجین، زهرا، عبادی، حمید، حسینی، علی نوه احمدآبادیان و فرید اسماعیلی (۱۳۹۵)
 کاربرد فتوگرامتری پهباد مبنا در مدل‌سازی سه بعدی سایت‌های باستانی، دومین کنفرانس
 ملی مهندسی فناوری اطلاعات مکانی، تهران، دانشگاه خواجه نصیر طوسی.
 وثوقی، منصور (۱۳۸۴)
 جامعه‌شناسی مسائل اجتماعی و فرهنگی روستا، تهران، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و
 دهیاری‌های کشور.
 وثوقی، منصور (۱۳۸۶)
 جامعه‌شناسی روستایی، تهران، انتشارات کیهان.
 وحدتی، علی اکبر. و رافائل بیشونه (۱۳۹۲)
 "کاوش (مشترک ایران- ایتالیا) فصل دوم تپه چلو، جاجرم- استان خراسان شمالی" در:
 سیزدهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران- نمایشگاه گزیده‌ای از یافته‌های پژوهش‌های
 باستان‌شناسی ایران، به کوشش معصومه مصلی. صص ۲۱-۱۶.
 ویلکاک، ویلیام، (۱۳۷۱)

- "مروری بر سی سال استفاده از کامپیوتر در باستان‌شناسی"، ترجمه کامیار عبدی، در: مجله باستان‌شناسی و تاریخ، سال ۶، شماره پیاپی ۱۱-۱۲، صص ۳۷-۳۱.
- یاری، محمد و زینب فیض (۱۳۹۴)
- ضرورت و روش‌های بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در مستندسازی کاوش‌های باستان‌شناسی، دومین همایش ملی باستان‌شناسی ایران، تهران.
- یاری، محمد و میثم رفیعی (بی‌تاریخ)
- بهره‌گیری از سامانه پهناد فتوگرامتری در باستان‌شناسی ایران، edu.academia
- یو، هان (۱۳۸۲)
- "الگوی بوم‌شناختی در معماری"، ترجمه لیلا حکیمی زاده و ناهید سرفراز، در: فصلنامه م، ۳۷-۲۹، ۱۴.

b. altre lingue

ب : سایر زبانها

Aalen, F.H.A., Whelan, K., and Stout, M., 1997. *Atlas of the Irish Rural Landscape*. University of the Toronto Press, Toronto.

Abdi, K., 2001. The importance of human ecology and its role in archaeological research [in Persian]. *Journal of History and Archaeology* 1, 14-25.

Alijani, B., Ghohroudi, M., Arabi, N., 2008. Developing a climate model for Iran using GIS. *Theoretical and Applied Climatology* 92, 103-112.

Araújo, A., Ferreira, L.F., 2000. Paleoparasitology and the antiquity of human host-parasite relationships, *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 95, 89-93.

Araujo, A., Reinhard, K., Ferreira, L.F., Pucu, E., Chieffi, P.P., 2013. Paleoparasitology: the origin of human parasites, *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 71 (9), 722-726.

Argüello, M., 2006. New paleoparasitological techniques. *Journal of Archaeological Science* 33, 372-377.

Aruz, J., 1992. Figure of a seated monkey. In P.O. Harper, J. Aruz, and F. Tallon (eds.), *Royal city of Susa: Ancient near eastern treasures in the Louvre*. The Metropolitan Museum of Art, New York, 97.

Ascalone, E., in press. The Bronze Age Oxus-Jiroft-Elam Integrated Cultural System, *Archäologische Mitteilungen aus Iran und Turan* 49.

Askari, Z., Mas-Coma, S., Bouwman, A.S., Boenke, N., Stollner, T., Aali, A., Rezaian, M., and Mowlavi, G., 2018. Fasciola hepatica eggs in paleofaeces of the Persian onager *Equus hemionus onager*, a donkey from Chehrabad archaeological site, dating back to the Sassanid Empire (224-651 AD) in ancient Iran. *Infection, Genetics and Evolution* 62, 233-243.

Azizipour, T., 2008. *Paleodietary studies of Iran Ashkanid period* [in Persian]. Thesis for receiving Archaeology Ph.D. Dissertation, Islamic Azad University, Researches and Sciences Unit, Tehran.

Bailey, J. F., Henneberg, M., Colson, I.B., Ciarallo, A., Hedges, R.E.M., and Sykes, B., 1999. Monkey business in Pompeii. Unique find of a juvenile barbary macaque skeleton in Pompeii identified using osteology and ancient DNA techniques. *Molecular Biology and Evolution* 16, 1410-1414. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a026051>

Balme, J., and A. Paterson, 2006. Stratigraphy. In J. Balme and A. Paterson (eds.), *Archaeology in Practice*. Blackwell Publishing, Oxford, 97-116.

Beaver, P.C., Jung, R.C., Cupp, E.W., and C.F. Craig, 1984. The Spirurida: helminths and helminthic infections: the Spirurida: *Dracunculus* and others. In P.C. Beaver, R.C. Jung, E.W. Cupp, and C.F. Craig (eds.), *Clinical Parasitology*. Lea & Febiger, Philadelphia, 343.

Beltrame, M.O., Fugassa, M.H., and N.H. Sardella, 2010. First paleoparasitological results from late Holocene in Patagonian coprolites. *Journal of Parasitology* 96, 648-651.

Biscione, R., Salvatori, S., and M. Tosi, 1977. L'abitato protostorico e la sequenza cronologica. In G. Tucci (ed.), *La città bruciata del deserto salato*. Erizzo, Venezia, 79-112.

Biscione, R., 1974. Relative chronology and pottery connections between Shahr-i Sokhta and Mundigak, Eastern Iran. *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana* 2, 131-145.

Biscione, R., 1979. The burnt building of Shahr-I Sokhta IV. An attempt of functional analysis from the distribution of pottery types. In G. Gnoli and A. Rossi (eds.), *Iranica*. Istituto Universitario Orientale, Naples, 291-306.

Biscione, R., 1990. The elusive phase 2 of Shahr-i Sokhta sequence. *South Asian Archaeology 1987*, 391-409.

Bizhani, N., Sharifi, A.M., Rokni, M.B., Camet, J.D., Rezaeian, M., Kiapi, M.F., Paknezhad, N., Najafi, F., and G. Mowlavi, 2017. Dicrocoelium egg identified in an ancient cemetery in Kiasar archeological site, Northern Iran, dated back 247 BC-224 AD. *Iranian Journal of Public Health* 46, 792.

Bökönyi, S., and E.G.L., Bartosiewicz, 2000. A review of animal remains from Shahr-i Sokhta (Eastern Iran). In M. Mashkour, A.M. Choike, H. Buithenuis, and F. Poplin (eds.), *Archaeozoology of the Near East IVb. Proceedings of the Fourth international Symposium on the Archaeozoology of the Southwestern Asia and adjacent areas*. ARC-Publicatie 32, Groningen, 116 -152.

Bouchet, F., Harter, S., and M. Bailly, 2003. The state of the art of paleoparasitological research in the Old World. *Memórias do Institute Oswaldo Cruz* 98, 95-101.

Bowman, D.D., 2014. *Georgis' parasitology for veterinarians*. Elsevier Health Sciences, Amsterdam.

Brisbane, M., Hambleton, E., and M. Maltby, 2007. A monkey's tale: the skull of a macaque found at Ryurik Gorodishche during excavations in 2003. *Medieval Archaeology* 51, 185-190.

Budd, P., 1991. *A metallographic investigation of Eneolithic arsenical copper*. Ph.D. Thesis Dissertation, University of Bradford, Department of Archaeological Science, Bradford.

Budowle, B., Di Zinno, J.A., and M.R. Wilson (eds.), 1999. Interpretation guideline for mitochondrial DNA sequencing. *The 10th International Symposium on Human Identification*.

Bulayeva, K., Jorde, L.B., Ostler, C., Watkins, S., Bulayev, O., and H. Harpending, 2003. Genetics and population history of Caucasus populations. *Human Biology* 75 (6), 837-853.

Burton, J.H., and T.D. Price, 1990. The ratio of barium to strontium as a paleodietary indicator of consumption of marine resources. *Journal of Archaeological Science* 17, 547-557.

Burton, J.H., and T.D. Price, 2000. The use and abuse of trace elements for paleodietary research, biogeochemical approaches to paleodietary analysis, In S.H. Ambroso and MA Katzenberg (eds.), *Biogeochemical Approaches to Paleodietary Analysis*. Advances in Archaeological and Museum Science 5, Springer, Boston, 159-167.

Buson, S., and M. Vidale, 1984. The forming and finishing process of the pear-shaped beakers of Shahr-i Sokhta: analysis of the relationships between technological and morphological evolution through experimental simulation. *East and West* 33, 31-51.

Callen, E.O., and T.W.M. Cameron, 1960. A prehistoric diet revealed in coprolites. *The New Scientist* 8: 35-40.

Caloi, L., and B. Compagnoni, 1977. I mammiferi. In G. Tucci (ed.), *La citta bruciata del deserto salato*. Erizzo, Venezia, 183-203.

Caloi, L., 1978. The bone remains of small wild carnivores from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M. Zeder (eds.), *Approaches to faunal analysis in the Middle East*. Peabody Museum Bulletins 2, Peabody Museum Press, Cambridge, 129 -132.

Caloi, L., and B. Compagnoni, 1981. Preliminary remarks on the bovine remains at the archaeological site of Shahr-i Sokhta (Iran-Sistan) (3200-1800 B.C.). In H. Härtel (ed.), *The Fifth International Conference of the Association of South Asian Archaeologists in Western Europe*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 181-190.

Caloi, L., Compagnoni, B., and M. Tosi, 1978. The preliminary remarks on the faunal remains from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M. Zeder (eds.), *Approaches to faunal analysis in the Middle East*. Peabody Museum Bulletins 2, Peabody Museum Press, Cambridge, 87-90.

Casal, J.M., 1960. *Fouilles de Mundigak. Mémoires de la Délégation Archéologique Française en Afghanistan* 17. Librairie C. Klincksieck, Paris.

Cassoli, P., 1977. L'avifauna. In G. Tucci (ed.), *La citta bruciata del deserto salato*. Erizzo, Venezia, 173-182.

Charleston, W., and J. Innes, 1980. Seasonal trends in the prevalence and intensity of spiruroid nematode infections of *Rattus rattus*. *New Zealand Journal of Zoology* 7 (1), 141 -145.

Cheverud, J.M., 1981. Epiphyseal union and dental eruption in *Macaca mulatta*. *American Journal of Physical Anthropology* 56, 157-167.

Ciarla, R., 1979. The manufacture of alabaster vessels at Shahr-i Sokhta and Mundigak in 3rd Millennium BC: a problem of cultural identity. In G. Gnoli and A. Rossi, (eds.), *Iranica*. Istituto Universitario Orientale, Naples, 319-335.

Clelland, L.M., Reichard, M.V., Tito, R.Y., Reinhard, K.J., and C.M Lewis, 2013. Clarifying prehistoric parasitism from a complementary morphological and molecular approach. *Journal of Archaeological Science* 40 (7), 3060-3066.

Collins, B.J. (ed.), 2002. *A history of the animal world in the ancient Near East. Handbook of Oriental Studies. The Near and Middle East 64*. Brill, Leiden-Boston-Köln.

Compagnoni, B., 1978a. The bone remains of *Equus hemionus* from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M. Zeder (eds.), *Approaches to faunal analysis in the Middle East*. Peabody Museum Bulletins 2, Peabody Museum Press, Cambridge, 105-118.

Compagnoni, B., 1978b. The bone remains of *Gazella subgutturosa* from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M. Zeder (eds.), *Approaches to faunal analysis in the Middle East*. Peabody Museum Bulletins 2, Peabody Museum Press, Cambridge, 119-128.

Compagnoni, B., 1980. On the probable presence of the urial (*Ovis vignei*) at the protohistoric site of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). *East and West* 30, 9-15.

Compagnoni, B., and M. Tosi, 1978. The camel: is distribution and state of domestication in the Middle East during the third millennium B.C. in light of finds from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M. Zeder (eds.), *Approaches to faunal analysis in the Middle East*. Peabody Museum Bulletins 2, Peabody Museum Press, Cambridge, 91-103.

Constantini, L., and M. Tosi, 1978. The environmental of Southern Sistan in the third millennium B.C and exploration of proto-urban Hilmand civilization. In W.C. Brice (ed.) *The environmental history of the Near and Middle East since the last ice age*. Academic Press, London, 165-183.

Cortesi, E., Tosi, M., Lazzari, A., and M. Vidale, 2008. Cultural relationships beyond the Iranian Plateau: the Helmand civilization, Baluchistan and the Indus Valley in the 3rd millennium BCE. *Paléorient* 34 (2), 5-35. <https://doi.org/10.3406/paleo.2008.5254>

Costantini, L., 1977a. Le piante. In G. Tucci (ed.), *La città bruciata del deserto salato*. Erizzo, Venezia, 159-171.

Costantini L., 1977b: I legni lavorati di Shahr-i Sokhta. Museo Nazionale d'Arte Orientale. Schede 8, Roma

Costantini, L., 1977c. Introductory note on the burnt wood residues from Shahr-i Sokhta, Iran. *East and West* 27, 105-110.

Costantini, L., 1979. Wood remains from Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*. Istituto Universitario Orientale, Naples, 87-121.

Costantini, L., and L. Costantini-Biasini, 1985. Agriculture in Baluchistan between 7th and the 3rd millennium B.C. *Newsletter of Baluchistan studies* 2, 16-29.

Costantini, L., 1987. *I legni di Shahr-i Sokhta*. Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma.

Costantini L., 1990. Harappan Agriculture in Pakistan: the Evidence of Nausharo. In M. Taddei with the assistance of P. Callieri (eds.), *South Asian Archaeology 1987*. ISMEO, Rome, 321-332.

Costantini, L., Costantini-Biasini, L., and A. Lentini, 1997. Indagini archeobotaniche sul contenuto dei vasi di corredo di due tombe della necropoli di Shahr-i Sokhta, Sistan, Iran. In L. Mossa and G. Bacchetta (eds.), *Atti del 92° Congresso della Società Botanica Italiana*, 171.

Costantini, L., Costantini-Biasini, L., and S.M.S. Sajjadi, 2003. Le spezie nella documentazione archeologica: coriandolo, cumino e terebinto nel protostorico di Shahr-i Sokhta, Sistan. *Aromatica, essenze, profumi e spezie tra Oriente e Occidente*. EdR, Roma, 37-41.

Craddock, P., and A. Giumlia-Mair, 1988. Problems and possibilities for provenancing bronzes by chemical composition. In J.E. Curtis (ed.), *Bronzeworking Centres of Western Asia c. 1000-539*. Kegan P. International, London, 317-327.

Crivellaro A., Schweingruber F.H., 2013: Atlas of Wood, Bark and Pith Anatomy of Eastern Mediterranean Trees and Shrubs. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Crumley, C.L., 1976. Toward a locational definition of state systems of settlement. *American Anthropologist* 89 (78), 59-73.

Dales, G.F., 1972. Prehistoric research in Southern Afghan Seistan. *Afghanistan* 25 (4), 14-40.

Dalimi, A., Sattari, A., and G. Motamedi, 2006. A study on intestinal helminths of dogs, foxes and jackals in the western part of Iran. *Veterinary Parasitology* 142 (1), 129-133.

Datta, R.D., 1996. *The Indus valley civilization*. Oxford & Ibh Publishing, New Delhi.

Djamali, M., Akhiani, H., Khoshravesh, R., Ponel, V.A., Ponel, P., and S. Brewer, 2011. Application de la classification bioclimatique globale en Iran. *Revue internationale d'écologie méditerranéenne* 37 (1), 91-114.

Dothan, T., and D. Regev, 2011. An inscribed baboon statuette from Tel Miqne-Ekron. Egypt and the Levant. *International Journal for Egyptian Archaeology and Related Disciplines* 11, 211-230.

Driesch, A. Von Den, Kessler, D., and J. Peters, 2004. Mummified baboons and other primates from the Saitic-Ptolemaic animal necropolis of Tuna el-Gebel, Middle Egypt. In G. Grupe and J. Peters (eds.), *Conservation policy and current research, Documenta Archaeobiologiae* 2. Verlag Marie Leidorf, Rahden, 231-278.

Dunham, S., 1985. The monkey in the middle. *Zeitschrift für Assyriologie und Vorderasiatische Archäologie* 75 (2), 234-264.

Eckbo, G., 1969. *The Landscape We See*, McGraw-Hill, New York.

Eslami, A.H., and L. Nabavi, 1976. Species of gastro-intestinal nematodes of sheep from Iran. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 69, 92-95.

Ezzo, J.A., 1992. A test of diet versus diagenesis at Ventena Cave, Arizona. *Journal of Archaeological Science* 19, 23-37.

Ezzo, J.A., 1994. Putting the chemistry back into archaeological bone chemistry analysis: modelling potential paleodietary indicators. *Journal of Anthropological Archaeology* 13, 1-34.

Fahn A., Werker E., Baas P., 1986: Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions. *The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem*

Fairservis, W.A., 1961. Archaeological studies in the Seistan basin of Southwestern Afghanistan and Eastern Iran. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History* 48, 1-129.

Fiorentino G., Ferrio J.P., Bogaard A., Araus J.L., Simone Riehl S., 2015: Stable isotopes in archaeobotanical research. *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 1, pp. 215-227

Fooden, J., 2000. Systematic review of the Rhesus macaque, *Macaca mulatta* (Zimmermann, 1780). *Fieldiana. Zoology* 96. Field Museum of Natural History, Chicago. <https://doi.org/10.5962/bhl.titl>

Foreyt, W.J., 2013. *Veterinary parasitology reference manual (5th ed.)*. Wiley-Blackwell, Hoboken.

Fouache, E., Tengberg, M., Adle, C., Shirazi, Z., 2009. A study on the climatic crisis of the end of the third millennium B.C in southwestern Iran with evidence of geomorphology and archeology. *Proceeding of 10th Symposium of Iranian Archaeology*. ICAR, Bandarabbas.

Fouache, E., 2006. *Rapport préliminaire de la mission réalisée dans le cadre du programme Irano Français de Shahr-i Sokhta*. Rapport non publié.

Fouache, E., Cosandey, C.C., Adle, C., Casanova, M., Francfort, H.P., Madjidzadeh, Y., Tengberg, M., Sajjadi, S.M.S., Shirazi, Z., and A. Vahdati, 2009. A study of the climatic crisis of the end of the third millennium BC in Southeastern Iran through the lens of geomorphology and archaeology. *Geophysical Research Abstracts 11, EGU General Assembly 2009*. Vienna..

Frenez, D., Degli Esposti, M., Méry, S., and J.M. Kenoyer, 2016. Bronze Age Salūt (ST1) and the Indus Civilization: recent discoveries and new insights on regional interaction. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 46, 197-124.

Fugassa, M.H., Araujo, A., Sardella, N.H., Denegri, G.M., and R.A. Gulchon, 2007. New paleoparasitological finding in caves from Patagonia, Argentina. *Paleopathology Newsletter* 137, 17-21.

Fugassa, M.H., Denegri, G.M., Sardella, N.H., Araújo, A., Guichón, R.A., Martinez, P.A., Civalero, M.T., and C. Aschero, 2006. Paleoparasitological records in a canid coprolite from Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology* 92 (5), 1110-1113.

Fugassa, M.H., Taglioretti, V., Gonçalves, M.L., Araújo, A., Sardella, N.H., and G.M. Denegri, 2008. *Capillaria* spp. eggs in Patagonian archaeological sites: statistical analysis

of morphometric data. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 103 (1), 104-105.

Fugassa, M.H., Sardella, N.H., Guichon, R.A., Denegri, G.M., and A. Araujo, 2008. Paleoparasitological analysis applied to museum-curated sacra from Meridional Patagonian collections. *Journal of Archaeological Science* 35, 1408-1411.

Gabbatiss, J., 2018. New species of extinct ape discovered in tomb of ancient Chinese noblewoman. *Independent* 21.

<https://www.independent.co.uk/news/science/junzi-imperialis-ape-extinct-gibbon-china-ancient-tomb-xian-changan-a8410671.html>

Gala, M., and A. Tagliacozzo, 2014. The role of birds in the settlement of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran) during the 3rd millennium BC. *International Journal of Osteoarchaeology* 24, 319-330. <https://doi.org/10.1002/oa.2389>

Gerber, F., and A. Baudry-Dautry, 2012. La mode de l'animal exotique dans la haute société gallo-romaine. Sépulture d'un Singe Dans la nécropole de la Rue Des Caillons à Poitiers. *Archéopages* 35, 42-47.

Giles, R.E., Blanc, H., Cann, H.M., and D.C. Wallace, 1980. Maternal inheritance of human mitochondrial DNA. *Proceedings of the National Academy of Science* 77 (11), 6715-6719.

Giumlia-Mair, A., 1998a. Studi metallurgici sulla necropoli di S. Lucia Mostna Soci. *Aquileia Nostra* 69, 29-135.

Giumlia-Mair, A., 1998b. Studi tecnici sui bronzi dell'officina dei Cjastiei. In P. Càssola Guida, A. Giumlia-Mair, G. Petrucci and S. Pettarin (eds.), *Pozzuolo del Friuli II, 2, La prima età del ferro nel settore meridionale del castelliere. Gli impianti produttivi e i resti faunistici*. Edizioni Qasar, Roma, 181-230.

Gonçalves, M.L.C., Araújo, A., and L.F. Ferreira, 2003. Human intestinal parasites in the past: new findings and a review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98, 103-118.

Götze, J., Tichomirowa, H., Fuchs, H., Pilot, J., and Z.D. Sharp, 2001. Geochemistry of agates: a trace element and stable isotope study. *Chemical Geology* 175, 523-541.

Green, R.C., 2018. *A North African Barbary ape in fifth-to sixth-century Britain? A short note on the significance and context of the Wroxeter macaque remains.*

<http://www.caitlingreen.org/2018/02/barbary-ape-wroxeter.html>

Hahn N.E, Proulx, D., Muruthi, P.M., Alberts, S., and J. Altmann, 2003. Gastrointestinal parasites in free-ranging Kenyan baboons (*Papio cynocephalus* and *P. anubis*). *International Journal of Primatology* 24 (2), 271-279.

Hakemi, A., 1997. *Shahdad. Archaeological Excavations of a Bronze Age Center in Iran*. (Translated and edited by S.M.S. Sajjadi). ISMEO, Rome.

Hall, C., 1994. *Gem Stones. The visual guide to more than 130 gemstone varieties*. Dorling Kindersley, London.

Hamada, Y., Sawada, J., Cho, F., Won, M.H., and B.H. Hyun, 2012. Tubular anomalous bones found in both thighs of a long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*). *Primates* 53, 25-30.

<https://doi.org/10.1007/s10329-011-0255-5>

Hamzeh M.A., Mahmudy-Gharaie M.H., Alizadeh-Lahijani H., Moussavi-Harami R., Djamali M., Naderi-Beni A., 2016: Paleolimnology of Lake Hamoun (E Iran): *Implication for past climate changes and possible impacts on human settlements*. *Palaios*, 31, pp. 1-14

Handt, O., Meyer, S., and A. Von Haeseler, 1998. Compilation of human mtDNA control region sequences. *Nucleic Acids Research* 26 (1), 126-129.

Hanni. H.A., Schubiger, B., Kiefert, L., and S. Haberli, 1998. Raman investigations on two historical objects from Basel cathedral: the reliquary cross and Dorothy monstrance. *Gems & Gemology* 34 (2), 102-113.

Hauptmann, A., Rehren, T., and S. Schmettstrecker, 2003. Early Bronze Age copper metallurgy at Shahr-i Sokhta Iran, reconsidered. In T. Stoellner, G. Koerlin, G. Steffens, and J. Cierny, (eds.), *Man and mining-Mensch and Bergbau, studies in honour of Gerdweisgerber*. Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 197-213.

Hauptmann, A., and G. Weisgerber, 1980. The early Bronze Age copper metallurgy of Shahr-i Sokhta (Iran). *Paleorient* 6, 120-123.

Hein, J., Schierup, M.H., and C. Wiuf (n.d.) *Report No.: 0198529953*

Henry, A., Hanni, A., Kiefert, L., and J.P. Chalain, 1997. A Raman microscope in the gemmological laboratory: first experiences of application. *The Journal of Gemmology* 25 (6), 394-406.

- Hillson, S., 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hoghooghi-Rad N., Maraghi, S., and A. Narenj-Zadeh, 1987. *Capillaria philippinensis* infection in Khoozestan Province, Iran: case report. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 37, 135-137.
- Hoisl, R., Nohl, W., Zekorn, S., and G Zöllner, 1987. *Landschaftsästhetik in der Flurbereinigung, Empirische Grundlagen zum Erlebnis der Agrarlandschaft. Materialien zur Flurbereinigung, Heft 11*. Bayrisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München.
- Hole, F., 1977. *Studies in the Archaeological History of Deh Luran Plain. Memories of the Museum of Anthropology of University of Michigan* 9. Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor.
- Hunziker, M., 2000. *Einstellung der Bevölkerung zum möglichen Landschaftsentwicklungen in den Alpen*. Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.
- Ikram, S., 2011. Chapter VIII. The animal remains from Horemheb's forecourt. In M.J. Raven, V. Verschoor, M. Vugts, and R. Van Walsem (eds.), *The Memphite tomb of Horemheb. commander-in-chief of Tutan khamun, V: the forecourt and the area south of the tomb with some notes on the tomb of Tia*. Brepols, Turnhout, 365-374.
- Jacomet, S., 2006. *Identification of cereal remains from archaeological sites* (2nd edition). Archaeobotany Lab IPAS, Basel University, Basel.
- Jarrige, J.F., Didier, A., and G. Quivron, 2010. Shahr-i Sokhta and the chronology of the Indo-Iranian regions. *Paléorient* 37 (2), 7-34.
- Justine, J.L., and H. Ferté, 1988. Redescription de *Capillaria bovis* (Schnyder, 1906) (Nematoda, Capillariinae). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 10, 693-709.
- Justine, J.L., and H. Ferté, 1989. *Capillaria bovis* (Nematoda, Capillariinae) parasite du Mouflon, du Daim et du Chevreuil en France. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 11, 79-96.
- Keykhaei, M., Haji Valiei, M., Shirazi, R., and N.F. Khademi, 2012. Shahr-i Sokhta and the bronze production workshop: A review. *Interdisciplinary Archaeological Natural Sciences in Archaeology* 3 (2), 201-210.

Kim, K.I., Lee, J.H., Li, K., Zhang, Y.P., Lee, S.S., Gongora, J., and C. Moran, 2002. Phylogenetic relations of Asian and European pig breeds determined by mitochondrial DNA D-loop sequence polymorphism. *Animal Genetics* 33 (1), 19-25.

Kivisild, T., Tolk, H.V., Parik, J., Wang, Y., Papiha, S.S., and H.J. Bandelt, 2002. The emerging limbs and twigs of the East Asian mtDNA tree. *Molecular biology and evolution* 19 (10), 1737-1751.

Klein, C., Hurlburt, C.S. Jr., after J.D. Dana, 1999. *Manual of Mineralogy (21st edition)*. Wiley-Blackwell, Hoboken.

Kordafshari, S., Samani, R., Hosseini, S., Youssefi, M., and B. Esfandiari, 2010. Case report on *Physaloptera alata* infection in *Botaurus stellaris* from Iran. *World Journal of Zoology* 5 (4), 246-248.

Kottak-Konrad, P., 2002. *Anthropology: The exploration of human diversity*. McGraw-Hill, New York.

Lasure, R.G., 2000. *A comparative perspective on figurines from early villages*. Paper presented at the Sixth Gender and Archaeology Conference, Norton Arizona University, Flagstaff.

Le Bailly, M., and F. Bouchet, 2010. Ancient microcoeliosis: occurrence, distribution and migration. *Acta Tropica* 115, 175-180.

Lechtman, H., 1996. Arsenic bronze: dirty copper or chosen alloy? A view from the Americas. *Journal of Field Archaeology* 23, 477-514.

Lechtman, H., and S. Klein, 1999. The production of copper-arsenic alloys (arsenic bronze) by cosmelting: modern experiment, ancient practice. *Journal of Archaeological Science* 26, 497-526.

Lee, J.I., Kim, Y.S., Kim, M.J., and S.H. Hong, 2008. Idiopathic new bone formation in the femoral shafts of a cynomolgus monkey *Macaca fascicularis*. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 47, 68-71.

Leiper, R.T., 1907. *Physaloptera mordents: a new intestinal parasite of man*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 1, 76-82.

Leles, D., Reinhard, K.J., Fugassa, M., Ferreira, L., Iñiguez, A.M., and A. Araújo, 2010. A parasitological paradox: why is ascarid infection so rare in the prehistoric Americas?. *Journal of Archaeological Science* 37 (7), 1510-1520.

Leonard, G., 1983. *Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des déserts d'Iran*, Jardin Botanique National de Belgique, Bruxelles.

Leonardi, G., 1992. Il deposito archeologico: bacini, processi formativi e trasformativi. In G. Leonardi (ed.) *Processi formativi della stratificazione archeologica*. Padova, 13-48.

Lorentz, K.O., 2007. Teeth as tools: health and disease at Shahr-I Sokhta [in Farsi]. *Proceeding of the 9th International Symposium of Iranian Archaeology*. ICAR, Tehran, 321-332.

Lorentz, K.O., 2008. Activity induced patterns of dental abrasion and ante-mortem tooth loose at 3rd millennium B.C Shahr-i Sokhta (Iran): preliminary results. *Iran* 46, 319-327.

Lorentz, K.O., 2009a. Reconstruction life at 3rd millennium B.C Shahr-i Sokhta: Osseus and non osseus human remains. *Proceeding of 10th Symposium of Iranian Archaeology*. ICAR, Bandarabbas.

Lorentz, K.O., 2009b. Hair, bone and teeth: reconstructing life from human remains at 3rd millennium B.C. Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). In P. Matthiae, F. Pinnock, L. Nigro and N. Marchetti (eds.), *Proceeding of the 6th International Congress of the Archaeology of the Ancient Near East*. Harrassowitz Verlag, Wiesbaden, 391-408.

Lutz, S., Witting, H., Weisser, H.J., Heizmann, J., Junge, A., and N. Dimo-Simonin, 2000. Is it possible to differentiate mtDNA by means of HVIII in sample that cannot be distinguished by sequencing the HVI and HVII regions?. *Forensic science international* 113 (1-3), 97-101.

Hatipoglu, M. and H. Güney, 2013. Archaeogemmological investigation of gemstone glyptic (seal stones and ceremonial stones) and ancient jewelleryes mounted gemstones in Izmir Archaeological Museum (Turkey). *Journal of Cultural Heritage* 14, e165-e168.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207413000277>

Majidzadeh, Y., 2003a. *Jiroft, the earliest oriental civilization*. Minister of Islamic Guidance, Tehran.

Majidzadeh, Y., 2003b. La première campagne de fouilles à Jiroft dans le bassin du Halil Roud (Janvier et Février 2003). *Dossiers d'Archéologie* 287, 65-75.

Manson-Bahr, P.E.C., and D.R. Bell, 1987. *Manson's tropical diseases*. Bailliere Tindall, London.

- Mariani, L., 1992. The eastern residential area at Shahr-i Sokhta. In C. Jarrige (ed.), *South Asian Archaeology 1989*. Prehistory Press, Madison, 181-193.
- Mashkour, M., Bocherens, H., Billiou, D., Pellé, E., Mariotti, A., 2000. A new approach for studying prehistoric herd management in arid areas: intra-tooth isotopic analysis of archaeological caprine from Iran. *Earth and Planetary Science Letters* 332 (1), 67-74.
- Mashkour, M., Bocherens, H., Drucker, D.G., and I. Moussa, 2006a. Stable isotope evidence for paleodiets in southern Turkmenistan during historical period and Iron Age. *Journal of Archaeological Science* 33 (2), 253- 264.
- Mashkour, M., Orlando, L., Burke, A., Douady, C.J., Eisenmann, V., and C. Hänni, 2006b. Geographic distribution of an extinct equid (*Equus hydruntinus*: Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetically analyses of fossils. *Molecular Ecology* 15, 2083-2093.
- Mashkour, M., Tengberg, M., Shirazi, Z., and Y. Majidzadeh, 2013. Bio-archaeological studies at Konar Sandal, Halil Rud basin, Southeastern Iran. *Journal of Environmental Archaeology* 18 (3), 222-246.
- Masseti, M., and E. Bruner, 2009. The primates of the western Palaearctic: a biogeographical, historical, and archaeozoological review. *Journal of Anthropological Sciences* 87, 1-60.
- Mays, S., 1998. *The archaeology of human bones*, Rutledge, London.
- McCormick, F., 1991. The effect of Anglo-Norman settlement on Ireland's wild and domesticated fauna. In P. Crabtree and K. Ryan (eds.), *Animal use and cultural change Pennsylvania*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 4-52.
- Meadow, R.H., 1986. The geographical and palaeo environmental setting of Tepe Yahya. In C.C. Lamberg-Karlovsky and T.W. Beal (eds.) *Excavations at Tepe Yahya, Iran 1967-1975. The early periods*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Cambridge, 21-38.
- Meder, O., 1977. Sistan. L'ambiente geografico. In G. Tucci (ed.), *La città bruciata del deserto salato*. Erizzo, Venezia, 41-64.
- Meskel, L., 1998. Twin Peaks: the Archaeologies of Catalhoyuk. In L. Goodison and C. Morris (eds.), *Ancient Goddesses: the Myths and the Evidence*. British Museum Press, London, 46-62.

Milanesi, C., Cresti, M., Costantini, L., Gallo, M., Gallo, G., Crognale, S., Faleri, C., Gradi, A., and B. Franco, 2015. Spoilage of oat bran by sporogenic microorganisms revived from soil buried 4000 years ago in Iranian archaeological site. *International Biodeterioration & Biodegradation* 104, 83-91.

Milazzo, M., 2004. Radiation applications in art and archaeometry: X-ray fluorescence applications to archaeometry. Possibility of obtaining non-destructive quantitative analyses. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 213, 683-692.

Mille, B., Besneval, R., and D. Bourgarit, 2004. Early lost-wax casting in Baluchistan (Pakistan): the Leopards Weight from Shahi-Tump. In T. Stollner, R. Slotta, and A. Vatandoust (eds.), *Persia's ancient splendor (Persiens antike pracht) Mining, Handicraft and Archaeology*. Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 264-271.

Moradgholi, Z., and O.P. Srivastav, 2017. Investigation of geometric drawings on pottery of the ancient site of the Shahr-i Sokhta (Iran) and comparison with similar samples in the northern Indian civilization. *EPRA International Journal of Economic and Business Review* 5 (12), 16-22.

Morris, J., 2011. *Investigating animal burials. Ritual, mundane and beyond*. British Archaeological Reports, Oxford.

Morrow, J.J., Newby, J., Piombino-Mascalì, D., and K.J. Reinhard, 2016. Technomic considerations for the analysis of parasites in archaeological materials. *International Journal of Paleopathology* 13, 56-64.

Mowlavi, G., Makki, M., Mobedi, I., Araujo, A., Aali, A., Stöllner, T., Rezaeian, M., Boenke, N., Hassanpour, G., and M. Masoumian, 2014. Paleoparasitological findings from rodent coprolites dated at 500 CE Sassanid era in archeological site of Chehrabad (Douzlakh), Salt Mine Northwestern Iran. *Iranian Journal of Parasitology* 9, 188-193.

Mowlavi, G., Makki, M., Heidari, Z., Rezaeian, M., Mohebbi, M., Araujo, A., Boenke, N., Aali, A., Stöllner, T., and I. Mobedi, 2015. *Macracanthorhynchus hirudinaceus* eggs in canine coprolite from the Sasanian era in Iran (4th/5th Century CE). *Iranian Journal of Parasitology* 10, 245-249.

Mowlavi, G., Mokhtarian, K., Makki, M., Mobedi, I., Masoumian, M., Naseri, R., Hoseini, G., Nekouei, P., and S. Mas-Coma, 2015b. *Dicrocoelium dendriticum* found in a Bronze Age cemetery in western Iran in the pre-Persepolis period: the oldest Asian palaeofinding in the present human infection hottest spot region. *Parasitology International* 64, 251-255.

Napier, P.H., and P.D. Jenkins, 1997. Monkey skull and mandible of the Iron Age found at Site B. In D.M. Waterman (ed.), *Excavations at Navan Fort 1961-71*. Northern Ireland Archaeological Monographs 3, Belfast, 120-124.

Nesbitt, M. 2006. *Identification guide for Near Eastern grass seeds*. London: [Institute of Archaeology](#), University College London.

Neumann, K.S., D tienne, W.P., and F.H. Schweigruber, 2000. *Wood of the Sahara and the Sahel*. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. Haupt Verlag, Bern/Stuttgart/Wien.

Nezamabadi, M., Aali, A., St llner, T., Mashkour, M., and M. Le Bailly, 2013a. Paleoparasitological analysis of samples from the Chehrabad salt mine (Northwestern Iran). *International Journal of Paleopathology* 3, 229-233.

Nezamabadi, M., Mashkour, M., Aali, A., St llner, T., and M. Le Bailly, 2013b. Identification of *Taenia* sp. in a natural human mummy (third century BC) from the Chehrabad salt mine. *Iranian Journal of Parasitology* 99, 570-572.

Noddle, B., 1975. The animal bones. In C. Platt and R. Coleman-Smith (eds.), *Excavations in medieval Southampton 1953-1969* (1). Leicester University Press, Leicester, 332-339.

O'Day, S.J., Van Neer, W., and A. Ervynck, (eds.), 2004. *Behaviour behind bones: The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*. Oxbow, Oxford.

O'Hare, D., 1997. Interpreting the Cultural Landscape for Tourism Development. *Urban Design International* 2 (1), 33-54.

Olesti, O., Gu rdia, J., Maragall, M., Mercadal, O., Galbany, J., and J. Nadal, 2013. Controlling the Pyrenees: a macaque's burial from late antique Iulia Libica (Ll via, La Cerdanya, Spain). In A. Sarantis and N. Christie (eds.), *War and warfare in late antiquity. Current perspectives*. Late Antique Archaeology 8. Brill, Leiden-Boston, 703-734.

Onar, V., Alpak, H., Pazvant, G., Armutak, A., Gezer Ince, N., and Z. Kiziltan, 2013. A bridge from Byzantium to modern day Istanbul: an overview of animal skeleton remains found during Metro and Marmara excavations. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine at Istanbul University* 39, 1-8.

Osborn, D. J., and J. Osbornova, 1998. *The mammals of ancient Egypt*. Natural History of Egypt 4. Aris & Phillips Ltd, Oxford.

Pajouh, P., and F.H. Schweingruber, 2001. *Atlas des bois du Nord de l'Iran (description anatomique et identification microscopique des essences principales)*. University of Tehran Publication, Tehran.

Paknazhad, N., Mowlavi, G., Dupouy-Camet, J., Esmacili Jelodar, M., Mobedi, I., Makki, M., Kia, E.B., Rezaeian, M., Mohebbali, M., Sarlak, S., and F. Najafi 2016. Paleoparasitological evidence of pinworm (*Enterobius vermicularis*) infection in a female adolescent residing in ancient Tehran (Iran) 7000 years ago. *Parasites and vectors* 9, 33.

Paknazhad, N., Mazdarani, F.H., Hessari, M., Mobedi, I., Najafi, F., Bizhani, N., Makki, M., Hassanpour, M., and G. Mowlavi, 2017. Retrieving ascarid and taeniid eggs from the biological remains of a Neolithic dog from the late 9th millennium BC in Western Iran. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 112, 593-595.

Pardini, E.C.L. and E. Pardini, 1989. Sexual dimorphism in an ancient Sistan population (Shahr-i Sokhta). In C. Jarrige (ed.), *Papers from the Tenth International Conference of South Asian Archeologists in Western Europe*. Musée National des Arts Asiatiques Guimet, Paris, 223-225.

Pardini, E.C.L. and E. Pardini, 1990. The somatic aspect of the Shahr-i Sokhta inhabitants, from inhumed skeletal remains. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archeology 1987*. ISMEO, Rome, 453-457.

Parkinson, H., Mangold, J., and F. Menalled, 2015. *Seeding identification guide*. Montana State University Extension, Bozeman.

Piątkowska, J. and M.R. Koliński, 2015. The animal economy of people living in the settlement of Tell Rad Shaqrah (Syria). *Polish Archaeology in the Mediterranean (Research)* 24 (1), 675-692.

Pipe, A., 1992. A note on exotic animals from medieval and post-medieval London. *Anthropozoologica* 16, 189-191.

Piperno, M., 1976. Grave 77 at Shahr-i Sokhta: further evidence of technological specialization in the 3rd Millennium B.C. *East and West* 26 (1-2), 9-12.

Piperno, M., 1977. La necropoli. In G. Tucci (ed.), *La città bruciata del deserto salato*. Erizzo, Venezia, 113-148.

Piperno, M., and S. Salvatori, 2007. *The Shahr-i Sokhta graveyard (Sistan, Iran). Excavations campaigns 1972 -1978*. ISIAO, Rome.

Pritzker, K.P.H., and M.J. Kessler, 2012. Arthritis, muscle, adipose tissue, and bone diseases of nonhuman primates. In C.R. Abee, K. Mansfield, S. Tardif and T. Morris (eds.), *Nonhuman primates in biomedical research: diseases*. Elsevier Academic Press, Amsterdam, 629-697.

<http://doi.org/10.1016/B978-0-12-381366-4.00013-4>

Quinn, P.S., 2013. *Ceramic Petrography: The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*. Archaeopress, Oxford.

Rajan, K., and N. Athiyaman, 2004. Traditional Gemstone Cutting Technology of Kongu in Tamil Nadu. *Indian Journal of History of Science* 39 (4), 385-414.

Ramos Soldado, J.L., 2016. *Structured deposition of animal in the Fertile Crescent during the Bronze Age*. Archaeopress, Oxford.

Rapp Jr G., 1987. Determining the origins of sulfide smelting. In A. Hauptmann, E. Pernicka and G.A. Wagner (eds.), *Old World Archaeometallurgy. Proceedings of the International Symposium Old World Archaeometallurgy*. Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 107-110.

Ratnagar, S., 1995. Archaeological perspectives of early Indian societies. In R. Thapar (ed.), *Recent perspectives of early Indian history*. Popular Prakashan, Mumbai, 1-52.

Reddy, B.J., Frost, R.L., Weier, M.L., and W.N. Martens, 2009. Ultraviolet-visible, near infrared and mid infrared reflectance spectroscopy of turquoise. *Journal of Near Infrared Spectroscopy* 14, 241-250.

Rehren, Th., Boscher, T., and L. Preñika, 2012. Large scale smelting of Speiss and arsenical copper at early Bronze Age Arisman, Iran. *Journal of Archaeological Science* 32, 1717-1727.

Reinhard, K.J., Confalonieri, U.E., Herrmann, B., Ferreira, L.F., and A.J. De Araujo, 1986. Recovery of parasite remains from coprolites and latrines: aspects of paleoparasitological technique. *Homo* 37 (4), 217-239.

Ricaut, F.X., Thomas, T., Arganini, C., Staughton, J., Leavesly, M., and M. Bellatti, 2008. Mitochondrial DNA variation in Karkar islanders. *Annals of human genetics* 72 (3), 349-67.

Russo, G., 2015. Postsacral vertebral morphology in relation to tail length among primates and other mammals. *The Anatomical Record* 298, 354-375. <https://doi.org/10.1002/ar.23004>

Sajjadi, S. M. S. and F. Foruzanfar, 2001. Preliminary observations on human skeleton remains from Shahr-e Sukteh, Sistan (Southeast Iran). In B. Maisuradze and R. Rusishvili (eds.), *Caucasus. Essays on the archaeology of the Neolithic-Bronze Age*. Centre for Archaeological Studies, Tbilisi, 62-87.

Sajjadi S.M.S., 2003. Excavations at Shahr-i Sokhta. First preliminary report on the excavations of the graveyard, 1997-2000. *Iran* 41, 21-97.

Sajjadi, S.M.S., 2004. *Archaeological investigations at Shahr-i Sokhta and Dahaneh-ye Qolaman 1997-2004*. ICHTO, Teheran.

Sajjadi, S.M.S., 2005. Sistan and Baluchistan project. *Iran* 43, 87-92.

Sajjadi, S.M.S., and M. Casanova, 2006. Sistan and Baluchistan project 2005/2006 (preliminary report on the excavations of 2005). *Iran* 44, 347-357.

Sajjadi, S.M.S., 2007. *Excavations at Shahr-i Sokhta, graveyard 1997-2000, preliminary report 1*. Iranian Centre for Archaeological Research and Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Sistan and Baluchistan, Tehran.

Sajjadi, S.M.S., Casanova, M., Costantini, L., and K.O. Lorentz, 2008. Sistan and Baluchistan project: short reports on the tenth campaign at Shahr-i Sokhta. *Iran* 41, 307-334.

Sajjadi, S.M.S., Foruzanfar, F., Shirazi, R., and R.M. Zaruri, 2009. *Excavations at Shahr-i Sokhta, second preliminary report on the excavations of the graveyard (2001-2003)*. Iranian Center for Archaeological Research and Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Sistan and Baluchistan, Tehran.

Sajjadi, S.M.S., 2014. Some preliminary observations from the new excavations at the graveyard of Shahr-i Sokhta. In C.C. Lamberg-Karlovsky, B. Genito and B. Cerasetti (eds.), *My life is like the summer rose. Maurizio Tosi e l'archeologia come modo di vivere. Papers in Honours of Maurizio Tosi for His 70th Birthday*. British Archaeological Reports International Series, Oxford, 665-676.

Sajjadi, S.M.S., and H. Moradi, 2014. Excavation at buildings nos.1 and 20 at Shahr-i-Sokhta, *International Journal of the Society of Iranian Archaeologists* 1 (1), 77-90.

Sajjadi, S.M.S., 2014. Potter's signs of Shahr-i Sokhta: their function and meanings. *Modares Archaeological Research* 5 (10-11), 11-40.

Sajjadi, S.M.S., and H. Moradi, 2016. The new results in areas 1, 20, 26 and 28. *Archeologia Aerea* 9, 149-167.

Salvatori, S., 1979. Sequential analysis and architectural remains in the central quarter of Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*. Istituto Universitario Orientale, Naples, 141-147.

Salvatori, S., and M. Vidale, 1997. *Shahr-i Sokhta 1975-1978 Central Quarter excavation: preliminary report*. ISIAO, Rome.

Salvatori, S., and M. Tosi, 2005. Shahr-i Sokhta revised sequence. In C. Jarrige and V. Lefèvre (eds.), *South Asian Archaeology 2001*. Editions ERC, Paris, 281-292.

Santini, G., 1990. A preliminary note on animal figurines from Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987*. ISMEO, Rome, 427-451.

Sarhaddi-Dadian, H., and A. Shadmehr, in press. New data-base management system at Shahr-i Sokhta. In A. Otto (ed.), *Proceeding of the 11th International Congress of the Archaeology of the Ancient Near East*. Harrassowitz Verlag, Wiesbaden, 250-251.

Sarianidi, V.I., 2006. *Gonur-Depe: City of kings and gods*. Miras, Ashgabad.

Schierup, M.H., Hein, J., and C. Wiuf, 2004. *Gene Genealogies. Variation And Evolution: a primer in Coalescent Theory*. Oxford University Press, Oxford.

Schiman-Czeika, H., 1964. Tamaricaceae. In K. H. Rechinger (ed.), *Flora Iranica 4 (Flora des iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge, Persien, Afghanistan, Teile von West-Pakistan, Nord-Iraq, Azerbaidjan, Turkmenistan)*. Akademische Druck-Verlagsanstalt, Graz, 1-17.

Schneider, J., 1992. The manshead archaeological society 1951-1991. *Bedfordshire Archaeology* 20, 96-104.

Schurz, H., 2000. Some biochemical aspects of carbon isotopic paleodiet studies. In S.H. Ambrose and M.A. Katzenberg (eds.), *Biogeochemical Approaches to Paleodietary Analysis*. Springer, Berlin, 189-208.

Schweingruber F.H., 1990: *Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer*. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart

Scott, D.A., 2000. A review of copper chlorides and related salts in bronze corrosion and as painting pigments. *Studies in Conservation* 45, 39-53.

Scott, D.A., 2002. *Copper and bronze in art: corrosion, colorants and conservation*. Getty Conservation Institute Publications, Los Angeles.

Shalev, S., 1994. The change in metal production from the Chalcolithic period to the Early Bronze Age in Israel and Jordan. *Antiquity* 68, 630-637.

Shirazi, Z., 2012. *Dynamique des végétations de l'Iran oriental en interaction avec les sociétés humaines à l'âge du Bronze (environ 3000-1500 avant J.-C.)*. Approche anthracologique. Thèse de doctorat, Université de Paris 1, Panthéon-Sorbonne, Paris.

Shugar, A.N., 1998. Recent research in Chalcolithic metallurgy: investigation of Abu Matar. *International Mining & Minerals* 1, 114-116.

Sianto, L., Chame, M., Silva, C.S.P., Gonçalves, M.L.C., Reinhard, K., Fugassa, M., and A. Araújo, 2009. Animal helminths in human archaeological remains: a review of zoonoses in the past. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 51, 119-130.

Sianto, L., De Souza, M.V., Chame, M., Da Luz Mde F., Guidon, N., Pessis, A.M., Araújo, A., 2014. Helminths in feline coprolites up to 9000 years in the Brazilian Northeast. *Parasitology International* 63 (6), 851-857.

Soliva, R., Katrina Rønningen, K., Ioanna Bella, I., Peter Bezak, P., Tamsin Cooper, T., Bjørn Egil Fløb, Pascal Marty, P., and C. Potter, 2008. Envisioning upland futures: stakeholder responses to scenarios for Europe's mountain landscapes. *Journal of Rural Studies* 24, 68, 56-71.

Soriano Lleras, A., and C. Pan, 1955. Two cases of *Physaloptera* infection in man from Colombia. *Journal of Parasitology* 41 (6), 635.

Soulsby, E.J.L., 1982. *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. Bailliere Tindall, London.

Struwe, L., 2009. *Field identification of the 50 most common plant families in temperate region (including agricultural, horticultural and wild species)*. State University of New Jersey, New Brunswick.

Swindler, D.R., 2002. *Primate dentition. An introduction to the teeth of non-human primates*. Cambridge University Press, Cambridge.

<https://doi.org/10.1017/CBO9780511542541>

Taglioretti, V., Fugassa, M.H., and N.H. Sardella, 2015. Parasitic diversity found in coprolites of camelids during the Holocene. *Parasitology Research* 114, 2459-2464.

Tavasoli, M.M., 2010. The pathology of discovered ancient skeletal in Iran [in Farsi]. *Cultural Universe*, 282-283.

Tengberg, M., 1999. Crop husbandry at Miri Qalat, Makran, SW Pakistan (4000-2000 B.C.). *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 3-12.

Tengberg, M., and S. Thiébault, 2003. Vegetation history and wood exploitation in Pakistani Baluchistan from the Neolithic to the Harappan period: the evidence from charcoal analysis. In S.A. Weber and W.R. Belcher (eds.), *Indus Ethnobiology. New perspectives from the field*. Lexington Books, Oxford, 21-63.

Tengberg, M., 2008. L'exploitation et utilisation des plantes dans les confins indo-iraniens du Chalcolithique à l'âge du Bronze selon les recherches archéobotaniques [in Persian]. In Y. Madjidzadeh (ed.), *First International Conference of Archaeological Research in Jiroft 2004*. Cultural Heritage, Handicraft and Tourism Organization of Kermân Province, International Centre for Archaeological Research of Southeast Region, Jiroft, 169-179.

Thornton, C.P., Rehren, T., and V.C. Pigot, 2009. The production of speiss (Iron arsenide) during the Early Bronze Age: Iran. *Journal of Archaeological Science* 36, 302-316.

Torroni, A., Richards, M., Macaulay, V., Forester, P., Villems, R., and S. Norby, 2000. MtDNA haplogroups and frequency patterns in Europe. *American Journal of Human Genetics* 66 (3), 1137.

Tortonese, E., 1977. I pesci. In G. Tucci (ed.), *La città bruciata del deserto salato*. Erizzo, Venezia, 172.

Tosi, M., and A. Vigna Taglianti, 1975. Typology and socioeconomical implications of entomological finds from some ancient Near Eastern sites. *Paléorient* 3, 247-258.

Tosi, M., 1968. Excavation at Shahr-i Sokhta, a Chalcolithic settlement in the Iranian Sistan. Preliminary report on the first campaign. October-December 1967. *East and West* 18, 9-66.

Tosi, M., 1969. Excavations at Shahr-i Sokhta. Preliminary report on the second campaign, September-December 1968. *East and West* 19, 283-386.

Tosi, M., 1977. The archaeological evidence for protostate structures in Eastern Iran and Central Asia at the end of the 3rd millennium BC. In J. Deshayes (ed.), *Le Plateau iranien et l'Asie Centrale des origines à la conquête islamique*. CNRS, Paris, 45-66.

Tosi, M., 1979. The proto urban culture of Eastern Iran and the Indus Civilization. Notes and suggestions for a spatio-temporal frame to study the early relations between India and Iran. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*. Istituto Universitario Orientale, Naples, 149-171.

Tosi, M., 1983. *Prehistoric Sistan* 1. ISMEO, Rome.

Trachsel, D., Deplazes, P., and A. Mathis, 2007. Identification of taeniid eggs in the faeces from carnivores based on multiplex PCR using targets in mitochondrial DNA. *Parasitology* 134, 911-920.

Tucci, G. (ed.), 1977. *La città bruciata nel deserto salato*. Venezia-Mestre: Erizzo.

UNESCO World Heritage Centre, 1992. *Cultural Landscape*. www.whc.unesco.org/, accessed October 2009, 15.

Van Wijngaarden-Bakker, L.H., 1980. Fauna. *Bodemonderzoek in Leiden* 3, 21-22.

Vandepitte, J., Michaux, J., Fain, A., and F. Gatti, 1964. Premières observations congolaises de physaloptérose humaine. *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 44, 1067-1076.

Vidale, M., and M. Tosi, 1996. The development of wheel throwing at Shahr-i Sokhta slow and fast revolutions towards statehood. *East and West* 46 (3-4), 251-269.

Wallace, D.C., Brown, M.D., and M.T. Lot, 1999. DNA variation in human evolution and disease. *Gene* 238 (1), 211-30.

Warburton, D.A., 2003. *Archaeological Stratigraphy A Near Eastern Approach*, Recherches Publications, Neuchatel.

Wheeler, E.A, Baas, P., Alfonso, V.A., and P.E. Gasson, 1989. *IAWA list of microscopic features for Hardwood identification*. International Association of Wood Anatomists, Leiden.

Wikinson-Herbots, H., Richards, M.B., Forester, P., and B. Sykes, 1996. Site 73 in hypervariable region II of the human mitochondrial genome and the origin of European population. *Annals of human genetics* 60 (6), 499-508.

Wright, H.T., 1981. *An Early Town on the Deh Luran Plain. Memories of the Museum of Anthropology of University of Michigan 13*. Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor.

Zohary, D., and M. Hope, 2012. *Domestication of the plants in the old world*. Oxford University Press, Ox

Tosi, M., 1983a. Excavations at Shahr-i Sokhta, Season 1969-1970. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan I* (= Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente, Reports and Memoirs XIX 1), Roma, 73-126.

Tosi, M., 1983b. Development, Continuity and Cultural Change in the Stratigraphical Sequence of Shahr-i Sokhta. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan* (= Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente, Reports and Memoirs XIX 1), Roma, 127-180.

Trigger, B.G., 1996. *Storia del Pensiero Archeologico*, La Nuova Italia, Firenze.

Tusa, S., 1977. I sigilli e le impronte. In Tucci, G. (a cura di), *La Città Bruciata del Deserto Salato*. Erizzo ed., Venezia, 251-262.

Vidale, M., 1984. The Pear Shaped Beaker of Shahr-i Sokhta: Evolution of a Ceramic Morphotype during the Third Millennium. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*, Cambridge, 81-97.

Walker, C., and D. Collon, 1980. Hormuzd Rassam's Excavations for the British Museum at Sippar in 1881-1882. In L. de Meyer (ed.), *Tell ed-Der III*, 93-114.

Wilson, B., Grigson, C., and S. Payne (a cura di), 1982. *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological sites*. "BAR British Series", 109, Archaeopress, Oxford.

Woolley, C.-L., 1934. *Ur Excavations II. The Royal Cemetery*. Oxford-Philadelphia.

Woolley, C. L., 1955. *Alalakh: An Account of the Excavations at Tell Atchana in the Hatay, 1937-1949*. The Society of Antiquaries. Oxford.

Wossink, A., 2009. *Challenging Climate Change. Competition and Cooperation among Pastoralists and Agriculturalists in Northern Mesopotamia (c. 3000-1600 BC)*, Sidestone Press, Leiden.

Wright, R., 1984. *Technology, Style and Craft Specialization: Spheres of Interaction and Exchange in the Indo-Iranian Borderlands, Third Millennium B.C.*, unpublished Ph.D. Thesis, Cambridge, Harvard University.

Zahid, H.J., Robinson, E., and R.L. Kelly, 2016. Agriculture, Population Growth, and Statistical Analysis of the Radiocarbon Record. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113, 931-935.

Zeder, M.A., and H.A. Lapham, 2010. Assessing the Reliability of Criteria Used to Identify Postcranial Bones in Sheep, Ovis, and Goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37, 2887-2905.

- Tosi, M., 1970c. On the Route for Lapis Lazuli. *Illustrated London News* 256, 24-25.
- Tosi, M., 1971a. Shahr-i Sokhta: un insediamento protourbano nel Sistan iraniano. *Accademia Nazionale dei Lincei* 160, 405-417.
- Tosi, M., 1971b. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 21, 422-424.
- Tosi, M., 1971c. Seistan v bronzovom veke. Raskopky v Shahri-Sokhte. *Sovetskaja Archeologia* 3, 15-30.
- Tosi, M., 1972a. Shahr-i Sokhta Project: Tepe Rud-i Biyaban 2. *Iran* 10, 174-175.
- Tosi, M., 1972b. Shahr-i Sokhta. Un contributo degli archeologi italiani allo studio delle più antiche civiltà urbane ad oriente della Mesopotamia. *La parola del passato* 142-144, 186-208.
- Tosi, M., 1972c. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 22, 375-378.
- Tosi, M., 1972d. Shahr-i Sokhta: A Charge and a Chance for Urban Archaeology. In *Proceedings of the 1st Annual Symposium of Archaeological Research in Iran, Tehran 1972, Tehran: Ministry of Culture and Arts*.
- Tosi, M., 1973a. The Cultural Sequence of Shahr-i Sokhta. *Bulletin of the Asian Institute of the Pahlavi University* 3, 64-80.
- Tosi, M., 1973b. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 23, 418-420.
- Tosi, M., 1974. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 24, 477-478.
- Tosi, M., 1975. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 25, 540-544.
- Tosi, M., 1976a. Shahr-i Sokhta. *Iran* 14, 167-168.
- Tosi, M., 1976b. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 26, 596-599.
- Tosi, M., 1976c. Typology of Protohistoric Settlements in Eastern Iran. *Traditions Architecturales en Iran* 2, 20-32.
- Tosi, M., 1976d. A Topographical and Stratigraphical Periplus of Shahr-i Sokhta. In *Proceedings of the IV Annual Symposium on Archaeological Research in Iran, 3rd and 8th November 1975, Teheran*, 130-158.
- Tosi, M., 1977. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 27, 455-458.
- Tosi, M., 1978a. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 28, 330-331.
- Tosi, M., 1978b. Ricerche archeologiche sulla protostoria del Sistan. In *Un decennio di Ricerche Archeologiche, Quaderni de 'La Ricerca Scientifica'* 100, 519-548.

- Speiser, E.A., 1935. *Excavations at Tepe Gawra, Vol. I: Levels I to VIII*, Philadelphia.
- Stein, A., 1928. *Innermost Asia*, London.
- Stein, A., 1931. *An Archaeological Tours in Gedrosia* (= Memoires of the Archaeological Survey of India 43), Calcutta.
- Stein, A., 1937. *Archaeological Reconnaissances in North-Western India and South-Eastern Iran*, London.
- Stève, M.-J., and H. Gasche, 1971. *L'Acropole de Suse. Nouvelles fouilles* (= MDAI 46), Paris.
- Stève, M.-J., Gasche, H., and L. De Meyer 1980. La Susiane au deuxième millénaire: à propos d'une interprétation des fouilles de Suse. *Iranica Antiqua* 15, 49-133.
- Sumner, W.M., 1989. Population and Settlement Area: An Example from Iran. *American Anthropologist* 91, 631-641.
- Swindler, D.R., 2002. *Primate dentition. An introduction to the teeth of non-human primates*. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology, Cambridge.
- Tate, G.P., 1909. *The Frontiers of Baluchistan*, London.
- Tate, G.P., 1910-12. *Seistan. A Memoir on the History, Topography, Ruins and People* (2 vols), Calcutta.
- Tosi, M., 1967. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 17, 344.
- Tosi, M., 1968a. Excavations at Shahr-i Sokhta, a Chalcolithic Settlement in the Iranian Sistan. Preliminary of First Campaign. *East and West* 18, 9-66.
- Tosi, M., 1968b. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 18, 443-444.
- Tosi, M., 1969a. Excavations at Shahr-i Sokhta: Preliminary Report on the Second Campaign, 1968. *East and West* 19, 283-386.
- Tosi, M., 1969b. Shahr-i Sokhte. *Iran* 7, 181-182.
- Tosi, M., 1969c. Una missione archeologica italiana dell'IsMEO nel Sistan (Iran): lo scavo di Shahr-i Sokhta. *Archeologia* 51, 182-190.
- Tosi, M., 1969d. Shahr-e Sukhteh: *Bastenshenasi va Honar-e Iran* 4, 29-42.
- Tosi, M., 1969e. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 19, 544-545.
- Tosi, M., 1970a. Shahr-i Sokhta. *Iran* 8, 188-189.
- Tosi, M., 1970b. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 20, 508-509.

Salvatori, S., 1979. Sequential Analysis and Architectural Reminds in the Central Quarters of Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*, Napoli, 141-148.

Salvatori, S., 2000. Bactria and Margiana Seals, A New Assessment of Their Chronological Position and a Typological Survey. *East and West* 50, 97-146.

Salvatori, S., and M. Tosi, 2005. Shahr-i Sokhta Revised. In F. Jarrige (ed.), *South Asian Archaeology 2001*, 281-292.

Salvatori, S., and M. Vidale 1982. A Brief Surface Survey of the Protohistoric site of Shahdad, Iran: Preliminary Report. *Rivista di Archeologia* 6, 5-10.

Salvatori, S., and M. Vidale, 1997. *Shahr-i Sokhta 1975-1978: Central Quarters Excavations. Preliminary Report*, Istituto Italiano per l'Africa e l'Oriente. Centro scavi e ricerche archeologiche, Roma.

Sarianidi, V.I., 1983. The Pottery of Shahr-i Sokhta I and its Turkmenistan Connection. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan I* (= Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente, Reports and Memoirs XIX 1), Roma, 187-198.

Sarianidi, V.I., 1986. *Myths of Ancient Bactria and Margiana on Its Seals and Amulets*, Moscow.

Schmid, E., 1972. *Atlas of Animal Bones for Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologists*. Elsevier, Amsterdam.

Schweingruber, F.H., 1990. *Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer*, Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart.

Sellier, P., 1989. Hypotheses and Estimators for the Demographic Interpretation of the Chalcolithic Population from Mehrgarh, Pakistan. *East and West* 39, 11-42.

Shirazi, R., and Z. Shirazi, 2012. Vegetation Dynamic of Southern Sistan during the Bronze Age: Anthracological Studies at Shahr-i Sokhta. *Iranian Journal of Archaeological Studies* 2/1, 27-37.

Silver, I., 1969. The Ageing of Domestic Animals. In D. Brothwell and E.S. Higgs (eds.), *Science in Archaeology*, Londra, 283-302.

Sajjadi, S.M.S., 2007. *Excavation at Shahr-i Sukteh, Graveyard 1997-2000. Preliminary Report 1*, Tehran.

Sajjadi, S.M.S., 2008. Sistan and Baluchistan Project. *Iran* 46, 307-334.

Sajjadi, S.M.S., 2009. *Excavations at Shahr-e Sokhta. Second Preliminary Report on the Excavations of the Graveyard*, Iranian Center for Archaeological Research, Tehran.

Sajjadi, S.M.S., 2014a. Some Preliminary Observations from the New Excavations at the Graveyard of Shahr-i Sokhta. In C.C. Lamberg-Karlovsky, B. Genito, B. Cerasetti and M. Tosi (eds.), *My Life is like the Summer Rose. Maurizio Tosi e l'archeologia come modo di vivere: Papers in Honours of Maurizio Tosi for His 70th Birthday*, Oxford, 665-676.

Sajjadi, S.M.S., 2014b. Excavation at Buildings Nos 1 and 20 at Shahr-i Sokhta. *International Journal of the Society of Iranian Archaeologist* 1/1, 77-90.

Sajjadi, S.M.S., 2015a. *A Brief Report on the Archaeological Investigations at Shahr-i Sokhta 2014-2015*, ICHHTO, Tehran.

Sajjadi, S.M.S., 2015b. Catacomb Graves or Burial Sites of Clan Chiefs of the 3rd Millennium BC Shahr-i Sokhta Confederation

Sajjadi, S.M.S., and M. Casanova, 2006. Sistan and Baluchistan Project 2005/2006. *Iran* 44, 347-357.

Sajjadi, S.M.S., Casanova, M., Costantini, L., and K.O. Lorentz, 2008. Sistan and Baluchistan Project: Short Reports on the Tenth Campaign of Excavation at Shahr-i Sokhta. *Iran* 46, 307-334.

Sajjadi, S.M.S., and F. Forunzafar, 2001. Preliminary Observations on Human Skeletal Remains from Shahr-e Sukhteh, Sistan, Southeast Iran. 6, 67-87.

Sajjadi, S.M.S., Forunzafar, F., Shirazi, R., and S. Baghestani, 2003. Excavations at Shahr-i Sokhta. First Preliminary Report on the Excavations of the Graveyard, 1997-2000. Skeletal Remains (1997-99). Preliminary Observations. *Iran* 41, 21-97.

Sajjadi, S.M.S., and H. Moradi, 2014. Excavation at Buildings Nos.1 and 20 at Shahr-i-Sokhta. *International Journal of the Society of Iranian Archaeologists*, Vol. 1, No.1, Winter-Spring 2014, 77-90.

Sajjadi, S.M.S., and H. Moradi, 2017. Shahr-i Sokhta 2014-2015 Excavations. The New Results in Areas 1, 20, 26 and 28. *Archeologia Aerea* 9/15, 149-167.

- Russo, G., 2015. Postsacral Vertebral Morphology in Relation to Tail Length among Primates and Other Mammals. *The Anatomical Record* 298, 354-375.
- Sajjadi, S.M.S., 1999a. *Rahnama-ye mokhtasar-e Shahr-e Sokhta, Iranian Archaeological Expedition 1*, Zahedan.
- Sajjadi, S.M.S., 1999b. *Shahr-e Sokhta: 1376-1378. Istituto Culturale dell'Ambasciata della Repubblica Islamica d'Iran*, Rome.
- Sajjadi, S.M.S., 2000. *Bayan-e Amari-ye nata-je moghaddamati be dast amadeh az Shahr-e Sokhta, Iranian Archaeological Expedition 2*, Zahedan.
- Sajjadi, S.M.S., 2001a. *Shahr-e Sokhteh. Daftarha-ye Shahr-e Sokhteh*, Zahedan.
- Sajjadi, S.M.S., 2001b. Baztab-e kutahi az 180 ruz talash dar Shahr-e Sokhta, Kuh-e Khejeh and Dahane-ye Gholama, *Iranian Archaeological Expedition 3*, Zahedan.
- Sajjadi, S.M.S., 2002. *Shahr-e Sokhta 1376-1380*, Tehran.
- Sajjadi, S.M.S., 2003a. Excavations at Shahr-i Sokhta. First Preliminary Report on the Excavations of the Graveyard 1997-2000. *Iran* 41, 21-98.
- Sajjadi, S.M.S., 2003b. *Javaherzasi va Mohrehsazi dar Shahr-e Sokhta*, Tehran.
- Sajjadi, S.M.S., 2003c. Nakhostin Shavahed-e Jarrahi dar Iran-e pish az tarikh: Jomjomeh-ye J Shahr-e Sokhta. *Name-ye Pazhuueshgah-e Miras-e Farhangi* 1, 11-22.
- Sajjadi, S.M.S., 2004a. *Excavation at Shahr-e Sukhteh. Graveyard 1997-2000. Preliminary Report I*, I.C.H.T.O. Tehran.
- Sajjadi, S.M.S., 2004b. Heshanehha-ye sofalgaran dar Shahr-e Sokhta: *Namhe-ye Pazhheshgah-e Miras-e Farhangi* 1, 17-48.
- Sajjadi, S.M.S., 2004c. *Gozarashi az fa aliyatha-ye Paygah-e Bastanshenasi-ye Shahr-e Sokhta va Dahane-ye Gholaman 1376-1383*, Tehran.
- Sajjadi, S.M.S., 2004d. Affiorano nel deserto salato i tesori di Shahr-i Sokhta: *Ligabue Magazine* 44, 92-104, 105-119.
- Sajjadi, S.M.S., 2005a. Sistan and Baluchistan Project. *Iran* 43, 87-92.
- Sajjadi, S.M.S., 2005b. Gli scavi di Shahr-i Sokhta, 1997-2001. In G. Macchiarella (ed.), *Alpaghian. Raccolta di scritti in onore di A. Alpago-Novello*, Napoli.
- Sajjadi, S.M.S., 2006a. *Excavations at Shahr-i Sokhta*, Tehran.
- Sajjadi, S.M.S., 2006b. Sistan and Baluchistan Project. *Iran* 4, 95-111.

Piperno, M., and S. Salvatori, 2007. *The Shahr-i Sokhta Graveyard (Sistan, Iran). Excavations Campaigns 1972-1978*, Roma.

Piperno, M., and M. Tosi, 1975a. The Graveyard at Shahr-i Sokhta, Iran. *Archaeology* 28/3, 186-197.

Piperno, M., and M. Tosi, 1975b. The Graveyard of Shahr-e Suxteh (a Presentation of the 1972 and 1973 Campaigns). In F. Bagherzadeh (ed.), *Proceedings of the IIIrd Annual Symposium on Archaeological Research in Iran, 23th October-1st November 1974*, Tehran.

Pottier, M.-H., 1984. Matériel funéraire de la Bactriane méridionale de l'Âge de Bronze, Paris.

Potts, T.F., 1989. Foreign Vessels of the Late Third Millennium B.C. from Southern Mesopotamia: Their Origins and Mechanisms of Exchange. *Iraq* 51, 123-163.

Potts, T.F., 1994. *Mesopotamia and the East, an Archaeological and Historical Study of Foreign Relations ca. 3400-2000 BC*. Oxford University.

Potts, D.T., 2001. *Excavations at Tepe Yahya, Iran, 1967-1975: Periods IVC and IVB (3000-2000 BC)*, Cambridge.

Pracchia, S., 1983. The Pottery of Shahr-i Sokhta I and its Turkmenistan Connection. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan I* (= Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente, Reports and Memoirs XIX 1), Roma, 187-198.

Pracchia, S., 1984. Preliminary Analysis of the Shahr-i Sokhta II Buff Ware Painted Figuration: Some Preservation for a Systematic classification. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*, Cambridge, 98-107.

Pritzker, K.P.H., and M.J. Kessler, 2012. Arthritis, Muscle, Adipose Tissue, and Bone Diseases of Nonhuman Primates. In C.R. Abee, K. Mansfield, S. Tardif and T. Morris (eds.), *Non Human Primates in Biomedical Research: Diseases*. Elsevier Inc.: Academic Press, 629-697.

Prummel, W., and H.G. Frisch, 1986. A Guide for the Distinction of Species, Sex and Body side in bones of Sheep and Goat. *Journal of Archaeological Science*, 13, 567-577.

Rossi Osmida, G., 2002, *Margiana. Gonur-depe Necropolis. 10 Years of Excavations by Ligabue Study and Research Centre*, Venezia.

Pardini, E., and A. Sarvari-Negahban, 1976. Craniologia degli inumati di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). *Archeologia, Antropologia e Etnologia* 106, 273-322.

Payne, S., 1973. Kill-off Patterns in Sheep and Goats: the Mandibles from Asvan Kale. *Anatolian Studies* 33, 281-303.

Payne, S., 1985. Morphological Distinctions between the Mandibular Teeth of Young Sheep, Ovis, and Goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 12, 139-147.

Payne, S., 1987. Reference Codes for Wear States in the Mandibular Cheek Teeth of Sheep and Goats. *Journal of Archaeological Science* 14, 609-614.

Peroni, R., 1994. *Introduzione alla protostoria italiana*. Bari.

Piatkowska, J., and M.R. Koliński, 2015. The animal economy of people living in the settlement of Tell Rad Shaqrah (Syria). *Polish Archaeology in the Mediterranean* 24/1, 675-692.

Piperno, M., 1973. Micro-drilling at Shahr-i Sokhta: the Making and Use of the Lithic Drill-heads. *South Asian Archaeologist* 1971, 119-129.

Piperno, M., 1976. Grave 77 at Shahr-i Sokhta: Further Evidence of Technological Specialization in the 3rd Millennium B.C. *East and West* 26, 6-15.

Piperno, M., 1977. La necropoli. In M. Tucci (ed.), *La città bruciata nel deserto salato*, Venezia, 113-148.

Piperno, M., 1978. Shahr-i Sokhta. *Iran* 16, 192-193.

Piperno, M., 1979. Socio-economic Implications from the Graveyard of Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*, Napoli, 123-139.

Piperno, M., 1983. Recent Results and New Perspectives from the Research at the Graveyard of Shahr-i Sokhta, Seistan, Iran. *Annali dell'Istituto Orientale di Napoli* 43, 173-191.

Piperno, M., 1986. Aspects of Ethnical Multiplicity across the Shahr-i Sokhta Graveyard. *Oriens Antiquus* 25, 257-270.

Piperno, M., and S. Salvatori, 1982. Evidence of Western Cultural Connections from a Phase 3 Group of Graves at Shahr-i Sokhta. In H.J. Nissen and J. Renger (eds.), *Mesopotamien und seine Nachbarn*, Berlin, 79-85.

Piperno, M., and S. Salvatori, 1983. Recent Results and New Perspectives from the Research at the Graveyard of Shahr-i Sokhta, Sistan, Iran. *Annali dell'Istituto Universitario Orientale* 43, 173-191.

Nizzo, V., 2007. *Ritorno ad Ischia. Dalla stratigrafia della necropoli di Pithekoussai alla tipologia dei materiali*, Napoli.

Oates, D., and J. Oates, 2001. *Excavations at Tell Brak, 2. Nagar in the Third Millennium*, Cambridge-London.

Onar, V., Alpak, H., Pazvant, G., Armutak, A., Gezer Ince, N., and Z. Kiziltan, 2013. A Bridge from Byzantium to Modern Day Istanbul: an Overview of Animal Skeleton Remains found during Metro and Marmaray Excavations. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine at Istanbul University* 39, 1-8.

Pajouh, P., and F.H. Schweingruber 2001. *Atlas des bois du nord de l'Iran (description anatomique et identification microscopique des essences principales)*, University of Tehran Publication, Tehran.

Pales, L., and Ch. Lambert, 1971. *Atlas ostéologique des Mammifères, Vol. I-II*. Centre National de la Recherche Scientifique, Parigi.

Paoli, G., and S. Cecchi-Parenti, 1978. Determinazione del gruppo sanguigno del sistema ABO negli inumati di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). *Archeologia, Antropologia e Etnologia* 108, 315-321.

Pardini, E., 1977. Gli inumati di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). *Archeologia, Antropologia e Etnologia* 107, 159-236.

Pardini, E., 1979-80. Gli inumati di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). *Archeologia, Antropologia e Etnologia* 109-110, 521-608.

Pardini, E., and E.C. Lombardi Pardini, 1990. The Somatic Aspects of the Shahr-i Sokhta Inhabitants, from Inhumed Skeletal Remains. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987*, Roma, 453-457.

Pardini, E., and E.C. Lombardi Pardini, 1992. Sexual Dimorphism in an ancient Sistan population (Shahr-i Sokhta). In R.H. Meadow (ed.), *South Asian Archaeology 1989*, Cambridge, 223-225.

Pardini, E., and E.C. Lombardi Pardini, 1997. Anthropological observation on the people buried in a multiple grave in the necropolis of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1995*, Cambridge, 891-897.

and Early Iron Age in the Margiana Lowlands: Facts and Methodological Proposals for a Redefinition of the Research Strategies (= BAR International Series), Oxford, 99-109.

Masset, C., 1976. Sur des anomalies d'ordre démographique observées dans quelques sépultures néolithiques. In *Atti 9^{ème} Cong. UISPP*, Nice, 78-107.

Masseti, M., 1997. Monkeys in the Ancient Near East from Prehistory to the First Islamic Caliphate. *History of Primatology*, Oxford/New York.

Mecquenem de, R., 1934. *Fouilles de Suse 1929-1933. Mémoire de la Délégation en Perse* 25, 177-237.

Mecquenem de, R., 1943. *Fouilles de Suse 1933-1938 (Suse, Tépé Bouhallan, Tépé Husseinabad, Tépé Zohab)* (= MDAI 29), 3-161.

Milano, L., 2004. Weight Stones from Tell Beydar/Nabada. *Kaskal* 1, 1-7.

Mohammadkhani, K., 2015. The results of magnetic survey at the Bronze Age Site of Shahr-e Sukhteh, Sistan, Iran. *Archaeologia Polona* 53: 328-331.

Mofidi-Nasrabadi, B., 2018. Elamite Architecture. In J. Alvarez-Mon, G. Basello and Y. Wicks (eds.), *The Elamite World*, Routledge, London - New York, 507-530.

Moradgholi, Z., and O.P. Srivastav, 2017. Investigation of geometric drawings on pottery of the ancient sites of the Shahr-i Sokhta (Iran) and comparison with similar samples in the northern Indian civilization. *EPRA International Journal of Economic and Business Review* 5/12, 16-22.

Moradi, H., 2015. Excavations at buildings Nos. 1 & 20 at Shahr-i Sokhta. *International Journal of the Society of Iranian Archaeologists (IsIAO)*, Vol. 1 No. 1, winter-spring 2015, 35-49.

Mutin, B., 2013. *The Proto-Elamite Settlement and its Neighbors: Tepe Yahya Period IVC* (= American School of Prehistoric Research Monograph Series), Oxford.

Mutin, B., Minc, L.D., Lamberg-Karlovsky, C.C., and M. Tosi, 2017. Regional and Long-Distance Exchange of an Emblematic "Prestige" Ceramic in the Indo-Iranian Bordelands. Results of Neutron Activation Analysis. *Paléorient* 43/1, 141-163.

Nesbitt, M., 2006. *Identification Guide for Near Eastern Grass Seeds*. University College London.

Neumann, K.S., Détéienne, W.P., and F.H. Schweingruber, 2000. *Wood of the Sahara and the Sahel*. Bern - Stuttgart - Wien.

Lorentz, K.O., 2010. Hair, Bone and Teeth: Reconstructing Life from Human Remains at 3rd Millennium BC, Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). In P. Matthiae *et al.* (eds.), *Proceedings of the VIth International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East*, Rome 05-10.05.2008, Rome, 391-408.

Macchiarelli, R., and P. Passarello, 1988. Analisi paleodemografica comparativa della popolazione di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran, III millennio a.C.). *Rivista di Antropologia* 66, 5-36.

Mackay, E.J.H., 1937. *Further Excavations at Mohenjo-daro*, New Delhi.

Madjidzadeh, Y., 2008. Excavations at Konar Sandal in the Region of Jiroft in the Halil Basin: First Preliminary Report (2002-2008). *Iran* 46, 69-104.

Malinverni, E.S., Pierdicca, R., Bozzi, C.A, Colosi, F., and R. Orazi, 2017. Analysis and Processing of Nadir and Stereo VHR Pleiadés Images for 3D Mapping and Planning the Land of Niniveh, Iraqi Kurdistan. *Geosciences* 7(3), 80.

Mannucci, P., Lombardi Pardini, E.C., and E. Pardini, 1985. La struttura biologica di una popolazione sistana del III millennio a.C. *Archeologia, Antropologia e Etnologia* 115: 111-124.

Mariani, L., 1981. Problems and Methods in Resource for the Palaeoeconomic Study of the Hirmand Valley in Proto-Historic Times. In H. Härtel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*, Berlin, 13-28.

Mariani, L., 1984. Craftsmen's Quarters in the Proto-Urban Settlements of the Middle East: the Surface Analysis. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*, Cambridge, 118-123.

Mariani, L., 1989. The Monumental Area of Shahr-i Sokhta: Notes from a Surface Reconnaissance. In K. Frifelt and P. Sorensen (eds.), *South Asian Archaeology 1985*, London, 114-136.

Mariani, L., and M. Tosi, 1987. L'universo familiare a Shahr-i Sokhta: attraverso le attività domestiche e le strutture residenziali. *Orientalia Iosephi Tucci Memoriae Dicata* 56/2, 853-880.

Masimov, I.S., and S. Salvatori, 2008. Unpublished Stamp-Seals from the North-Western Murgab Delta. In S. Salvatori, M. Tosi and B. Cerasetti (eds.), *The Bronze Age*

Jarrige, J.-F., Didier, A., and G. Quivron, 2011. Shahr-i Sokhta and the chronology of the Indo-Iranian regions. *Paléorient* 37/2, 7-34.

Jarrige, C., and M. Tosi, 1981. The Natural Resources of Mundigak. In H. Härtel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*, Berlin, 115-149.

Jux, U., and E.K. Kempf, 1983. Regional Geology of Sistan (Southwest Afghanistan). In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan I* (= Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente, Reports and Memoirs XIX 1), Roma.

Kenoyer, J.M., 1991. The Indus Valley Tradition of Pakistan and Western India. *World Prehistory* 5 (4), 331-385.

Kenoyer, J.M., 1998. *Ancient Cities of the Indus Valley Civilization*, Oxford.

Kenoyer, J.M., and M. Vidale, 1992. A New Look to the Stone Drills of the Indus Tradition. In P.B. Vandiver *et al.* (eds.), *Material Issues in Art and Archaeology III*, Pittsburgh, 495-518.

Kramer, N., 1979. An Archaeological View of a Contemporary Kurdish Village: Domestic Architecture, Household Size and Wealth. In N. Kramer (ed.), *Ethnoarchaeology. Implications of Ethnology for Archaeology*, New York, 139-163.

Lamberg-Karlovksy, C.C., 1996. *Beyond the Tigris and Euphrates: Bronze Age Civilization*, Jerusalem.

Lasaponara, R., and N. Masini, 2012. Pan-sharpening Techniques to Enhance Archaeological Marks: An Overview. In R. Lasaponara and N. Masini (ed.), *Satellite Remote Sensing*. Springer, Cham, Switzerland, 87-109.

Lebeau, M., and A. Suleiman, 2003. *Tell Beydar, The 1995 to 1999 Seasons of Excavations: A Preliminary Report* (= Subartu 10), Turnhout.

Le Breton, L., 1957. The Early Period at Susa: Mesopotamian Relations. *Iraq* 19, 79-124.

Lee, J.I., Kim, Y.S., Kim, M.J., and S.H. Hong, 2008. Idiopathic New Bone Formation in the Femoral Shafts of a Cynomolgus Monkey (*Macaca fascicularis*). *Journal of American Association for Laboratory Animal Science* 47, 68-71.

Lorentz, K.O., 2008. Activity Induced Patterns of Dental Abrasion and Ante-Mortem Tooth Loss at 3rd Millennium BC, Shahr-e Sokhte (Iran). *Iran* 46, 319-327.

Greenlaw, C., 2006. Monkeying around the Mediterranean: a Tresh Perspective on Ancient Primates. In J. Day, C. Greenlaw, H. Hall, A. Kelly, L. Matassa, K. McAleese, E. Saunders, and D. Stritch (eds.), *Soma 2004. Symposium on Mediterranean Archaeology* (= BAR International Series, 1514), Oxford, 63-69.

Hakemi, A., 1997. *Shahdad, Archaeological Excavations of a Bronze Age Center in Iran*, Roma.

Halstead, P., and P. Collins, 2002. Sorting the sheep from the goats: morphological distinctions between the mandibles and mandibular teeth of adult Ovis and Capra. *Journal of Archaeological Science* 29, 545-553.

Hall, H.R., and C.L. Woolley, 1927. *Ur Excavations I. Al-'Ubaid*, Oxford.

Hamada, Y., Sawada, J., Cho, F., Won, M.-H., and B.H. Hyun, 2012. Tubular Anomalous Bones Found in both Thighs of a Long-tailed Macaque (*Macaca fascicularis*). *Primates* 53, 25-30.

Hamzeh, M.A., Mahmudy-Gharaie, M.H., Alizadeh-Lahijani, H., Moussavi-Harami, R., Djamali, M., and A. Naderi-Beni, 2016. Paleolimnology of Lake Hamoun (E Iran): Implication for Past Climate Changes and Possible Impacts on Human Settlements. *Palaios* 31, 1-14.

Herzfeld, E., 1916. Reisbericht. *ZDMG* 80, 267-272.

Herzfeld, E., 1931-32. Sakastana. *Archaeologische Mitteilungen as Iran* 4, 1-18.

Heuzey, L., and E. De Sarzec, 1884-1912. *Découverte en Chaldée*, Paris.

Hilpert, J., and A. Zimmermann, 2008. Estimations of Population Densities from the Neolithic up to the 19th Century: Methods and Results. In *Colloque ArchæDyn-Dijon*, 23-25 June 2008, 63-70.

Jacomet, S., 2006. *Identification of Cereal Remains from Archaeological Sites*, Basel.

Jarrige, J.-F., 1985. Les relations entre l'Asie centrale méridionale, le Baluchistan et la vallée de l'Indus à la fin du 3^e et au début du 2^e millénaire. In J.C. Gardin (ed.), *L'archéologie de la Bactriane ancienne* (= C.N.R.S.), Paris, 105-118.

Jarrije, J.-F., 1993. The question of the beginning of the mature harappan civilization as seen from Nausharo excavations. In A. J. Gail and G. J. R. Mavissen (eds.), *South Asian Archaeology*, 1991, Stuttgart, 149-164.

paper. In A. Hausleiter, S. Kerner and B. Müller-Neuhof (eds.), *Material Culture and Mental Spheres: Rezeption Archäologischer Denkrichtungen in der Voderasiatischen Alterumskunde, Munich*, 345-362.

Franke, U., 2008. Beluchistan and the Borderlands. In D. Persall (ed), *Encyclopedia of Archaeology*, New York, (1), 651-670.

Frankfort, H., Lloyd, S., and T. Jacobsen, 1940. *The Gimilsin Temple and the Palace of the Rulers at Tell Asmar* (= Oriental Institute Publication 43), Chicago.

Gabbatiss, J., 2018. *New Species of Extinct Ape Discovered in Tomb of Ancient Chinese Noblewoman*. Independent, 21 June 2018. <https://www.independent.co.uk/news/science/junzi-imperialis-ape-extinct-gibbon-china-ancient-tomb-xian-changan-a8410671.html>.

Gala, M., and A. Tagliacozzo, 2014. The Role of Birds in the Settlement of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran) During the 3rd Millennium BC. *International Journal of Osteoarchaeology* 24, 319-330.

Gauthier, J.E., and G. Lampre, 1905. *Fouilles de Moussian, Mémoires de la Délégation en Perse VIII*. Paris, 59-148.

Gentry, A., Clutton-Brock, J., and C.P. Groves, 2004. The Naming of Wild Animal Species and their Domestic Derivatives. *Journal of Archaeological Science* 31, 645-651.

Ghirshman, R., 1939. Recherches préhistorique en Afghanistan, Fouilles de Nad-i Ali dans le Seistan (Rapport préliminaire). *Revue d'Assyriologie et d'Archéologie Orientale* 23, 10-22.

Ghirshman, R., 1968. *Tchoga Zanbil (Dur-Untash). Temenos, temples, palais, tombes* (= Mémoires de la Délégation Archéologique Française en Iran 40), Paris.

Ghirshman, R., Hackin, J., and J. Meunié, 1959. *Diverses recherches archéologiques en Afghanistan (1933-40)* (= Mémoires de la Délégation Archéologique Française en Afghanistan 8), Paris, 23-48.

Goldewijk, K.K., Beusen, A., and P. Jansse 2010. Long-Term Dynamic Modeling of Global Population and Built-up Area in a Spatially Explicit Way: Hyde 3.1. *The Holocene* 20, 565-573.

Grant, A., 1982. The Use of Tooth Wear as a Guide to the Age of Domestic Ungulates. In B. Wilson, C. Grigson, and S. Payne (eds.), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites* (= BAR British Series 109), Oxford, 91-108.

Fairservis, W.A., 1961. *Archaeological Studies in the Seistan Basin of Southwestern Afghanistan and Eastern Iran*, New York.

Ferioli, P., Fiandra, E., and S. Tusa, 1979. Stamp Seals and the Functioned Analysis of their Sealings at Shahr-i Sokhta II-III (2700-2200 B.C.). In J.E. van Lohuizen and J.M.M. Ubaghs (eds.), *South Asian Archaeology 1975*, Leiden, 7-26.

Fiandra, E., 1981. The Connection between Clay Sealings and Tablets in Administration. In H. Härtel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*, Berlin, 29-44.

Fiandra, E., and C. Pepe, 2000. Typology and Distribution of the Administration Indicators in Eastern Residential Area of Shahr-i Sokhta during Period II (2800-2600 BC). In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997*, Roma, 467-483.

Fiorentino, G., Ferrio, J.P., Bogaard, A., Araus, J.L., and S. Simone Riehl, 2015. Stable Isotopes in Archaeobotanical Research. *Vegetation History and Archaeobotany* 24/1, 215-227.

Foglini, L., and M. Vidale, 2000. Reconsidering the Lapis Lazuli Working Areas of Shahr-i Sokhta. In P. Matthiae, A. Enea, L. Peyronel, and F. Pinnock (eds.), *Proceedings of the 1st International Congress on the Archaeology of Ancient Near East*, Rome, 471-482.

Fooden, J., 2000. *Systematic review of the Rhesus macaque, Macaca mulatta (Zimmermann, 1780)*. Fieldiana. Zoology, Field Museum of Natural History, New Series 96, Chicago.

Forte, M., Mozzi, P., and M. Zocchi, 1998. Immagini satellitari e modelli virtuali: interpretazioni geoarcheologiche della regione del Sistan Meridionale. *Archeologia e Calcolatori* 9, 271-290.

Forunzafar, F., 2010. *Excavations at Shahr-e Sokhta. Third Preliminary Report on the Excavations of the Graveyard (Anthropological Studies 1997-2008)*, ICHHTO of Sistan and Baluchistan.

Franke, U., 2002. Iran Between East and West and Widening Horizon: South-Eastern Iran and its 'Neighbours' during the 3rd Millennium BCE. Response to Reinhard Dittmann's

Costantini, L., and M. Tosi, 1977. Population and natural resources in prehistoric Sistan. In G. Tucci (ed.), *La Città Bruciata del Deserto Salato*. Venezia, 287-293.

Costantini, L., Sajjadi, S.M.S., Cavalli, F., Fatchi, M., Fornaciari, G., and L. Costantini Biasini, 2011. Evidence of Cosmetic Option in Eye Replacement and Digital 3D Facial Reconstruction of a Third Millennium Female Skull from Grave N.6705 of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). In *Proceedings 5th International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin*, 263.

Crawford, A.E.H., 1998. *Dilmun and its Neighbours*. Cambridge.

Crivellaro, A., and F.H. Schweingruber, 2013. *Atlas of Wood, Bark and Pith Anatomy of Eastern Mediterranean Trees and Shrub*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Czichon, R.M., and P. Werner, 1998. *Tall Munbaqa - Ekalte I. Die bronzezeitlichen Kleinfunde. Ausgrabungen in Tall Munbaqa - Ekalte*, Band I (= WVD OG 97), Saarbrücken.

Davis, S.J.M., 1992. *A rapid method for recording information about mammal bones from archaeological sites*, AML Report 19/92.

De Grossi Mazzorin, J., 2008. *Archeozoologia. Lo studio dei resti animali in archeologia*, Editori Laterza, Roma-Bari.

Di Giacomo, G., Ditaranto, I., and G. Scardozzi, 2011. Cartography of the Archaeological Surveys Taken from an Ikonos Stereo-pair: A Case Study of the Territory of Hierapolis in Phrygia (Turkey). *Journal of Archaeological Science* 38, 2051-2060.

Dothan, T., and D. Regev, 2011. An Inscribed Baboon Statuette from Tel Miqne-Ekron. Egypt and the Levant. *International Journal for Egyptian Archaeology and Related Disciplines* 11, 211-230.

Driesch, von den, A., 1976. A Guide to the Measurements of Animal Bones from Archaeological Sites. *Peabody Museum Bulletin* 1, 1-137.

Dunham, S., 1985. The Monkey in the Middle. *Zeitschrift für Assyriologie und Vorderasiatische Archäologie* 75.2, 234-264.

Fairservis, W.A., 1956. *Excavations in the Quetta Valley, West Pakistan*, New York, American Museum of Natural History.

Fairservis, W.A., 1959. *Archaeological Surveys in the Zhob and Loralai Districts, West Pakistan*, New York, American Museum of Natural History.

Ciarla, R., 1979. The Manufacture of Alabaster Vessels at Shahr-i Sokhta and Mundigak in the 3rd Millennium B.C.: A Problem of Cultural Identity. In G. Gnoli and A.V. Rossi (eds.), *Iranica, Napoli Istituto Universitario Orientale, Seminario di Studi Asiatici, Series Minor X*, Napoli, 319-335.

Ciarla, R., 1981. A Preliminary Analysis of the Manufacture of Alabaster Vessels at Shahr-i Sokhta and Mundigak in the 3rd Millennium B.C. In H. Härtel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*, Berlin, 45-63.

Ciarla, R., 1985. New Material in the Study of the Manufacture of Stone Vases at Shahr-i Sokhta. *IsMEO Activities. East and West* 35, 418-425.

Ciarla, R., 1990. Fragments of Stone Vases as a Base Material. Two Case Studies. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987*, Roma, 475-491.

Ciarla, R., and S. Bökönyi, 1985. Elaboration of Data from Shahr-i Sokhta Excavations. *East and West* 35/4, 418-429.

Coale, A., and P. Demeny, 1983. *Regional Model Life Tables and Stable Population*, Second Edition. New York, Academic Press.

Collins, B.J., 2002. *A History of the Animal World in the Ancient Near East*. Handbook of Oriental Studies: Sect. 1, The Near and Middle East, Vol. 64, Leiden-Boston-Köln.

Compagnoni, B., 1978. The Bone Remains of *Gazella Subgutturosa* from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M.A. Zeder (eds.), *Approaches to Faunal Analysis in the Middle East*. Peabody Museum Bulletin 2, 119-128.

Cortesi, E., Tosi, M., Lazzari, A., and M. Vidale, 2008. Cultural Relationships beyond the Iranian Plateau: the Helmand Civilization, Baluchistan and the Indus Valley in the 3rd Millennium BCE. *Paléorient* 34.2, 5-35.

Costantini, L., 1977a. Le piante. In AA. VV., *La Città Bruciata del Deserto Salato*. Venezia, 159-171.

Costantini, L., 1977b. *I legni lavorati di Shahr-i Sokhta*. Museo Nazionale d'Arte Orientale. Schede 8, Roma.

Costantini, L., 1979. Wood Remains from Shahr-i Sokhta: a Source of Information for the Ancient Environment in Protohistoric Sistan. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*, Vol. 1. Seminario di Studi Asiatici 6, Napoli, 87-122.

Burkholder, G., 1984. *An Arabian Collection: Artifacts from the Eastern Province*. Boulder City.

Campana, S., 2004. Le immagini da satellite nell'indagine archeologica: stato dell'arte, casi studio, prospettive. *Archeologia Aerea* I, 279-299.

Camps Fabrer, H., 1979. *Industrie de l'os neolithique et de l'age des metaux*. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

Camps Fabrer, H., Ramseyer, D., and D. Stordeur, 1990a. *Poinçons, pointes, poignards, aiguilles. Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier III, Aix-en-Provence.

Camps Fabrer, H., Ramseyer, D., and D. Stordeur, 1990b. *Objets de parure. Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Cahier IV, Aix-en-Provence.

Cardi de, B., 1970. *Excavations at Bampur, A Third Millennium Settlement in Persian Baluchistan, 1966*, New York.

Casal, J.M., 1961. *Fouilles de Mundigak* (= Mémoires de la Délégation Archéologique Française en Afghanistan 17/1-2), Paris.

Casal, J.M., 1966. Mundigak. *Archeologia* 13, 30-37.

Casanova, M., 1992. The Sources of the Lapis Lazuli Found in Iran. In C. Jarrige (ed.), *South Asian Archaeology 1989*, Wisconsin, 49-56.

Casanova, M., 2003. Alabaster and Calcite Vessels. In H.H. Andersen and F. Højlund (eds.), *The Barbar Temples*. Jutland Archaeological Society, Moesgaard Museum, 283-288.

Casanova, M., 2006. Les vases de pierre tendre de l'Égypte à l'Asie centrale (IVe-IIe millénaires av. J.-C.): imitation, transfert ou refus d'adoption? In P. Rouillard (ed.), *Mobilités, immobilismes. L'emprunt et son refus*, Paris, 163-170.

Cassoli, P., 1977. L'avifauna. In G. Tucci, (ed.), *La Città Bruciata del Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 173-182.

Cattini, G., 2000. Administrative Indicators in the Shahr-i Sokhta Eastern Residential Area of Period II (2800-2600 BC). In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997*, Roma, 485-494.

Chamberlain, A., 2006. *Demography in Archaeology*, Cambridge University Press.

Cheverud, J.M., 1981. Epiphyseal Union and Dental Eruption in *Macaca mulatta*. *American Journal of Physical Anthropology* 56, 157-167.

Boessneck, J., Müller, H.-H., and M. Teichert, 1964. Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* L.) und Ziege (*Capra hircus* L.). *Kühn Archiv* 78, 1-129.

Bökönyi, S., and L. Bartosiewicz, 2000. A review of animal remains from Shahr-i Sokhta (eastern Iran). In M. Mashkour, A.M. Choyke, H.B. Uitenhuis, and F. Poplin (ed.), *Archaeozoology of the Near East IVB*. Proceedings of the fourth international symposium on the archeozoology of southwestern Asia and adjacent areas, ARC, Groningen, 116-152.

Bonora, G.L., Domanin, C., Salvatori, S., and A. Soldini, 2000. The Oldest Graves of the Shahr-i Sokhta Graveyard. In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997*, 495-520.

Buikstra, J.B., 1976. *Hopewell in the lower Illinois Valley: a regional approach to the study of human biological variability and prehistoric behavior*, Northwestern University, Archaeology Program Scientific Papers 2.

Bulgarelli, G.M., 1977. Stone-working Techniques and Bone Industry. In M. Taddei (ed.), *La città bruciata nel deserto salato*, Venezia, 263-276.

Bulgarelli, G.M., 1981. Turquoise Working in the Helmand Civilization: Some Observations. In H. Härtel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*, Berlin, 65-69.

Bulgarelli, G.M., 1983. A Clay-handled Stone Tool from Shahr-i Sokhta. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan I* (= Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente, Reports and Memoirs XIX 1), Roma, 211-264.

Bulgarelli, G.M., 1998. La lavorazione delle perle in pietre dure del III millennio a.C.: testimonianze da Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). In G. Lombardo (ed.), *Perle orientali. Tradizione antica e artigianato moderno nella lavorazione delle pietre semi-preziose del Medio Oriente*, Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma, 57-70.

Bullock, D., and J. Rackham, 1982. Epiphyseal Fusion and Tooth Eruption of Feral Goats from Moffatdale, Dumfries and Galloway, in B. Wilson and C. Grigson, S. Payne (ed.), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. BAR British Series, 109, Oxford, 73-80.

Biscione, R., 1990. The Elusive Phase II at Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987*, Roma, 391-409.

Biscione, R., 1993. Phase 2 of Shahr-i Sokhta. In A. Gail and G.J.R. Mevissen (eds.), *South Asian Archaeology 1991*, Stuttgart, 17-30.

Biscione, R., 2008. Iran. Campagne a Shahr-i Sokhta (Sistan orientale, Iran) e nuove ricerche sulla crisi dell'urbanizzazione della fine del III millennio a.C. *Notiziario SMEA* 52, 289-296.

Biscione, R., and M.G. Bulgarelli, 1983. Painted Geometrical Decoration on the Shahr-i Sokhta Buff-Ware: Approach to a Systematic Classification. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan I* (= Reports and Memoirs XIX 1), Roma, 211-258.

Biscione, R., Bulgarelli, G.M., Costantini, L., Piperno, M., and M. Tosi, 1974. Archaeological Discoveries and Methodological Problems in the Excavation of Shahr-i Sokhta, Sistan. *South Asian Archaeology*, 1973, Leiden, 12-52.

Biscione, R., Salvatori, S., and M. Tosi, 1977. Shahr-i Sokhta: l'abitato protostorico e la sequenza cronologica. In G. Tucci (ed.), *La città bruciata nel deserto salato*, Venezia, 77-112.

Biscione, R., Durante, S., and M. Tosi, 1981. *Conchiglie. Il commercio e la lavorazione delle conchiglie marine nel Medio Oriente dal IV al II millennio a.C.*, Roma.

Bocquet-Appel, J.-P., and C. Masset, 1977. Estimateurs en paléodémographie. *L'Homme* 17, 65-90.

Bocquet-Appel, J.-P., and C. Masset, 1982. Farewell to Paleodemography. *Journal Human Evolution* 11, 321-333.

Bocquet-Appel, J.-P., and S. Naji, 2006. Testing the Hypothesis of a Worldwide Neolithic Demographic Transition. Corroboration from American Cemeteries. *Current Anthropology* 47, 341-365.

Boccuti, S. *et al.*, 2015. Preliminary Surface Analyses by ESEM-EDS of Calcite Bowls from Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran, ca. 3200-1800 BCE): Results and Possible Interpretations. *Journal of Archaeological Science* 61, 244-259.

Boessneck, J., 1969. Osteological Differences between Sheep (*Ovis aries* Linnè) and Goats (*Capra hircus* Linnè). In D.R. Brothwell and E.S. Higgs, *Science in Archaeology*, London, 331-358.

the Archaeology of Iranian World and Beyond in Honor of Dr. Yousef Madjidzadeh, Iranian Center for Archaeological Research (= ICAR) and Research Institute Center for Handicraft and Tourism (RICHT), Tehran.

Ascalone, E., and G.P. Basello, 2018. Science and Metrology in Elam, in J. Álvarez-Mon, G.P. Basello and Y. Wicks (eds.), *The Elamite World*, Routledge Worlds Series, New York - London, 697-728.

Aurenche, O., 1981. Essai de démographie archéologique. L'exemple des villages du Proche-Orient ancien. *Paléorient* 7, 93-105.

Baghestani, S., 1997. *Metallene compartmentsiegel aus Ost-Iran, Zentralasien und Nord-China* (= Archäologie in Iran und Turan), Leidorf.

Barbiera I., and G. Dalla Zuanna, 2007. Le dinamiche di popolazione dell'Italia medievale. Nuovi riscontri su documenti e reperti archeologici. Uni. St. Padova, Dip. Scienze Statistiche. *Working Paper Series* 5, 1-37.

Barone, R., 1974. *Anatomia comparata dei mammiferi domestici, Vol.I "Osteologia"*. Edizione italiana a cura di Ruggiero Bortolami, Edagricole, Bologna.

Bietti Sestieri, A.M., 1996. *Protostoria. Teoria e pratica*, Roma.

Biscione, R., 1973. Dynamics of an Early South Asian Urbanization: the First Period of Shahr-i Sokhta and its Connection with Southern Turkmenia. In J.E. van Lohuizen-de Leuw and J.M.M. Ubachs (eds.), *South Asian Archaeology 1973*, Leiden, 105-118.

Biscione, R., 1974. Relative Chronology and Pottery Connections between Shahr-i Sokhta and Mundigak, Eastern Iran. *Studi di Paleontologia, Paleoantropologia e Geologia del Quaternario* 2, 131-145.

Biscione, R., 1977. The Crisis of Central Asian Urbanization in III millennium B.C. and Villages as an Alternative System. In J. Deshayes (ed.), *Le plateau iranien et l'Asie centrale des origines à la conquête islamique. Leurs relations à la lumière des documents archéologique*, CNRS, Paris, 113-127.

Biscione, R., 1979. The Burnt Building of Period IV at Shahr-i Sokhta IV. An Attempt of Functional Analysis from the Distribution of Pottery Types. In G. Gnoli and A.V. Rossi (eds.), *Iranica*, Napoli, 319-335.

Biscione, R., 1984. Baluchistan Presence in the Ceramic Assemblage of Period I at Shahr-i Sokhta. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*, Cambridge, 69-84.

Archaeological, Philological, Historical and Geographical Perspectives (= Mémoires de la Délégation en Perse 58), Ghent 14-17.12.2009, Brill, Leiden, 3-25.

Ascalone, E., 2014. Intercultural Relations between Southern Iran and Oxus Civilization. The Strange Case of Bifacial Seal NMI 1660. *Iranian Journal of Archaeological Studies* 4, 1-10.

Ascalone, E., 2016. *An Integrated Cultural System among civilizations. Jiroft, Oxus and Elam between the half of Third and the beginning of Second Millennium BC*. Paper presented at the Conference of the National Museum of Iran, Tehran, 9 April 2016.

Ascalone, E., 2018a. Glyptic in the 4th-2nd Millennium, in J. Álvarez-Mon, G.P. Basello and Y. Wicks (eds.), *The Elamite World*, Routledge Worlds Series, New York - London, 623-648.

Ascalone, E., 2018b. Sistemi d'integrazione culturale (= ICS) tra la fine del III e l'inizio del II millennio a.C. Jiroft e le regioni dell'Oxus tra Simashki e la crescita Sukkalmalkh. In M.G. Micale, A. Vacca and S. Pizzimenti (eds.), *A Oriente del Delta. Scritti sull'Egitto e il Vicino Oriente antico in onore di Gabriella Scandone Matthiae*, Contributi e Materiali di Archeologia Orientale (= CMAO 18). Sapienza Università di Roma, Roma, 135-159.

Ascalone, E., 2019. Potential Weights at Shahr-i Sokhta. In L. Rahmstorf and E. Stratford (eds.), *Weights and Marketplaces from the Bronze Age to the Early Modern Period*, Seminar für Ur- und Frühgeschichte, 25-26 June 2016, 35-49.

Ascalone, E., in stampa a. Weights at Rakhigarhi and in the Ghaggar Basin. *Annali dell'Istituto Italiano di Numismatica* 64.

Ascalone, E., in stampa b. Note on New Weights from Susa. Further Evidence on Susa-Indus Commercial Transactions and Cultural Relations. In L. De Graef and J. Tavernet (eds.), *Proceedings of 2nd Susa and Elam conference: History, Language, Religion and Culture* (= Mémoires de la Délégation en Perse 59), Brill Leiden, Louvain-la-Neuve, 6-9 July 2015.

Ascalone, E., in stampa c. Pesi dall'Iran orientale. La metrologia a Shahr-i Sokhta e Konar Sandal all'interno di un sistema culturale integrato. In M. Vidale, D. Usai and S. Tuzzato (eds.), *Tales of three worlds*, Feestschrift in Onore a Sandro Salvatori, Padova.

Ascalone, E., in stampa d. Preliminary Note on Balance Weights from Konar Sandal South. In S. Alibaigi, A. Miri and H. Pittman (eds.), *Sepehr Majd: Essays on*

di un “indirect long-distance trade”. *Contributi e Materiali di Archeologia Orientale* 9, 139-182.

Ascalone, E., 2003b. L'indigeno ed il forestiero: elaborazione di nuovi percorsi culturali integrativi tra seconda metà del III e inizio del II millennio a.C. in Susiana e sul plateau iraniano. *Scienze dell'Antichità*, 11, 9-50.

Ascalone, E., 2006. *Archeologia dell'Iran Antico. Integrazioni, interazioni e discontinuità nell'Iran del III millennio a.C.* (= Nisaba 14), Di.Sc.A.M., Messina.

Ascalone, E., 2008a. The Jiroft Civilization at Susa. In Y. Madjidzadeh, M. Mashkour and H. Pittman (eds.), *Proceedings of the 1st International Conference on the Halil Roud Archaeological Project. The Halil Rud Civilizations: Discussions on Recent Discoveries, Jiroft, Kerman, 31 January - 1st February 2005*, Philadelphia-Tehran, 342-364.

Ascalone, E., 2008b. Cultural Interactions among Mesopotamia, Elam, Transelam and Indus Civilization. The Evidence of a Cylinder-Stamp Seal from Jalalabad (Fars) and its Significance in the Historical Dynamics of South-eastern Iran. In H. Kühne *et al.* (eds.), *Proceedings of the 4th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East*, Berlin 28.03-04.04.2004, Eisenbrauns 2008, Winona Lake, 255-276.

Ascalone, E., 2008c. Archaeological Links between Syria and Iran. Stratigraphical Correlations and Regional Connections. In P. Matthiae, L. Nigro, L. Peyronel and F. Pinnock (eds.), *From Relative Chronology to Absolute Chronology. The Second Millennium BC in Syria-Palestine. Proceedings of the International Colloquium, Rome 29th November - 1st December 2001*, Accademia Nazionale dei Lincei - Università di Roma “La Sapienza”, Rome, 33-70.

Ascalone, E., 2010. A est di Accad. Nuove formulazioni e maturità artistiche nella glittica del periodo Accadico a est del Tigri, in R. Dolce (ed.), *Quale Oriente?. Omaggio a un Maestro*, Flaccovio Editore, Palermo, 201-240.

Ascalone, E., 2011. *Glittica Elamita dalla metà del III alla metà del II millennio a.C. Sigilli a stampo, sigilli a cilindro e impronte rinvenute in Iran e provenienti da collezioni private e museali*, L'Erma di Bretschneider, Roma.

Ascalone, E., 2012. A New South-Eastern Iranian Glyptic Evidence. In J. Tavernier and K. De Graef (eds.), *Proceedings the International Congress 'Susa and Elam*.

Bibliografia

Abbasi, Z.V., Seresti, R.A., Ghorbani, H.R., and M.S. Roostaei, 2017. Population Estimate in Sistan on the Basis of Ethno-Archaeological Studies. *Journal of Archaeological Studies* 8, 229-243.

Amiet, P., 1979. Les sceaux de Shahr-i Sokhta. In J.E. van Lohuizen-de Leuw and J.M.M. Ubaghs (eds.), *South Asian Archaeology 1973*, Leiden, 3-6.

Amiet, P., 1983. The Archaic Glyptic at Shahr-i Sokhta. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan I* (= Reports and Memoirs XIX 1), Roma, 199-210.

Amiet, P., 1986. *L'échanges inter-iraniens 3500 e 1700 avant J.-C.*, Paris.

Amiet, P., and M. Tosi, 1978. Phase 10 at Shahr-i Sokhta: Excavations in Square XDV and the Late Fourth Millennium B.C. Assemblage of Sistan. *East and West* 28, 1-31.

Aruz, J., 1992. Figure of a Seated Monkey. In P.O. Harper, J. Aruz, and F. Tallon (eds.), *Royal City of Susa: Ancient Near Eastern Treasures in the Louvre*. The Metropolitan Museum of Art, New York.

Ascalone, E., 2003a. Modalità, cause e dinamiche dei rapporti tra Siria e Turan durante la seconda metà del III millennio a.C.: evidenze archeologiche, epigrafiche e storiche

E) SEMINARI E CONFERENZE

“Tecnologia artigianale a Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran, ca. 3200-1800 a. C.). Possibili interpretazioni da analisi al SEM-EDS”, Istituto di Metodologie Chimiche – CNR, Area della Ricerca di Roma 1, 18/11/2015. Interventions of A. Lazzari, G. Lombardo, M. Vidale, S. Boccuti, A. Squitieri.

“Maurizio Tosi tra Roma, Napoli e Bologna. Due giornate di studio”. ISMEO, Palazzo Baleani, Roma, 22-23/3/2018. Interventions of R. Biscione, S.M.S. Sajjadi, L. Mariani, C. Pepe, M. Piperno.

F) GIORNALI

n.a., 1968. Una città sotto le dune. *Corriere della Sera* 93 (76), 30/03/1968, 3.

n.a., 1968. Scoperti dagli italiani nell'Iran i resti di una civiltà sconosciuta. *Il Tempo* XXV (339), 19/12/1968, 18.

Tucci, G., 1970. La <<città bruciata>>. *Il Messaggero* 92, 21/07/1970, 3.

G.P., 1972. Alla luce i resti di un'antica città. *Il Messaggero* 94 (321), 12/12/1972, 16.

R.C., 1972. Scoperta nell'Iran città di 5000 anni fa. *Corriere della Sera* 97 (277), 12/12/1972, 19.

Vacchi, L., 1972. Città in salamoia. *Panorama* XI (349-350), 28/12/1972, 65.

De Paolis, R., and S. Maggioli, 1974. La città sepolta dai “cocchi”. *Paese Sera* XXV (4), 05/01/1974, 8.

De Paolis, R., and S. Maggioli, 1974. Shahr-i Sokhta: suicidio urbanistico ? *Atlante* XXV (116), settembre 1974, 89-93.

De Paolis, R., and S. Maggioli, 1974. 5mila anni fa qui vi erano città e campi. *Vie Nuove Giorni* IV (2), 16/1/1974, 56-59.

Salt Desert). Textes de divers auteurs présentés par Giuseppe Tucci. Erizzo Editore, 5 via Bissolati, Venezia-Mestre, 1978. *Syria* 59, 155-157.

Panaino, A., 1999. *La novella degli scacchi e della tavola reale. Una antica fonte orientale sui due giochi da tavoliere più diffusi tra tardoantico e Medioevo*. Mimesis, Milano, nota n. 11, 189-190, 200: Fig. a.

Parpola, A., 1999. Bronze Age Seals of Central Asia: New Perspectives. Book Reviews: V. Sarianidi, Myths of Ancient Bactria and Margiana on its Seals and Amulets. Moscow 1998. S. Baghestani, Metallene Compartimentsiegel aus Ost-Iran, Zentralasien und Nord-China. Rahden, 1997. *Studia Orientalia* 85, 439-448.

Tripathy, V.M., 2010. The Shahr-i Sokhta Graveyard (Sistan, Iran), Excavation Campaigns 1972-1978. Marcello Piperno and Sandro Salvatori. 2007. Rome: IsIAO. *Man & Environment* 35 (2), 125.

Jarrige, J.-F., Didier, A. and G. Quivron, 2011. Shahr-i Sokhta and the Chronology of the Indo-Iranian Regions. *Paléorient* 37 (2), 7-34.

n.a., 2013. Casa d'Aste Pandolfini, Reperti Archeologici. Palazzo Ramirez Montalvo, 19/6/2013, Firenze. Reperti Provenienti da un'importante raccolta veneziana. Lotti 372, 384.

Nalesini, O., 2015. Uno sguardo dall'Iran. Lavorare insieme. In *Uno scatto dall'Iran valorizza le differenze*. Museo Nazionale d'Arte Orientale "Giuseppe Tucci", Roma, 27/11/2015-3/1/2016.

Mammini, S. (ed.), 2017. Massimo Vidale, Alessandra Lazzari (a cura di), Lapis Lazuli Bead Making at Shahr-i Sokhta. Edizioni Antilia, Treviso. *Archeo* XXXIII/388, 112.

Bonora, G.L., 2017. Lapis Lazuli Bead Making at Shahr-i Sokhta. Interpreting Craft Production in a Urban Community of the 3rd Millennium BC, In M. Vidale and A. Lazzari (eds.), *Ancient Civilizations from Scythia to Siberia* 23, 355-361.

n.a., 2018. *Città, palazzi, monasteri. Le avventure archeologiche dell'IsMEO/IsIAO in Asia*. Museo delle Civiltà, Roma 2/2/2018

Vidale, M., and A. Lazzari (eds.), 2017. *Lapis lazuli bead making at Shahr-i Sokhta. Interpreting craft production in a urban community of the 3rd millennium BC*. Padoue: Dipartimento dei Beni Culturali, Archeologia, Storia dell'Arte, della Musica e del Cinema, Università degli Studi di Padova; Rome: ISMEO – Associazione Internazionale di Studi sul Mediterraneo e l'Oriente.

Delta. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Mariani, L., and M. Tosi, 2007. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization. The Topographical Layout of the City as Devised from Surface Evidence and the Cardinal Orientation of Buildings. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Mugavero, L., 2007. Ancient Painting Technology of the Third Millennium B.C.: the Evidence of Shahr-i Sokhta. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Salvatori, S., 2007. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization. Absolute and Relative Chronology of Shahr-i Sokhta. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Tosi, M., 2007. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization. The Shoe-Maker Kit of Room LVIII. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Tricarico, L., 2007. Operative Graphical Reconstruction of Prehistoric Archaeometallurgical Finds from the Gulf (Oman, Iran). Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Squitieri, A., and S. Boccuti, 2014. Drill Techniques at Shahr-i Sokhta (East Iran) in the 3rd Millennium BCE. Poster to *9th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East (ICAANE)* – Basel June 9-13, 2014.

D) VARIA

Piemontese, A.M., 1979. La città bruciata del deserto salato. Testi di Basaglia, etc. *Rivista degli Studi Orientali* 53, 216-218.

de Miroschedji, P., 1982. La Città Bruciata nel Deserto Salato (The Burnt City of the

on Iranian Archaeology: South Eastern Region. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Salvatori, S., 2001. The Absolute and Relative Chronology of Shahr-i Sokhta. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 2. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Tosi, M., 2001. The Shoe-Maker Kit of Room LVIII. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 9. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Vidale, M., Di Pilato, S. and N. Laneri, 2001. Use of X-Rays for the Identification of Buff-Ware Manufacturing Techniques and the Early Utilization of the Potter's Wheel. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 6. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Cassoli, P.F., Gala, M., Spröde, K., Tagliacozzo, A., and M. Tosi, 2007. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 10. Birds at Shahr-i Sokhta. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Cortesi, E., 2007. Nal Canister Jars: Morphological Evolution and Chronology. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Foglini, L., and M. Vidale, 2007. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization. The Western Quarters: Archaeological Context of the Lapis Lazuli Working Areas. Poster to *European Association of the South Asian Archaeologists (EASAA) – XIX International Conference on South Asian Archaeology* – Ravenna, July 2-6, 2007.

Laurenza, S., and S. Pernet, 2007. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization. Land and People in Ancient Sistan. A GIS-based Framework to Study the Relations between Landscape Fluctuations and Population Changes in the Helmand

Bianchetti, P., Mugavero, L., and Vidale M., 2001. The Polychrome Ware of Shahr-i Sokhta. Cassoli, P.F., Gala, M., Spröde, K., Tagliacozzo, A. and M. Tosi, 2001. Birds at Shahr-i Sokhta. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 10. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Foglini, L., and M. Vidale, 2001. The Western Quarters: Archaeological Context of the Lapis Lazuli Working Areas. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 7. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Foglini, L., and M. Vidale, 2001. The Western Quarters: the Manufacturing Techniques of Lapis Lazuli Beads. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 8. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Laurenza, S., and S. Pornet, 2001. A GIS-based Framework to Study the Relations between Landscape Fluctuations and Population Changes in the Helmand Delta. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 1 Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Mariani, L., and M. Tosi, 2001. The Topographical Layout of the City as Devised from Surface Evidence and the Cardinal Orientation of Buildings. Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 3. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

Ranieri, M., 2001. A Numerical Analysis of the Architecture Layout in the Eastern Residential Area, Based on the Use of Triads of Integer Numbers. Perspectives for research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 4 Poster to *International Seminar*

23. Cortesi, E., 2004-05. *I rapporti tra la civiltà dell'Hirmand, il Baluchistan e la valle dell'Indo nel corso del 3° millennio AC*. Tesi di laurea, Università di Bologna "Alma Mater Studiorum", Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali, Ravenna.
24. Egloff, F., 2007-08. *Un primo sguardo alla produzione di elementi di collana in calcedonio ed altre pietre dure provenienti da Shahr-i Sokhta (III millennio a.C.)*. Tesi di laurea, Università di Bologna "Alma Mater Studiorum", Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali, Ravenna.
25. Pipan, T., 2007-08. *Collassi dell'antichità. Il caso Shahr-i Sokhta, la città bruciata del Beluchistan*. Dissertazione finale. Università degli Studi, Facoltà di Scienze Politiche, Corso di Laurea in Scienze Politiche, Torino.
26. Vendemini, D., 2007-08. *Un catalogo digitale dei motivi di decorazione dipinti nella ceramica buff di Shahr-i Sokhta, Iran*. Tesi di laurea, Università di Bologna "Alma Mater Studiorum", Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali, Ravenna.
27. Murari, G., 2013-14. *L'industria del lapislazzuli di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran, III millennio a.C.): quadro archeologico e documentazione*. Tesi di laurea. Università degli Studi, Corso di Laurea Magistrale in Scienze Archeologiche, Padova.
28. Mocchiuti, I., 2013-14. *Cosmetici e cosmesi della civiltà dell'Hirmand (Iran orientale e Afghanistan, III millennio a.C.)*. Tesi di laurea. Università degli Studi, Corso di Laurea Magistrale in Scienze Archeologiche, Padova.
29. Patriarca, M., 2016-17. *Il restauro di cinque reperti ceramici dal Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma. Valutazione a confronto di impasti integrati a base acrilica e controlli sperimentali*. Tesi di laurea. Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Corso di Laurea Magistrale Conservazione e restauro dei Beni Culturali (LMR/02 – PFP4), Roma.

C) POSTERS

Perspectives for Research on Shahr-i Sokhta and its Civilization, Part 5. Poster to *International Seminar on Iranian Archaeology: South Eastern Region*. Zahedan, April 28-30, 2001 and *XVI International Conference on South Asian Archaeology*, Paris, July 2-6, 2001.

13. Pepe, C., 1986-87. *Segnali di rango in una società dell'Asia media: la distribuzione degli ornamenti nella necropoli di Shahr-i Sokhta*. Tesi di laurea, Istituto Universitario Orientale, Facoltà di Lettere e Filosofia, Napoli.
14. Baghestani, S., 1992. *Metallene Compartimentsiegel aus Ost-Iran, Zentralasien und Nord-China*. Dissertation, Universität München.
15. Mariani, A., 1993-94. *Tepe Rud-i Biyaban 3: produzione e consumo della ceramica in un villaggio del Sistan protostorico*. Tesi di laurea, Istituto Universitario Orientale, Facoltà di Lettere e Filosofia, Napoli.
16. Mimmo, M.G., 1997-98. *I marchi ceramici di Shahr-i Sokhta (Iran). Tipologia, funzione e confronti*. Tesi di specializzazione, Università di Bologna, Scuola di Specializzazione in Archeologia, Bologna.
17. Foglini, L., 1998-99. *La catena operativa e l'organizzazione spaziale nella lavorazione protostorica del lapislazzuli e del turchese a Shahr-i Sokhta, Iran*. Tesi di laurea, Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Lettere e Filosofia, Bologna.
18. Bonora, G.L., 1998-99. *La tomba GTT 1003 di Shahr-i Sokhta e le sepolture collettive del calcolitico antico, medio e tardo in Asia Media*. Tesi di laurea, Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Lettere e Filosofia, Bologna.
19. Good, I.L., 1999. *The Ecology of Exchange: Textiles from Shahr-i Sokhta, Eastern Iran*. Ph.D. thesis, University of Pennsylvania, Department of Anthropology, Philadelphia.
20. Laurenza, S., 1999-00. *Dinamiche fluviali ed insediamenti protostorici del Sistan iraniano: l'uso del GIS (Sistema Informativo Geografico) per l'analisi del modello territoriale ed insediativo di Shahr-i Sokhta*. Tesi di laurea, Istituto Universitario Orientale, Facoltà di Lettere e Filosofia, Napoli.
21. Mugavero, L., 2000-01. *L'identità tecnica e grafica della ceramica policroma di Shahr-i Sokhta (Iran) (3200-2200 a.C.)*. Tesi di laurea, Università degli Studi di Genova, Facoltà di Lettere e Filosofia, Genova.
22. Ceroli, G., 2002-03. *Problemi connessi alla conservazione di manufatti in argilla: restauro di alcuni manufatti iranici del IV-III millennio a.C.* Tesi di Diploma. Istituto Centrale per il Restauro, Roma.

civiltà dell'Hirmand (3200-1800 a.C.). Tesi di laurea, Università degli Studi di Roma, Facoltà di Lettere e Filosofia, Roma.

Gandolfo, F., 1978-79. *La filatura e la tessitura nell'Iran e nella Mesopotamia preistorici (3500-1800 a.C.) alla luce dei dati archeologici*. Tesi di laurea, Università degli Studi, Facoltà di Lettere e Filosofia, Roma.

Berthoud, T., 1979. *Etude par l'analyse de traces et la modélisation de la filiation entre minerais de cuivre et objets archéologiques du Moyen-Orient (IV^{ème} et III^{ème} millénaire avant notre ère)*. Thèse de Docteur en sciences Physiques, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, Paris.

6. Vidale, M., 1979-80. *Shahr-i Sokhta, Sistan, Iran 1976-1977. Note sulla sequenza ceramica dei "Quartieri Centrali" 2900-2300 a.C.* Tesi di laurea, Università degli Studi, Facoltà di Lettere e Filosofia, Padova.

7. Heskell, D.L., (1981). *The development of Pyrotechnology in Iran during the Fourth and Third Millennia B.C.* Ph.D. thesis, Harvard University, Department of Anthropology, Cambridge, MA.

8. Casanova, M., 1981-82. *Etude de la vaisselle d'albâtre d'Iran et d'Asie centrale de la seconde moitié du III^e millénaire*. Mémoire de maîtrise, Université de Paris I, Pantheon-Sorbonne, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Paris.

9. Montella, C., 1983-84. *L'attività artigianale nell'area residenziale del sito protostorico di Shahr-i Sokhta, in Iran orientale*. Tesi di laurea, Istituto Universitario Orientale, Facoltà di Lettere e Filosofia, Napoli.

10. Wright, R.P., 1984. *Technology, Style and Craft Specialization: Spheres of Interaction on the Indo-Iranian Borderlands, Third Millennium B.C.* Ph.D. thesis, Harvard University, Department of Anthropology, Cambridge, MA.

11. Helmig, D., 1986. *Versuche zur analytisch-chemischen Charakterisierung frühbronzezeitlicher Techniken der Kupferverhüttung in Shahr-i Sokhta/Iran*. Diplomarbeit, Lehrstuhl für Analytische Chemie, Ruhr Universität, Fakultät für Chemie, Bochum.

12. Giacommo, M., 1986-87. *Shahr-i Sokhta: la ceramica del periodo IV*. Tesi di laurea, Istituto Universitario Orientale, Facoltà di Lettere e Filosofia, Napoli.

246. Squitieri, A., 2016. *Stone Vessels in the Near East during the Iron Age and the Persian Period (c. 1200-330 BCE)*. *Archaeopress Ancient Near East Archaeology* 2. Archaeopress Archaeology, Oxford, 104-105.
247. Vidale, M., Salviul, G., Zorzi, F., and I. Mocchiutti, 2016. Cosmetics and Cosmetology at Shahr-i Sokhta. *Iran* 54, 1-24.
248. Mutin, B., Minc, L.D., Lamberg-Karlovsky, C.C., and M. Tosi, 2017. Regional and Long-Distance Exchange of an Emblematic “Prestige” Ceramic in the Indo-Iranian Borderlands. Results of Neutron Activation Analysis. *Paléorient* 43, 141-162.
249. Vidale, M., and A. Lazzari (eds.), 2017. *Lapis Lazuli Bead Making at Shahr-i Sokhta. Interpreting craft production in a urban community of the 3rd millennium BC.*, *Serie Orientale Roma* N.S. 6. Antilia, Treviso.
250. Lombardo, G., 2018. Il Vicino e Medio Oriente antico nelle collezioni del Museo delle Civiltà – Museo d’Arte Orientale “Giuseppe Tucci”. In *Orienti. 7000 anni di arte asiatica dal Museo delle Civiltà di Roma. MAO Museo d’Arte Orientale, Torino 20/04-26/08/2018*. Silvana Editoriale, Milano, 18-27.
251. Mutin, B, and L. Minc, 2018. The formative phase of the Helmand Civilization, Iran and Afghanistan: New data from compositional analysis of ceramics from Shahr-i Sokhta and Mundigak. *Journal of Archaeological Science: Reports* 23 (2019), 881-899.
252. Vidale, M., 2018. A “Priest King” at Shahr-i Sokhta ?. *Archaeological Research in Asia* 15, 110-115.

B) DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

- Reindell, I., 1973. *Lapis lazuli als Wert- und Schmuckstein aus vorhistorischen Sicht (3000-300 v.Chr.)*. Diplomarbeit in Metal Design. Hochschule für BildendeKunste, Hamburg.
- Spröde, K., 1977. *Morphologische Untersuchungen an Vogeleierschalen von Shahr-i Sokhta in Sistan (Iran) aus dem 3. Jahrtausend v.Chr.* Diplomarbeit, Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität, Bonn.
- Ciarla, R., 1977-1978. *La tipologia dei vasi in pietra nel sito di Shahr-i Sokhta (Sista, Iran) e considerazioni preliminari sui confronti tipologici e tecnologici nell’area della*

237. Bollati, R., Ceroli, G. and E. Huber, 2009. Quando l'argilla non diventa ceramica: intervento pilota su manufatti iranici del III millennio a.C. In S. Gualtieri, B. Fabbri and G. Bandini (eds.), *Le classi ceramiche. Situazione degli studi. Atti della 10° Giornata di Archeometria della Ceramica (Roma, 5-7/4/2008)*. Edipuglia, Bari, 213-221.
238. Costantini, L., Sinibaldi, M., Costantini Biasini, L. and A. Messina, 2009. Characterization of Grape (*Vitis vinifera*) from Shahr-i Sokhta, Graves IUP 725 inf. and IUP 731, by Liquid Chromatography-mass Spectrometry Analysis. In *The Third International Symposium on Middle Asia Intercultural Space (MAIS)* (abstract). 9.
239. Laneri, N., 2011. The Life-history of the Potter's Wheel in the Ancient Near East. In S. Scarcella (ed.), *Archaeological Ceramics: A Review of Current Research. BAR international Series 2193*. Archaeopress, Oxford, 64-72.
240. Lawler, A., 2011. The World in Between. 5,000 years ago, a long buried society in the Iranian desert helped shape the first urban age. *Archaeology* 64 (6), 24-31.
241. Bollati, R., Di Odoardo, B., Coladonato, M., Conti, L., Sidoti, G., Di Pilato, S., Loliva, E., Lazzari, A. and M. Vidale, 2013. Ceramiche protostoriche orientale. Un'esperienza didattica all'ISCR. *Bollettino ICR* N.s. 26, 62-91, 107.
242. Cassoli, P.F., Gala, A. and A. Tagliacozzo, 2014. Gli uccelli di Shahr-I Sokhta (Sistan, Iran): nuovi dati ecologici e paleoeconomici. In C.C. Lamberg-Karlowsky and B. Genito (eds.), *My Life is like the Summer Rose. Maurizio Tosi e l'archeologia come modo di vivere. Papers in honour of M. Tosi for his 70th birthday. BAR International Series 2690*. Archaeopress, Oxford, 83-104.
243. Gala, M., and A. Tagliacozzo, 2014. The Role of Birds in the Settlement of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran) During the 3rd Millennium BC. *International Journal of Osteoarchaeology* 24, 319-330.
244. Vidale, M., Vendemini, D., and E. Loliva, 2014. Uncertainty and errors in the Painted Buff Ware of Šahr-e Sūk̄te (Sistan, Iran). *Archäologische Mitteilungen aus Iran und Turan* 46, 71-92.
245. Boccuti, S., Squitieri, A., Angelini, G., Lazzari, A., Di Luzio, E., and M. Albano, 2015. Preliminary surface analyses by ESEM-EDS of calcite bowls from Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran, ca. 3200-1800 BCE): results and possible interpretations. *Journal of Archaeological Science* 61, 244-259.

227. Artioli, D., Giardino, C., Guida, G., Lazzari, A. and M. Vidale, 2005. On the Exploitation of Copper Ores at Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran) in the 3rd Millennium BC. In U. Franke-Vogt and H.-J. Weissbar (eds.), *South Asian Archaeology 2003. Forschungen zur Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 1. Linden Soft, Aachen, 179-184.
228. Pepe, C., 2005. Le cretule di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). Lo stato delle ricerche. In M. Perna, *Studi in onore di Enrica Fiandra*. Contributi di archeologia egea e vicinorientale. *Studi egei e vicinorientali* 1. Diffusion De Boccard, Napoli-Paris, 301-309.
229. Salvatori, S., and M. Tosi, 2005. Shahr-i Sokhta Revised Sequence. In C. Jarrige and V. Lefèvre (eds.), *South Asian Archaeology 2001. I: Prehistory*. Editions Recherches sur les Civilisations, Paris, 281-292.
230. Vidale, M., 2005. Shahr-i Sokhta. *Enciclopedia Archeologica. Asia*. Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma, 356-357.
231. Good, I., 2006. Textiles as a Medium of Exchange in Third Millennium B.C.E. Western Asia. In V.H. Mair (ed.), *Contact and Exchange in the Ancient World (Perspectives in the Global Past)*. University of Hawai'i Press, Honolulu, 191-214.
232. Mugavero, L., and M. Vidale, 2006. The Helmand Polychrome Wares as Skeuomorphs. Interlacing Pottery Making, Painting and Basketry. *East and West* 56, 433-437.
233. Genito, B., 2007. (2) Excavations in Sistān. In *Encyclopædia Iranica*. Italy VI. Italian Excavations in Iran. (<http://www.iranicaonline.org/articles/italy-vi-italian-excavations-in-iran-2>).
234. Good, I., 2007. Invisible exports in Aratta: Enmerkar and the three task. In C. Gillis and M.-L. Nosch (eds.), *Ancient Textiles: Craft, Production, Society*. Proceedings of the First International Conference on Ancient Textiles, Lund, Sweden and Copenhagen, Denmark, 03/19-23/2003. *Ancient Textiles Series* 1. Oxbow Books, Oxford, 168-173.
235. Piperno, M., and S. Salvatori, 2007. The Shahr-i Sokhta Graveyard (Sistan, Iran). Excavation Campaigns 1972-1978. (With an Appendix by A. Lazzari). Reports and Memoirs N.S. VI. ISIAO, Roma.
236. Cortesi, E., Lazzari, A., Tosi, M. and M. Vidale, 2008. Cultural Relationships beyond the Iranian Plateau: the Helmand Civilization, Baluchistan and the Indus Valley in the 3rd millennium BCE. *Paléorient* 34, 5-35.

217. Lombardo, G., 2001. In AA.VV., *Antica Persia. I tesori del Museo Nazionale di Tehran e la ricerca italiana in Iran. Museo Nazionale d'Arte Orientale 29/5-22/7/2001*. De Luca editori, Roma, nn. 11, 23-26, 35-37.
218. Pornet-Laurenza, S., 2001. A Multimedia GIS: a Tool for a Virtual Archaeological Publication. *Daedalus* 3. Enclosed to *Notizie dal Cineca* 40, iii-v.
219. Sajjadi, S.M.S., 2001. Gelneveshte-ye dowran-e aghaz-e Ilami-e Shahr-e Sokhta (Clay tablet of protoelamite period from Shahr-i Sokhta). *Majjalleh-ye Olum-e Ensani-e Daneshgah-e Sistan va Baluchistan* 15, 131-148 (in Persian).
220. Seipel, W. (ed.), 2001. *7000 Jahre persische Kunst. Meisterwerke aus dem Iranischen Nationalmuseum in Teheran. Kunsthistorischen Museum 22/11/2000-25/3/2001*. Skira, Wien, 140-145: 66-73.
221. Tosi, M., 2001. Gli Italiani a Shahr-i Sokhta. In AA.VV., *Antica Persia. I tesori del Museo Nazionale di Tehran e la ricerca italiana in Iran. Museo Nazionale d'Arte Orientale 29/5-22/7/2001*. De Luca editori, Roma, XXI-XXV.
222. E.B., 2003. In AA. VV., *7000 años de Arte Persa. Obras maestras del Museo Nacional de Irán. 2003-2004*. Fundación La Caixa, 134-139: 66-73.
223. Hauptmann, A., Rehren, Th., and S. Schmitt-Strecker, 2003. Early Bronze Age Copper Metallurgy at Shahr-i Sokhta (Iran), reconsidered. In Th. Stöllner, G. Körlin, G. Steffens and J. Cierny (eds.), *Man and Mining. Mensch und Bergbau. Studies in Honour of G. Weisgerber. Der Anschnitt, Beiheft 16*. Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 197-213.
224. Mugavero, L., and M. Vidale, 2003. The Use of Polychrome Containers in the Hirmand Civilization: a Female Function ? *East and West* 53, 67-94.
225. Vidale, M., 2003. L'abrasivo più antico. In M.V. Fontana and B. Genito (eds.), *Studi in onore di U. Scerrato per il suo settantacinquesimo compleanno. Serie Minor LXV*. Università degli studi di Napoli "L'Orientale"/IsIAO, Napoli, 827-837.
226. Da Pieve, P., 2004. Shahr-i Sokhta. In P. Da Pieve, G.L. Mangiapane and D. Rocchietti, *Alimentazione, Contabilità e Scrittura. Nascita dell'amministrazione e della burocrazia.*, 15/8/2005, Bagnasco (AT). Ecomuseo Basso Monferrato Astigiano – CIRAAS.

209. Bonora, G.L., Domanin, C., Salvatori, S. and A. Soldini, 2000. The Oldest Graves of the Shahr-i Sokhta Graveyard. In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997, Serie Orientale Roma XC* (1). IsMEO, Rome, 495-520.
210. Cattini, G., 2000. Administrative Indicators in the Shahr-i Sokhta Eastern Residential Area of Period II (2800-2600 BC). In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997, Serie Orientale Roma XC* (1). IsMEO, Rome, 485-494.
211. Fiandra, E. and C. Pepe, 2000. Typology and Distribution of the Administration Indicators in Eastern Residential Area of Shahr-i Sokhta during Period II (2800-2600 BC). The Sealings. In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997, Serie Orientale Roma XC* (1). IsMEO, Rome, 467-483.
212. Foglini, L., and M. Vidale, 2000. Reconsidering the Lapis Lazuli Working Areas of Shahr-i Sokhta. In P. Matthiae, A. Enea, L. Peyronel and F. Pinnock (eds.), *Proceedings of the 1st International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East. Rome, 5/18-23/1998*. Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, 471-482.
213. Forte, M., Mozzi, P., and M. Zocchi, 2000. Preliminary Archaeological Map of Southern Sistan and Geoarchaeological Analysis: Remote Sensing Applications and 3D Virtual Landscape Reconstruction from Satellite Imageries. In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997, Serie Orientale Roma XC* (2). IsMEO, Rome, 543-562.
214. Laneri, N., and S. Di Pilato, 2000. Searching for the Archaeological Evidence of Wheel-Throwing at Ebla, Susa and Shahr-i Sokhta. In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997, Serie Orientale Roma XC* (1). IsMEO, Rome, 521-540.
215. Laneri, N., and S. Di Pilato, 2000. From Slab Construction to Wheel Throwing: Evolution or Transformation ? A journey through the history of pottery manufacturing techniques in the Near East between the Vth and the IIInd millennium BC. In M. Taddei and G. De Marco (eds.), *South Asian Archaeology 1997, Serie Orientale Roma XC* (3). IsMEO, Rome, 773-785.
216. Costantini, L., 2001. Il contributo italiano alle ricerche di botanica archeologica in Iran. In AA.VV., *Antica Persia. I tesori del Museo Nazionale di Tehran e la ricerca italiana in Iran. Museo Nazionale d'Arte Orientale 29/5-22/7/2001*. De Luca editori, Roma, XXVII-XXIX.

200. De Nicola, R., Giodano, A., Iazzetta, A., Marra, I., Bondioli, L., Lazzari, A. and S. Laurenza, 1998. Uno strumento ipermediale per la visita di un antico sito urbano dell'Asia Medio-Orientale. In *Proceedings of the 1st International Congress on: "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin"*. Catania, 27/11-2/12/1995. Palermo, 1779-1785.
201. Foglini, L., 1998. L'area di lavorazione del lapislazzuli nei quadrati EWK-EWP. In G. Lombardo (ed.), *Perle orientali. Tradizione antica e artigianato moderno nella lavorazione delle pietre semipreziose in medio Oriente. Palazzo Brancaccio 3/4-17/6/1998*. Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma, 71-75.
202. Forte, M., Mozzi, P., and M. Zocchi, 1998. Immagini satellitari e modelli virtuali: interpretazioni geoarcheologiche della regione del Sistan meridionale. *Archeologia e calcolatori* 9, 271-290.
203. Laneri N. and M. Vidale, 1998. An Anatomy of the Truncated-Conical Bowl of Shahr-i Sokhta. *East and West* 48, 225-264.
204. Roux, V., and M.-A. Courty, 1998. Identification of Wheel-fashioning Methods: Technological Analysis of 4th-3rd Millennium BC Oriental Ceramics. *Journal of Archaeological Science* 25, 747-763.
205. Tosi, M., and M. Vidale, 1998. Le trasformazioni nell'industria delle perle nello sviluppo delle società complesse. In G. Lombardo (ed.), *Perle orientali. Tradizione antica e artigianato moderno nella lavorazione delle pietre semipreziose in Medio Oriente. Palazzo Brancaccio 3/4-17/6/1998*. Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma, 31-43.
206. D'Amore, P. (ed.), 1999. *L'argilla e il tornio. Tecniche e tipologie vascolari iraniche dal Periodo del Ferro all'età dell'Impero Sasanide. Palazzo Brancaccio 12/4-19/12/1999*. Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma.
207. Lazzari, A., 1999. Bibliography of Shahr-i Sokhta (Sistan) 1968-1997. *Journal of Humanities (University of Sistan and Baluchestan)* 5 (1), 169-189.
208. Bökönyi, S., and L. Bartosiewicz, 2000. A Review of Animal Remains from Shahr-i Sokhta (Eastern Iran). In M. Mashkour, A.M. Choyke, H. Buitenhuis and F. Poplin (eds.), *Archaeozoology of the Near East IV B. Proceedings of the 4th International Symposium on the Archaeozoology of southern Asia & adjacent Areas. ARC-P.32*. ARC, Groningen, 116-152.

190. Laneri, N., 1996. Analisi radiografica e macrostrutturale delle ciotole troncoconiche dell'inizio del III millennio a.C., Shahr-i Sokhta (Iran). *Orient Express* 1, 17-19.
191. Tosi, M., 1996. Ansuy-e sofalhay-e sukhteh (Behind the burnt pottery). *Ketab-e Nakhl* 1, 92-106 (in Persian).
192. Vidale, M. and M. Tosi, 1996. The Development of Wheel Throwing at Shahr-i Sokhta. Slow and Fast Revolutions towards Statehood. *East and West* 46, 251-269.
193. Brill, R.H., Felker-Dennis, C., Shirata, H. and E.C. Joel, 1997. Lead Isotope Analyses of some Chinese and Central Asia Pigments. In N. Agnew (ed.), *Conservation of Ancient Sites on the Silk Road*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 369-378.
194. Costantini, L., Costantini Biasini, L. and A. Lentini, 1997. Indagini archeobotaniche sul contenuto dei vasi di corredo di due tombe della necropoli di Shahr-i Sokhta, Sistan, Iran. In L. Mossa and G. Bacchetta (eds.), *92° Congresso della Società Botanica Italiana*. Università degli Studi di Cagliari, Cagliari, 171.
195. Pardini, E., and E.C. Lombardi Pardini, 1997. Anthropological Observations on the People Buried in a Multiple Grave in the Necropolis of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). In R. Allchin and B. Allchin (eds.), *South Asian Archaeology 1995*. The Ancient India and Iran Trust, Cambridge, 891-897.
196. Pracchia, S., 1997. Sahr-e Sokhta. *Enciclopedia dell'Arte Antica, Classica e Orientale*. II Supplemento 1971-1994, V. Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma, 59-61.
197. Salvatori, S. and M. Vidale, 1997. *Shahr-i Sokhta 1975-1978: Central Quarters Excavations. Preliminary Report. Reports and Memoirs, Serie Minor I*. IsIAO, Roma.
198. Baghestani, S., 1997. *Metallene Compartimentsiegel aus Ost-Iran, Zentralasien und Nord-China*. *Archäologie in Iran und Turan*. Vol. 1. *Eurasien-Abteilung des DAI, Aussendstelle Teheran*. M. Leidorf GmbH, Rahden, Westf.
199. Bulgarelli, G.M., 1998. La lavorazione delle perle in pietre dure nel III millennio a.C.: testimonianze da Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). In G. Lombardo (ed.), *Perle orientali. Tradizione antica e artigianato moderno nella lavorazione delle pietre semipreziose in Medio Oriente*. Palazzo Brancaccio 3/4-17/6/1998. Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma, 57-70.

180. Santini, G., 1990. A Preliminary Note on Animal Figurines from Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987, Serie Orientale Roma LXVI*, 1. IsMEO, Roma, 427-451.
181. Casanova, M., 1991. *La vaisselle d'Albâtre de Mésopotamie, d'Iran et d'Asie centrale aux IIIe et IIe millénaires av. J.-C. Mémoires de la Mission Archéologique Française en Asie Centrale IV*. Editions Recherche sur les Civilisations, Paris.
182. Helmig, D., Hauptmann, A., Jackwerth, E., and T. Rehren, 1991. Chemische und mineralogische Untersuchungen zur frühbronzezeitlichen Kupferverhüttung in Shahr-i Sokhta. In *Archäometallurgie von Kupfer und Eisen in Westeuropa. Jahrbuch des römisch-germanischen Zentralmuseums Mainz* 35 (1988), 522-525.
183. Casanova, M., 1992. The Sources of the Lapis-lazuli found in Iran. In C. Jarrige (ed.), *South Asian Archaeology 1989. Monographs in World Archaeology* 14. Prehistory Press, Madison, 49-56.
184. Lombardi Pardini, E.C., and E. Pardini, 1992. Sexual Dimorphism in an Ancient Sistan Population (Shahr-i Sokhta). In C. Jarrige (ed.), *South Asian Archaeology 1989. Monographs in World Archaeology* 14. Prehistory Press, Madison, 223-225.
185. Mariani, L., 1992. The Eastern Residential Area at Shahr-i Sokhta. In C. Jarrige (ed.), *South Asian Archaeology 1989. Monographs in World Archaeology* 14. Prehistory Press, Madison, 181-193.
186. Bökönyi, S., 1993. Essgewohnheiten und Fleischspeiseverbote. In S. Bökönyi, *Pferdedomestikation, Haustierhaltung und Ernährung. Archäozoologische Beiträge zu historisch-ethnologischen Problemen. Archaeolingua*. Archaeological Institute of Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 7-23.
187. Pardini, E., and E.C. Lombardi Pardini, 1993. Craniology in Shahr-i Sokhta. In A.J. Gail and G.J.R. Mevissen (eds.), *South Asian Archaeology 1991*. F. Steiner Verlag, Stuttgart, 209-214.
188. Vidale, M., 1995. Viaggio intorno alla mia ciotola. Evoluzione tecnologica e comunicazione non verbale in una sequenza ceramica dell'Età del Bronzo. *Annali dell'Istituto Universitario Orientale* 55, 3, Suppl. 84.
189. De Nicola, R., Laurenza, S., and I. Marra, 1996. Le città dell'età del Bronzo nell'Asia Media: Shahr-i Sokhta. In M. Forte (ed.), *Archeologia. Percorsi virtuali nelle civiltà scomparse*. Mondadori, Milano, 200-203.

Lanciotti (eds.), *Orientalia Josephi Tucci Memoriae Dicata, Serie Orientale Roma LVI*,3. IsMEO, Roma, 1061-1078.

170. Cucarzi, M., 1989. Cemeteries, Huge Structures, Working Areas through Geophysical Investigations. In K. Frifelt and P. Sørensen (eds.), *South Asian Archaeology 1985, Scandinavian Institute of Asian Studies Occasional Papers 4*. Curzon Press, London, 211-215.

171. Mariani, L., 1989. The Monumental Area of Shahr-i Sokhta: Notes from a Surface Reconnaissance. In K. Frifelt and P. Sørensen (eds.), *South Asian Archaeology 1985, Scandinavian Institute of Asian Studies Occasional Papers 4*. Curzon Press, London, 114-136.

173. Tosi, M., 1989. Shahr-i Sokhta. *Keyhan Farhangi 2*, 26-29 (in Persian).

173. Wright, R.P., 1989. New Perspectives on Third Millennium Painted Grey Wares. In K. Frifelt and P. Sørensen (eds.), *South Asian Archaeology 1985, Scandinavian Institute of Asian Studies Occasional Papers 4*. Curzon Press, London, 137-149.

174. Biscione, R., 1990. The Elusive Phase II at Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987, Serie Orientale Roma LXVI*,1. IsMEO, Roma, 391-409.

175. Bondioli, L. and A. Lazzari, 1990. Some Aspects of Data Treatment of the Shahr-i Sokhta, Ra's al-Junaiz and Moenjo-daro Records. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987, Serie Orientale Roma LXVI*,1. IsMEO, Roma, 377-390.

176. Ciarla, R., 1990. Fragments of Stone Vases as a Base Material. Two Case Studies: Failaka and Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987, Serie Orientale Roma LXVI*,1. IsMEO, Roma, 475-491.

177. Delmas, A.B., and M. Casanova, 1990. The Lapis Lazuli Sources in the Ancient East. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987, Serie Orientale Roma LXVI*,1. IsMEO, Roma, 493-505.

178. Mariani, L., 1990. An Overview of the Architecture Techniques at Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987, Serie Orientale Roma LXVI*,1. IsMEO, Roma, 411-426.

179. Pardini, E., and E.C. Lombardi Pardini, 1990. The Somatic Aspect of the Shahr-i Sokhta Inhabitants from Inhumed Skeletal Remains. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1987, Serie Orientale Roma LXVI*,1. IsMEO, Roma, 453-457.

159. Costantini, L., and L. Costantini Biasini, 1985. Agriculture in Baluchistan between the 7th and 3rd Millennium B.C. *Newsletter of Baluchistan Studies* 2, 16-30.
160. Piperno, M., 1986. Aspects of Ethnical Multiplicity across the Shahr-i Sokhta Graveyard. *Oriens Antiquus* 25, 257-270.
161. Sajjadi, S.M.S., 1986. Shahr va Shahrneshini dar nimeh sharghi Falat Iran: Shahr-i Sokhta (Towns and urbanism at the eastern parts of Iranian Plateau: Shahr-e Sokhta). In M.Y. Kiani (ed.), *Nazari ejmali be Shahr va Sharneshini dar Iran*. Irshād-i Islāmī, Tehran, 51-77 (in Persian).
162. Tosi, M., 1986. Dalla “molle” Shahr-i Sokhta alla “rigida” Moenjodaro, ovvero il Consiglio Disatteso. In A. Palmieri, M. Liverani and R. Peroni (eds.), *Studi di Paleontologia in Onore di Salvatore M. Puglisi*. Università di Roma “La Sapienza”, Roma, 277-289.
163. Tosi, M., 1986. The Archaeology of Early States in Middle Asia. *Oriens Antiquus* 25, 153-187.
164. Tosi, M., 1986. Ot Shahr-i Sohte do Moendjo-Daro. *Nauka i Celovestvo*, 57-72, Moskva (in Russian).
165. Costantini, L., 1987. Considerazioni su alcuni reperti di palma da dattero e sul centro di origine e l'area di coltivazione della Phoenix dactylifera L. In G. Gnoli and L. Lanciotti (eds.), *Orientalia Josephi Tucci Memoriae Dicata, Serie Orientale Roma LVI,1*. Roma: IsMEO, 209-217.
166. Mariani, L., 1987. Shahr-i Sokhta. La più antica del Sistan. In *Città Sepolte*, vol. 7 (*Città del Medio ed Estremo Oriente*), Antonio Curcio Editore, Roma, 1791-1805.
167. Mariani, L., and M. Tosi, 1987. L'universo familiare a Shahr-i Sokhta. In G. Gnoli and L. Lanciotti (eds.), *Orientalia Josephi Tucci Memoriae Dicata, Serie Orientale Roma LVI,2*. IsMEO, Roma, 853-879.
168. Macchiarelli, R., and P. Passarello, 1988. Analisi paleodemografica comparativa della popolazione di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran, III millennio a.C.). *Rivista di Antropologia* LXVI, 5-36.
169. Pardini, E., and E.C. Lombardi Pardini, 1988. La struttura biologica della popolazione di Shahr-i Sokhta (III millennio a.C., Sistan, Iran). In G. Gnoli and L.

148. Biscione, R., 1984. Baluchistan Presence in the Ceramic Assemblage of Period I at Shahr-i Sokhta. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*. Cambridge University Press, Cambridge, 69-80.
149. Buson, S., and M. Vidale, 1984. The Pear-shaped Beakers of Shahr-i Sokhta: Analysis of the Relationships between Technological and Morphological Evolution through Experimental Simulation. *East and West* 33, 31-51.
150. Mariani, L., 1984. Craftsmen's Quarters in the Proto-Urban Settlements of the Middle East: the Surface Analysis. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*. Cambridge University Press, Cambridge, 118-123.
151. Nalesini, O., 1984. Social Implication of the Morphological Variability of the Decorative Motifs of Shahr-i Sokhta II. Buff Ware an Outline. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*. Cambridge University Press, Cambridge, 108-117.
152. Pracchia, S., 1984. Preliminary Analysis of the Shahr-i Sokhta II Buff Ware Painted Figuration: Some Observations for a Systematic Classification. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*. Cambridge University Press, Cambridge, 98-107.
153. Tosi, M., 1984. The Notion of Craft Specialization and its Representation in the Archaeological Record of Early States in the Turanian Basin. In M. Spriggs (ed.), *Marxist Perspectives in Archaeology. New Directions in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge, 22-52.
154. Tosi, M. (with the collaboration of S. Pracchia and R. Macchiarelli), 1984. The Joint ICAR/IsMEO Delivering Program: a Constrained Return to Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 34, 466-482.
155. Vidale, M., 1984. The Pear-shaped Beaker of Shahr-i Sokhta: Evolution of a Ceramic Morphotype during the 3rd Millennium BC. In B. Allchin (ed.), *South Asian Archaeology 1981*. Cambridge University Press, Cambridge, 81-97.
156. Bökönyi, S., 1985. Preliminary Results of a Thorough Evaluation of the Mammal Bone Material from Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 35, 426-429.
157. Bondioli, L., 1985. Activities at Home. The Data Treatment. IsMEO Activities. *East and West* 35, 329-330.
158. Ciarla, R., 1985. New Material in the Study of the Manufacture of Stone Vases at Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 35, 418-425.

138. Sajjadi, S.M.S., 1983. Negahi be farhanghay-e nashenakhte-ye nime-ye sharghi-e falat-e Iran (A glance to unknown cultures of eastern parts of Iranian Plateau). *Fravahar* 1 (276), 86-109 (in Persian).
139. Sajjadi, S.M.S., 1983. Negahi be farhanghay-e nashenakhte-ye nime-ye sharghi-e falat-e Iran (A glance to unknown cultures of eastern parts of Iranian Plateau). *Fravahar* 2 (277), 208-233 (in Persian).
140. Sajjadi, S.M.S., 1983. Negahi be farhanghay-e nashenakhte-ye nime-ye sharghi-e falat-e Iran (A glance to unknown cultures of eastern parts of Iranian Plateau). *Fravahar* 3 (278), 272-283 (in Persian).
141. Sarianidi, V.I., 1983. The Pottery of Shahr-i Sokhta I and its Southern Turkmenian Connections. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 183-198.
142. Tosi, M. (ed.), 1983. *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome.
143. Tosi, M., 1983. Excavations at Shahr-i Sokhta 1969-1970. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 73-125.
144. Tosi, M., 1983. Development, Continuity and Cultural Change in the Stratigraphic Sequence of Shahr-i Sokhta. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 127-180.
145. Tosi, M., 1983. A Bronze Female Statuette from Shahr-i Sokhta: Chronological Problems and Stylistical Connections. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 303-317.
146. Tosi, M., and G. Gerster, 1983. Shahr-i Sokhta: 5000 Jahre städtische Kultur in der Seistan-Wüste. *Bild der Wissenschaft* 10, 46-62.
147. Vidale, M., 1983. Outline of a Strategy for the Archaeological Analysis and Interpretation of a 3rd Millennium Pottery Production Center in the Indo-Iranian Region. In G. Urban and M. Jansen (eds.), *Forschungsprojekt Mohenjo-Daro. Dokumentation in der Archäologie, Techniken, Methoden, Analysen. Veröffentlichung der Seminarbeiträge, 5.-6. Dezember 1981, Aachen*. Geodätischen Instituts der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, 109-118.

126. Biscione, R., and M.C. Bulgarelli, 1983. Painted Geometrical Decoration on the Shahr-i Sokhta Buff Ware: Approach to a Systematic Classification. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 211-264.
127. Bovington, C., Mahdavi, A., and R. Massoumi, 1983. Radiocarbon Evidence for a Chronology for SE Iran from Mid 4th to Mid 3th Millennia BC. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 349-355.
128. Bulgarelli, G.M., 1983. A Clay-Handled Stone Tool from Shahr-i Sokhta. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 327-332.
129. Fisher, K., 1983. Field Survey in Afghan Sistan 1969-1974. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 3-4.
130. Gyselen, R., and W. Lerouge, 1983. Project for a Descriptive Analysis of the Geometrical Ornaments on the Shahr-i Sokhta II-III Pottery. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 265-302.
131. Jux, U., and K.E. Kempf, 1983. Regional Geology of Sistan (Southwest Afganistan). In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 5-60.
132. Kawai, N., Hirooka, K., Nakajima, T. and M. Tosi, 1983. Archaeomagnetic Studies in Iran, First Preliminary Report. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1 IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 335-344.
133. Nishimura, S., Sasajima, S., Tokieda, K. and M. Tosi, 1983. Fission-Track Ages of the Remains from Shahr-i Sokhta, Iran. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 345-348.
134. Piperno, M., 1983. Bead-making and Boring Techniques in 3rd Mill. Indo-Iran. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 319-326.
135. Piperno, M., and S. Salvatori, 1983. Recent Results and New Perspectives from the Research at the Graveyard of Shahr-i Sokhta, Sistan, Iran. *Annali dell'Istituto Universitario Orientale* 43 (2), 173-191.
136. Raikes, R.L., 1983. Environmental Studies at Shahr-i Sokhta. In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX* (1). IsMEO, Rome, 61-69.
137. Reindell, I., and J. Riederer, 1983. Materialanalysen an archäologischen Keramiken aus dem Iran. *Berliner Beiträge zur Archäometrie* 8, 211-250.

In H. Haertel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 181-190.

117. Ciarla, R., 1981. A Preliminary Analysis of the Manufacture of Alabaster Vessels at Shahr-i Sokhta and Mundigak in the 3rd millennium BC. In H. Haertel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 45-63.

118. Fiandra, E., 1981. The Connection between Clay Sealings and Tablets in Administration. In H. Haertel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 29-43.

119. Jarrige, C., and M. Tosi, 1981. The Natural Resources of Mundigak. In H. Haertel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 115-142.

120. Mariani, L., 1981. Problems and Methods in Resource Mapping for the Palaeoeconomic Study of the Hirmand Valley in Proto-Historic Times. In H. Haertel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 13-27.

121. Piperno, M., and S. Salvatori, 1982. Evidence of Western Cultural Connections from a Phase 3 Group of Graves at Shahr-i Sokhta. In H.-J. Nissen and J. Renger (eds.), *Mesopotamien und seine Nachbarn. XXV Rencontre Assyriologique Internationale, Berlin 3-7. Juli 1978. Berliner Beiträge zum Vorderen Orient 1*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 79-85.

122. Salvatori, S., and M. Vidale, 1982. A Brief Surface Survey of the Protohistoric Site of Shahdad (Kerman, Iran) Preliminary Report. *Rivista di Archeologia* 6, 5-10.

123. Tosi, M., 1982. The Development of Urban Societies I. Turan and the Mesopotamian Trade with the East: the Evidence from Shahr-i Sokhta. In H.-J. Nissen and J. Renger (eds.), *Mesopotamien und seine Nachbarn. XXV Rencontre Assyriologique Internationale, Berlin 3-7. Juli 1978. Berliner Beiträge zum Vorderen Orient 1*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 57-77.

124. Amiet, P., 1983. The Archaic Glyptic at Shahr-i Sokhta (Period I). In M. Tosi (ed.), *Prehistoric Sistan 1, IsMEO Rep Mem XIX (1)*. IsMEO, Rome, 199-210.

125. Biscione, R., 1983. Shahr-i Sokhta: Development and Crisis of a 3rd Millennium Proto-urban Site in Eastern Iran. In F. Brüsweiler (ed.), *La ville dans le Proche-Orient Ancien. Actes du colloque de Cartigny 1979. (Les Cahiers du CEPOA 1)*, Éditions Peeters, Leuven, 23-37.

105. Salvatori, S., 1979. Sequential Analysis and Architectural Remains in the Central Quarters of Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, 141-148.
106. Pardini, E., 1979-80. Gli inumati di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia* 109-110, 521-608.
107. Carrer, A., 1980. Esame elementare di un antichissimo gioco mesopotamica. *Atti della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di Scienze Fisiche. Rendiconti XIII (VII)*, 97-121.
108. Compagnoni, B., 1980. On the Probable Presence of the Urial (*Ovis vignei* Blyth) at the Protohistoric Site of Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). *East and West* 30, 9-15.
109. Giacardi, L., Roero, S.C., and T. Viola, 1980. Proposte d'interpretazione di alcuni reperti sumerici risalenti al III millennio a.C. (Ipotesi sull'esistenza di una matematica magico-sacrale). *Quaderni di Matematica* 10, 1-64.
110. Hauptmann, A., 1980. Zur frühbronzezeitlichen Metallurgie von Shahr-i Sokhta (Iran). *Der Anschnitt* 32 (2-3), 55-61.
111. Hauptmann, A., and G. Weisgerber, 1980. The Early Bronze Age Copper Metallurgy of Shahr-i Sokhta (Iran). *Paléorient* 6, 120-123.
112. Tosi, M., 1980. Il crocevia dell'Asia. In *Le grandi avventure dell'archeologia. I misteri delle civiltà scomparse*. Vol. V. Armando Curcio editore, Roma, 1754-1795.
113. Tosi, M., 1980. Il viaggio del lapislazzuli. In *Le grandi avventure dell'archeologia. I misteri delle civiltà scomparse*. Vol. V. Armando Curcio editore, Roma, 1796-1832.
114. Biscione, R., and M. Tosi, (with the collaboration of S. Durante) 1981. *Conchiglie. Il commercio e la lavorazione delle conchiglie marine nel Medio Oriente dal IV al II millennio a.C. Museo Nazionale d'Arte Orientale, 14/05-19/07/1981*. De Luca editore, Roma.
115. Bulgarelli, G.M., 1981. Turquoise Working in the Helmand Civilization. Some Observations. In H. Haertel (ed.), *South Asian Archaeology 1979*. Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 65-69.
116. Caloi, L., and B. Compagnoni, 1981. Preliminary Remarks on the Bovine Remains at the Archaeological Site of Shahr-i Sokhta (Iranian Sistan) (3200-1800 B.C.).

96. Ciarla, R., 1979. The Manufacture of Alabaster Vessels at Shahr-i Sokhta and Mundigak in 3rd Millennium BC: a Problem of Cultural Identity. In G. Gnoli and A.V. Rossi (eds.), *Iranica*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, 319-335.
97. Costantini, L., 1979. Wood Remains from Shahr-i Sokhta: a Source of Information for the Ancient Environment in Protohistoric Sistan. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, 87-121.
98. Cucarzi, M., and M. Piperno, 1979. The Possibility to Distinguish Some Classes of Tombs in the Shahr-i Sokhta Graveyard. *Rivista di Archeologia* III, 12-13.
99. Durante, S., 1979. The Utilization of *Xancus pyrum* (L.) at Shahr-i Sokhta: a Further Evidence of Cultural Relations between India and Iran in the the-3rd millennium BC. In J.E. van Lohuizen-de Leeuw (ed.), *South Asian Archaeology 1975*. Brill, Leiden, 27-42.
100. Durante, S., 1979. Marine Shells from Balakot, Shahr-i Sokhta and Tepe Yahya: Their Significance for Trade and Technology in Ancient Indo-Iran. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, 317-344.
101. Ferioli, P., Fiandra, E., and S. Tusa, 1979. Stamp Seals and Functional Analysis of their Sealings at Shahr-i Sokhta II-III (2700-2200 BC.). In J.E. van Lohuizen-de Leeuw (ed.), *South Asian Archaeology 1975*. Brill, Leiden, 7-26.
102. Giacardi, L., Roero, S.C., and T. Viola, 1979. Ipotesi sull'esistenza di una matematica magico-sacrale presso gli antichi sumeri. In K. Figala and E.H. Berninger (eds.), *Arithmos-Arrythmos: Skizzen aus der Wissenschaftsgeschichte. Festschrift für J.O. Fleckenstein zum 65. Geburtstag* (Beiträge aus dem Forschungsinstitut des deutschen Museums für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik). Minerva, München, 143-160.
103. Meder, O., 1979. *Klimaökologie und Siedlungsgang auf dem Hochland von Iran in vor- und frühgeschichtlichen Zeit*. *Marburger Geographische Schriften* 80, Marburg/Lahn.
104. Piperno, M., 1979. Socio-economic Implications from the Graveyard of Shahr-i Sokhta. In M. Taddei (ed.), *South Asian Archaeology 1977*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, 123-139.

85. Compagnoni, B., 1978. The Bone Remains of *Gazella subgutturosa* from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M.A. Zeder (eds.), *Approaches to Faunal Analysis in the Middle East. Peabody Museum Bulletin* 2, 119-128.
86. Compagnoni, B., and M. Tosi, 1978. The Camel: its Distribution and State of Domestication in the Middle East during the Third Millennium B.C. in Light of Finds from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M.A. Zeder (eds.), *Approaches to Faunal Analysis in the Middle East. Peabody Museum Bulletin* 2, 91-103.
87. Costantini, L., and M. Tosi, 1978. The Environment of Southern Sistan in the Third Millennium B.C., and its Exploitation by the Proto-Urban Hirmand Civilization. In W.C. Brice (ed.), *The Environmental History of the Near and Middle East since the Last Ice Age*. Academic Press, London, 165-183.
88. Fishman, B., and B. Lawn, 1978. University of Pennsylvania Radiocarbon Dates XX: Shahr-i Sokhta Series. *Radiocarbon* 20 (2), 210-233: 223-224.
89. Reindell, I., and J. Riederer, 1978. Infrarotspektalanalytischen Untersuchungen von Farberden aus persischen Ausgrabungen. *Berliner Beiträge zur Archäometrie* 3, 123-134.
90. Tosi, M., 1978. Ricerche archeologiche sulla protostoria del Sistan. In *Un Decennio di Ricerche Archeologiche. Quaderni de "La Ricerca Scientifica"* 100, 519-548.
91. Tosi, M., 1978. Gunehe shenasi esteghrarhhay-e aghaz-e dowran tarikhi dar bakhsh-e sharghi-e Iran (Typology of protohistorical settlements in eastern Iran). *Farhang-e Memari-e Iran* 2/3, 28-32.
92. n.a., 1978. Shahr-i Sokhta. ISMEO Activities. *East and West* 28, 330-331.
93. n.a., 1978. 9. Prähistorisches Siedlungsgebiet im Hirmand-Delta (Iran/Afghanistan). In F. Schubert and S. Grunauer-von Hoerschelmann (eds.), *Archäologie und Photographie. Fünfzig Beispiele zur Geschichte und Methode*. Philipp von Zabern, Mainz am Rhein, 56-57.
94. Amiet, P., 1979. Les sceaux de Shahr-i Sokhta. In J.E. van Lohuizen-de Leeuw (ed.), *South Asian Archaeology 1975*. Brill, Leiden, 3-6.
95. Biscione, R., 1979. The Burnt Building of Period IV at Shahr-i Sokhta IV. An Attempt of Functional Analysis from the Distribution of Pottery Types. In G. Gnoli and A.V. Rossi (eds.), *Iranica*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, 291-306.

74. Piperno, M., 1977. Socio-economic Implications of the Graveyard of Shahr-i Sokhta. *Fourth International Conference of South Asian Archaeology. Abstracts and Papers*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, Palazzo Giusso, 4-8/7/1977, 1bis-11bis.
75. Piperno, M., 1977. La necropoli. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 113-148.
76. Tortonese, E., 1977. I pesci. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 172.
77. Tosi, M., 1977. The Protourban Societies of eastern Iran and the Indus Civilization. *Fourth International Conference of South Asian Archaeology. Abstracts and Papers*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, Palazzo Giusso, 4-8/7/1977, 106-109.
78. Tosi, M., 1977. The Archaeological Evidence for Protostate Structures in Eastern Iran and Central Asia at the End of the 3rd millennium B.C. In J. Deshayes (ed.), *Le Plateau Iranienne et l'Asie Centrale des Origines à la Conquête Islamique. Colloques Internationaux du CNRS 567*. CNRS, Paris, 45-66.
79. Tusa, S., 1977. I sigilli e le impronte. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 251-262.
80. n.a., 1977. Shahr-i Sokhta. *IsMEO Activites. East and West* 27, 455-458.
81. n.a., 1977. Vitrine dix-sept et dix-huit: Šahr-e Suxteh. In *Exposition des dernières découvertes archéologiques 1976-1977*. Musée Iran Bastan, 31/10-30/11/1977. 6ème Symposium Annuel de la Recherche Archéologique en Iran. Centre Iranien de Recherche Archéologique, pp. 21-23, 55.
82. Amiet, P., and M. Tosi. 1978. Phase 10 at Shahr-i Sokhta: Excavations in Square XDV and the Late 4th Millennium B.C. Assemblage of Sīstān. (With an Epigraphic Note by Piero Meriggi). *East and West* 28, 9-31.
83. Caloi, L., 1978. The Bone Remains of Small Carnivores from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M.A. Zeder (eds.), *Approaches to Faunal Analysis in the Middle East. Peabody Museum Bulletin* 2, 129-132.
84. Compagnoni, B., 1978. The Bone Remains of Equus hemionus from Shahr-i Sokhta. In R.H. Meadow and M.A. Zeder (eds.), *Approaches to Faunal Analysis in the Middle East. Peabody Museum Bulletin* 2, 105-118.

61. Costantini, L., 1977. Le piante nella vita della città. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 159-171.
62. Costantini, L., 1977. Wood Remains from Shahr-i Sokhta: a Source of Informations for Ancient Environment and Technology. *Fourth International Conference of South Asian Archaeology. Abstracts and Papers*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, Palazzo Giusso, 4-8/7/1977, 22-26.
63. Costantini, L., and M. Tosi, 1977. Popolamento e risorse naturali nel Sistan preistorico. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 277-298.
64. Costantini, L., Tosi, M., and A. Vigna Taglianti, 1977. Typology and Socioeconomical Implications of Entomological Finds from Some Ancient Near Eastern Sites. *Paléorient* 3, 247-258.
65. De Marco, G., and A. Dinelli, 1977. Il paesaggio vegetale attuale e preistorico di Shahr-i Sokhta. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 65-76.
66. Durante, S., 1977. L'utilizzazione delle conchiglie marine importate a Shahr-i Sokhta. La natura dello scambio economico tra l'Iran interno e le coste dell'Oceano Indiano. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 214-228.
67. Fishman, B., Forbes, H., and B. Lawn, 1977. University of Pennsylvania Radiocarbon Dates XIX: Shahr-i Sokhta Series. *Radiocarbon* 19 (2), 188-228: 204-207.
68. Kohl, P.L., 1977. A Note on Chlorite Artefacts from Shahr-i Sokhta. *East and West* 27, 111-127.
69. Ligabue, G., 1977. L'alimentazione a Shahr-i Sokhta. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 229-250.
70. Meder, O., 1977. Sistan: l'ambiente geografico. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 41-64.
71. Meriggi, P., 1977. Iscrizioni proto-elamiche dell'Iran orientale. *Kadmos* 16 (1), 1-4.
72. Pardini, E., 1977. Gli inumati di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). Studio osteologico preliminare. II parte. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia* 107, 159-235.
73. Pardini, E., 1977. Caratteristiche antropologiche degli abitanti di Shahr-i Sokhta. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 149-156.

48. Tosi, M., 1976. A Topographical and Stratigraphical Periplus of Sahr-e Suxteh. In F. Bagherzadeh (ed.), *Proceedings of the IVth Annual Symposium on Archaeological Research in Iran*. Iranian Centre for Archaeological Research, Tehran, 130-158.
49. Tosi, M., 1976. Shahr-i Sokhta. *Iran* 14, 167-168.
50. Tosi, M., 1976. Umwelt, Wirtschaft und Besiedlung im vorgeschichtlichen Sistan. In K. Fischer, *Geländebegehungen in Sistan 1955-1973 und die Aufnahme von Dewal-i Khodaydad 1970*. Nimruz I. Bonn, R. Habelt, 266-268.
51. n.a., 1976. Shahr-i Sokhta. ISMEO Activities. *East and West* 26, 596-599.
52. AA.VV., 1977. *La Città Bruciata nel Deserto Salato. Archeologi e naturalisti italiani alla riscoperta di una civiltà protourbana nel Sistan iraniano: dieci anni di ricerche archeologiche*. Presentazione di G. Tucci. Erizzo, Venezia.
53. Biscione, R, Salvatori, S., and M. Tosi, 1977. Shahr-i Sokhta: l'abitato protostorico e la sequenza cronologica. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 77-112.
54. Bulgarelli, G.M., 1977. Tecnologia litica e industria su osso. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 263-276.
55. Bulgarelli, G.M., and M. Tosi, 1977. La lavorazione ed il commercio delle pietre semipreziose nelle città dell'Iran protostorico (3200-1800 a.C.). *Geo-archeologia* 1-2, 37-50.
56. Bulgarelli, G.M., and M. Tosi, 1977, *La lavorazione ed il commercio delle pietre semipreziose nelle città dell'Iran protostorico (3200-1800 a.C.)*. Museo Nazionale d'Arte Orientale, Roma.
57. Caloi, L., and B. Compagnoni, 1977. I mammiferi. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 183-213.
58. Cassoli, P., 1977. L'avifauna. In AA.VV., *La Città Bruciata nel Deserto Salato*. Erizzo, Venezia, 173-182.
59. Costantini, L., 1977. Introductory Note on Burnt Wood Residues from Shahr-i Sokhta. *East and West* 27, 105-110.
60. Costantini, L., 1977. I legni lavorati di Shahr-i Sokhta. *Museo Nazionale d'Arte Orientale: Schede* 8, Roma.

36. Tosi, M., 1974. The Lapis Lazuli Trade across the Iranian Plateau in the 3rd mill. B.C. In *Gururājamañjarikā, Studi in Onore di Giuseppe Tucci*. Istituto Universitario Orientale, Napoli, 3-22.
37. Tosi, M., 1974. The Problem of Turquoise in Protohistoric Trade on the Iranian Plateau. *Studi di Paletnologia, Paleoantropologia, Paleontologia e Geologia del Quaternario* 2, 147-162.
38. n.a., 1974. Shahr-i Sokhta. ISMEO Activities. *East and West* 24, 477-478.
39. Costantini, L., and M. Tosi, 1975. Methodological Proposals for Palaeobiological Investigations in Iran. In F. Bagherzadeh (ed.), *Proceedings of the 3rd Annual Symposium on Archaeological Research in Iran*. Iranian Centre for Archaeological Research, Tehran, 311-331.
40. Pardini, E., 1975. Anthropological Research in Sistan Preliminary Report. *East and West* 25, 267-286.
41. Piperno, M., and M. Tosi, 1975. The Graveyard of Shahr-i Sokhta, Iran. *Archaeology* 28, 186-197.
42. Tosi, M., and M. Piperno, 1975. The Graveyard of Sahr-e Suxteh (A Presentation of the 1972 and 1973 Campaigns). In F. Bagherzadeh (ed.), *Proceedings of the 3rd Annual Symposium on Archaeological Research in Iran*. Iranian Centre for Archaeological Research, Tehran, 121-140.
43. n.a., 1975. Shahr-i Sokhta. ISMEO Activities. *East and West* 25, 540-544.
44. Nishimura, S., and M. Tosi, 1976. Fission-Track Ages of the Remains Excavated at Shahr-i Sokhta and Kangavar, Iran. In M.Y. Kiani (ed.), *The Memorial Volume of the VIIth International Congress of Iranian Art & Archaeology*. Oxford, 11-16/09//1972. Iranian Centre for Archaeological Research, Tehran, 221-285.
45. Pardini, E., and A.A. Sarvari-Negahban, 1976. Craniologia degli inumati di Shahr-i Sokhta (Sistan, Iran). Studio preliminare. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia* 106, 273-321.
46. Piperno, M., 1976. Grave 77 at Shahr-i Sokhta: Evidence of Technological Specialization in the 3rd millennium B.C. *East and West* 26, 9-12.
47. Tosi, M., 1976. Typology of Protohistoric Settlements in Eastern Iran. *Traditions Architecturales en Iran* 2, 20-32.

23. Biscione, R., Bulgarelli, G.M., Piperno, M., and M. Tosi, 1973. Shahr-i Sokhta. *Iran* 11, 203-205.
24. Bovington, C., Mahdavi, A., and R. Masoumi, 1973. Tehran University Nuclear Center Radiocarbon Dates II: Shahr-i Sokhta Series. *Radiocarbon* 15 (3), 592-598.
25. Lamberg-Karlovsky, C.C., and M. Tosi, 1973. Shahr-i Sokhta and Tepe Yahya: Tracks on the Earliest History of the Iranian Plateau. *East and West* 23, 21-57.
26. Piperno, M., 1973. Micro-Drilling at Shahr-i Sokhta: the Making and Use of Lithic Drill-Heads. In N. Hammond (ed.), *South Asian Archaeology*. Duckworth, London, 119-129.
27. Tosi, M., 1973. L'industria litica e la lavorazione degli elementi di collana a Shahr-i Sokhta. *Rivista di Geo-Archeologia* 1, 23-29.
28. Tosi, M., 1973. The Cultural Sequence of Shahr-i Sokhta. *Bulletin of the Asian Institute of the Pahlavi University* 3, 64-80.
29. Tosi, M., 1973. Early Urban Evolution and Settlement Patterns in the Indo-Iranian Borderlands. In C. Renfrew (ed.), *Models in Archaeology: Explanation of Cultural Change*. Duckworth, London, 429-446.
30. Tosi, M., and M. Piperno, 1973. Lithic Technology behind the Ancient Lapis Lazuli Trade. *Expedition* 16, 15-23
31. n.a., 1973. Shahr-i Sokhta. ISMEO Activities. *East and West* 23, 418-420
32. Behnam, I., 1974. Shahr-e Sukhteh. *Honar va Mardom* 126, 2-6 (in Persian).
33. Biscione, R., 1974. Relative Chronology and Pottery Connections between Shahr-i Sokhta and Mundigak, Eastern Iran. *Studi di Paletnologia, Paleoantropologia, Paleontologia e Geologia del Quaternario* 2, 131-145.
34. Biscione, R., Bulgarelli, G.M., Costantini, L., Piperno, M., and M. Tosi, 1974. Archaeological Discoveries and Methodological Problems in the Excavations of Shahr-i Sokhta, Sistan. In J.E. van Lohuizen-De Leeuw and J.J.M. Ubaghs (eds.), *South Asian Archaeology 1973*. Leiden, Brill, 12-52.
35. Chaline, J., and D. Heimer, 1974. Les rongeurs de la cité antique de Shahr-i Sokhta (Iran) et leur signification paleoethnologique. *Studi di Paletnologia, Paleoantropologia, Paleontologia e Geologia del Quaternario* 2, 261-278

7. Tosi, M., 1969. Survey of Excavations in Iran, 1967-8: Shahr-i Sokhta. *Iran* 9, 181-182
8. n.a., 1969. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 19, 544-545
9. Duchesne-Guillemin, M., 1970. Note complémentaire sur l'instrument ALGAR. *Journal of Near East Studies* 29 (3), 200-201.
10. Scerrato, U., 1970. La Missione archeologica italiana nel Sistan persiano. *Il Veltro* XIV (1-2), 123-140.
11. Tosi, M., 1970. On the Route for Lapis Lazuli. *Illustrated London News* 256 (6808-6810), 24-25.
12. Tosi, M., 1970. Survey of Excavations in Iran, 1968-69: Shahr-i Sokhta. *Iran* 8, 188-189.
13. n.a., 1970. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 20, 508-509.
14. Tosi, M., 1971. Shahr-i Sokhta: Un insediamento protostorico nel Sistan iraniano. In *Atti del Convegno Internazionale "La Persia nel Medioevo"*. Accademia dei Lincei, *Quaderno* 160, 405-417.
15. Tosi, M., 1971. Seistan v bronzovom veke. Raskopky v Shahri-Sokhte. *Sovetskaja Arheologija* 3, 15-30.
16. n.a., 1971. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 21, 422-424.
17. Tosi, M., 1972. *Iran: l'alba della civiltà*. Provinciali-Spotorno, Milano.
18. Tosi, M., 1972. Shahr-i Sokhta: un contributo degli archeologi italiani allo studio delle più antiche civiltà urbane ad oriente della Mesopotamia. *La Parola del Passato* 142-144, 186-208.
19. Tosi, M., 1972. Shahr-i Sokhta: a Charge and a Chance. In *Urban Archaeology. Proceedings of the 1st Annual Symposium of Archaeological Research in Iran*. Tehran (off-print).
20. Tosi, M., 1972. Shahr-i Sokhta. *Iran* 10, 174-175.
21. n.a., 1972. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 22, 375-378.
22. Biscione, R., 1973. Dynamics of an Early South Asian Urbanization: the First Period at Shahr-i Sokhta and its Connections with Southern Turkmenia. In N. Hammond (ed.), *South Asian Archaeology*. Duckworth, London, 105-118.

Dall'inizio delle ricerche sul campo a Shahr-i Sokhta è cambiato molto il quadro dell'editoria scientifica, oramai sempre meno su carta. Anche il modo di presentare i propri dati alle riunioni scientifiche è cambiato: da molto tempo vengono dedicate intere sessioni all'esposizione di poster riassuntivi e alla discussione diretta con gli autori della ricerca. La sezione **C** raccoglie in particolare quelli prodotti in occasione delle riunioni della *European Association of the South Asian Archaeologists* (SAA) del 2001 e del 2007.

La sezione **D** riunisce interventi e documenti di varia natura, principalmente recensioni dedicate alle pubblicazioni elencate nella sezione **A**.

Nella sezione **E** sono indicati quei convegni o seminari dedicati a Shahr-i Sokhta i cui atti non sono stati pubblicati ma di cui è stata conservata la documentazione (programmi, testi, registrazioni).

La sezione **F** riguarda le note sugli scavi di Shahr-i Sokhta comparse su quotidiani e periodici non scientifici.

Infine sono state conservate, ma non citate, tutte quelle relazioni tecniche prodotte nel tempo a documentare il progresso dei lavori e i programmi per lo sviluppo delle ricerche, testi concepiti per motivare le richieste di fondi alle diverse istituzioni (ad esempio il Ministero degli Affari Esteri o l'Università).

Missione Archeologica Italiana in Iran (1967-1978)

A) ARTICOLI E LIBRI

1. n.a., 1967. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 17, 344.
2. Tosi, M., 1968. Excavations at Shahr-i Sokhta, a Chalcolithic Settlement in the Iranian Sistan, Preliminary Report on the First Campaign. *East and West* 18, 9-66.
3. n.a., 1968. Shahr-i Sokhta. IsMEO Activities. *East and West* 18, 443-444.
4. Tosi, M., 1969. Una missione archeologica italiana dell'IsMEO nel Sistan (Iran): lo scavo di Shahr-i Sokhta. *Archeologia* 51, 182-190.
5. Tosi, M., 1969. Excavations at Shahr-i Sokhta. Preliminary Report on the Second Campaign. *East and West* 19, 109-122
6. Tosi, M., 1969. Shahr-e Sukhteh. *Bastanshenasi va Honar-e Iran* 4, 29-42 (in Persian)

In diverse occasioni è stato utilizzato il ricchissimo fondo iconografico delle missioni archeologiche dell'IsMEO/ISIAO (Istituto italiano per il Medio e l'Estremo Oriente, poi Istituto Italiano per l'Africa e l'Oriente) conservato per statuto presso il museo, il cosiddetto "Deposito Centro Scavi", per produrre esposizioni che mettessero in luce il lungo e ininterrotto lavoro di queste istituzioni in Iran. E così nel 2015 la mostra fotografica "*Uno scatto dall'Iran valorizza le differenze*" (n. **D/8**). Quindi la mostra "*La ricerca archeologica italiana in Iran. Scavi e restauri dell'ISMEO*" (Museo Nazionale d'Arte Orientale "Giuseppe Tucci", 26/1-14/2/2016) che ha presentato alcune immagini degli scavi in Sistan a Shahr-i Sokhta, fra le circa 100 fotografie in esposizione a documentare le attività iniziate fra il 1958 e il 1959, ha solo riferimenti sul web (<http://www.ismeo.eu/la-ricerca-archeologica-italiana-in-iran-scavi-e-restauridellismeo/> -<http://www.museorientale.beniculturali.it/index.php?it/22/eventi/190/la-ricerca-archeologica-italiana-in-iran-scavi-e-restauri-dellismeo>).

L'esposizione "*Aperti per lavori. Le collezioni del museo d'arte orientale "Giuseppe Tucci"*", ospitata nelle sale del "Museo delle Civiltà" di Roma dal 21 dicembre 2018, testimonia lo spostamento nella nuova sede del quartiere EUR del complesso un tempo ospitato a Palazzo Brancaccio e non ha un suo catalogo specifico ma nel suo ambito si è svolta un'altra manifestazione temporanea, "*Città, palazzi, monasteri. Le avventure archeologiche dell'IsMEO/ISIAO in Asia*" di cui è stato approntato un pieghevole (n. **D/11**).

L'ultimo, in ordine di tempo, grosso lavoro di edizione dei risultati degli scavi degli anni '70 (n. **A/249**) è stato premiato a febbraio 2019 con il "*The World Award for Book of the Year of Islamic Republic of Iran*" per la sezione degli studi iranici.

La sezione **B** raccoglie le tesi di laurea (o di dottorato) affidate in Italia (principalmente presso gli atenei in cui ha insegnato Tosi, l'Istituto Universitario Orientale di Napoli, ora Università degli Studi di Napoli L'Orientale, e l'Università di Bologna "Alma Mater Studiorum") e all'estero (Germania, Stati Uniti). Gli argomenti variano dagli studi tipologici dei diversi materiali (ceramica, pietra, metallo) a quelli sulla lavorazione di quegli stessi materiali, alla creazione di un primo GIS (*Geographical Information System*) del sito, allo studio e restauro di alcuni manufatti presso l'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro di Roma (un tempo "Istituto Centrale del Restauro") (nn. **B/22, 29**).

La sezione A della bibliografia contiene tutti testi scientifici realizzati dal 1967 in poi di studio del sito, dei relativi materiali, delle problematiche derivanti e firmati da quanti hanno partecipato a tali ricerche. Sono state inserite anche le note informative sul progresso dei lavori sul campo, note fornite direttamente dal direttore della missione alle riviste di settore che ne presentavano una rassegna annuale (*East & West, Iran*).

I rapporti di scavo complessivi riguardanti le campagne 1967-70 nell'Area Residenziale Est (ERA) e il Palazzo Bruciato ("*Burnt Building*") sono ai nn. A/2 5, 143-144; per la campagna 1975 nei settori XDV-XDW si veda al n. A/82; quello riguardante il settore "*Central Quarters*" per gli anni 1975-78 al n. A/197; lo scavo della necropoli fra il 1972-78 al n. A/235.

Le ricerche dirette da Maurizio Tosi sono state presentate costantemente al convegno di quella che nel 1970 fu fondata come "*Association of South Asian Archaeologists in Western Europe*", per poi diventare "*European Association of South Asian Archaeologists*" e nel 2010 "*European Association for South Asian Archaeology and Arts*". L'appuntamento biennale di "*South Asia Archaeology*" ha rappresentato a lungo la sede primaria di discussione e confronto dei risultati del lavoro realizzato intorno a Shahr-i Sokhta.

I materiali provenienti dal sito sia nelle collezioni del Museo Nazionale dell'Iran (Tehran) che in quelle del Museo Nazionale d'Arte Orientale "Giuseppe Tucci" di Roma (ora Museo delle Civiltà) sono state spesso al centro di esposizioni. Da quelle organizzate in Iran con i pezzi provenienti dagli scavi in corso (n. A/81), a quelle organizzate a Roma per presentare materiali e tecnologie (nn. A/56, 114, 199, 201, 205, 206, 250). Nel 1977 è stato anche dedicato un fascicolo delle cosiddette *Schede* del museo ai particolarissimi reperti in legno (n. A/60) mentre non è mai stato pubblicato quello dedicato alla glittica preparato dal compianto Sebastiano Tusa.

Un evento eccezionale è stato rappresentato dalla grande mostra itinerante con i capolavori d'arte antica del museo di Tehran, e che fra il 2001 e il 2003 è stata ospitata in prima battuta a Roma e poi in Austria e Spagna (nn. A/217, 220, 222) e che è servita a fare il punto sull'apporto italiano alle ricerche archeologiche in Iran (n. A/221). E' importante ricordare che in Italia un avvenimento di tale rilevanza si era svolto solo nel lontano 1956 con la "*Mostra d'Arte Iranica*" tenuta a Roma proprio a Palazzo Brancaccio, ben prima che cominciassero le ricerche italiane nel Sistan.

condivisione con il mondo scientifico che Maurizio Tosi aveva inteso intraprendere fin dai primi anni 80' con il sostegno teorico e tecnologico di Luca Bondioli (n. A/157). Si trattava di informatizzare i risultati degli scavi compiuti a Shahr-i Sokhta fra il 1967 e il 1978, gli esiti delle ricerche e le elaborazioni portate avanti da quel momento in poi da un foltissimo gruppo di studiosi: professionisti di fama internazionale come giovani alle prime armi ma che si sarebbero formati sul campo vennero via via arruolati per aggiornare, dirimere, analizzare i tanti materiali, problemi, scoperte evidenziati nel tempo. E' un processo che non si è mai arrestato, né con l'interruzione degli scavi nel 1978, né con la scomparsa di Maurizio Tosi nel 2017, né con la chiusura definitiva degli spazi di Palazzo Brancaccio, spazi che hanno ospitato nel tempo materiali, laboratori, biblioteche, archivi, incontri. E tanto, tanto lavoro. E la ripresa delle ricerche sul campo da parte dell'*équipe* di M. Sajjadi nel 1997 è stata un'ulteriore occasione di elaborazione di vecchi e nuovi dati.

Attento costruttore di archivi e memorie, Tosi aveva redatto fin da subito un elenco dei contributi che andava producendo tutto il gruppo che ruotava intorno allo scavo, un gruppo internazionale e fortemente multidisciplinare; e così un testo ciclostilato era già disponibile negli anni che seguirono l'interruzione del lavoro sul campo. Da quella prima lista si è poi partiti per mettere insieme i materiali che sono andati a costituire il progetto di informatizzazione dei dati di scavo di Shahr-i Sokhta: bibliografia appunto, inventario di scavo, liste di quadrati, stanze, livelli datati, datazioni al C14, disegni di oggetti e piante, film in bianco e nero e a colori, diapositive e via discorrendo, tutto strettamente interconnesso da una struttura comune. Questo era il progetto abbozzato da Bondioli e strenuamente, quanto vanamente inseguito negli anni, sempre lontano dalla realizzazione per i continui, e ovvi, problemi di fondi, strumentazione, tempo, personale.

Gli archivi sono stati continuamente arricchiti e aggiornati: la lista bibliografica è stata utilizzata fin dal principio come riferimento nei diversi inventari per indicare in sigla il riferimento alla pubblicazione relativa. Questa è solo la versione più recente e aggiornata rispetto a quelle pubblicate in A/207 e 235 e in A/233.

Per radicata convinzione ideologica e lunga tradizione scientifica e didattica dello scavatore il materiale bibliografico, come d'altra parte l'enorme quantità dei dati di scavo e quelli relativi ai materiali da essi provenienti, sono stati sempre e completamente messi a disposizione dei ricercatori che ne hanno fatto richiesta a Maurizio Tosi.

Bibliografia ragionata della Missione Archeologica Italiana di Maurizio Tosi

Alessandra Lazzari

Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC) – CNR

کتابنامه گروه باستان شناسی ایتالیایی

الساندرا لازاری

پژوهشگر موسسه ملی تحقیقات علمی ایتالیا

هدف از ارائه این مقاله معرفی انتشارات گروه باستان شناسی ایتالیایی است که از سال ۱۹۶۷ تا ۱۹۷۸ میلادی در شهر سوخته به کاوش و پژوهش پرداخته‌اند. کتابنامه حاضر بر اساس تاریخ انتشار و به صورت موضوعی تنظیم شده است.

The aim of this paper is to present the bibliographical production by Italian Archaeological Mission in Iran led by Maurizio Tosi between 1967 and 1978. The publications are presented in a chronological order and divided for main topics.

La raccolta bibliografica qui presentata può essere considerata il punto di partenza e il perno stesso di quel complesso progetto di pubblicazione, di reale messa in comune e

anche attraverso l'uso di nuove metodologie di analisi, in particolare l'uso degli isotopi stabili del carbonio e dell'azoto nei resti archeobotanici che ha sinora fornito risultati promettenti in ambienti aridi e sub-aridi (Fiorentino *et al.* 2015).

dalle precedenti analisi antracologiche effettuate su altre aree del sito e pertinenti a fasi diverse di vita dell'insediamento. In particolare, le analisi effettuate nel 2006 (Shirazi, Shirazi 2012) su carboni pertinenti alla fase II (1218 carboni) e II-III (264 carboni) hanno evidenziato un graduale passaggio da essenze più legate ad ambiente steppico nella fase II ad essenze indicatrici di risorse idriche nella fase II-III. I dati antracologici della fase III analizzati nel presente lavoro confermano una maggiore presenza di essenze ripariali indicatrici di una maggiore e progressiva disponibilità idrica tra il 2450-2300 a.C. Questa tendenza potrebbe essere riferita alla diversa natura dei contesti archeologici analizzati, alla vicinanza dell'Edificio 33 alla depressione che ha funzionato come bacino idrico o potrebbe essere la testimonianza di microvariazioni climatiche che hanno influito sui ritmi stagionali della piovosità. Nonostante le analisi paleolimnologiche effettuate nell'area del bacino dell'Hamoun (Hamzeh *et al.* 2016) abbiano evidenziato una complessa dinamica paleoambientale nel corso del medio-Olocene, tuttavia la risoluzione cronologica di questi dati non permette una precisa correlazione con le diverse fasi di vita del sito di Shahr-i Sokhta. A questo proposito, nel corso della successiva campagna del 2018 è stato programmato ed effettuato un sondaggio all'interno della depressione a ovest dell'Edificio 33, in corso di studio, per raccogliere informazioni sulle dinamiche paleoambientali di questo bacino in relazione alla vita dell'insediamento.

In un ambiente semi-desertico caratterizzato da alte temperature in estate e limitate precipitazioni medie annue (al di sotto dei 150 mm/anno), la presenza di risorse idriche più o meno stabili, è sicuramente un fattore attrattivo nelle dinamiche antropiche di coltivazione e gestione delle risorse vegetali edibili. Le analisi dei macroresti vegetali hanno evidenziato a questo proposito una articolata presenza di cereali (orzo e varie specie di grano) che potrebbero tuttavia essere anche la testimonianza di una articolata rete di scambi di derrate alimentari provenienti da altre aree. Il ritrovamento di resti piante infestanti e di chaff remains, sottoprodotti del processamento in loco delle spighe, sembra tuttavia attestare coltivazioni cerealicole nelle vicinanze dell'insediamento, in un periodo in cui la disponibilità idrica era sufficiente a coltivazioni di tipo rainfed ed in cui la presenza di vite potrebbe essere legata ad una maggiore attività idrica dell'intero bacino dell'Hamoun. Le ricerche in corso cercheranno di investigare meglio questi aspetti

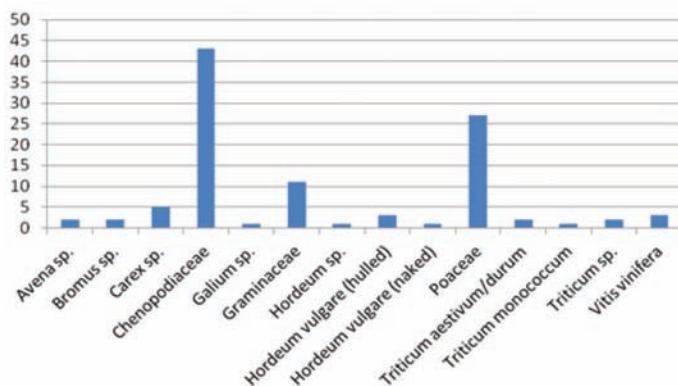


Grafico 3: diagramma carpologico.

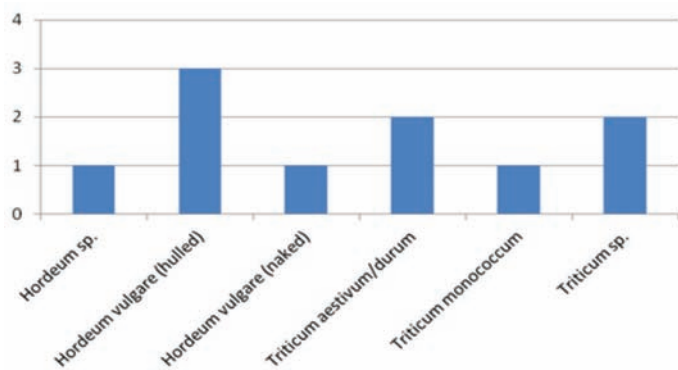


Grafico 4: variabilità tassonomica delle cariossidi di cereali.

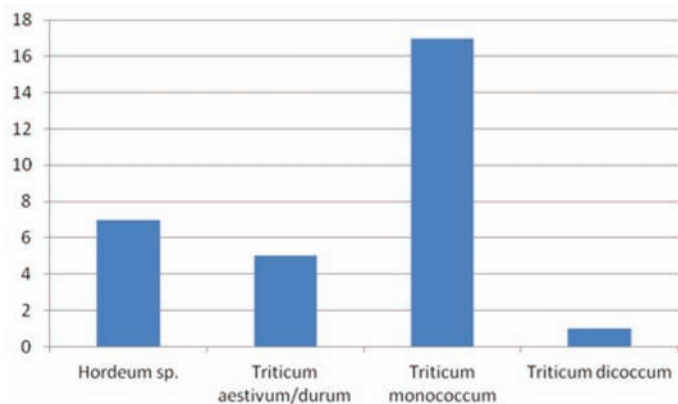
Grafico 5: variabilità tassonomica dei cereali sulla base dei caratteri dei *chaff remains*.

grafico 5) ed identificare le modalità di processamento degli stessi e la destinazione d'uso degli spazi.

Seeds/Fruits		Chaff remains	
taxa	Locus 19	taxa	Locus 19
<i>Avena</i> sp.	2	<i>Hordeum</i> sp.	7
<i>Bromus</i> sp.	2	<i>Triticum aestivum/durum</i>	5
<i>Carex</i> sp.	5	<i>Triticum monococcum</i>	17
Chenopodiaceae	43	<i>Triticum dicoccum</i>	1
<i>Galium</i> sp.	1	Cereal culm	3
Graminaceae	11	Indeterminati	2
<i>Hordeum</i> sp.	1	Totale	35
<i>Hordeum vulgare</i> (hulled)	3		
<i>Hordeum vulgare</i> (naked)	1		
Poaceae (wild)	27		
<i>Triticum aestivum/durum</i>	2		
<i>Triticum monococcum</i>	1		
<i>Triticum</i> sp.	2		
<i>Vitis vinifera</i>	3		
Indeterminati	5		
Totale	109		

Tab. 2: tabella dei resti carpologici e chaff remains dall'Edificio 33.

4. Discussione

Le analisi archeobotaniche sinora effettuate nell'Edificio 33, nonostante il discreto numero di resti analizzati (845 carboni e 109 semi/frutti), hanno restituito pochi taxa per quanto riguarda i resti della vegetazione arborea ed arbustiva utilizzata come combustibile, mentre una maggiore variabilità è emersa dall'analisi dei macroresti vegetali pertinenti a semi/frutti.

Nonostante la limitata variabilità tassonomica delle analisi antracologiche, il dato che sembra emergere è una chiara distinzione tra gli elementi più propriamente steppici caratterizzati da Chenopodiaceae e *Capparis* rispetto a elementi più sensibili alla presenza di risorse idriche come *Tamarix* e *Populus/Salix*. Caratteri simili erano emersi anche

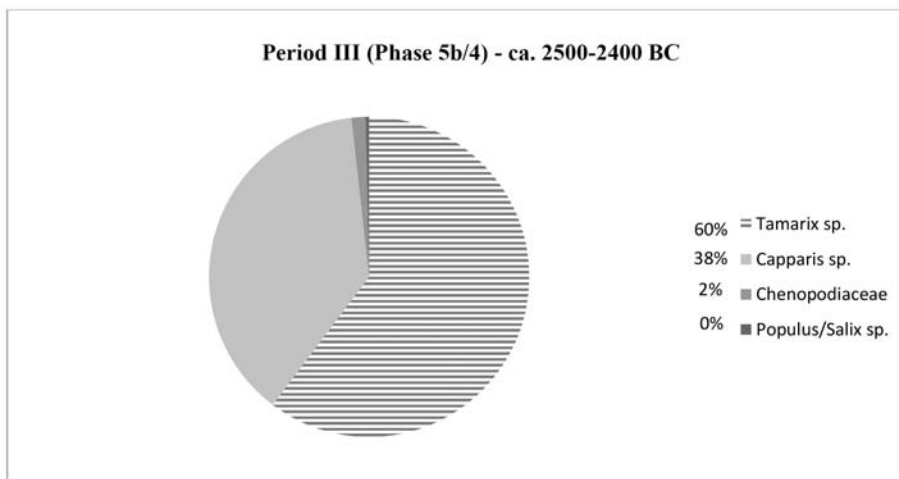


Grafico 1: diagramma antracologico Edificio 33. Periodo III (fase 5b/4).

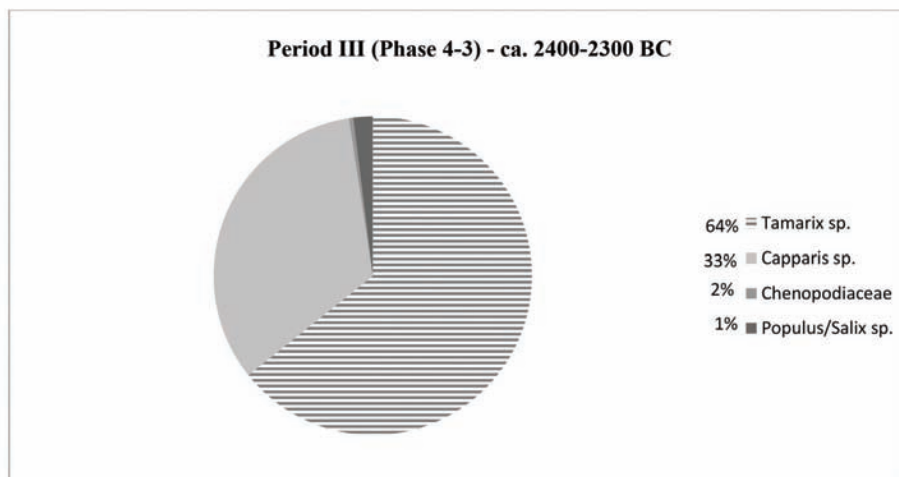


Grafico 2: diagramma antracologico Edificio 33. Periodo III (fase 4-3).

importanza, ai fini interpretativi, risulta il rinvenimento di *chaff remains*, elementi di scarto della lavorazione del grano. La presenza di resti di forchette, lemma, palea, rachidi e di frammenti di culmo, congiuntamente a quella delle cariossidi di cereali, permettono di definire meglio la variabilità tassonomica dei cereali e di arrivare a riconoscere le due specie principali di grano vestito (*Triticum monococcum* e *Tr. dicoccum*) (cfr. grafico 4 e

Le specie appartenenti al genere *Tamarix* evidenziano nella loro anatomia microscopica, caratteri diagnostici caratteristici: distribuzione dei vasi ad anello poroso e semi-poroso, con vasi di medie dimensioni, per la maggior parte solitari e dotati di perforazioni semplici; i raggi eterogenei sono molto larghi (fino a 20 cellule).

Il genere *Capparis* è stata riconosciuta sulla base della distribuzione piuttosto solitaria dei vasi presenti a volte in piccoli gruppi, perforazioni semplici dei vasi e raggi eterocellulari larghi da 1 a 10 cellule.

Populus/Salix è stato identificato sulla base della distribuzione semi-porosa dei vasi, disposti in piccoli gruppi radiali, perforazioni semplici e raggi monoseriati. La distinzione tra i due generi risulta problematica per il limitato numero di frammenti a disposizione e la variabilità del carattere omocellulare o eterocellulare delle cellule dei raggi.

Le Chenopodiaceae sono riconoscibili per la presenza di floema ad andamento concentrico o foraminato in gruppi di 2-3, perforazioni semplici e raggi non facilmente distinguibili.

I taxa risultano distribuiti in maniera omogenea nelle due fasi cronologiche attestate con un leggero aumento di *Populus/Salix* dalla fase più antica a quella più recente, a discapito delle Chenopodiaceae (Grafico 1 e 2).

La distribuzione spaziale dei taxa evidenzia una maggiore variabilità nei loci pertinenti allo svuotamento di strutture di combustione (L. 4 – L. 21) ed al materiale combusto raccolto nello spazio all'aperto (L.19).

Analisi carpologica

La totalità dei carporesti analizzati proviene da un singolo ambiente, L.19, definito come cortile o comunque identificabile come spazio aperto. In questo spazio centrale in cui si affacciavano diversi vani, è stato possibile riconoscere cariossidi di cereali pertinenti a diverse specie di grano nudo e vestito (*Triticum monococcum*, *Tr. aestivum/durum*), orzo (*Hordeum vulgare* nelle varietà nuda e vestita) oltre a piante e frutti della vegetazione spontanea e sinantropica (cfr. Tabella 2 e Grafico 3). La maggioranza dei resti di piante della vegetazione spontanea è pertinente alla famiglia delle *Chenopodiaceae*, ma non mancano le *Graminaceae* e pochi resti di vinaccioli di *Vitis vinifera*. Di notevole

combusto (cfr. Costantini 1977b). L'identificazione degli antracoresti è stata effettuata attraverso la lettura delle tre sezioni fondamentali del tessuto legnoso; i caratteri anatomici sono stati osservati pertanto nei tre piani principali (trasversale, tangenziale e radiale) ottenuti per frattura manuale. Gli elementi diagnostici sono stati esaminati utilizzando un microscopio a luce riflessa (Nikon *Eclipse* 50i) a differenti ingrandimenti (da 100x fino ad un massimo di 400x). Per la determinazione tassonomica sono stati utilizzati gli atlanti anatomici del legno³ oltre a campioni di vegetazione attuale dell'area.

Per ciò che concerne l'analisi carpologica, sono stati recuperati in totale n. 109 semi/frutti o parte delle spighe di cereali (*chaff remains*), tutti allo stato combusto. L'esame morfologico e biometrico dei resti è stato effettuato secondo le tre norme fondamentali (dorsale, ventrale, laterale) utilizzando un microscopio stereoscopico; la determinazione tassonomica si è basata sul confronto con gli atlanti carpologici⁴ e con l'ampia collezione di riferimento di essenze attuali del laboratorio.

3. Risultati

Analisi antracologica

La ricognizione degli elementi anatomici ancora visibili sui frammenti combusti ha consentito di riconoscere poche essenze ad un diverso grado di risoluzione tassonomica (complessivamente n° 4 taxa) ed un discreto numero di frammenti indeterminati (n° 104), con distribuzione spaziale differenziata (cfr. Tabella 1).

<i>taxa</i>	Locus 4	Locus 21	Locus 19	Locus 33	Locus 36	Locus 6	Locus 13	Locus 15	Locus 16	Locus 28	Locus 45	Tot
<i>Tamarix</i> sp	122	61	70	2	5	10	10	110	60	15		465
<i>Capparis</i> sp	22	22	22	2		1	1	78	29	83		260
<i>Populus/Salix</i> sp	1	1	6					1			1	10
Chenopodiaceae			1			1			4			6
Indeterminati	24	16	37			3	4	10	8	2		104
Totale	169	100	136	4	5	15	15	199	101	100	1	845

Tab. 1: analisi antracologica dell'ambiente 33 e distribuzione spaziale dei resti.

3. Crivellaro - Schweingruber 2013; Fahn *et al.* 1986; Neumann *et al.* 2000; Pajouh - Schweingruber 2001; Schweingruber 1990.

4. Jacomet 2006; Nesbitt 2006.

che in passato era un bacino idrico all'interno del sito. Le dimensioni della struttura (probabilmente dotata di un piano sopraelevato), la posizione privilegiata direttamente connessa al bacino idrico, la distinzione delle diverse aree e la probabile destinazione d'uso di alcune di esse in relazione alla gestione delle derrate alimentari ed al loro processamento ed immagazzinamento, hanno motivato le strategie di campionamento archeobotanico e gli obiettivi della ricerca.

Strategie di campionamento e metodologie di analisi

Nel corso degli scavi del 2017 dell'edificio 33 sono stati effettuati campionamenti sistematici di sedimento e campionamenti a vista di materiale vegetale combusto, in aree potenzialmente interessanti dal punto di vista archeobotanico, come forni e aree all'aperto, per un totale di 12 campioni. Le operazioni hanno interessato i diversi settori della struttura: gli ambienti ascrivibili alle fasi più antiche dell'Edificio (L.15, L.16), i vani adibiti alla preparazione e cottura dei cibi (L.33, L.36), il settore di rappresentanza (L.4, L.21), il settore residenziale (L.6). Di particolare interesse si è dimostrato il L.19, un ambiente aperto collegato sia con il settore di rappresentanza sia con quello residenziale; il potenziale informativo di questo contesto si è rivelato importante in relazione a probabili attività di processamento dei cereali prima del loro immagazzinamento e della successiva preparazione alimentare. Il sedimento campionato, data la sua natura prevalentemente sabbiosa, è stato sottoposto a setacciatura a secco con vagli di 4,0 – 1,0 – 0,5 mm per consentire il recupero di macroresti vegetali a classi dimensionali differenziate. La selezione della componente organica è stata effettuata allo stereomicroscopio e, per quanto riguarda la componente vegetale, sono stati distinti semi/frutti, parti degli stessi e tessuto legnoso combusto.

2. Materiali e metodi

I resti oggetto di analisi antracologica ammontano complessivamente a n. 845 frammenti di tessuto legnoso carbonizzato pertinenti ad essenze arboree e arbustive. I resti evidenziano, nella quasi totalità dei casi, buone condizioni di conservazione e leggibilità dei caratteri anatomici. Il clima secco e arido della regione ha inoltre permesso nelle precedenti campagne di scavo non solo il recupero di materiale vegetale combusto, ma anche la conservazione e il rinvenimento di frammenti e di manufatti in legno non

این محل را تفسیر کنیم، و این در حالی است که آزمایش‌های انجام شده در روی ذغال‌ها چگونگی استفاده از چوب‌ها به عنوان منبع سوخت و تولید انرژی در این جا و سایر محل‌های مرتبط را نشان داده‌اند.

This study presents the results of the archaeobotanical analysis carried out at the site of Shahr-i Sokhta. Our research aims to understand the correlation between environmental conditions reconstructed from archaeobotanical analysis and the cereals cultivated, harvested, processed, stored and consumed. Archaeobotanical analysis has been carried out on plant remains (charcoals, seeds, fruits) found in the Building 33, dated to the third phase of the site (2500-2300 a.C.). Preliminary data show the presence of wheat and barley (attested by grains and chaff remains), as well as other species typical of arid environments. The study of chaff remains and weeds allows us to interpret this space as connected to the processing activities of the major cereal cultivated; while the analysis of charcoals shed new light on the use of wood as fuel and the different catchment areas.

1. Introduzione

A partire dal 2017 il Laboratorio di Archeobotanica e Paleoecologia dell'Università del Salento, nell'ambito del *Multidisciplinary Archaeological International Project at Shahr-i Sokhta (MAIPS)*, ha impostato una serie di attività di ricerca finalizzate al recupero sistematico di macroresti vegetali dalle nuove aree di scavo del sito di Shahr-i Sokhta ed alla contestualizzazione spaziale e crono-stratigrafica dei dati emersi dalle ricerche archeobotaniche progressivamente¹. Le analisi del presente contributo si sono concentrate sul materiale campionato nella campagna di scavo del 2017, proveniente in particolare dal cosiddetto 'Edificio 33', una struttura² che mostra almeno 2 fasi di occupazione nell'ambito del periodo III del sito: una prima fase databile al 2500-2450/2400 a.C. e una seconda compresa tra il 2450/2400-2350/2300 a.C. La struttura è posizionata tra l'area centrale del sito di Shahr-i Sokhta ad Est e il grande avvallamento, immediatamente ad ovest dell'edificio. La depressione rappresenta probabilmente ciò che resta di quello

1. Cfr. Costantini 1977b; Shirazi - Shirazi 2012.

2. Per una maggiore comprensione delle dinamiche legate alla struttura denominata 'Building 33' si veda infra Ascalone (Rapporto preliminare sugli scavi 2017 in Area 33 a Shahr-i Sokhta).

Le attività del Laboratorio di Archeobotanica e Paleoecologia a Shahr-i Sokhta

Girolamo Fiorentino e Ignazio Minervini

Università del Salento, Dipartimento di Beni Culturali

پژوهش‌های گیاه باستان‌شناسی و دیرین زیست‌شناسی در شهر سوخته

جیرولامو فیورنتینو و ایناتسیو مینروینی

مقاله حاضر بیان‌کننده نتایج بررسی‌های گیاه باستان‌شناسی در شهر سوخته طی سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ است. هدف ما از انجام این پژوهش‌ها درک ارتباطات شرایط محیط زیستی این شهر، از طریق بازسازی‌های اطلاعات ناشی از مطالعات گیاه باستان‌شناسی و دانه‌های کشت شده، برداشت محصول، پروسه‌های مربوطه، انبارداری و مصرف آن‌هاست. آزمایش‌های گیاه باستان‌شناسی بر روی بقایای گیاهی مانند ذغال، دانه‌ها و میوه‌های پیدا شده در کارگاه شماره ۳۳ که تاریخ آن به دوره زمانی ۲۵۰۰ تا ۲۳۰۰ پیش از میلاد بازمی‌گردد انجام شده است. بررسی‌های اولیه نشان‌دهنده حضور گندم و جو (که از طریق بازمانده‌های دانه‌ها و کاه‌های بدست آمده از آن‌ها) می‌باشد، علاوه بر آن سایر مواد و مانده‌های محیط زیستی نواحی خشک نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مطالعه بقایای گیاهی موجود و گیاهان هرز به ما اجازه داده‌اند تا ارتباطات میان این فضا با فعالیت‌های آماده‌سازی محیط غلات اصلی در

Geomagnetic Survey in Shahr-i Sokhta 2017

Sistan va Baluchestan Province, Iran, greyscale picture of the measurement results at workshop 33 (Square O) in november 2017 (Azar 1396), 256 linear greyscale, 5-channel fluxgate magnetometer FGM650B in gradiometer configuration, base distance: 0,5m, point distance: 0,1 x 0,5m, M 1:750, 25.02.2019, Georg-August-University of Göttingen, Tobias Scholz

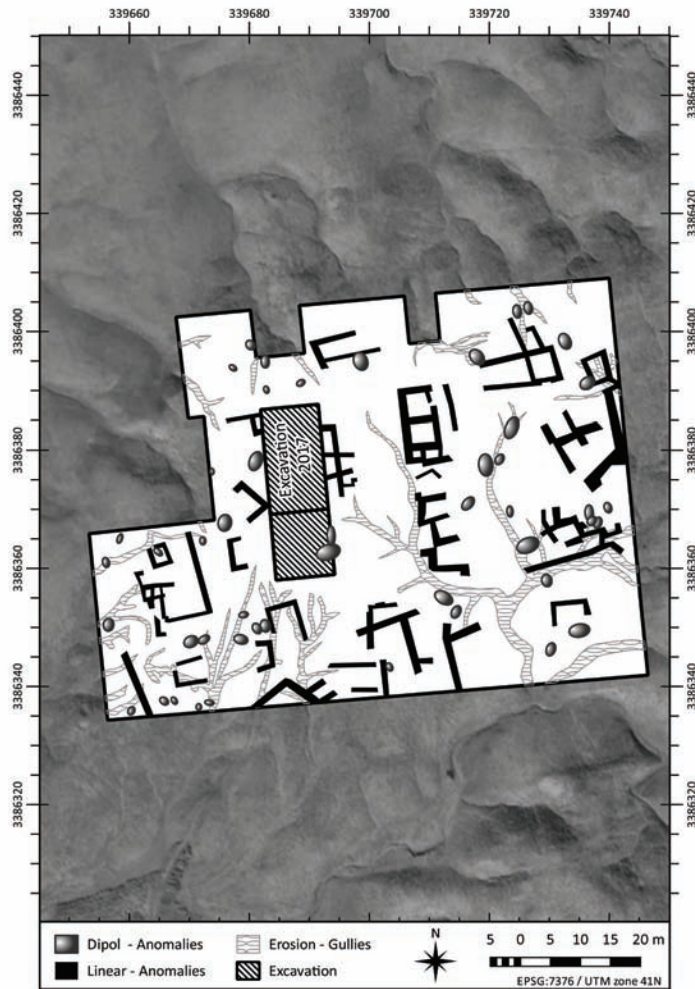


Fig. 8: interpretation of the geomagnetic data east of Building 20. Background picture: aerial photography by Seyedeh Media Rahmani (University of Tehran) merged by Giuseppe Ceraudo (University of Salento). Additions and georeference by Tobias Scholz (University of Göttingen).

Geomagnetic Survey in Shahr-i Sokhta 2017

Sistan va Baluchestan Province, Iran, greyscalepicture of the measurement results at building 20 (Square L-K) in Dezember 2017 (Azar 1396), 256 linear greyshades, 5-channel fluxgatemagnetometer FGM650B in gradiometer konfiguration, base distance: 0,5m, point distance: 0,1 x 0,5m, M 1:1000, 25.02.2019, Georg-August-University of Göttingen, Tobias Scholz



Fig. 7: results of geomagnetic prospection east of Building 20. Background picture: aerial photography by Seyedeh Media Rahmani (University of Tehran) merged by Giuseppe Ceraudo (University of Salento). Additions and georeference by Tobias Scholz (University of Göttingen).

Geomagnetic Survey in Shahr-i Sokhta 2017

Sistan va Baluchestan Province, Iran, greyscale picture of the measurement results at building 20 (Square L-K) in Dezember 2017 (Azar 1396), 256 linear greyscale, 5-channel fluxgatemagnetometer FGM650B in gradiometer konfiguration, base distance: 0,5m, point distance: 0,1 x 0,5m, M 1:1000, 25.02.2019, Georg-August-University of Göttingen, Tobias Scholz

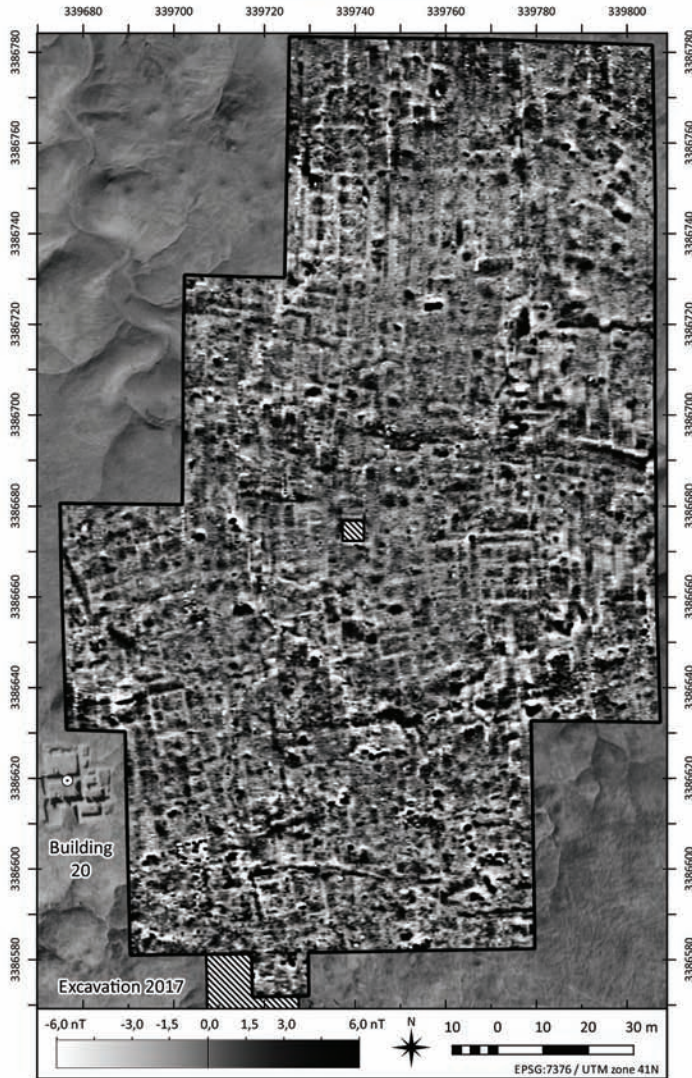


Fig. 6: interpretation of the geomagnetic data around Workshop 33. Background picture: aerial photography by Seyedeh Media Rahmani (University of Tehran) merged by Giuseppe Ceraudo (University of Salento). Additions and georeference by Tobias Scholz (University of Göttingen).

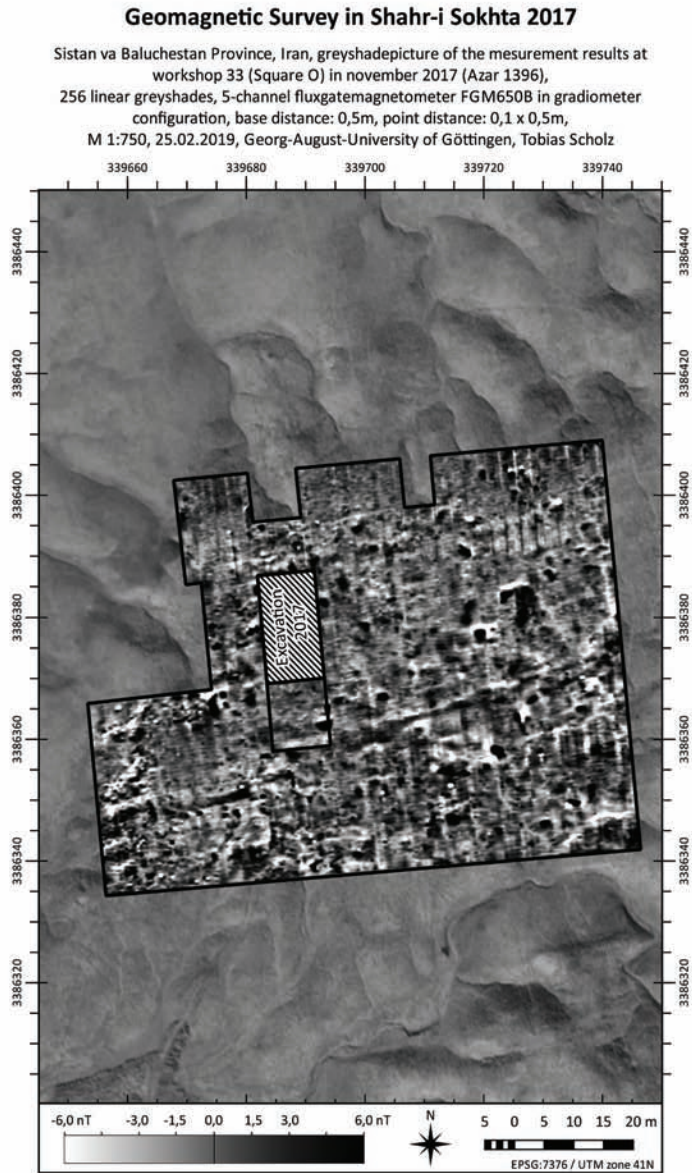


Fig. 5: results of geomagnetic prospection around Workshop 33. Background picture: aerial photography by Seyedeh Media Rahmani (University of Tehran) merged by Giuseppe Ceraudo (University of Salento). Additions and georeference by Tobias Scholz (University of Göttingen).

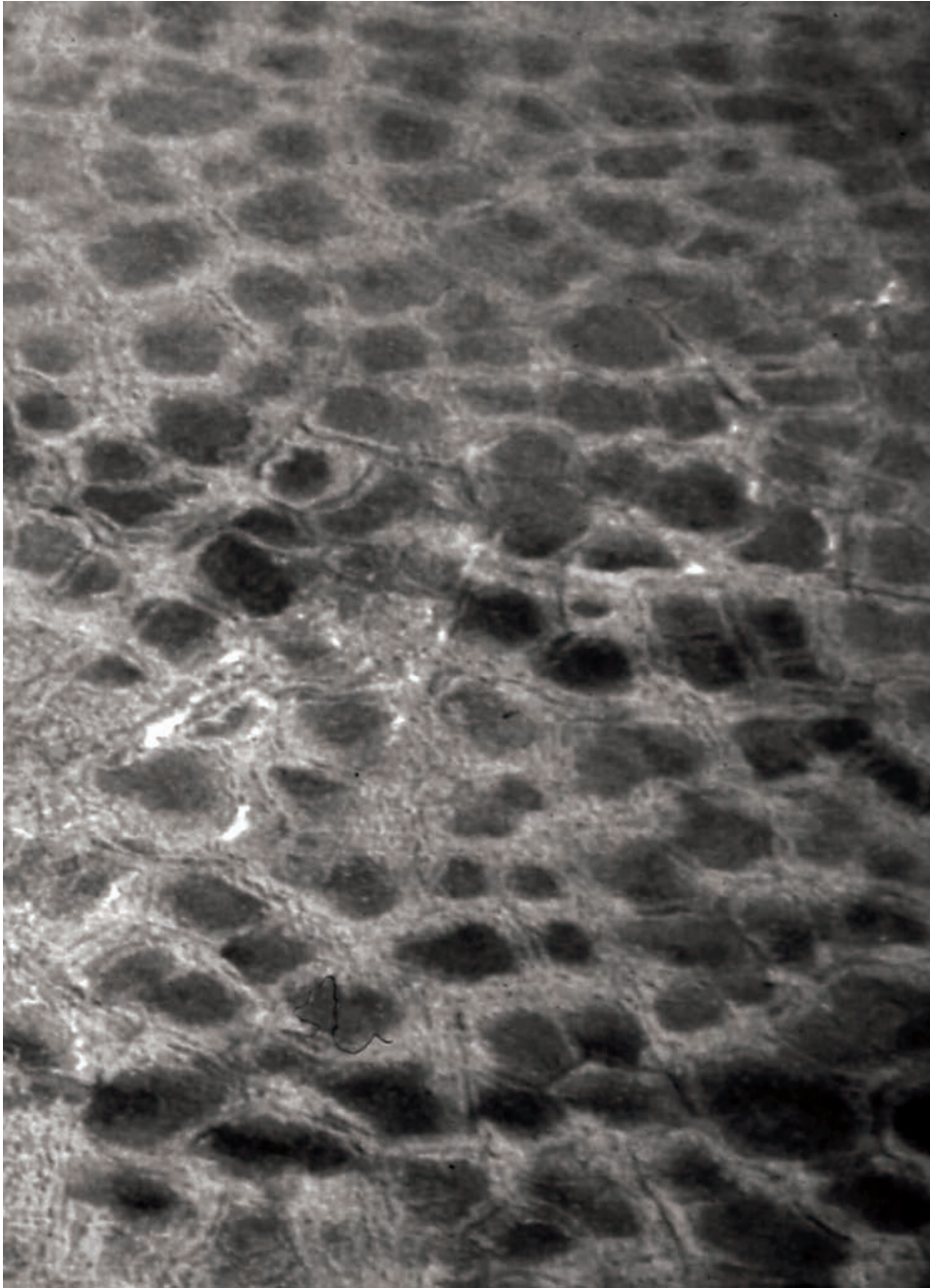


Fig. 4: aerial photography of a frost patterned ground with ice polygons (Dennis Cowals 1973, National Archives and Records Administration, NAID 550392).

7. Conclusion

Interpretable magnetograms are obtained on all three measured locations, showing geological conditions, recent anthropogenic interventions or archaeologically relevant structures, like building complexes, even to the level of their room layout.

It is recommended to clarify the polygonal anomalies in the graveyard area with a small excavation trench to verify the interpretation as salt deposits or frost patterns.

The geomagnetic picture around Workshop 33 shows that none of the building complexes is connected to the excavated area. Regardless of that, it is very clear, that not all existing walls give an observable geomagnetic signal. Therefore, some of the mudbricks should be analysed according to their differences in composition or manufacturing.

Even on the northern downhill slopes of the tepe are identifiable building complexes, but no perimetrical wall. Most linear anomalies are N-S or W-E orientated, therefore all further geophysical prospections should have an 45° angle to the existing measurement grid, to avoid that these linear structures are not in the same direction as the measurement. At least a safe investigation of geophysical findings can only be made by soil digestion and a negative geophysical finding does not allow any conclusions about the presence or absence of archaeological remains. But the geophysical method provides an informative basis for further investigation and in this case the results show where further excavations are worthwhile.

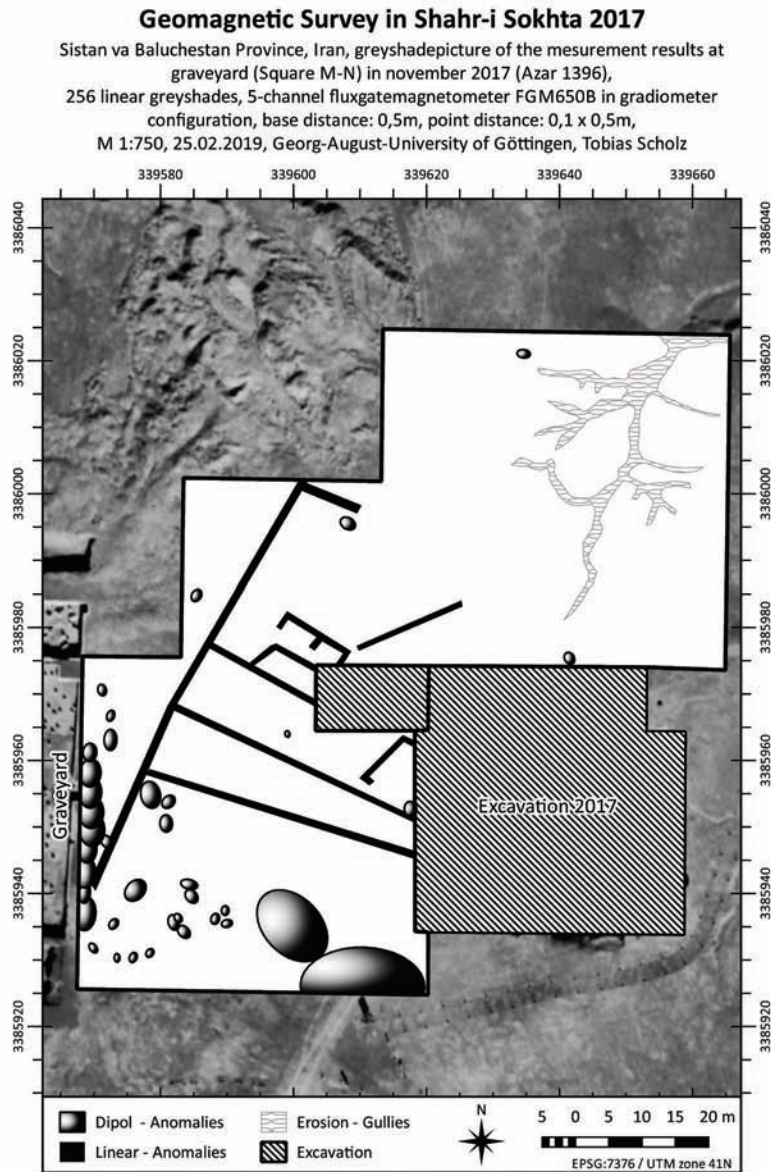


Fig. 3: interpretation of the geomagnetic data from the Graveyard. Background picture: aerial photography by Seyedeh Media Rahmani (University of Tehran) merged by Giuseppe Ceraudo (University of Salento). Additions and georeference by Tobias Scholz (University of Göttingen).

Geomagnetic Survey in Shahr-i Sokhta 2017

Sistan va Baluchestan Province, Iran, greyscale picture of the measurement results at graveyard (Square M-N) in november 2017 (Azar 1396), 256 linear greyscale, 5-channel fluxgate magnetometer FGM650B in gradiometer configuration, base distance: 0,5m, point distance: 0,1 x 0,5m, M 1:750, 25.02.2019, Georg-August-University of Göttingen, Tobias Scholz



Fig. 2: results of geomagnetic prospection at the Graveyard. Background picture: aerial photography by Seyedeh Media Rahmani (University of Tehran) merged by Giuseppe Ceraudo (University of Salento). Additions and georeference by Tobias Scholz (University of Göttingen).

a building consisting of two approximately 5 x 5 m rooms to the northwest of a fulfilled excavation trench. The anomalies in the west and south of the investigated area have very high amplitudes. They are clearly a result of the modern graveyard restoration and an information sign made of metal.

5. Around Workshop 33

The area around Workshop 33 is characterized by large erosion gullies and small hills along the edges of the dried out inner lake. The magnetogram shows the same structures as seen in the aerial photography of this area in the west of the central spared out excavation trench and even some more anomalies to the south west and south east, which could be building complexes. In the geomagnetic image (Fig. 5 and 6) it is clear to see that none of these building are directly connected to the excavated Workshop 33.

6. North-east of Building 20

The best results were acquired at Building 20 (Fig. 7 and 8). The whole magnetogram from this year excavation shows building complexes that are similar to the complex of Building 20. There is one very interesting large building structure in the eastern part. The building is oriented east-west and measures 12.6 m x 13.8 m. Along the northern and southern sides there are four to five small rooms measuring 1.3 m to 2.5 m x 2 m to 3 m. In between there are larger rooms or corridors. At a distance of only 1.3 m, there is another building complex with the same orientation and a similar inner structure. There are also freestanding single buildings and yet uncounted linear structures close together with only a few free spaces between them. Disadvantageous are the few deep N-S oriented erosion gullies disturbing the geomagnetic measurement. The building structures reach to the edge of the plateau and even beyond. This could be a sign of a tight housing situation, although the utilization phases of these buildings are unknown. In the southwest of the area we see a conspicuously arrangement of circular anomalies with changing positive and negative values of nT. They form a square structure with five single anomalies laying south of it in a row. This anomaly structure is very uncommon and could not be identified.

basis of measuring tapes and with the help of the cursing over several pegs. The use of a total station for creating the geomagnetic measurement grid was limited.

Around the Workshop 33 a lot of smaller fields had to be created due to the central excavated area and the surrounding erosion gullies. On the two other areas the reconstructed structures and the more or less distinct erosion gullies required the elaborate creation of smaller fields. The alignment of all field grids was adapted to the local excavation area in order to obtain as few and sufficiently large measuring fields. On all locations the field grid could be aligned by bearing a compass north-south orientation with the accuracy of the excavation borders. After a more or less elaborate preparation, such as the removal of excavated material, slug fragments or larger stones resting on the surface and filling some slopes of the erosion gullies, the geomagnetic device could be pushed in all measurements. The georeferencing of the individual fields into the overall local coordinate system of Shahr-i Sokhta was carried out by a Italian team of topographers (Giuseppe Ceraudo, Veronica Ferrari, Paola Guacci, University of Salento) using a total. The pegs of the individual measuring fields were left stuck until the final measurement took place.

The surface at Shahr-i Sokhta consists of a silty-sand silica conglomerate with inclusions of small round pebble stones with different concentration. This is strongly solidified in some places and is showing a strong influence by wind erosion and distinct erosion gullies. The overall relief of the site is relatively flat with steep slopes at the edges. Some erosion gullies use to have steep slopes also. Interpretable magnetograms are obtained on all three measured locations, showing geological conditions, recent anthropogenic interventions or archaeologically relevant structures.

4. The graveyard area

The northern part of the graveyard area (Fig. 2 and 3) is showing two large areas with honeycomb structure like anomalies. These were first interpreted as graves, but the weak signal of the over 1.0 m deep lying graves could be covered by geological structures, it is therefore recommended to clarify these anomalies with a small excavation trench. Maybe these structures were caused by salt deposits or frost patterns (Fig. 4). Due to their chemical structure, these would cause a comparable rash in the magnetogram. In the west of the image could be some linear anomalies identified. Some of these could belong to

A five-channel magnetometer system was used for the prospecting. The device can be equipped with tires and pushed like a cart as well as carried on shoulders. On the prospected sites, it was possible to conduct all measurements wheeled. The five measuring probes are equipped with fluxgate sensors. For later processing the raw data was exported to a geographic information system and converted to a raster image. The magnetometer measures the magnetic flux density in the near-surface soil; statements about the depth of a structure that causes an anomaly cannot be made. Significant anomalies can be caused by objects on or near the surface as well as by strong magnetic structures deep underground.

For a geomagnetic measurement, rectangular measuring grid, a compass direction oriented, were created and marked. These are measured alternately in east-west or north-south direction in two-meter-wide lanes with the geomagnetic instrument. Every 10 cm, the magnetic susceptibility is measured and stored in the data logger. After the measurement, the data is exported and processed into a greyscale image. Usually the visualization and scale of the nT values is displayed from white for the negative to black for the positive values. Later on world coordinates for the measuring grid should be provided geodetically. Some fixed points per area were marketed permanently, so the measuring net can be easily restored for a renewed search of the area. Since most of the building structures in Shahr-i Sokhta are N-S respectively W-E orientated it is for further geomagnetic surveys suggested to measure in a 45°-angel, like NW-SE respectively NE-SW, to avoid that these linear structures are not in the same direction as the measurement.

3. Results

It was possible to create a total amount of 23 measuring fields and thereby geomagnetically examine an area of 31.663 sqm (3,17 ha) within nine days of measuring (Fig. 1). In turn, one site, around Building 20, was investigated for the first time using this method.

The existing local coordinate system with the corresponding cardinal points was taken into account; although for all three locations a local coordination system for the measurement has to be created. The corner points of these geomagnetic grids were measured in UTM world coordinates by means of a hand-held GPS device. The application of the individual rectangular measuring fields was carried out only on the

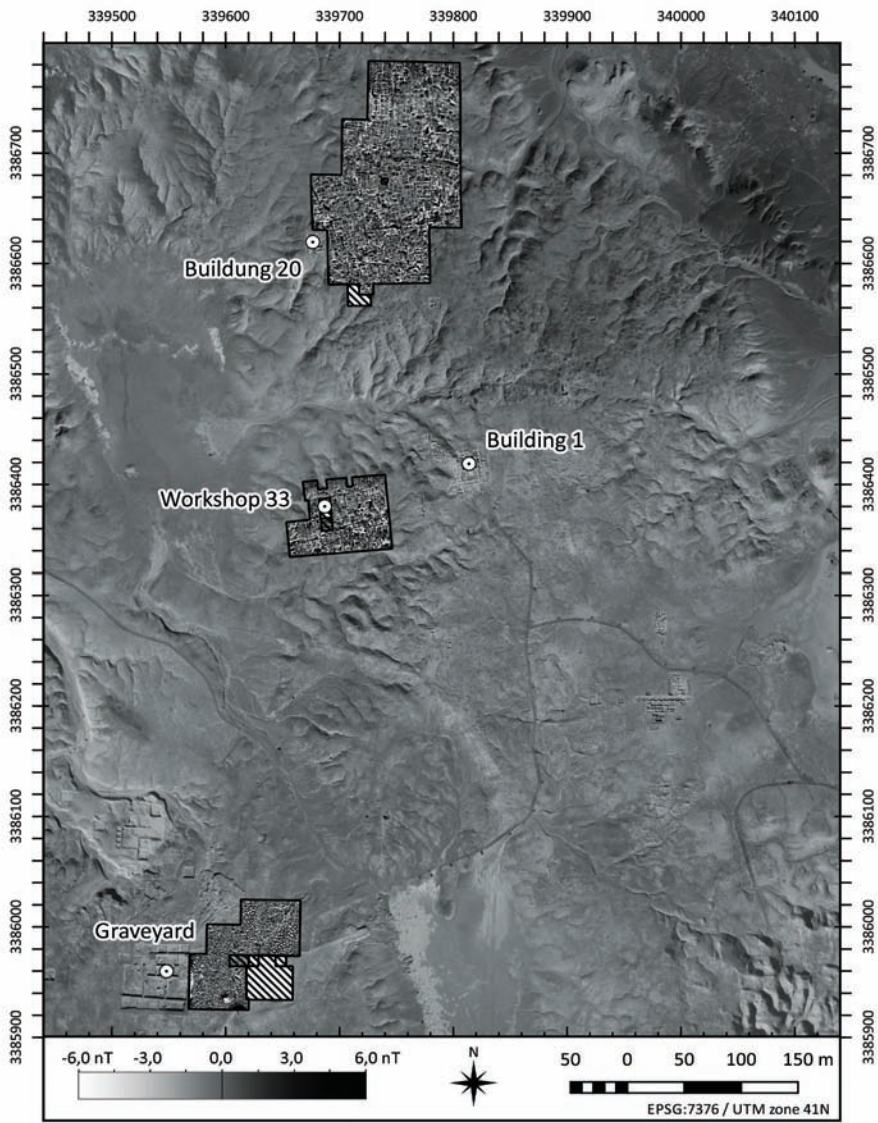


Fig. 1: location of the sites from geomagnetic survey 2017. Background picture: aerial photography by Seyedeh Media Rahmani (University of Tehran) merged by Giuseppe Ceraudo (University of Salento). Additions and georeference by Tobias Scholz (University of Göttingen).

2. Method, instruments and measurement process

The main objective of these investigations was the clarification of the local conditions on different areas of Shahr-i Sokhta focused to the identification of archaeological findings, especially about possible preserved building structures and the inner organisation of the settlement, by means of this geophysical method.

The applied magnetometer prospecting is, besides the ground penetrating radar (GPR) and electrical resistivity tomography (ERT), one of the main geophysical non-destructive prospecting methods. The process utilizes the fact that archaeological structures and the surrounding soil can differ from one another due to their different magnetizability, the magnetic susceptibility. This contrast can be measured and reproduced. The magnetizability is due to the presence of iron compounds. Various processes cause the formation and accumulation of ferrimagnetic minerals in the soil. Chemical processes caused by heat, but also ferro-digesting bacteria are involved in this procedure. Human interventions in the soil in the form of displaced material, which differs from the surrounding existing soil, e.g. the filling of pits, are reflected as disturbances of the natural earth's magnetic field, so called anomalies.

By heating clay, e.g. by producing ceramics in kilns, the oxidation and reduction is resulting in the formation of solid iron compounds, which have a very high magnetizability. The validity of the magnetometer prospecting thus depends crucially on the characteristics of the archaeological structures and those of the upcoming soil as well as the contrast between them. Depending on the degree of magnetizability, these objects are more or less distinct which leads to a more or less evident anomaly. Of course, the magnetics not only depict archaeological findings, but also other, for example, geological structures that have an influence on the magnetic field. To a considerable extent, metallic objects, especially iron, disturb the magnetic field, appear as strong dipolar anomalies in the magnetic image, and may superimpose weaker anomalies. Metal objects, such as recent garbage or electricity and water pipes, can therefore significantly limit the informative value of a geomagnetic measurement. The magnetic flux density is given in Tesla. Anomalies based on archaeological structures usually range around ± 8 nT (nanotesla, 10^{-9} Tesla).

History of the Georg-August-University of Göttingen was able to provide a geomagnetic survey at the protourban site of Shahr-i Sokhta. In two weeks three different locations of this UNESCO world heritage site were investigated. The main goals of this geomagnetic survey were the clarification of the local conditions regarding this geophysical method at different regions of this biggest proto-historic human settlement in the Eastern Iranian Plateau as well as the non-invasive identification of archaeological structures. The resulting measurements show geological conditions, recent anthropogenic interventions or archaeologically relevant structures. At the location around Building 20 several distinct building complexes with inner structures could be revealed.

1. Introduction

The UNESCO world heritage site of Shahr-i Sokhta is located in southeast Iran in Sistan and Baluchistan province. It is situated at a distance of 55 km to the southwest of Zabol and lies along Zabol-Zahedan road 99. The hill rises 19 meters above the surrounding land and lies on the Ramrud terrace belonging to the Pleistocene period. The city was founded around 3200 BC. and was populated during four main periods from 3200 to 1800 BC. In the past this proto-historic settlement was surrounded by a fertile plain irrigated by the Biyaban river. Today this plain is a desert. In this site archaeological artefacts are scattered over an area of 151 hectares. Shahr-i Sokhta has a north-south axis. It is nearly 2220 m long and 1090 meters wide. Because of these large dimensions, today Shahr-i Sokhta is the biggest proto-historic human settlement in the eastern Iranian plateau. After being abandoned around 4000 years ago, it has been subject to erosive factors such as wind and seasonal rains. The low hills surrounding the delta of Biyaban river are considered the most important centres belonging to the Bronze Age. West-east winds have lowered the height of the eastern parts. Furthermore, water erosions have cut vertical gullies on the sides of the hill and on the plateau.

In cooperation between the University of Salento (Italy), the Iranian Research Institute of Cultural Heritage and Tourism and the Department of Prehistoric History of the Göttingen University (Germany), three areas of Shahr-i Sokhta were geophysical examined: the graveyard area in the south, the Workshop 33 in the centre and the Building 20 to the north (Fig. 1).

Under the Surface . The geomagnetic survey at Shahr-i Sokhta in 2017

Beatrice Scholz e Tobias Scholz

Georg-August-Universität Göttingen, Seminar für Ur- und Frühgeschichte

در زیرزمین: بررسی های ژئومغناطیسی در شهر سوخته ۲۰۱۷

بناتریس و تویاس شولتز

گروه پیش از تاریخی گئورگ-آگوست دانشگاه گوتینگن به عنوان بخشی از گروه مطالعات میان رشته ای دانشگاه سالنتو در شهر سوخته به سرپرستی انریکو سالنتو در بررسی های ژئومغناطیسی شهر سوخته شرکت کرده است. سه بخش از شهر سوخته، این محوطه میراث جهانی طی دو هفته بررسی و مطالعه شد. هدف اصلی این بررسی ها روشن ساختن شرایط محلی مرتبط با این روش های بررسی های ژئوفیزیکی در بخش های مختلف این بزرگترین محوطه آغاز تاریخی جنوب شرقی فلات ایران و نیز انجام مطالعات غیرتخریبی در این جا بوده است. نتایج محاسبات انجام شده شرایط وضعیت زمین شناسی و دخالت انسانی در ساختمان ها را نشان داده است. در فضاهای اطراف ساختمان شماره ۲۰ مجموعه ساختمان هایی با تقسیمات داخلی تشخیص داده شده است.

As part of the Multidisciplinary Archaeological International Project in Shahr-i Sokhta of the University Salento led by Enrico Ascalone, the Department of Prehistorical

82 (Fig.12 n. 8)	2975	Edificio 1	Intero	Ind.	Ind.	10,5	5,5	1,1	8,7
------------------------	------	------------	--------	------	------	------	-----	-----	-----

OSSA LAVORATE (8)									
ID STUDIO	INVENT. N.	EDIFICIO	CONSERV.	MISURE (IN MM.)			DIAM. FORI (MM)	DESCRIZIONE	
				Larg.	Lung.	Spess.			
9	2040	Out	Frammento	35	7,3	6,9		Frammento di osso lavorato interamente levigato ed arrotondato. Forma un cilindretto regolare che si assottiglia verso un'estremità.	
20	2056	Out	Frammento	34,1	15,1	6,1		Presenta un margine levigato arrotondato, sul quale si vedono segni di abrasione per lavorazione.	
28	2064	Out	Frammento	25,2	12,3	9,5	Int.: 8; Est: 12,3	Diafisi di osso lungo lavorato e levigato, forma un cilindro cavo.	
39	2079	Out	Frammento	53,3	15,3	3,2		Frammento di osso lavorato, con margine levigato arrotondato, sul quale si vedono piccoli segni di abrasione.	
63	2112	Out	Frammento	62,5	17,2	2,2		Osso lavorato di forma circolare, levigato su entrambi i margini e decorato sulla faccia dorsale con due file incise per lato parallele ai margini.	
2	2032	Edificio 1	Frammento	98,7	30,5	6,2	2,8; 4,2; 4,5; 5,6	Frammento di corno, levigato su una estremità appiattita. Presenta quattro fori sul corpo (dei quali uno pare di sospensione) e uno non finito sulla faccia ventrale.	
49	2096	Edificio 1	Frammento	25,5	10,8	7,9		Frammento di diafisi di osso lungo indet., mancante della parte posteriore, interamente levigato e lavorato. A circa un quarto della sua lunghezza, presenta una scanalatura profonda.	
59	2109	Edificio 1	Frammento	60,3	15	17		Frammento ind., presenta un margine arrotondato, che si apre ad uncino nella zona posteriore. Lungo la faccia ventrale, tre grosse tacche irregolari a forma di mandorla. Rotto nella porzione distale.	

99 (Fig.11 n. 3)	3782	Out	Intero	Diafisi di omero	Aves sp.	210,3	12,6	5,5	
100	3783	Out	Frammento	Diafisi di omero	Aves sp.	129,5	12,2	4,1	
101	3784	Out	Intero	Diafisi di omero	Aves sp.	111,4	10	4,5	
105 (Fig.11 n. 5)	3789	Out	Frammento	Diafisi di omero	Aves sp.	216,7	14,8	7,6	

PLACCHETTE IN OSSO (6)

ID STUDIO	INVENT. N.	EDIFICIO	CONSERV.	MISURE (IN MM.)			DIAM. FORI (MM)	DESCRIZIONE
				Larg.	Lung.	Spess.		
67 (Fig.12 n. 1)	2247	Out	Frammento	30	26,5	6,3	2; 2,2	Frammento di placchetta decorata interamente lavorata e decorata a zig zag diagonali profondi. Sono presenti due fori.
102 (Fig.12 n. 3)	3786	Out	Frammento	18	24,5	4,9	1,5; 1,5	Placchetta frammentaria costituita da una coppia di tre cerchi concentrici affiancati. Al centro sono due fori.
106 (Fig.12 n. 5)	3790	Out	Frammento	49,7	6	4,4		Placchetta interamente lavorata, presenta un disegno geometrico sulla faccia ventrale, frammentario.
107 (Fig.12 n. 4)	3924	Out	Frammento	16	15,8	3,6		Piccolo frammento decorato, probabilmente una placchetta, con disegni a linee curve su una faccia.
83 (Fig.12 n. 2)	2978	Edificio 1	Intero	22,6	14,8	3,3		Placchetta ottenuta da osso piatto, rettangolare, levigata sui margini e smussata sugli angoli. Non ha decorazioni.
108 (Fig.12 n. 6)	42	Edificio 1	Frammento	25,6	40,4	5		Placchetta decorata a figure geometriche a spirale. Presenta al centro due fori.

VAGHI DI COLLANA (2)

ID STUDIO	INVENT. N.	EDIFICIO	CONSERV.	SPECIFICHE OSSO	SPECIE	MISURE (IN MM.)			DIAMETRO (MM)
						Larg.	Lung.	Spess.	
15 (Fig.12 n. 7)	2049	Edificio 1	Intero	Ind	Ind.	9,6	9,4	2,2	5,5

IMMANICATURE (7)										
ID STUDIO	INVENT. N.	EDIFICIO	CONSERV.	SPECIFICHE OSSEO	SPECIE	MISURE (IN MM.)			DIAM. (MM)	NOTE
						Larg.	Lung.	Spess.		
91 (Fig.10 n. 3)	3173	Out	Intero	Diafisi di tibia	<i>Ovis</i> vel. <i>Capra</i>	49,4	12,8	11	7	Due piccoli tagli sulla diafisi
92	3174	Out	Intero	Diafisi di osso lungo	.Ind	52,7	11	9,3	5,8	Un taglio sulla diafisi
93 (Fig.10 n. 4)	3223	Out	Frammento	Diafisi di osso lungo	.Ind	49,3	13,2	9,6	7	Piccoli tagli sulla diafisi
104	3788	Out	Intero	Diafisi di tibia	.Ind	68,1	14,3	12	8	Combusto
27 (Fig.10 n. 1)	2063	Edificio 1	Intero	Diafisi di osso lungo	.Ind	62	18	18	7,9	
109 (Fig.10 n. 2)		Edificio 1	Intero	Diafisi di tibia	<i>Ovis</i> vel. <i>Capra</i>	57	13,7	12	7	
73	2398	Edificio 26	Frammento	Diafisi di metacarpo	<i>Ovis</i> vel. <i>Capra</i>	62,8	13,2	10	7,4	

VERSATOI (9)									
ID STUDIO	INVENT. N.	EDIFICIO	CONSERV.	SPECIFICHE OSSEO	SPECIE	MISURE (IN MM.)			NOTE
						Larg.	Lung.	Spess.	
40 (Fig.11 n. 4)	2080	Out	Intero	Diafisi di omero	<i>Aves</i> sp.	220,5	11,7	7,4	Quattro dentelli lavorati sulla parte distale
95	3778	Out	Frammento	Diafisi di omero	<i>Aves</i> sp.	153,7	12	5,5	
96 (Fig.11 n. 2)	3779	Out	Frammento	Diafisi di omero	<i>Aves</i> sp.	225,8	16,4	6	
97	3780	Out	Frammento	Diafisi di omero	<i>Aves</i> sp.	220,2	13,8	4,2	
98 (Fig.11 n. 1)	3781	Out	Intero	Diafisi di omero	<i>Aves</i> sp.	250,2	18,2	9,5	Nove tacche circolari equidistanti su tutto il dorso

74	2399	Edificio 26	Frammento	Metacarpo distale sinistro adulto	<i>Ovis aries</i>	110,8	19,2	11	Tracce di macellazione
75	2400	Edificio 26	Intero	Diafisi di osso lungo	Ind.	118,4	13,2	5,7	Segni di abrasione
76	2401	Edificio 26	Intero	Metacarpo distale destro adulto	<i>Ovis aries</i>	82,3	16,9	10	
77	2403	Edificio 26	Intero	Diafisi di osso lungo	Ind.	74,8	10,7	5,3	

PUNTE (13)									
ID STUDIO	INVENT. N.	EDIFICIO	CONSERV.	SPECIFICHE OSSO	SPECIE	MISURE (IN MM.)			NOTE
						Larg.	Lung.	Spess.	
52 (Fig. 9, n. 2)	2100	Out	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	55,1	9,8	4,5	
58 (Fig. 9, n. 3)	2108	Out	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	53	12,3	6	Combusto
62	2112	Out	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	22,8	7,9	3,6	
65 (Fig. 9, n. 1)	2114	Out	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	60	13,7	2,9	Azione del fuoco su tutto il corpo
88	3055	Out	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	46,6	5,5	2,1	
25 (Fig. 9, n. 4)	2061	Edificio 1	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	46,8	6,5	3,9	
64	2113	Edificio 1	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	75,9	12	3,6	
86 (Fig. 9, n. 5)	2998	Edificio 1	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	47,4	7,5	3,9	
69	2394	Edificio 26	Intero	Diafisi di osso lungo	Ind.	51,8	10	4	Tracce di fiammate
70 (Fig. 9, n. 6)	2395	Edificio 26	Intero	Diafisi di osso lungo	Ind.	47	6,9	3,3	
71	2396	Edificio 26	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	50,1	6,6	2,8	
78	2406	Edificio 26	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	48,7	10,5	4,2	
79	2407	Edificio 26	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	32,4	8,3	4	

38 (Fig. 6, n. 9)	2077	Edificio 1	Intero	Radio prossimale sinistro adulto	<i>Ovis aries</i>	90	12,5	10	Foro di sospensio- ne sull'e- pifisi
41	2082	Edificio 1	Frammento	Ulna prossimale sinistra	<i>Ovis vel. Capra</i>	54,7	10,8	5	Tracce di tagli sull'epifisi
42	2083	Edificio 1	Intero	Tibia prossi- male deatra adulto	<i>Ovis aries</i>	79,2	20	28	Tagli di lavorazio- ne dell' oggetto
43	2084	Edificio 1	Frammento	Tibia distale sinistra adulto	<i>Ovis aries</i>	117,2	12,9	11	
44	2085	Edificio 1	Frammento	Metatarso distale sini- stro adulto	<i>Ovis aries</i>	89,8	12,6	10	
50	2097	Edificio 1	Intero	Metacarpo distale sini- stro adulto	<i>Ovis aries</i>	84,5	20,7	10	
51	2099	Edificio 1	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	57	8,4	4,7	
61 (Fig. 6, n. 8)	2111	Edificio 1	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	108,6	10,7	4,2	
80	2968	Edificio 1	Intero	Metacarpo distale destra	<i>Ovis aries</i>	96,6	16,6	10	
81 (Fig. 6, n. 3)	2971	Edificio 1	Intero	Metatarso distale de- stro adulto	<i>Ovis aries</i>	83,7	10,8	9,9	
84	2980	Edificio 1	Intero	Diafisi di osso lungo	Ind.	71,2	10,7	5,6	
85	2983	Edificio 1	Intero	Tibia distale destra adulto	<i>Ovis aries</i>	92,4	12	11	
110		Edificio 1	Frammento	Tibia distale sinistra adulto	<i>Ovis aries</i>	74,3	14	12	
111		Edificio 1	Frammento	Tibia distale sinistra adulto	<i>Ovis aries</i>	74,9	13,3	11	
112		Edificio 1	Frammento	Diafisi di osso lungo	<i>Ovis vel. Capra</i>	54,5	8,9	5,6	
68 (Fig. 6, n. 1)	2390	Edificio 26	Intero	Metapodia- le distale adulto	<i>Ovis vel. Capra</i>	124,4	11	5,6	Tracce di fiammate su tutto il corpo
72 (Fig. 6, n. 5)	2397	Edificio 26	Intero	Tibia distale sinistra adulto	<i>Capra hircus</i>	121,4	14	11	Intera- mente levigato

12	2045	Edificio 1	Intero	Metacarpo distale sinistr	<i>Ovis aries</i>	95,5	13,4	11	
13	2047	Edificio 1	Intero	Ulna prossimale destra adulto	<i>Ovis vel. Capra</i>	130,1	7	4,5	
14 (Fig. 6, n. 6)	2048	Edificio 1	Intero	Ulna prossimale destra subad.	<i>Ovis vel. Capra</i>	72,5	3,7	7,3	Faccetta articolare levigata
16 (Fig. 8, n. 1)	2050	Edificio 1	Intero	Diafisi di metacarpo	<i>Ovis vel. Capra</i>	60	13,4	7,2	Combusto, con tracce di abrasione e possibile immanicatura
17	2051	Edificio 1	Intero	Metatarso distale destro adulto	<i>Ovis aries</i>	117,2	11,4	9,7	
19 (Fig. 6, n. 7)	2055	Edificio 1	Intero	Ulna prossimale sinistra subad.	<i>Ovis vel. Capra</i>	76	7	3,8	Segni di roscichiatura
22 (fig. 6, n. 10)	2058	Edificio 1	Intero	Radio distale sinistro adulto	<i>Capra hircus</i>	89	16,2	11	
23	2059	Edificio 1	Frammento	Diafisi di tibia	Ind.	69,2	13,4	11	
26	2062	Edificio 1	Intero	Metatarso distale destro adulto	<i>Ovis aries</i>	70,3	12,4	10	
29 (Fig. 6, n. 2)	2066	Edificio 1	Intero	Metacarpo distale destro adulto	<i>Ovis aries</i>	93	14,5	10	
31	2069	Edificio 1	Intero	Diafisi di osso lungo ind.	Ind.	83,8	13,8	5,5	Tracce di abrasione e di fiammate
34	2072	Edificio 1	Frammento	Diafisi di metapodio	<i>Ovis vel. Capra</i>	70	11	4,6	Abrasioni dovute a lavorazione
35 (Fig. 6, n. 4)	2073	Edificio 1	Intero	Tibia distale sinistra subadulto	<i>Ovis vel. Capra</i>	93,6	6,2	8	
36	2073	Edificio 1	Frammento	Diafisi di osso lungo	Ind.	81,3	11,2	7,3	
37	2074	Edificio 1	Intero	Tibia distale sinistra adulto	<i>Capra hircus</i>	76	17,1	14	

46	2091	Out	Frammento	Tibia distale sinistra adulto	<i>Ovis aries</i>	55,8	15,9	12	Epifisi lavorata
47	2093	Out	Frammento	Tibia distale sinistra subadulta	<i>Ovis vel. Capra</i>	94	14	11	Segni di abrasione di lavorazione
48	2095	Out	Frammento	Ulna prossimale destra	<i>Ovis vel. Capra</i>	61,3	8	3	
53	2101	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	58,1	10,7	5,8	Tracce di combustione
54	2103	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	68,7	12	8	
55	2104	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	81,3	12,7	4,9	
56	2106	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	86	11,6	5,2	
57 (Fig. 7, n. 2)	2107	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	89,6	11,6	3,7	Interamente combusto
60	2110	Out	Frammento	Diafisi di tibia	<i>Ovis vel. Capra</i>	85,2	13,3	9,8	
66	2116	Out	Frammento	Diafisi di radio	<i>Ovis vel. Capra</i>	115,7	16,5	11	
87	3049	Out	Frammento	Ulna prossimale sinistra	<i>Ovis vel. Capra</i>	81,6	10,6	5	
89	3112	Out	Frammento	Diafisi di tibia	<i>Ovis vel. Capra</i>	79,8	12,2	8	Leggere tracce di abrasione
90	3172	Out	Intero	Ulna prossimale destra subad.	<i>Ovis vel. Capra</i>	80,1	5,3	3,2	
94 (Fig. 7, n. 1)	3636	Out	Frammento	Diafisi di tibia	<i>Ovis vel. Capra</i>	95,7	13,1	11	Poche tracce di combustione
103	3787	Out	Frammento	Diafisi di metatarso	<i>Ovis vel. Capra</i>	85,5	13,2	12	
1	2031	Edificio 1	Frammento	Metacarpo distale subadulto	<i>Ovis vel. Capra</i>	95	13,7	10	
8	2039	Edificio 1	Intero	Metacarpo distale sinistro adulto	<i>Ovis aries</i>	94,9	14,6	9,3	

Appendice

PUNTERUOLI (67)									
ID STUDIO	INVENT. N.	EDIFICIO	CONSERV.	SPECIFICHE OSSEO	SPECIE	MISURE (IN MM.)			NOTE
						Larg;	Lung.	Spess.	
3	2034	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	40,6	7,7	5,6	
4 (Fig. 7, n. 5)	2035	Out	Intero	Ulna prossimale destra subad.	<i>Ovis vel. Capra</i>	58,6	7,1	3,3	Interamente combusto
5	2036	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	66	9,3	4	
6	2037	Out	Intero	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	60,3	7,4	6,6	
7 (Fig. 7, n. 3)	2038	Out	Frammento	Metacarpo distale destro adulto	<i>Capra hircus</i>	83,3	11,1	9,4	Interamente combusto
10 (Fig. 7, n. 4)	2041	Out	Frammento	Metatarso distale sinistro adulto	<i>Ovis aries</i>	79	11,4	9,8	Combusto, di colore bruno
11	2044	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	54	9	5,4	
18	2054	Out	Intero	Ulna prossimale destra subadulta	<i>Ovis vel. Capra</i>	102	7,2	3,3	
21	2057	Out	Intero	Ulna prossimale sinistra adulto	<i>Ovis vel. Capra</i>	98,9	7,6	3,5	
24	2060	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	100,5	12	5,3	Leggera azione del fuoco
30	2067	Out	Frammento	Tibia distale destra adulto	<i>Capra hircus</i>	101,8	14,9	12	Rosicchiato sull'epifisi
32	2070	Out	Intero	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	20,7	10,5	5,9	
33	2071	Out	Frammento	Diafisi osso lungo ind.	Ind.	41,2	7	4	Tracce di combustione irregolare
45 (Fig. 8, n. 2)	2089	Out	Frammento	Tibia distale sinistra adulto	<i>Ovis aries</i>	67,2	16,8	9,8	Interamente combusto e levigato, con profonde abrasioni

Una classe particolare di strumenti in osso è quella dei versatoi, oggetti di forma allungata e di sezione semicircolare ottenuti su diafisi di omero di grande volatile, rinvenuti sia in contesto urbano (come testimoniano i 9 esemplari oggetto di questa analisi preliminare) che all'interno della necropoli (Piperno - Salvatori 2007). Il loro reale utilizzo è ancora incerto ed oggetto di studio.

Rarissimi risultano invece gli oggetti di ornamento. Alcune placchette in osso, invece, presentano motivi decorativi analoghi ai sigilli a stampo in pietra rinvenuti a Shahr-i Sokhta e diffusi in tutta l'area mediorientale, dal Mediterraneo all'Indo (Tusa 1977: 257).

Un dato importante sembrerebbe essere la quantità di oggetti rinvenuti nei diversi edifici: mentre dall'Edificio 1 (databile al II-III periodo di occupazione di Shahr-i Sokhta) (Biscione - Salvatori - Tosi 1977: 84) provengono 44 strumenti, dall'Edificio 26 (databile alle fasi finali di occupazione dell'insediamento, periodo IV) (Salvatori - Tosi 2005: 290) provengono appena 12 oggetti. La differenza quantitativa potrebbe essere legata ad una progressiva decrescita insediamentale e ad una crisi dell'urbanizzazione diffusa nell'est iranico (Biscione 2008).

E' tuttavia necessaria un'analisi completa di tutti gli strumenti ossei rinvenuti nei nuovi scavi a Shahr-i Sokhta per chiarirne l'uso e il grado di specializzazione del processo di lavorazione.

Punteruoli (67)					
		<i>Ovis aries</i>	<i>Capra hiurcus</i>	<i>Ovis vel. Capra</i>	
		Out	3	2	12
Su ossa determinabili	47	Edificio 1	15	2	9
		Edificio 26	2	1	1
		Out	12		
Su ossa indeterminabili	20	Edificio 1	6		
		Edificio 26	2		

Tab. 1: individuazione delle specie di provenienza delle ossa sulle quali sono stati ottenuti i punteruoli.

un frammento di oggetto in osso di probabile forma circolare, levigato su entrambi i margini e decorato sulla faccia dorsale con due file incise per lato, che corrono parallele ai margini.

Dall'Edificio 1 provengono invece:

- un frammento di astuccio corneo di ovicaprino, levigato su una estremità che risulta appiattita tendenzialmente rettangolare. Presenta quattro fori sul corpo;

- un oggetto ottenuto su frammento di diafisi di osso lungo indeterminabile, mancante della parte posteriore, interamente levigato e lavorato ad ottenere un probabile ornamento di forma cilindrica. A circa un quarto della sua lunghezza, presenta una scanalatura profonda, interamente levigata, che divide l'oggetto in due corpi distinti;

- un frammento di osso lavorato indeterminabile, presenta un margine levigato interamente arrotondato, che si apre ad uncino nella zona posteriore. Lungo la faccia ventrale, tre grosse tacche a forma di mandorla hanno un andamento irregolare. Risulta rotto nella porzione distale, il che non permette di determinare l'oggetto.

4. Conclusioni

Il presente contributo è una analisi preliminare effettuata su alcuni degli strumenti ottenuti su materia dura animale proveniente da Shahr-i Sokhta. Il campione analizzato proviene da due edifici (Edificio 1 ed Edificio 26) databili a due fasi di occupazioni differenti e consecutive (Moradi 2015: 36), mentre un terzo gruppo di oggetti proviene da diverse trincee scavate all'esterno degli edifici.

Nel complesso analizzato, la lavorazione della materia dura animale appare modesta e ridotta alla produzione di poche classi di strumenti, identificabili prevalentemente con tipologie di oggetti appuntiti, legati ad un utilizzo volto all'incisione o alla perforazione di tessuti, ceramiche o suppellettili varie: punteruoli e punte prevalgono, infatti, in ogni fase di occupazione e in ogni ambiente analizzato. A questi oggetti seguono, per quantità di rinvenimenti, le immanicature in osso (legate sempre alla produzione di strumenti per incidere o perforare). Vengono utilizzate prevalentemente ossa lunghe di ovicaprini, in particolare i metapodiali, le tibie, i radi e le ulne.

Non si evidenziano differenze tecnologiche nella realizzazione degli oggetti a punta, il che testimonia una continuità morfo-tipologica della produzione.

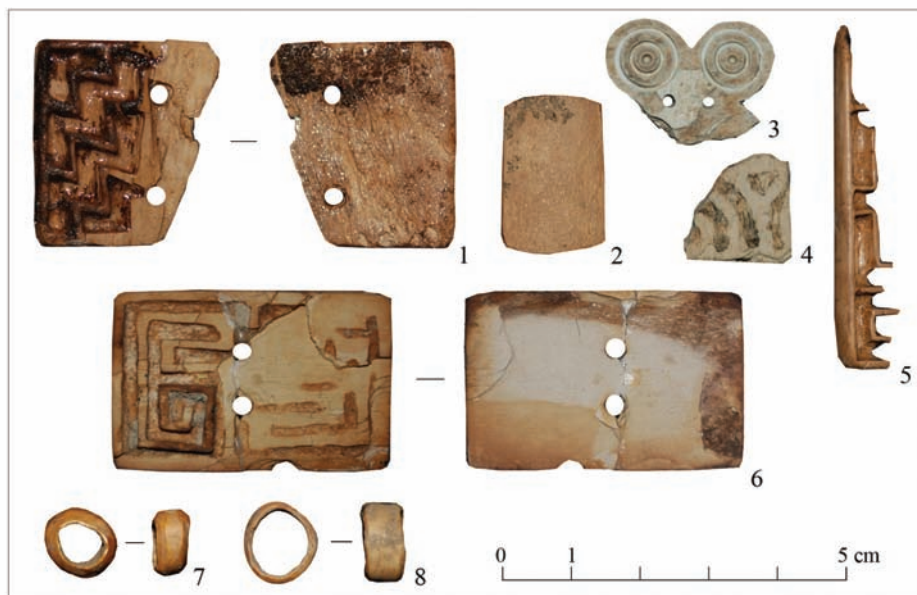


Fig. 12: Shahr-i Sokhta, placchette (1-6) e vaghi di collana (7, 8) in osso.

tracce di lavorazione ma che non rappresentano una tipologia di strumento definita. Questo può essere dovuto alla frammentarietà dell'oggetto o al fatto che ci si trova davanti a uno strumento non finito.

In questa categoria rientrano 8 ossa lavorate, 5 delle quali provenienti dalle trincee esterne alle abitazioni e 3 provenienti dall'Edificio 1; nessun oggetto è stato invece rinvenuto nell'Edificio 26.

Tra le ossa lavorate provenienti dall'esterno degli edifici, si distinguono:

- un frammento di osso indeterminabile che presenta un margine levigato arrotondato, sul quale si vedono piccoli segni di abrasione dovuti alla lavorazione;

- un frammento di diafisi di osso lungo indeterminabile interamente levigato, che forma un cilindro cavo levigato su una estremità e rotto sull'altra (probabile immanicatura frammentaria?);

- un frammento di osso indeterminabile che presenta un margine levigato arrotondato, sul quale si vedono piccoli segni di abrasione dovuti alla lavorazione;

- un frammento di diafisi di osso lungo indeterminabile, interamente levigato, di forma cilindrica regolare che si assottiglia leggermente verso l'estremità prossimale;



Fig. 11: Shahr-i Sokhta, versatoi ottenuti su diafisi di omero di grandi uccelli.

lungo i margini e presentano un foro passante, andando a formare dei probabili elementi di ornamento (Fig. 12).

Ossa lavorate (8).

Con questo termine generico, si definiscono tutti quei frammenti ossei che presentano



Fig. 10: Shahr-i Sokhta, immanicature ottenute su diafisi di tibia di ovicaprino.

Placchette in osso (6).

Alcuni frammenti di piccole placchette in osso intagliate e decorate, sono stati rinvenuti all'interno dell'abitato di Shahr-i Sokhta. Queste piccole placchette possono essere interpretate come elementi decorativi, stampi o piccoli elementi da gioco. Placchette in pietra, legno, avorio e osso associate a tavole da gioco, sono molto comuni nelle culture iraniche (Jarrige *et al.* 2011: 24-25). Oggetti simili sono spesso associati alle sepolture di Shahr-i Sokhta (Piperno - Salvatori 2007).

Gli oggetti analizzati e attribuiti a questa categoria, si presentano altamente frammentari e conservati mediocrementemente. 4 provengono dalle trincee esterne, mentre 2 frammenti provengono dai livelli di II e III periodo dell'Edificio 1 (Fig. 12). Presentano decorazioni geometriche a zig-zag o a cerchi concentrici.

Vaghi di collana (2)

Sono stati interpretati come vaghi di collana due piccoli oggetti di forma cilindrica, a sezione circolare, ottenuti su diafisi di osso lungo di piccolo mammifero indeterminabile. Entrambi integri, provengono dall'Edificio 1, risultano interamente levigati e assottigliati



Fig. 9: Shahr-i Sokhta, punte. Tutte le punte sono ottenute su ossa lunghe indeterminabili di mammifero.

I versatoi, nelle ricerche condotte a Shahr-i Sokhta, sono stati rinvenuti sia in ambito urbano che all'interno della necropoli, come corredo ad alcune sepolture di II e III periodo (Piperno - Salvatori 2007). Alcuni studi effettuati sulle ossa di grande avifauna migratoria (Cassoli 1977: 173-182; Gala - Tagliacozzo 2014: 327-329) confermano la presenza di tracce di macellazione su diversi omeri di oca selvatica (*Anser anser*), oca indiana (*Anser indicus*), avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*), gru siberiana (*Grus leucogeranus*), aquila delle steppe (*Aquila nipalensis*), aquila imperiale (*Aquila heliaca*) e pellicano crespo (*Pelecanus crispus*). Nonostante la porzione diafisaria utilizzata e le lavorazioni sull'osso rendano impossibile l'attribuzione della specie di provenienza, è probabile che questi versatoi vennero prodotti su omeri delle specie sopra citate.

Tutti i versatoi analizzati provengono dallo scavo delle trincee esterne agli edifici di Shahr-i Sokhta e si presentano molto frammentari data la delicatezza degli strumenti. Nei casi in cui è stato possibile rinvenirli integri o è stato possibile ricostruirli, presentano due estremità arrotondate e interamente levigate. In un solo caso l'estremità prossimale risulta appuntita (mentre l'estremità distale è rotta). I margini sono accuratamente levigati (Fig. 11).

In un solo caso, la faccia dorsale dello strumento presenta nove piccole tacche circolari di decorazione lungo tutto l'asse longitudinale.



Fig. 7: punteruoli sottoposti all'azione del fuoco. 1: p. su diafisi di tibia di ovicaprino; 2: p. su diafisi di osso lungo indeterminabile; 3: p. su diafisi distale di metacarpo di capra (*Capra hircus*) adulta; 4: p. su metatarso distale di pecora (*Ovis aries*) adulta; 5: p. su diafisi di ulna di ovicaprino subadulto.



Fig. 8: punteruoli con tracce di abrasione sulla superficie, relative alla lavorazione dello strumento.



Fig. 6: Shah-i Sokhta, punteruoli. 1: p. su porzione distale di metapodio di ovicapрино; 2: p. su porzione distale di metacarpo di pecora (*Ovis aries*); 3: p. su porzione distale di metatarso di pecora (*Ovis aries*); 4: p. su porzione distale di tibia di ovicapрино subadulto; 5: p. su porzione distale di tibia di capra (*Capra hircus*); 6, 7: p. su porzioni prossimali di ulne di ovicapрини; 8: p. su diafisi di osso lungo indeterminabile; 9: p. su porzione prossimale di radio di pecora (*Ovis aries*); 10: p. ottenuto su porzione distale di radio di capra (*Capra hircus*).

Le analisi al microscopio mostrano tracce di abrasione lungo le estremità dei punteruoli, che possono essere riferibili all'utilizzo degli stessi. Tracce di abrasione sul corpo e sui margini levigati, sembrano invece riferirsi alla produzione dello strumento (Fig. 8).

Punte (13).

Si distinguono dai punteruoli per caratteristiche morfologiche, stato delle fratture, conservazione e dimensioni. In questo contributo si è preferito separarle dai punteruoli poiché, essendo quasi tutte frammentarie, potrebbero essere l'estremità di strumenti compositi con immanicatura.

Delle 13 punte analizzate, 5 provengono dalle trincee esterne agli edifici, 3 dall'Edificio 1 e 5 dall'Edificio 26 (Fig. 9).

Sono tutte ottenute su diafisi indeterminabile di osso di mammifero, ed hanno una dimensione compresa tra i 20 e i 60 mm. In 7 casi l'estremità si presenta appiattita acuminata tendenzialmente triangolare, in un caso allungata conica e in 5 casi acuminata.

Immanicature (7).

Si considerano immanicature quelle ossa lavorate di forma cilindrica, levigate su entrambi i margini, all'interno delle quali veniva inserita una punta in osso o in pietra. Sono considerate immanicature in quanto, in alcuni casi, schegge d'osso appuntite sono state trovate inserite all'interno del manico nel quale erano incastrate e talvolta trattenute da frammenti di legno (Bulgarelli 1977: 272).

Sono tutte ottenute su diafisi di ossa lunghe di ovicaprino, generalmente tibia. Se ne rinvennero 4 nelle trincee esterne, 2 all'interno dell'Edificio 1 e una nell'Edificio 26 (Fig. 10). Non esistono differenziazioni tipologiche tra i vari periodi di occupazione di Shahr-i Sokhta.

Versatoi (9).

Con il termine versatoi (Bulgarelli 1977: 272), si indicano dei particolari oggetti di forma allungata e sezione semicircolare, ottenuti su diafisi di omero di grande volatile, il cui utilizzo era probabilmente legato a pratiche di mescoltura dei liquidi.

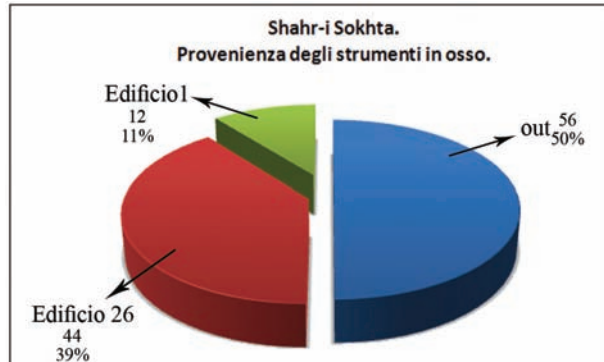


Fig. 3: Shahr-i Sokhta, provenienza degli strumenti in osso.

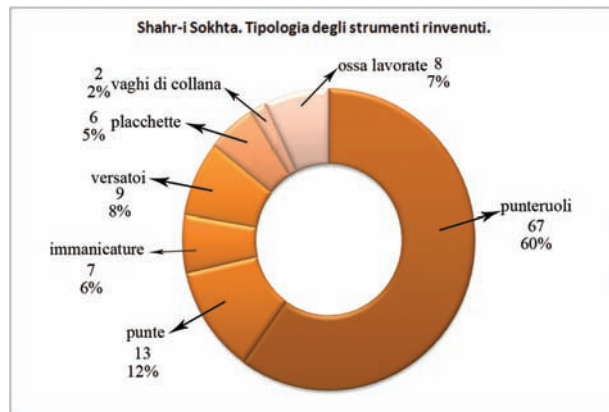


Fig. 4: Shahr-i Sokhta, tipologia degli strumenti rinvenuti.

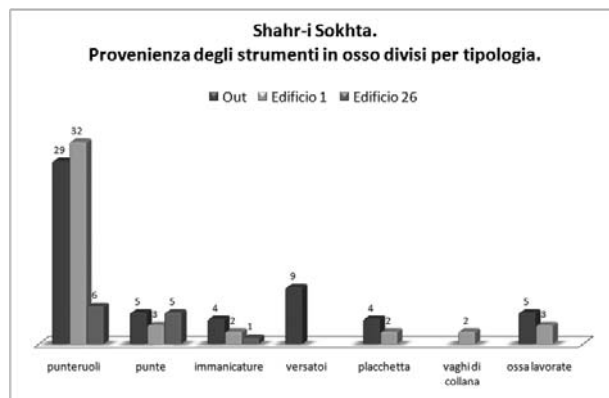


Fig. 5: Shahr-i Sokhta, provenienza degli strumenti in osso divisi per tipologia.

56 non provengono da specifici edifici, 44 provengono dall'Edificio 1 e 12 dall'Edificio 26 (Fig. 3).

Gli strumenti a punta sono predominanti (Fig. 4): il campione analizzato è costituito da 67 punteruoli (pari al 60% degli strumenti), 13 punte (12%), 7 immanicature (6%), 9 versatoi (8%), 6 placchette (5%), 2 vaghi di collana (2%) e 8 ossa lavorate di difficile attribuzione funzionale (7%).

Anche suddividendo il campione in base alla provenienza (Fig. 5), i punteruoli risultano sempre gli oggetti in materia dura più rappresentativi.

Punteruoli (Camps Fabrer et al. 1990a; 1990b) (67).

Sono stati analizzati in totale 67 punteruoli, dei quali 29 provenienti dalle trincee esterne agli edifici, 32 provenienti dall'Edificio 1 (periodi II e III) e 6 dall'Edificio 26 (periodo IV). Sono tutti ottenuti su ossa lunghe animali e non presentano differenziazioni tipologiche tra i diversi periodi. Nei casi in cui è stato possibile riconoscere la specie animale di appartenenza, si nota l'utilizzo esclusivo di ossa lunghe di ovicaprino, nello specifico: per quanto riguarda le trincee esterne, in 17 casi su 29 (58,6 %); nell'Edificio 1, in 26 casi su 32 (81,2 %); nell'Edificio 26 in 4 casi su 6 (66,6 %). E' stato inoltre possibile, in alcuni casi, distinguere tra pecora (*Ovis aries*) e capra (*Capra hircus*), rilevando una generale predominanza del primo genere (Tab. 1).

Le ossa maggiormente utilizzate sono i metapodiali, seguiti da tibia, ulna e radio. Non c'è una strategia particolare nel tipo di frazionamento: gli strumenti vengono ottenuti per sezione trasversale o longitudinale dell'osso. Vengono utilizzate indistintamente porzioni prossimali o distali. Lo stato di conservazione è molto buono, infatti la maggior parte degli strumenti si presenta integra (Fig. 6).

I margini di tutti i punteruoli si presentano levigati accuratamente, convergenti in una estremità che si presenta appiattita acuminata e tendenzialmente triangolare in 13 casi, allungata conica in 25 casi, acuminata in 9 casi, arrotondata in 5 casi e rotta in 15 casi.

Alcuni punteruoli si presentano di colore nerastro uniforme, il che lascia supporre un probabile trattamento con il fuoco di alcune delle ossa sottoposte a lavorazione (Fig. 7).

Successivamente, si è proceduto all'individuazione della porzione ossea necessaria alla produzione dello strumento e della specie di provenienza. Per effettuare tali valutazioni, si è fatto ricorso ai manuali di riferimento necessari (Pales - Lambert 1971; Schmid 1972; Barone 1974; Bökönyi - Bartosiewicz 2000). La distinzione tra i generi *Ovis* e *Capra* è stata eseguita, dove si è ritenuto possibile, in base alle osservazioni effettuate da J. Boessneck, B. Müller e C. Teichert (Boessneck *et al.* 1964; Boessneck 1969: 331-358), integrate dagli studi di W. Prummel e F. Frisch (Prummel - Frisch 1986: 567-577) e dai più recenti studi di M.A. Zeder e H.A. Lapham (Zeder - Lapham 2010: 2887-2905).

La determinazione dell'età di morte in base alla fusione delle epifisi articolari, nella distinzione tra individui adulti e subadulti, è stata possibile analizzando gli studi di (S. Silver 1969: 283-302, De Grossi Mazzorin 2008) e di B. Wilson, C. Grigson e S. Payne (Wilson *et alii* 1982).

La descrizione dello strumento è stata effettuata analizzando nel dettaglio ogni singola caratteristica morfologica. Le peculiarità di ogni oggetto sono state descritte analiticamente, ponendo l'attenzione sulle modalità di lavorazione e sullo stato di conservazione.

Si è proceduto, quindi, all'individuazione delle tracce di produzione e di uso. Queste sono state fotografate con microscopio digitale *RoHS* a risoluzione ottimale di 640x480 pixel e a risoluzione massima di 500X. Le tracce individuate sono state determinate e classificate in base alla tipologia di intervento sull'osso: tracce di produzione; abrasioni; tracce d'uso; rosicchiature (De Grossi Mazzorin 2008).

Ultima operazione effettuata in questa fase di studio è stata la misurazione di ogni singolo strumento in lunghezza, larghezza e spessore massimi. Per i punteruoli va specificato che, nei casi di conservazione dell'estremità epifisiaria dell'osso utilizzato nella produzione dello strumento, larghezza e spessore sono stati misurati nel punto di massima espansione della diafisi: questo perché l'epifisi non risulta parte funzionale e la sua misurazione distorcerebbe considerevolmente il dato dimensionale dell'oggetto.

3. L'industria su osso

Sono stati analizzati in totale 112 strumenti ottenuti su materia dura animale. Di questi,



Fig. 2: Shahr-i Sokhta, veduta generale dell'Edificio 26 (da http://shahresokhteh.com/Explain/8/Area_No_26). Riferimento della foto e Media Rahmani.

prendendo in considerazione la collocazione stratigrafica e planimetrica dei reperti. Lo studio si è concentrato sulle seguenti voci:

1. Determinazione dello strumento;
2. Determinazione della specie, della porzione anatomica e dell'età dell'animale dal quale è stato prodotto lo strumento;
3. Descrizione delle caratteristiche dello strumento;
4. Stato di conservazione;
5. Analisi al microscopio delle tracce di lavorazione e/o usura;
6. Misurazione delle dimensioni dello strumento.

Una prima suddivisione è stata dunque effettuata sulle caratteristiche tipologiche degli strumenti (Camps Fabrer 1979; Camps Fabrer *et al.* 1990a; 1990b), riconoscendo le categorie funzionali di punteruoli, punte, immanicature, placchette, vaghi di collana, versatoi e “ossa lavorate” generiche.¹

1. Con il termine “ossa lavorate” si intendono tutti quegli strumenti che presentano tracce di lavorazione e/o ritocchi ma che non possono essere inclusi in nessuna categoria individuata.

6 livelli di occupazione (livelli A-F): i primi cinque livelli sono attribuibili al II-III periodo di occupazione del sito (2800-2400 a.C.), mentre il livello F può essere collocato cronologicamente alle fasi 2 e 3 del III periodo (2300-2200 a.C.). I livelli D ed E sono quelli che conservano le strutture architettoniche più importanti (Moradi 2015: 36).

L'Edificio 26 si trova nella zona settentrionale del quartiere residenziale (Fig. 2). Gli scavi hanno rivelato una serie di stanze parallele che si estendono verso est e un lungo corridoio. L'Edificio è databile alle fasi finali di occupazione dell'insediamento nel quartiere residenziale, quindi in quello che è stato definito il periodo IV (2200-1800 a.C.) (Salvatori - Tosi 2005: 290).

2. Metodologia

La metodologia di studio si è basata su un'analisi dettagliata di ogni singolo strumento,



Fig. 1: Shahr-i Sokhta, veduta generale dell'Edificio 1 (Moradi 2015: 36, fig. 1b).

آزمایش‌های دقیق‌تر برای روشن کردن نحوه استفاده از ابزارهای استخوانی و نیز درجه کار تخصصی انجام شده در روی آن‌ها توسط مردم جانعه شهر سوخته ضروری است.

Preliminary results from the study of bone tools collected at Shahr-i Sokhta in new excavations carried out by the Iranian Archaeological Mission are here presented. The tools that are here analysed mainly come from two buildings (n.1 and n.26) that are dated from the second to the fourth periods (2800-1800 BC) and from some trenches excavated just out the two buildings. Few categories of bone tools were identified. Awls and tips largely prevailed, mostly obtained from sheep and goat long bones. In addition, some handles from caprines long bones (mainly diaphysis of tibia) and some pouring sticks that were derived from bird humerus were recorded. Together with them some bone ornaments were also found. The majority of specimens come from Building 1 than the Building 26, maybe due to a decrease of their use through time or a different function of structure. However, a complete analysis of all bone instruments found in new excavations is needed to clarify the use of bone tools and the grade of specialisation of working process by the inhabitants at Shahr-i Sokhta.

1. Introduzione

Nel presente lavoro verranno esposti i risultati preliminari dello studio effettuato su parte degli strumenti in materia dura di origine animale provenienti da due edifici (Edificio 1 ed Edificio 26) e da aree di scavo esterne alle abitazioni, rinvenuti nell'insediamento dell'Età del Bronzo di Shahr-i Sokhta durante gli scavi effettuati a partire dal 1997 dalla Missione Archeologica Iraniana.

Molti degli strumenti analizzati provengono da trincee di scavo indagate, all'interno dell'abitato, nelle aree esterne agli edifici, e sono databili al II-III periodo di occupazione di Shahr-i Sokhta (2800-2200 a.C.), in quelle fasi insediamentali definite protourbane e protostatali (Biscione - Salvatori - Tosi 1997: 84).

L'Edificio 1 (Fig. 1) è di grandi dimensioni, collocato nel quartiere residenziale di Shahr-i Sokhta, dove gli scavi iniziarono nel 1999. È situato a N/E del quadrato O, che misura 250 x 250 m ed occupa un'area di circa 1600 mq. Nell'edificio 1 si rinvencono

Gli strumenti in materia dura di origine animale provenienti da Shahr-i Sokhta: analisi preliminare

Alberto Cosimo Potenza

Università del Salento, Dipartimento di Beni Culturali

بررسی‌های اولیه در روی ابزارهای استخوانی شهر سوخته

آلبرتو کوزیمو پوتنزا

در مقاله حاضر نتایج مقدماتی و اولیه مطالعه بر روی مجموعه ابزارهای استخوانی بدست آمده از کاوش‌های باستان‌شناسی گروه باستان‌شناسی ایرانی در این مقاله ارائه شده است. بیشترین ابزارهای معرفی شده در این مقاله از ساختمان‌های شماره ۱ و ۲۶ که متعلق به دوره‌های دوم (۲۸۰۰-۱۸۰۰ پ.م.) بدست آمده است. ابزارهای بدست آمده چندان متنوع نیستند و تنها به چند گروه محدود منحصر می‌شود. بیشترین این ابزارها درفش‌ها و ابزارهای نوک تیز هستند که از استخوان گوسفند و یا بز ساخته شده‌اند. تعدادی ابزار بدون دسته که از استخوان بزسانان (بیشتر از استخوان‌های بلند درشت نی) و تعدادی میله استخوانی بدست آمده از استخوان فمور پرنده‌گان در این مجموعه وجود دارد. تعدادی اشیاء تزئینی استخوانی نیز در این مجموعه وجود دارد. بیشترین نمونه‌ها در قیاس با ساختمان شماره ۲۶، از ساختمان شماره ۱ بدست آمده و این شاید به خاطر طولانی بودن زمان استفاده و یا تفاوت بین چگونگی استفاده از این ابزارها در هر یک از این بناها بوده است. در هر حال یک سلسله



Fig. 2: sepoltura di macaco reso (tomba 9319).

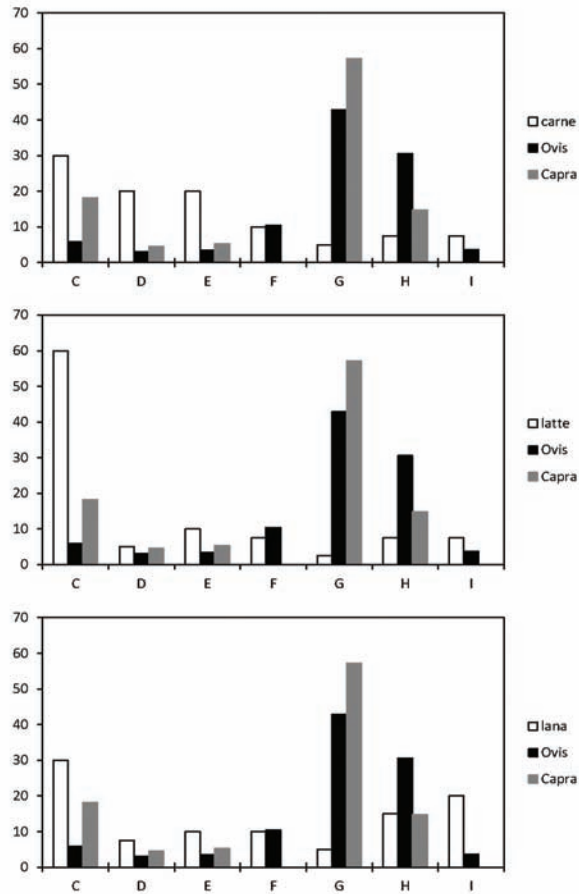


Fig. 1: mortalità dei caprovini in base alle categorie di Payne (1973), confrontate con quelle ideali per l'allevamento finalizzato allo sfruttamento della carne, del latte e della lana. (A= 0-2 mesi; B=2-6 mesi; C=6-12 mesi; D=12-24 mesi; E=24-36 mesi; F=36-48 mesi; G=48-72 mesi; H=72-96 mesi; I=96-120 mesi).

specie animali esotiche. Di solito venivano tenuti come animali da compagnia, a volte a catena (Dunham 1985: 265, fig. 1) e raffigurati con tratti umani (Dunham 1985: 265, fig. 10); erano spesso rappresentati mentre danzavano e suonavano il flauto (Dunham 1985: 265, fig. 8). I testi sumeri menzionano il termine scimmia con significato peggiorativo (Dunham 1985: 242-244). È anche possibile che fossero usati nelle pratiche mediche, in quanto si riteneva che i peli e le ossa delle scimmie avessero poteri curativi o magici (Dunham 1985: 251).

Alcune specie di scimmie potrebbero essere state importate dall'Egitto, così come alcune rappresentazioni di primati non umani certamente erano comuni in Egitto durante il III millennio; da qui si diffusero in tutto il Mediterraneo. Un esempio è dato dalla statua di babuino trovata nell'insediamento di El Mique-Ekron, in Israele, datata al XIII-XII secolo a.C. (Dothan - Regev 2011). Probabilmente rappresenta il babuino sacro (*Papio hamadryas* L.) originario dell'Africa settentrionale e associato alla divinità della luna thoth. La maggior parte delle rappresentazioni di primati provenienti dal Levante non sono facilmente identificabili a livello di specie, tuttavia la rappresentazione dettagliata dell'animale a volte fornisce dati utili per l'attribuzione specifica (Masseti in stampa). Questo potrebbe essere il caso di una piccola statua in pietra calcarea rossa di scimmia seduta trovata a Susa (Iran) e datata al terzo periodo cronologico (3100-2900 a.C.) con le caratteristiche del macaco reso (Aruz 1992: 97, pl. 61).

I ritrovamenti di resti di primati non umani dal Vicino Oriente sono rari. Al momento, alcuni resti, identificati come appartenenti alla scimmia di Barberia e quindi verosimilmente importati dall'Egitto, sono documentati nell'insediamento di Tell Rad Shaqrah (Siria settentrionale), datati al Dinastico Antico (2500-2300 a.C.) (Piątkowska - Koliński 2015).

Più recentemente, un cranio incompleto di una nuova specie estinta di gibbono è stato trovato in una tomba, datata a ca. 2200 anni fa, rinvenuta nell'antica capitale di Chang'an, in Cina (Gabbatiss 2018). Al periodo bizantino sono invece datati il cranio e la mandibola di una giovane scimmia di Barberia rinvenuta a Costantinopoli durante lo scavo del porto di Teodosio, Yenikapı (Onar *et al.* 2013).

Entrambi i femori sono patologici. Nel terzo medio della superficie posteriore laterale della diafisi di entrambi i femori sono state osservate formazioni calcificate di forma cuneiforme o tubulare con una direzione prossimale, probabilmente corrispondente a una distrofia calcificante di inserzione del tendine o del muscolo. Potrebbero essere interpretati come sottoprodotti della rigenerazione ossea dalle lesioni scheletriche. La patologia che colpisce la diafisi di entrambi i femori è stata recentemente osservata in un macaco di Giava di 6 anni (*Macaca fascicularis* L.), allevato in cattività presso il Centro Nazionale di Ricerca sui primati coreano. In questo caso l'analisi istologica ha rivelato che queste formazioni ossee anomale erano state prodotte dalla rapida rigenerazione ossea delle fratture (Lee *et al.* 2008; Hamada *et al.* 2012; Pritzker - Kessler 2012: 666).

Nessuna specie di primati non umani è originaria del territorio di Shahr-i Sokhta. I macachi resi abitano i paesi meridionali e sud-orientali dell'Asia centrale, situati più a est del Sistan-Baluchistan (Fooden 2000: 2-7, fig. 21).

Una possibile provenienza del macaco trovato a Shahr-i Sokhta dalla valle dell'Indo può essere facilmente ipotizzata. Diversi reperti provenienti dal sito documentano contatti che hanno coinvolto le culture di Oxus, Jiroft, Hirmand e Indo nel terzo millennio (Cortesi *et al.* 2008; Jarrige *et al.* 2011; Moradgholi - Srivastav 2017). In base a Cortesi *et al.* (2008) queste relazioni sembrano riflettere sporadici scambi di contatti, matrimoni e scambi individuali piuttosto che forme sistematiche e specializzate del commercio a lunga distanza. Tuttavia, sempre più numerose evidenze suggeriscono un sistema di relazioni più articolato che ha dato origine ad un sincretismo culturale tra il Sistan e le altre culture del Medio Oriente (Ascalone 2003a; 2003b; 2008b; 2010; 2016).

Sebbene nessun altro macaco, scimmia e babuino abbiano mai popolato il Vicino Oriente o la Mesopotamia, certamente questi erano ben noti nell'antichità. La maggior parte delle fonti che testimoniano la loro diffusione nel Vicino Oriente sono scritte, oppure costituite da sigilli, placche e statue datate dal IV al II millennio a.C.; i più famosi sono stati già analizzati in dettaglio (Dunham 1985; Collins 2002; Greenlaw 2006; Dothan - Regev 2011). Un'attenta analisi delle fonti ha dimostrato che le scimmie erano generalmente considerate simboli di prosperità e di potere, essendo animali rari, e spesso rappresentavano doni per i reali; nei testi scritti erano di solito elencati insieme ad altre

4. La sepoltura di macaco (tomba 9319)

Resti animali, in particolare riferibili a ovicaprini e cani sono stati recuperati in diverse sepolture all'interno della necropoli di Shahr-i Sokhta. Nella campagna di scavo del 2017 è stata rinvenuta una sepoltura di macaco (Fig. 2). La sepoltura si trovava appena sotto la superficie e archeologicamente può essere datata alla seconda fase (2800-2500 a.C.) o alla terza fase cronologica (2500-2200 a.C.) attestate nel sito. L'animale è stato identificato come appartenente alla specie asiatica di *Macaca mulatta* (Zimmermann 1780) dagli archi dentari superiori e inferiori, in base a D.R. Swindler (2002) e per confronto con fotografie di crani e mandibole di macachi di diversa specie che fanno parte della collezione di confronto conservata presso il Museo Nazionale di Storia Naturale situato a Pretoria, Sudafrica. La distinzione dalla scimmia di Barberia (*Macaca sylvanus* L.), l'unica specie di macaco che abita il nord Africa, priva di coda e che potrebbe essere arrivato a Shahr-i Sokhta dall'Egitto, è stata effettuata in base alla presenza di diverse vertebre post-sacrali (sono state recuperate quattro vertebre prossimali e quattro transitorie o distali) in accordo con G. Russo (2015).

L'animale era stato sepolto in una fossa semplice. Lo scheletro giaceva sul lato destro con corpo e gambe estesi, e con le braccia tese in avanti, in direzione est-ovest. Vicino al cranio era collocato un bicchiere non dipinto.

Sebbene lo scheletro sia stato trovato completo e le ossa ancora articolate, lo stato di conservazione era scadente a causa della cristallizzazione del sale formatosi sulla superficie. Il cranio e le ossa delle estremità degli arti erano molto danneggiati; non è stata rilevata alcuna evidenza di combustione. Di particolare interesse è il fatto che il macaco sia stato sepolto in una struttura tombale generalmente utilizzata per i bambini (Sajjadi 2014a: 670), forse a causa della giovane età dell'animale.

L'età della morte è suggerita dallo stato di fusione epifisaria delle ossa lunghe e dallo stadio di eruzione, sostituzione e usura dentaria. In base a R. Cheverud (1981), i tempi dell'eruzione dentale e della fusione epifisaria suggeriscono che il macaco aveva circa 5 anni alla morte. I denti erompono ca. 6 mesi prima nelle femmine rispetto ai maschi (Fooden 2000: 39). La tempistica dell'eruzione dentaria e della fusione epifisaria dello scheletro trovato a Shahr-i Sokhta sembra coincidere con quella di un maschio, ma non si hanno altri indicatori per identificare con certezza il sesso dell'animale.

quarto anno di età e che la maggior parte degli animali fosse uccisa in tarda età.

I risultati ottenuti comunque suggeriscono che la maggior parte degli ovicapri venivano macellati dopo essere stati sfruttati per la lana, mentre un piccolo gruppo comprendeva animali uccisi per il diretto consumo carneo (Fig. 1). Questi dati appaiono coerenti con l'ipotesi di una presenza di un laboratorio tessile nell'edificio n. 1 e con la documentazione di fibre di lana e oggetti vari legati all'industria tessile (Sajjadi - Moradi 2014). Tuttavia, questo scenario è ampiamente suscettibile di cambiamento con il progredire dello studio dei resti animali.

Esaminando i dati relativi alla fusione epifisaria dei bovini, la percentuale di animali uccisi tra il primo e il quarto anno di età è elevata, seguita dal 30% degli animali che sono stati uccisi dopo il quarto anno di età (Tab. 4). Ciò suggerisce uno sfruttamento principale del bestiame per la carne e un interesse secondario per la produzione di latte e come bestie da trazione.

	età	NF	F
scapola d.	mesi 7-10	1	3
coxale a.	mesi 7-10	0	3
omero d.	mesi 12-18	0	3
radio p.	mesi 12-18	1	5
falange 1 p.	mesi 18	1	14
falange 2 p.	mesi 18	0	21
metacarpale d.	mesi 24-30	1	3
tibia d.	mesi 24-30	2	3
metatarsale d.	mesi 24-36	2	2
metapodiale d.	mesi 30-36	2	0
calcagno p.	mesi 36	5	4
femore p.	mesi 42	4	2
omero p.	mesi 42-48	2	0
radio d.	mesi 42-48	5	3
ulna p.	mesi 42-48	1	0
femore d.	mesi 42-48	2	1
tibia p.	mesi 42-48	2	1

Tab. 4: dati sulla mortalità dei bovini in base allo stadio di fusione delle epfisi articolari. (NF = non fuso; F = fuso; p. = prossimale, d. = distale, a = acetabolo).

Sebbene in via preliminare, i nuovi dati sembrano confermare l'assenza di suini selvatici e domestici tra i resti animali che si rinvennero a Shahr-i-Sokhta. Questi risultati sono già stati suggeriti dalle analisi del materiale proveniente dagli scavi italiani (Bökönyi - Bartosiewicz 2000: 124), così come è stata già sottolineata l'incoerenza del dato con la presenza di numerose figurine di argilla raffiguranti suidi e con l'ipotesi di un habitat palustre o di una foresta con fitta vegetazione o giungla di canna effettuata sulla base delle analisi archeobotaniche (Costantini 1979).

I dati sulla mortalità ottenuti dall'analisi dello stato di fusione epifisiaria delle ossa amostrano come la maggior parte dei caprovini avesse superato il quarto anno di età e una piccola parte di resti appartenesse ad animali uccisi tra il primo e il quarto anno di età (Tab. 3). I dati ricavati dall'analisi del processo di dentizione confermano questi risultati. Essi mostrano come nel complesso circa il 30% dei caprovini fosse ucciso tra il primo e il

	età	NF	F
omero d.	-12 mesi	0	53
radio p.	-12 mesi	0	35
coxale a.	-12 mesi	1	45
scapola d.	12 mesi	6	25
falange 1 p.	14-35 mesi	2	49
falange 2 p.	14-35 mesi	0	19
tibia d.	35 mesi	8	39
femore p.	35 mesi	11	13
femore d.	48 mesi	6	7
metacarpale d.	48 mesi	2	32
metatarsal d.	48 mesi	5	6
metapodiale d.	48 mesi	4	3
tibia p.	48 mesi	3	8
umero p.	48-60 mesi	1	3
radio d.	48-60 mesi	8	8
ulna p.	48-60 mesi	3	3
calcagno p.	48-60 mesi	8	19

Tab. 3: dati sulla mortalità degli ovicapri in base allo stadio di fusione delle epifisi articolari (NF = non fuso; F = fuso; p. = prossimale, d. = distale, a = acetabolo).

I caprovini rappresentano la categoria dei domestici dominante con circa l'82% dei resti. La pecora leggermente prevale sulla capra con il 56% dei resti. L'ampia varietà di forma delle cavicchie cornee delle pecore già osservata negli studi precedenti rimane confermata dai nuovi dati (Bökönyi - Bartosiewicz 2000: 120). Sono stati identificati esemplari con cavicchie corte e dritte (turbary) ed esemplari con cavicchie larghe e ritorte (copper), mentre fino ad oggi mancano esemplari con cavicchie dritte e ritorte a spirale (zackel)

L'apporto della selvaggina risulta marginale. La presenza di urial ed egagri, cervi, caprioli e soprattutto gazzelle è stata già documentata dagli studi precedenti (Tab. 2). L'identificazione di alcune specie, come i cervi, è particolarmente importante per comprendere l'ambiente dell'insediamento. Un ambiente a foresta tipico dei cervi probabilmente caratterizzava il territorio non lontano dal sito. Per quanto riguarda la gazzella, fino ad oggi sono stati identificati resti di dimensione piccola che potrebbero corrispondere alla gazzella di montagna (*Gazella gazella*) già documentata dallo studio precedente (Bökönyi - Bartosiewicz 2000). Tuttavia, i nuovi dati sono ancora insufficienti per escludere la presenza della gazzella persiana (*Gazella subgutturosa*), identificata a Shahr-i-Sokhta da Compagnoni (1978).

	NR	%
cervo	6	6
capriolo	3	3
urial	14	14
egagro	8	8
gazzella	67	68
Totale	98	
sciacallo	4	
mangusta	7	
riccio	11	
roditori ind.	3	
gerbillo indiano	1	
uccelli ind.	25	

Tab. 2: numero dei resti animali selvatici suddivisi per specie e relativa percentuale.

come quella degli uccelli è rappresentata da un numero inferiore di resti. Tra le specie domestiche sono stati identificati zebù (*Bos indicus*), pecora (*Ovis aries*), capra (*Capra hircus*) e cane (*Canis familiaris*). Tra i selvatici si annoverano urial e egagri (*Ovis orientalis* e *Capra aegagrus*), capriolo (*Capreolus capreolus*) e cervo (*Cervus elaphus*), gazzella (*Gazella sp.*), sciacallo (*Canis aureus*), mangusta (*Herpestes cfr. edwardsi*), riccio dalle orecchie lunghe (*Hemiechinus sp.*), gerbillo indiano (*Tatera indica*) e diversi uccelli non ancora distinti a livello di specie (Tab. 1).

	NR	%
zebù	233	16,4
ovicaprini	551	38,9
pecora	268	18,9
capra	213	15,0
cane	4	0,3
cervo	6	0,4
capriolo	3	0,2
urial	14	1,0
egagro	8	0,6
gazzella	67	4,7
sciacallo	4	0,3
mangusta	7	0,5
riccio	11	0,7
roditori ind.	3	0,2
gerbillo indiano	1	0,1
uccelli ind.	25	1,8
Totale	1418	42,9

Tab. 1: numero dei resti animali (NR) suddivisi per specie e relativa percentuale.

Capre e pecore sono le specie domestiche predominanti seguiti in ordine di importanza dallo zebù; le specie selvatiche sono presenti con meno resti.

La composizione del campione analizzato fino ad oggi è corrispondente ai risultati ottenuti dagli studi precedenti effettuati sui resti animali rinvenuti durante le campagne di scavo condotte dalla Missione Archeologica Italiana tra il 1967 e il 1977 (Bökönyi - Bartosiewicz 2000).

sito (Sajjadi - Moradi 2014). Questi infatti rappresenta il campione faunistico ideale sia per la continuità di uso dell'edificio dal secondo (SiS II) al terzo periodo (SiS III), sia per la grande quantità di materiali ossei che ha restituito. In questa sede vengono presentati alcuni risultati preliminari.

Lo studio dei reperti animali è stato avviato in accordo alle metodologie tradizionali inerenti la disciplina. Per la nomenclatura scientifica degli animali domestici si fa riferimento a Gentry - Clutton-Brock - Groves (2004). La distinzione tra pecora e capra si è basata sulle osservazioni di Boessneck - Müller - Teichert (1964) per alcuni elementi anatomici (omero, radio, metapodiali, astragalo, calcagno, falangi); di Kratochvil (1969) per la tibia distale; di S. Payne (1985) per i denti inferiori decidui; di Halstead - Collins (2002) per le mandibole e i denti inferiori permanenti. Le età di morte sono state stabilite in base alla fusione delle epifisi articolari delle ossa secondo le metodologie proposte da I. Silver (1969) per i bovini; da Bullock - Rackham (1982) per i caprovini. I dati derivati dall'ossificazione epifisaria sono stati integrati con quelli ricavati dall'analisi dell'eruzione, sostituzione e usura dei denti, in base ai metodi sviluppati da S. Payne (1973; 1987) per i caprovini e da A. Grant (1982) per i bovini. I dati osteometrici sono stati registrati in base ai metodi indicati da A. Von den Driesch (1976) e da S.J.M. Davis (1992).

In questa prima fase del lavoro sono stati identificati a livello di specie, elemento anatomico, età e sesso poco più di 1.400 reperti faunistici. Piccoli frammenti sono stati classificati come non identificabili. Coste e vertebre sono state conteggiate in base a tre categorie dimensionali: grande (alias bovino), media (alias caprovino), piccola (alias lepre).

La maggior parte dei resti animali si trova in un eccellente stato di conservazione, che ha permesso il recupero di tessuti più fragili come gli astucci cornei. Sono state notate moltissime tracce di rosicchiatura sia ad opera di carnivori che di roditori. L'alta incidenza di queste lascia supporre che il processo di interrimento dei materiali sia avvenuto lentamente.

2. Risultati preliminari

I resti animali analizzati appartengono soprattutto a mammiferi; le altre classi animali

The zooarchaeological study of the project MAIPS (Multidisciplinary Archaeological International Project at Shahr-i Sokhta) is designed to develop the study of animal assemblages that were found at Shahr-i Sokhta and collected in new archaeological excavations carried out by the Iranian Archaeological Mission. The aim of this talk is to investigate on animal exploitation at the site during the IV-II millennium BC throughout the analysis of new material in view of contributing to better understanding of husbandry and the role of the main domestic and wild species at Shahr-i Sokhta. The animal remains from building no. 1 that is located in the so-called Monumental trench of the site, were identified as a suitable first assemblage for achieving the research objectives, because of its continuous occupation from the second period (SIS II) to the third period (SIS III) and of the large quantity of animal remains that was uncovered. More than 1,200 remains have been recorded at this first phase of work. The interesting discovery of an articulated skeleton of rhesus macaque monkey in the necropolis will be also presented in this paper.

1. Introduzione

Nel 2017 è stato avviato lo studio dei resti animali provenienti dal sito di Shahr-i Sokhta (Iran) e raccolti nel corso delle campagne di scavo condotte dalla Missione Archeologica Iraniana a partire dal 1997, come parte integrante del progetto MAIPS (*Multidisciplinary Archaeological International Project at Shahr-i Sokhta*) dell'Università del Salento (Lecce). Obiettivo generale è quello di ricostruire attraverso l'identificazione delle faune, l'habitat naturale, l'alimentazione e il sistema economico primario a Shahr-i Sokhta in tutte le sue ampie sfaccettature, dalla dieta di tipo proteico, alle modalità di sfruttamento delle risorse animali (le pratiche allevatorie e la pastorizia, le attività di e pesca, le tecniche di macellazione), dall'uso degli animali da compagnia, da trasporto fino all'impiego di materia dura di origine animale (ossa, corno, palco) per la produzione di utensili e oggetti ornamentali.

Materiali e metodi

Le analisi archeozoologiche a Shahr-i Sokhta sono state avviate con lo studio dei resti animali provenienti dall'Edificio n. 1, localizzato nella cosiddetta area monumentale del

Risultati preliminari dello studio dei resti animali provenienti dal sito di Shahr-i Sokhta, Iran: nuove ricerche

Claudia Minniti

Università del Salento, Dipartimento di Beni Culturali

نتایج مقدماتی مطالعات بقایای جانوری شهر سوخته. پژوهش‌های جدید

کلاودیا مینیتی

مطالعات جانورشناسی گروه پژوهش‌های میان‌رشته‌ای دانشگاه سالنتو مجموعه استخوان‌های جانوری شهر سوخته را که طی کاوش‌های این محوطه توسط گروه باستان‌شناسی ایران حفاری شده است را مورد مطالعه قرار داده است. هدف مقاله حاضر بررسی چگونگی بهره‌برداری از جانوران طی هزاره‌های چهارم تا دوم پیش از میلاد از طریق مطالعه مواد بدست آمده جهت مشاهده و درک نحوه دامداری و نیز نقش جانوران اهلی و وحشی در شهر سوخته می‌باشد. بقایای جانوران پیدا شده در ساختمان شماره ۱ در منطقه موسوم به یادمانی یک بایگانی مطلوب داده‌ها برای دستیابی به این اهداف به شمار می‌رود. در این جا یک تداوم استقرار از دوره دوم تا دوره سوم استقرار وجود دارد که حجم بسیار قابل توجهی از استخوان‌های جانوری را داراست. در این مرحله اولیه تحقیقاتی بیش از ۱۲۰۰ قطعه استخوان آزمایش شده است. بقایای جالب استخوان‌های یک میمون که در گورستان شهر کشف شده است نیز در این مقاله بررسی شده است.

agli inizi, è stato possibile al momento mappare non soltanto i settori di scavo ma anche le aree che hanno maggiormente restituito evidenze di strutture sepolte. Tale mappatura, in corso di aggiornamento, rappresenta una base per la pianificazione e l'orientamento delle future attività di ricerca. Queste saranno indirizzate nell'acquisizione di nuove immagini satellitari, in particolare di una stereo coppia satellitare con miglior risoluzione spaziale da cui poter ricavare maggiori informazioni dell'area antropizzata migliorando così il prodotto DEM finale; nella programmazione dei primi voli aerofotogrammetrici a bassa quota, poiché le immagini utilizzate per queste prime elaborazioni non contengono alcun tipo di parametro indispensabile per le operazioni di post-processamento del dato.

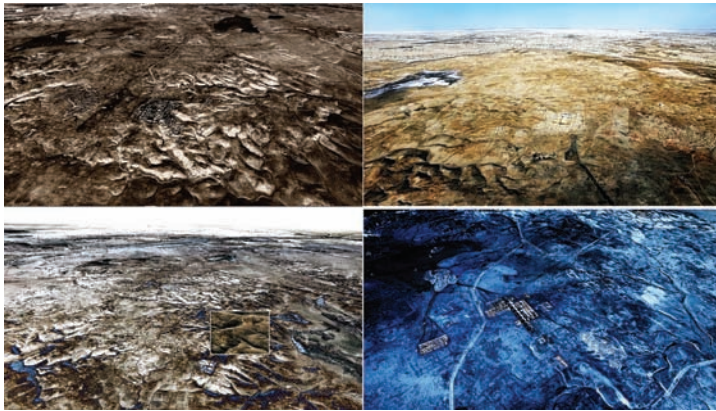


Fig. 11: esempi di applicazione di filtri fotografici (elaborazione G. Murro).

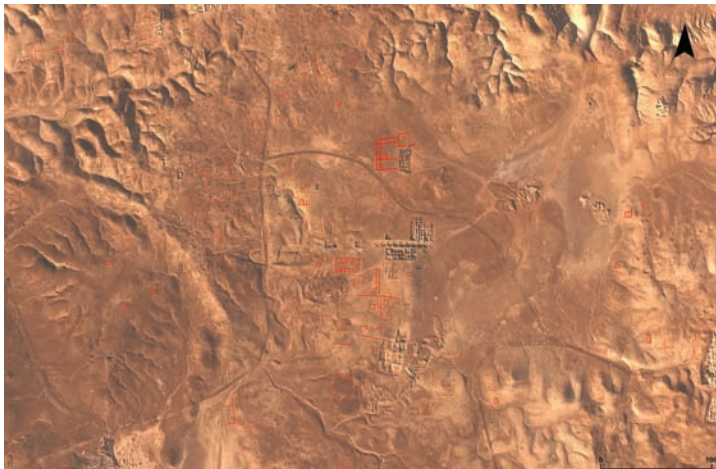


Fig. 12: vettorializzazione delle tracce visibili nei pressi del cosiddetto "Trademark".

sono caratterizzate da un'altimetria costante, favorevole dunque ad una loro occupazione. Questo dato è maggiormente visibile attraverso la creazione di un *pathprofile*, attraverso cui è possibile visualizzare il profilo altimetrico dell'area. Infatti le foto aree mostrano per questo settore ancora non scavato edifici in traccia (Fig. 10). Emerge che l'area occupata dalla cosiddetta "*Monumental Area*" era evidentemente più grande, o comunque affiancata da altre strutture che allo stesso modo occupavano le parti più alte del tepe ad altimetria costante.

I fotogrammi che hanno restituito un alto numero di *soil-marks* sono stati variamente trattati con l'apposizione di particolari filtri fotografici, al fine di enfatizzarne le tracce (Fig. 11). Le tracce visibili su fotogrammi verticali sono state vettorializzate in ambiente GIS (Fig. 12); mentre quelle visibili su immagini oblique, non vettorializzabili, sono state utilizzate per documentare semplicemente le aree che maggiormente restituiscono tracce. In questo modo, è possibile mappare le zone più interessanti sulle quali realizzare in futuro programmati voli fotogrammetrici da APR.

Tutte le informazioni acquisite sia da immagini satellitari sia da immagini realizzate da drone, costituiscono la prima base del GIS di Shahr-i Sokhta. Sebbene il lavoro sia ancora

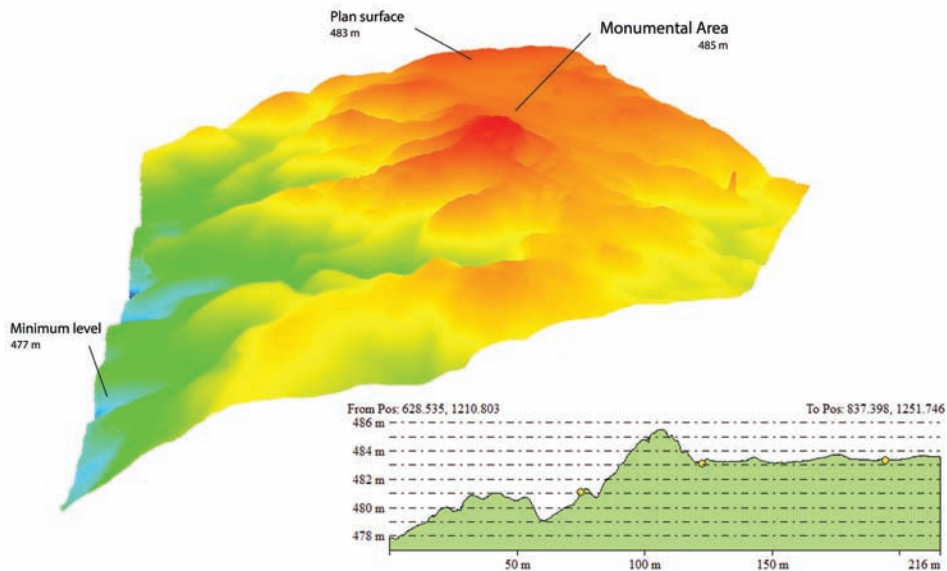


Fig. 10: DEM della cosiddetta *Monumental Area* con *pathprofile* relativo.

mesh: dalla *dense pointscLOUD* si procede con l'unione di vertici, spigoli e facce che definiscono la forma di un oggetto creando una maglia di poligoni che permetterà di meglio definire l'elaborato digitale.

texture: con la fase di texturing, le immagini a colori sono mappate sul modello poligonale creato (mesh), ovvero sulla superficie geometrica 3D (Fig. 9.2).

Il modello realizzato è correttamente riposizionato nello spazio attraverso l'ausilio di *Ground Control Points* (e quindi delle tre coordinate X,Y,Z), battuti sul campo con Stazione Totale. L'utilizzo di GCP consente di poter estrapolare un'ortofoto perfettamente georiferita (Fig. 9.3). La possibilità di avere in maniera così speditiva un'ortofoto georeferenziata, e dunque riversabile e gestibile in ambiente GIS, consente in maniera altrettanto veloce di poter vettorializzare le tracce individuate, o anche la stessa area di scavo se di questa non si disponesse la relativa planimetria, realizzando una caratterizzazione delle strutture altrettanto speditiva.

Dall'ortofoto georiferita, e quindi sfruttando la quota (Z) assegnata ad ogni singolo GCP, è possibile ricavare un DEM con curve di livello, create ad equidistanza gestibile (in questo caso a distanza di m 0.5 tra un'isoipsa e l'altra. Quindi in rosso è l'area più elevata corrispondente alla parte alta del tepe su cui fu costruito l'edificio; in azzurro le aree ad altimetria più bassa. Si constata che le aree in rosso più chiaro (a N del tepe)

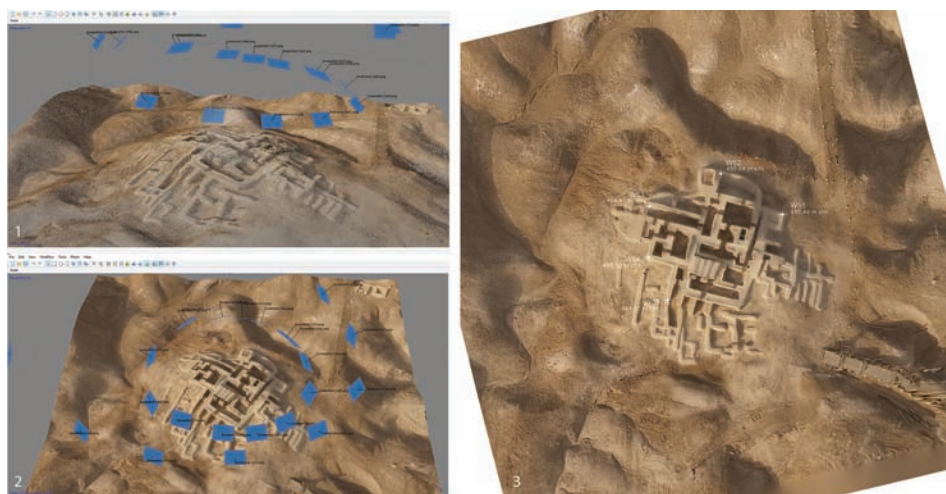


Fig. 9: post-processamento delle immagini da drone: dalla nuvola di punti (1) al modello texturizzato (2) per l'elaborazione di un'ortofoto georiferita (3).



Fig. 8: esempio di traccia da alterazione nella composizione del terreno.

Ciononostante, è stato possibile effettuare alcune operazioni che rientrano nel campo della modellazione 3D *image based* che realizza, per definizione, misure e modelli 3D da immagini digitali. In primo luogo, i fotogrammi estrapolati dai video sono stati mosaicati attraverso un software di photomerging che consente di sviluppare, a partire dai fotogrammi sovrapposti, un modello tridimensionale dell'area ripresa, in questo caso il settore di scavo denominato "*Monumental Area*".

Il procedimento di realizzazione di un modello 3D consta di tre passaggi fondamentali: nuvola di punti: l'unione dei fotogrammi avviene attraverso l'individuazione di tutti i punti omologhi presenti sui fotogrammi, che il software rileva in maniera automatizzata in corrispondenza dell'area di ricoprimento laterale (*overlap*), stimata solitamente intorno al 60% tra un fotogramma e l'altro (Fig. 9.1). Tale processo crea automaticamente una *sparse pointscLOUD* e, successivamente, una *dense pointscLOUD* sulla quale poter elaborare il modello 3D texturizzato.

sepolte (Fig. 7). In particolare, su alcuni fotogrammi, si rilevano in traccia ampie aree non indagate della città antica in corrispondenza di settori scavati, quali quelli che si sviluppano intorno al cosiddetto “*Trademark*” o nei pressi del “*Central Quarter*”. Le tracce sono tutte classificabili come tracce da alterazione nella composizione del terreno, essendo derivate dal disfacimento del mattone crudo e dunque dell’argilla con cui essi sono realizzati (Fig. 8). La restituzione fotogrammetrica di precisione delle numerose tracce archeologiche, individuate su immagini aeree acquisite da drone, sta contribuendo ad aggiornare ed integrare la planimetria generale del sito.

Il post-processamento delle immagini da APR ha previsto innanzitutto l’estrpolazione dai video di singoli fotogrammi, aventi una fascia di sovrapposizione tale da permettere un loro montaggio in sequenza.

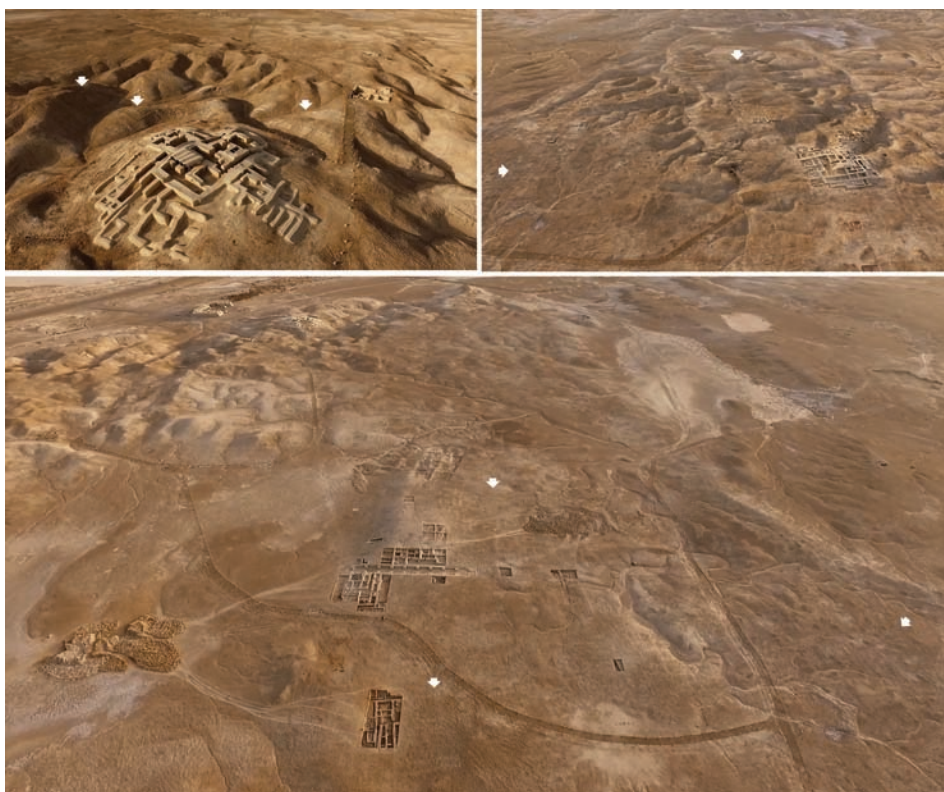


Fig. 7: pianoro di Shahr-i Sokhta. le Freccie indicano tracce di strutture sepolte nelle aree limitrofe ad alcuni settori di scavo.

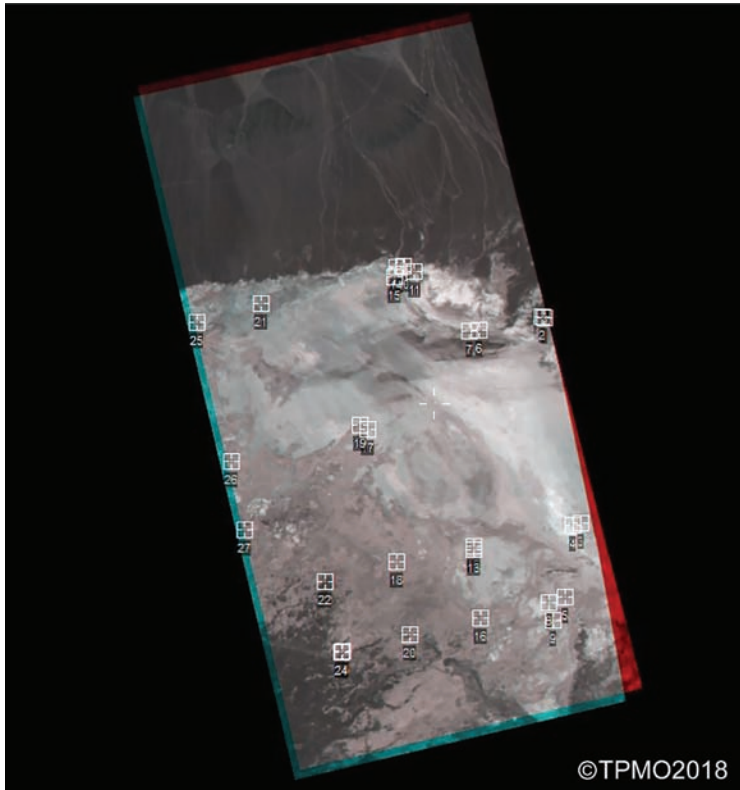


Fig. 5: anaglifo delle immagini stereo SPOT 6 con l'individuazione dei *tiepoints*.

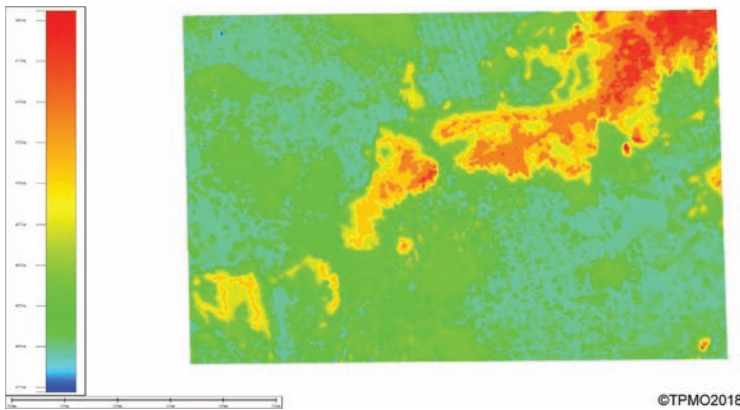


Fig. 6: DEM del pianoro di Shahr-i Sokhta.

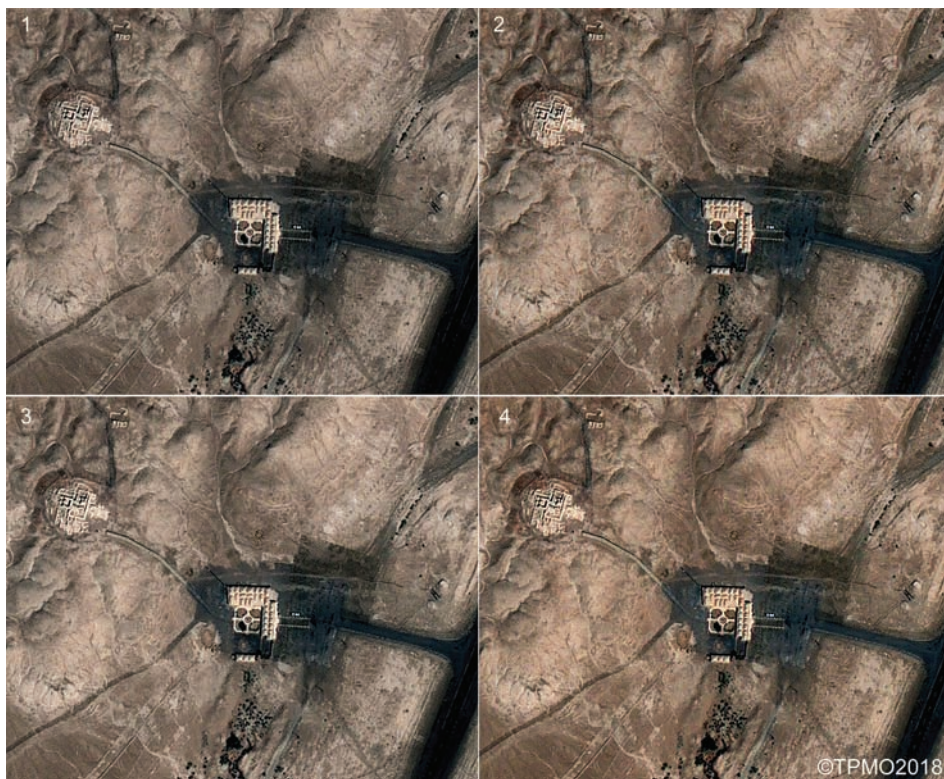


Fig. 3: elaborazione di *pan-sharpening*. (1) Brovey; (2) IHS; (3) Gram Schmidt; (4) *Principal Component*.



Fig. 4: *colour composite*. a sinistra colori naturali (RGB 321); a destra falsi colori (RGB 432)

immagini da APR utilizzate nel presente lavoro sono state recuperate da alcuni video che riprendono il pianoro di Shahr-i Sokhta: accanto alle aree abitative e produttive già scavate sono visibili numerose tracce archeologiche relative alla presenza di strutture

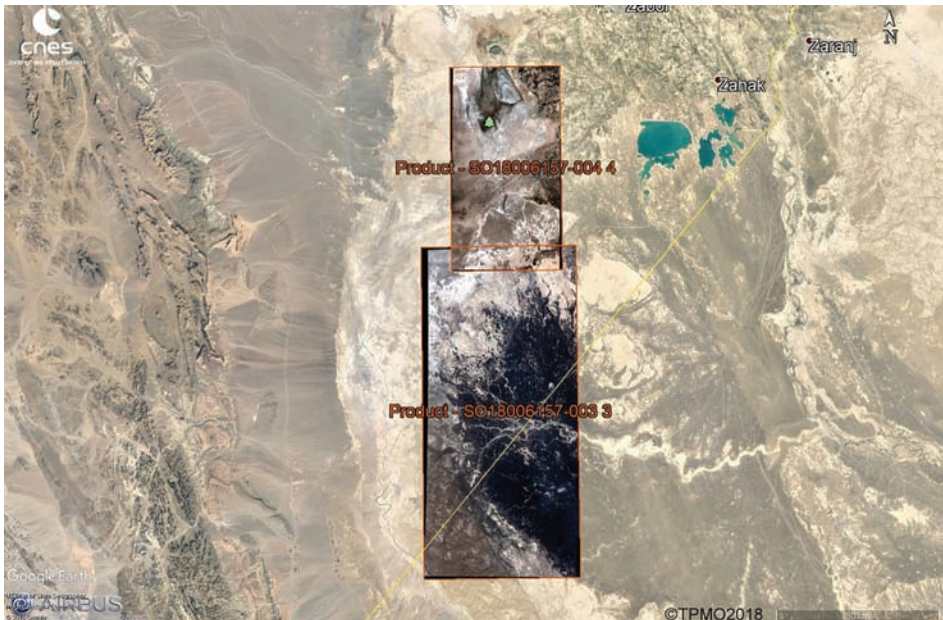


Fig. 2: posizionamento minuscolo delle immagini Pléiades acquisite.

con il terreno è stata eseguita tramite i Coefficienti Razionali Polinomiali (RCP)¹⁴ che sono inclusi come informazione accessoria nel dataset delle immagini. Il software, dopo aver creato i punti in comune (tiepoints) tra le due immagini, produce un primo output (anaglypho) che mostra la sovrapposizione delle immagini stereo con i tiepoints segnalati (Fig. 5). La fase successiva ha previsto la creazione del DEM (Fig. 6), che, con la risoluzione di circa 5 m sul terreno, risulta essere il miglior DEM disponibile, al momento, sia per il sito protostorico che per il territorio circostante e che può certamente aiutare a ricostruire in maniera più accurata la trasformazione paesaggistica che ha interessato la valle dell'Hirmand¹⁵.

Accanto all'uso di immagini satellitari, parte del lavoro sta riguardando il post-processamento delle immagini aeree da Aeromobile a Pilotaggio Remoto (APR)¹⁶. Le

14. Gli RPC sono le informazioni circa le modalità di acquisizione delle immagini satellitari. Al momento sono state utilizzati questi dati in quanto non è stato possibile raccogliere tutti i *Ground Control Points* sul terreno utili per questa operazione.

15. Il DEM generato e qui presentato è un primo tentativo atto a fornire un supporto geo morfologico affidabile, che sarà implementato con il proseguimento della ricerca.

16. Si ringrazia in questa sede la dott.ssa Media Rahmani, del gruppo di ricerca iraniano, per la concessione d'uso delle immagini aeree da lei realizzate.

In particolare, sono state acquisite due scene in modalità bundle fornite rispettivamente dal sensore Pléiades 1A, del 16/08/2012 e dal sensore Pléiades 1B del 25/08/2017⁸ (Fig. 2). Entrambe sono composte da un'immagine pancromatica di 0,5 m⁹ di risoluzione spaziale e di un'immagine multispettrale di 2,0 m¹⁰. Il lavoro di studio preliminare del materiale satellitare è iniziato con la scena fornita dal satellite Pléiades 1B. Il primo passo è stato quello di creare un'immagine *pan-sharpening* per unire l'informazione spaziale dell'immagine pancromatica con la risoluzione spettrale dell'immagine multispettrale. Tra i vari algoritmi disponibili per la creazione di un'immagine *pan-sharpening*, sono stati utilizzati, al momento, i seguenti metodi: Brovey, Gramschmidt, IHS e Principal Component (Lasaponara - Masini 2012) (Fig. 3). Ognuna di queste elaborazioni fornisce diverse informazioni che di volta in volta possono accentuare la risoluzione sul terreno e l'informazione multispettrale¹¹. Come elaborazioni preliminari, si è anche cercato di combinare tra loro le bande (colour composite) per poter così enfatizzare elementi che possono indicare la presenza di evidenze archeologiche (Fig. 4).

Accanto alla preliminare elaborazione delle immagini ad alta risoluzione; si è proceduto con la creazione di un DEM del plateau di Shahr-i Sokhta e dell'area circostante tramite il processamento delle immagini stereo SPOT 6 del 14/02/2016. Tale materiale è in formato bundle e presenta rispettivamente un'immagine pancromatica di 1,5 m¹² di risoluzione spaziale e un'immagine multispettrale di 6 m¹³. Sono state acquisite in modalità stereo e le due immagini (StereoA e StereoB) sono state elaborate usando i programmi ERDAS IMAGE[®] e ERDAS eATE[®]. Per poter ottenere un DEM con una risoluzione spaziale affidabile, è stata utilizzata l'immagine pancromatica. L'autocorrelazione delle immagini

8. La costellazione satellitare Pléiades è formata da due satelliti forniti di sensori ad alta risoluzione spaziale, Pléiades 1A, lanciato nel 2011 e Pléiades 1B, lanciato nel 2012. Seguono un'orbita eliosincrona e hanno una risoluzione temporale di 26 giorni.

9. L'immagine pancromatica è provvista di una sola banda in scala di grigio e copre una lunghezza d'onda che varia tra 0,47 e 0,83 mm.

10. L'immagine multispettrale è provvista di quattro bande spettrali che hanno le seguenti lunghezze d'onda: B0 (*blue*): 0,43-0,55 mm; B1 (*green*): 0,50-0,62 mm; B2 (*red*): 0,59-0,71 mm; B3 (*near-infrared*): 0,74-0,94 mm

11. La valutazione della migliore elaborazione è ancora in corso di studio.

12. L'immagine pancromatica prevede una sola banda in scala di grigio capace di coprire una lunghezza d'onda che varia tra 0,450 a 0,740 mm.

13. L'immagine multispettrale acquisisce quattro bande che coprono i seguenti spettri: *Blue* (0,455-0,5225 mm); *Red* (0,530-0,590 mm); *Green* (0,625-0,695 mm); *near-infrared* (0,760-0,890 mm).

disponibile che copre l'area del Sistan ed in particolare la valle dell'Hirmand. Tale vaglio ha preso in considerazione tutte le risorse acquisibili *in primis* in maniera gratuita. Tra queste, si annoverano le immagini Landsat 8, Landsat 7 ETM+, 4-5 TM¹. Ci si è focalizzati anche nella ricerca di immagini satellitari ottiche Sentinel 2, di cui al momento sono disponibili solo due dataset², e di immagini satellitari radar Sentinel 1. La revisione della documentazione satellitare fruibile ha tenuto conto ovviamente anche delle immagini fornite dai satelliti spia americani delle missioni CORONA, di cui sono disponibili 4 strisciate riferibili alle missioni KH- 4A (di 2,80 m di risoluzione a terra)³ e KH-4B (di 1,80 m di risoluzione a terra)⁴.

Passando alle immagini satellitari commerciali, invece, si è riscontrata la disponibilità per l'area in oggetto di numerose immagini fornite dai sensori satellitari Quickbird, GeoEye 1, WorldView 1 e WorldView 2 di proprietà della Digital Globe⁵. Infine, la ricerca del catalogo di Airbus France ha mostrato la disponibilità di immagini ad alta risoluzione Pléiades e di una coppia stereoscopica SPOT 6.

Tra questa varietà di materiale si è scelto di acquisire, in questa prima fase, due immagini satellitari ad alta risoluzione Pléiades e la stereocoppia SPOT 6⁶.

Le immagini ad alta risoluzione Pléiades, già impiegate per fini archeologici (Malinverni *et al.* 2017), risultano essere particolarmente efficaci, grazie alla sensibilità del sensore, nel distinguere oggetti in ombra e nell'identificare elementi di colore chiaro in un ambiente particolarmente illuminato⁷. Inoltre, la loro alta risoluzione (di 0,5 m) permette di avere due immagini altamente dettagliate non solo del sito di Shahr-i Sokhta ma anche del territorio circostante, elemento del tutto innovativo in questo contesto geografico e utile per una fotointerpretazione che possa permettere di enucleare le aree di maggior interesse non solo all'interno dell'antica città ma anche nell'area circostante.

1. Le immagini sono fornite dal sito earthexplorer dell'USGS.

2. Le immagini Sentinel 2 disponibili hanno come data di acquisizione il 5/10/2018 e l'8/10/2018. Al momento dell'avvio di questo studio non erano state riscontrate scene Sentinel 2 che riprendevano la regione del Sistan meridionale. Per questo motivo, le immagini sono ancora in fase di acquisizione.

3. La data di ripresa è, rispettivamente, il 24/05/1965 e il 03/05/1965

4. La data di ripresa è per entrambe le strisciate il 26/05/1972. Questo materiale satellitare storico è ancora in fase di acquisizione.

5. Questo dataset di immagini è attualmente in corso di analisi per una successiva acquisizione ed elaborazione.

6. Le immagini satellitari Pleiades e le immagini stereo SPOT 6 sono state fornite da ESA (*European Space Agency*), come *Third Party Missions Data*.

7. Tale capacità è data dalla profondità del pixel di 12 bit.

L'esigenza di creare una cartografia ad uso archeologico nasce, quindi, dalla necessità di dover sopperire alla mancanza di una vera e propria cartografia di tipo topografico, numerica, gestibile in ambiente GIS e quindi implementabile nel tempo.

Ma la difficoltà a reperire una cartografia di base che potesse rappresentare, come di consuetudine, il punto di partenza nella redazione della documentazione archeologica, rappresenta un ostacolo notevole. Come riscontrato in analoghe situazioni, un modo per ovviare a questa lacuna è l'acquisizione e l'elaborazione di immagini satellitari. L'uso di questo strumento di *remote sensing* è stato largamente usato in aree del Medio Oriente per la creazione di cartografie a grande scala adatte alla esatta localizzazione geografica di siti archeologici e per il posizionamento delle indagini archeologiche lì effettuate (Di Giacomo - Di Taranto - Scardozzi 2011).

L'uso delle immagini satellitari, però, non si limita a fornire solo un supporto cartografico. L'assenza o la difficoltà nel procurarsi immagini aeree di zone appartenenti a nazioni, dove l'accesso a questo tipo di materiale è notevolmente difficoltoso, risulta essere un grave limite per lo studio sistematico del paesaggio e per l'indagine topografica e geo-archeologica. Per questo scopo, a partire dagli anni '80, ma ancora di più dall'inizio del nuovo secolo (Campana 2004), è cresciuto notevolmente l'uso di immagini satellitari per l'osservazione della terra attraverso cui conoscere e indagare siti archeologici, ma anche intere regioni, con il fine di realizzare uno studio sulle dinamiche storiche, insediative ed evolutive del paesaggio in esame.

Per il sito di Shahr-i Sokhta e per il territorio circostante era stato riscontrato questo limite già durante le prime ricerche archeologiche italiane avviate nella regione del Sistan. Per questo, per poter intraprendere uno studio complessivo, anche di carattere morfologico e archeologico della valle dell'Hirmand e in complesso del Sistan meridionale, verso la fine degli anni '90 (Forte - Mozzi - Zocchi 1998) ci si è avvalsi di immagini satellitari ottiche Landsat TM che hanno fornito, nonostante la risoluzione spaziale modesta, una base promettente per una prima ricostruzione geo-archeologica della regione.

Dopo circa 30 anni, però, il livello piuttosto precario della documentazione cartografica e aerofotografica ha indotto ad una nuova acquisizione di immagini satellitari. In fase preliminare si è proceduto con una ricerca e valutazione della documentazione satellitare

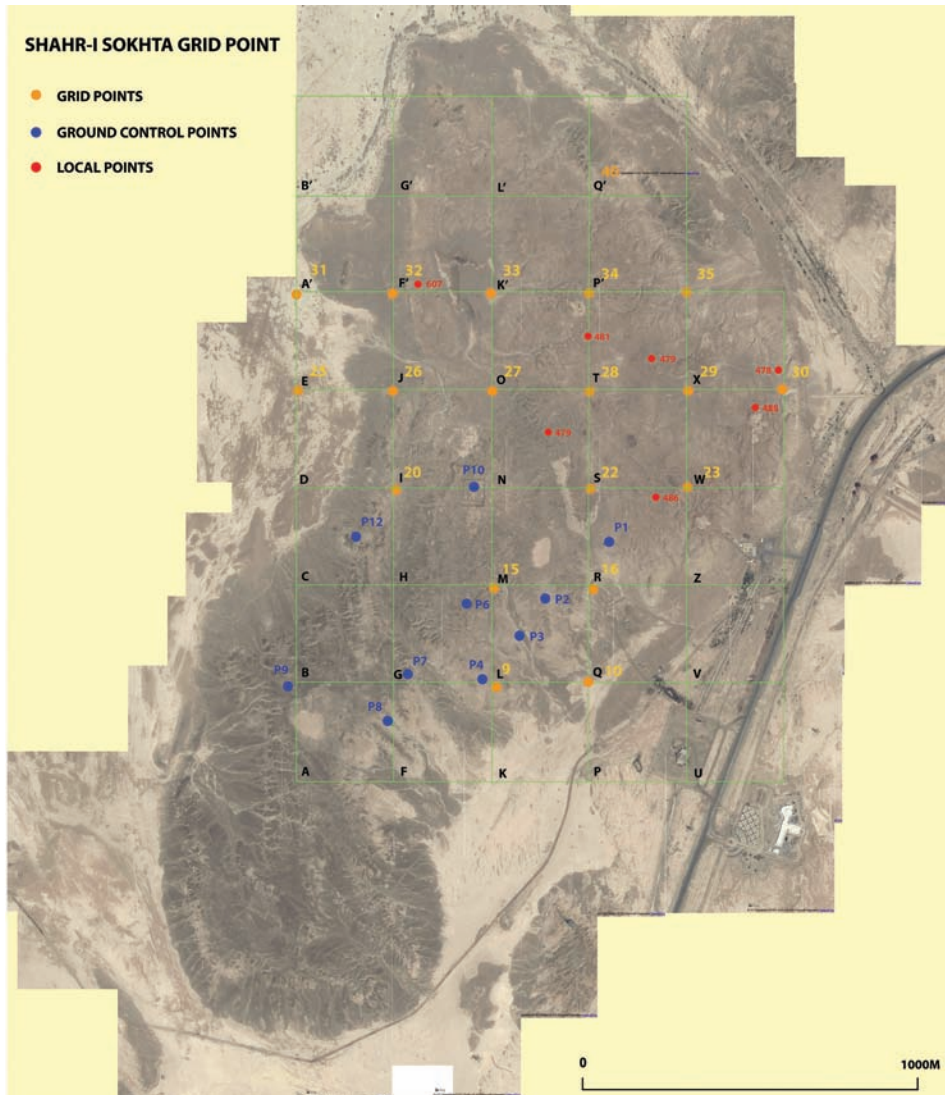


Fig. 1: quadrettatura generale del pianoro di Shahr-i Sokhta, in fase di aggiornamento.

Quanto alla cartografia disponibile per Shahr-i Sokhta, seppur preziosa nel primo tentativo di orientarsi all'interno di un sito non conosciuto, è risultata pressoché deficitaria, ad esempio, del dato archeologico (derivato dal posizionamento corretto delle aree di scavo e delle tracce visibili sul terreno) e di un dettaglio altimetrico ben definito, due elementi questi ultimi che caratterizzano le cartografie archeologiche finalizzate.

In the last two years, the site of Shahr-i Sokhta has been the object of new archaeological activities led by a joint Italian and Iranian team. The research programs included also a new topographical and geomorphological research over the plateau and the Hirmand Valley. It is planned to obtain a new trustworthy cartography both of excavated areas and of the entire plateau to reconstruct the ancient landscape of the valley. It will be achieved through both traditional and innovative tools: satellite and UAV images will represent a precious source for this topographical research and, although the research is at an early stage, it is possible to draw a promising guideline for the achievement of the scheduled goals.

Le attività di ricerca condotte dal Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria dell'Università del Salento presso Shahr-i Sokhta sono state avviate nel 2017 con l'obiettivo di ricostruire il paesaggio antico della valle dell'Hirmand e di definire l'organizzazione planimetrica dell'intero pianoro del sito protostorico usufruendo di metodologie di indagine sia tradizionali che innovative. Il ricorso a strumenti e tecnologie non invasive di avanguardia ha lo scopo di arricchire il quadro delle informazioni archeologiche registrabili sul terreno, consentendo di affrontare nel modo più efficace le principali problematiche storico-archeologiche sulla trasformazione del sito e della sua organizzazione interna.

Lo svolgimento delle indagini muove, però, da due limiti principali che caratterizzano la documentazione topografica del sito: la mancanza di una cartografia archeologica finalizzata, adatta a contenere tutte le informazioni archeologiche e geo-ambientali relative al pianoro e la totale assenza di un repertorio aerofotografico.

Le prime attività condotte dal gruppo di ricerca sono state indirizzate principalmente al reperimento della documentazione edita, al fine di poter conoscere le principali caratteristiche del sito, della cartografia finora prodotta (carte topografiche, piante di scavo, carte tematiche), e allo svolgimento di brevi campagne di rilievo strumentale per il posizionamento delle aree di scavo e dei punti vertice della quadrettatura generale del pianoro (Fig. 1).

Ricerche topografiche a Shahr-i Sokhta: rapporto preliminare
Giuseppe Ceraudo, Veronica Ferrari, Paola Guacci, Rosanna Montanaro
Università del Salento, Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria

مطالعات توپوگرافیک در شهر سوخته: گزارش مقدماتی

جوزپه چراودو، ورونیکا فراری، پائولا گواچی و روزانا مونتانارو

طی دو سال گذشته فعالیت‌های جدید باستان‌شناسی توسط گروه‌های باستان‌شناسی ایرانی و ایتالیایی در شهر سوخته انجام شده است. در این برنامه‌های پژوهشی تحقیقات جدیدی نیز در زمینه مطالعات جنومورفولوژی دشت هیرمند نیز صورت گرفته است. در این بررسی‌ها نقشه قابل اعتماد جدیدی با هدف بازسازی منظر باستانی شهر سوخته و تمامی دشت سیستان در دست تهیه است. داده‌های بدست آمده با استفاده از روش‌های سنتی همراه استفاده از ابزارهای جدید پژوهشی حاصله از تصاویر ماهواره‌ای و پهبادی منابع مطمئن و قابل اعتماد این تحقیقات توپوگرافیک می‌باشند. با آنکه این مطالعات در مراحل اولیه می‌باشند، در حال حاضر می‌توان نشانه‌های امیدوارکننده‌ای برای دستیابی به اهداف نهایی را مشاهده کرد.

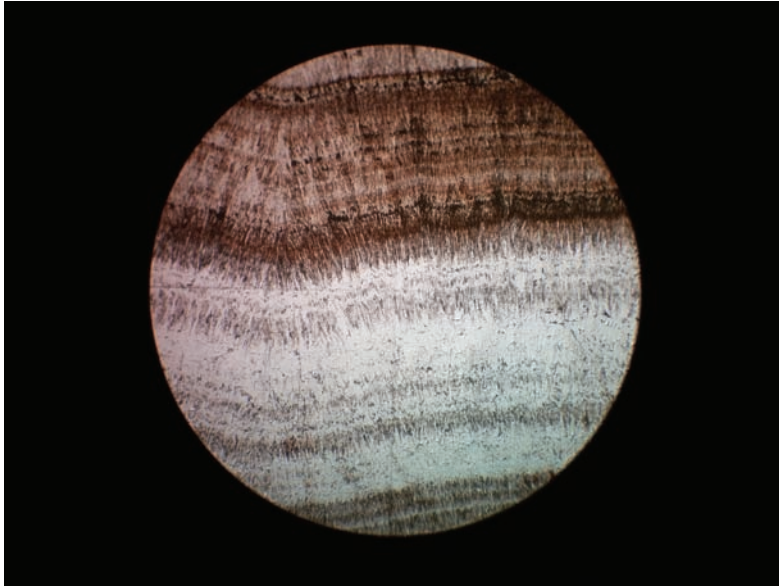


Fig. 33: 54b. Tessitura aciculare raggiata, (luce polarizzata incrociata). SiS.17.33.17: Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

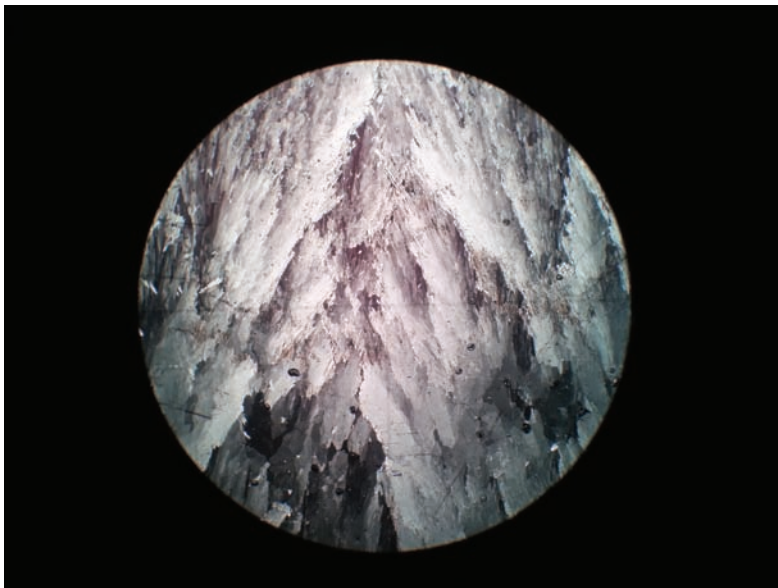


Fig. 34: 54c. Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata incrociata). SiS.17.33.17: Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

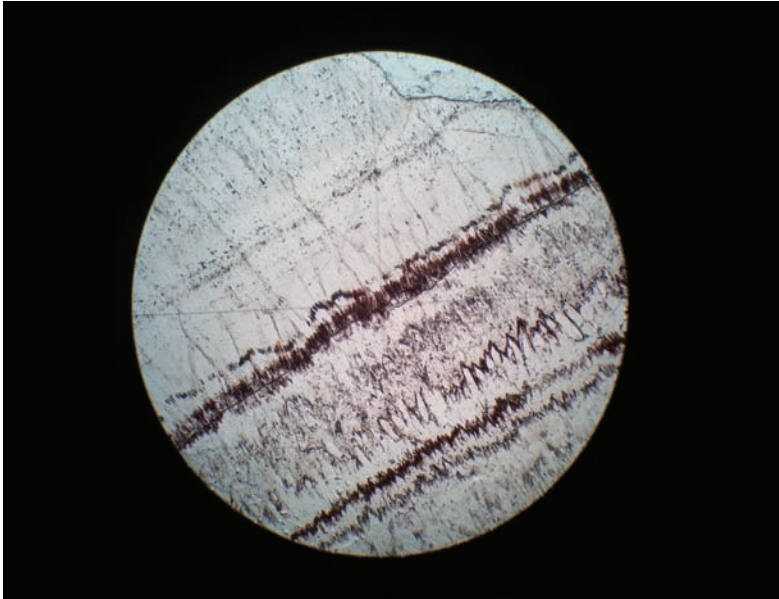


Fig. 31: 53a. Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata piana). SIS.17.33.96: Campione a fasce colorate formato da calcite (CaCO_3) con alternanza di lamine a tessitura colonnare raggiata e aciculare alternate da lamine di ossidi probabilmente di ferro (Orlo). Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

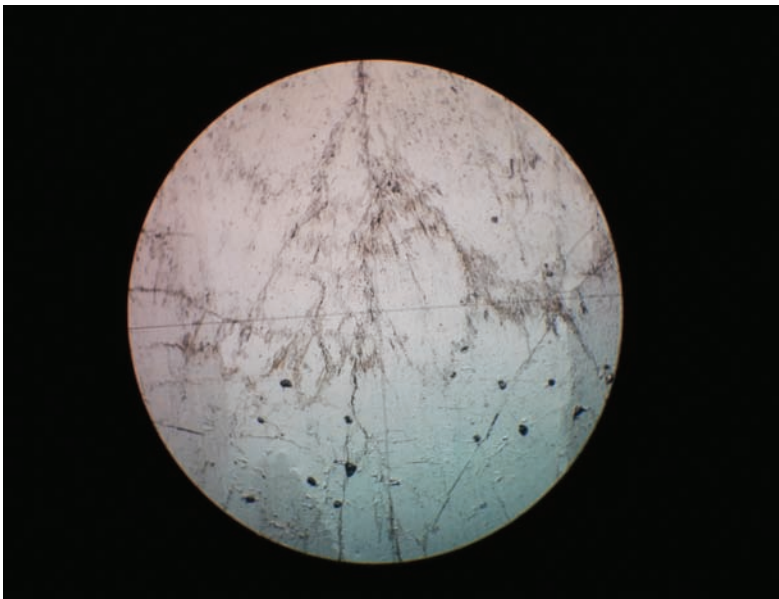


Fig. 32: 54a. Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata piana). SiS.17.33.17: Diametro delle fotografie, 4,5 mm.

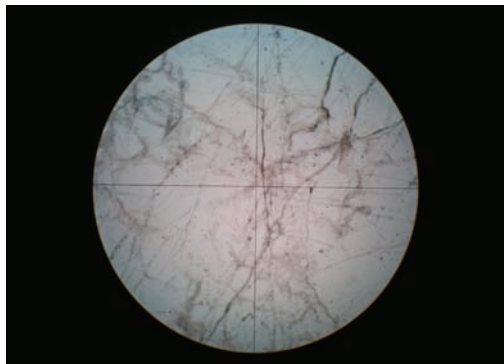


Fig. 28: 50a Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata piana).

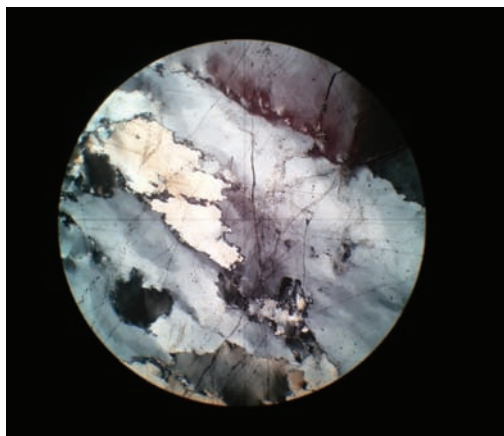


Fig. 29: 50b Tessitura colonnare raggiata, (luce polarizzata incrociata).



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

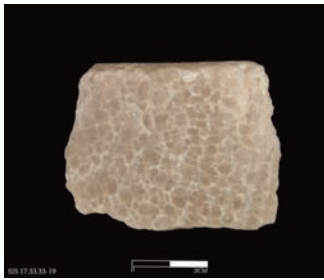
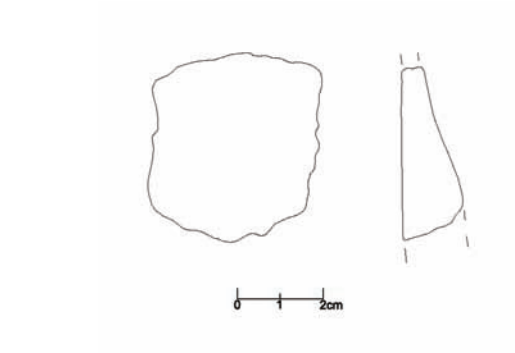


Fig. 26: SiS.17.33.138 (foto di M. Rahmani).

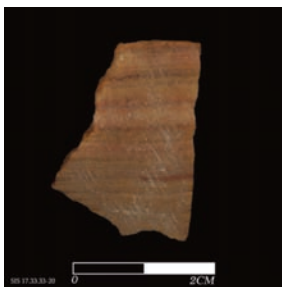
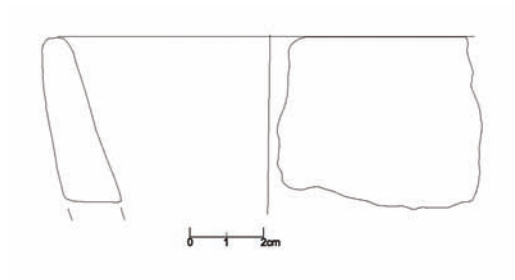


Fig. 27: SiS.17.33.139 (foto di M. Rahmani).

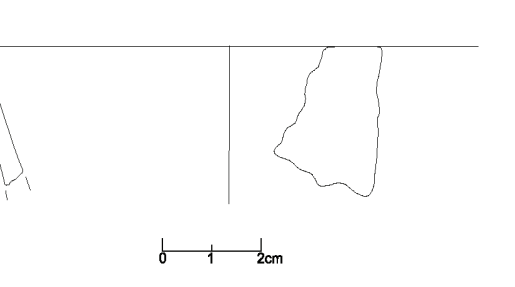




Fig. 22: SiS.17.33.133 (foto di M. Rahmani).

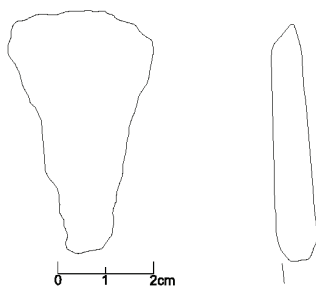


Fig. 23: SiS.17.33.134 (foto di M. Rahmani).

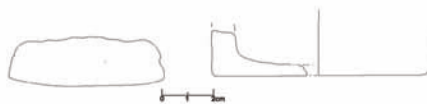
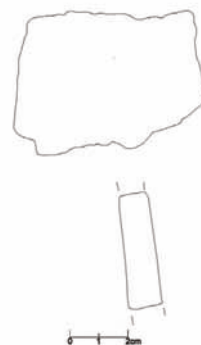


Fig. 24: SiS.17.33.135 (foto di M. Rahmani).



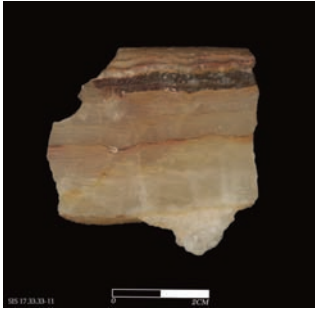


Fig. 19: SiS.17.33.130 (foto di M. Rahmani).

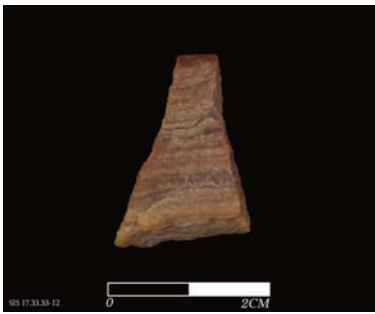
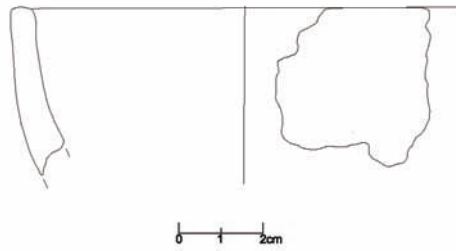


Fig. 20: SiS.17.33.131 (foto di M. Rahmani).

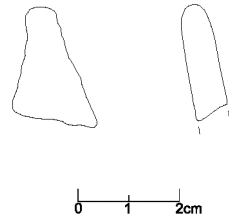
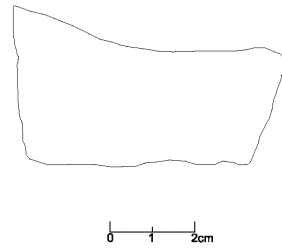


Fig. 21: SiS.17.33.132 (foto di M. Rahmani).



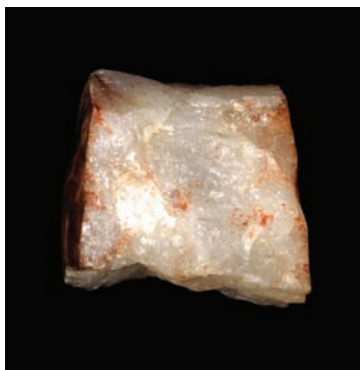


Fig. 16: SiS.17.33.105 (foto di M. Rahmani).

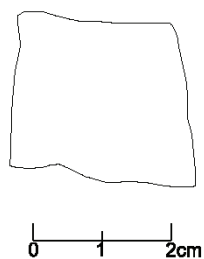


Fig. 17: SiS.17.33.128 (foto di M. Rahmani).

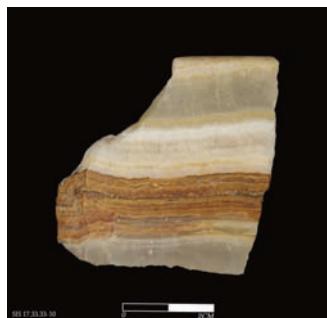
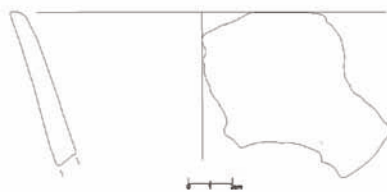
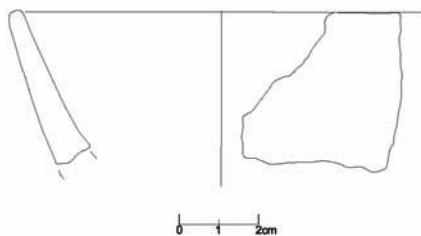


Fig. 18: SiS.17.33.129 (foto di M. Rahmani).



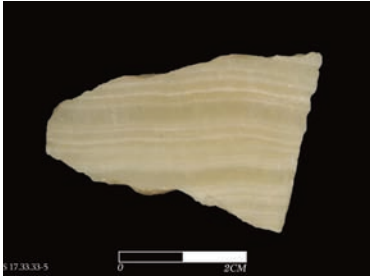


Fig. 13: SiS.17.33.99 (foto di M. Rahmani).

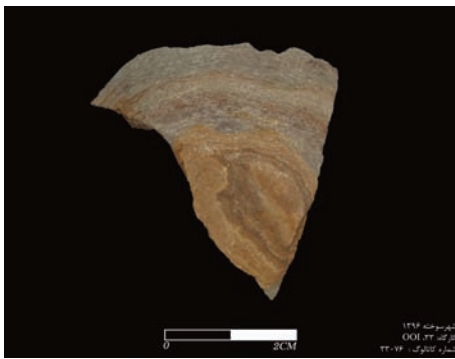
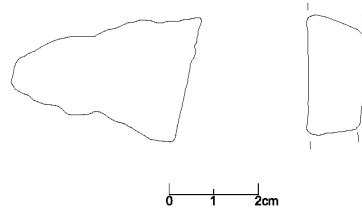


Fig. 14: SiS.17.33.103 (foto di M. Rahmani).

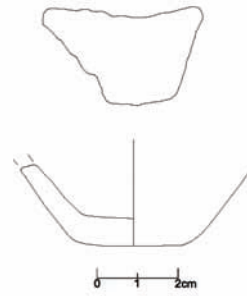
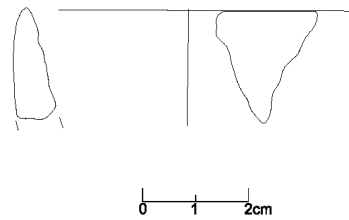


Fig. 15: SiS.17.33.104 (foto di M. Rahmani).



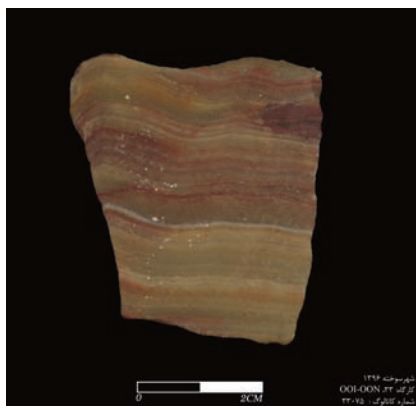


Fig. 10: SiS.17.33.96 (foto di M. Rahmani).

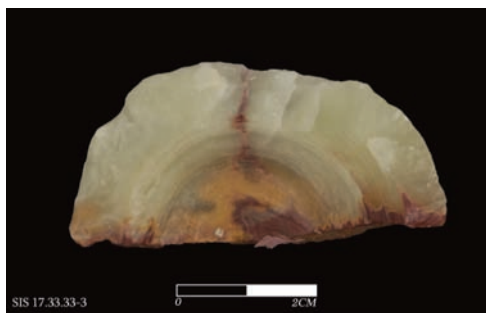
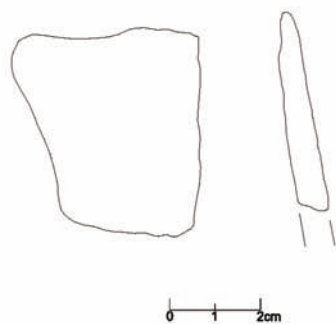


Fig. 11: SiS.17.33.97 (foto di M. Rahmani).

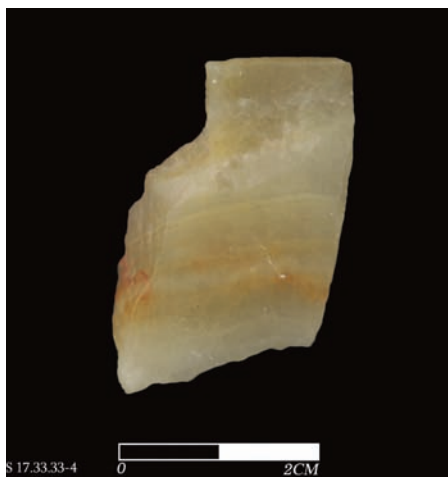
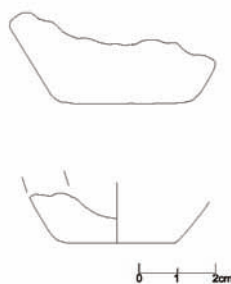
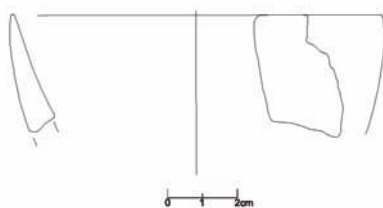


Fig. 12: SiS.17.33.98 (foto di M. Rahmani).



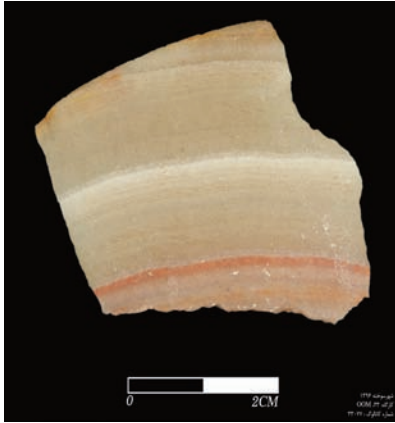


Fig. 7: SiS.17.33.89 (foto di M. Rahmani).



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

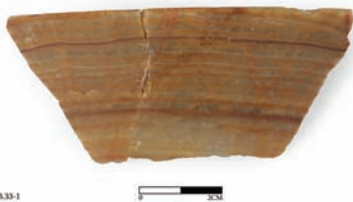
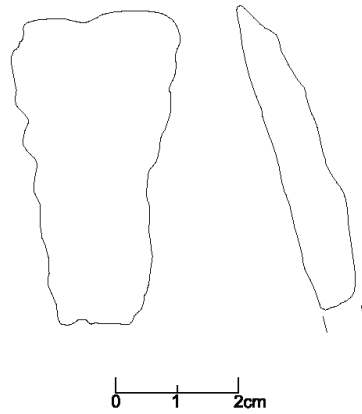


Fig. 9: SiS.17.33.95 (foto di M. Rahmani).

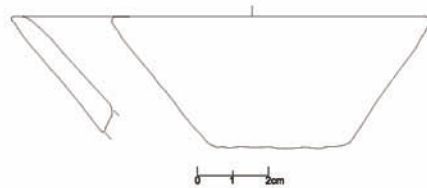




Fig. 4: SiS.17.33.35 (foto di M. Rahmani).

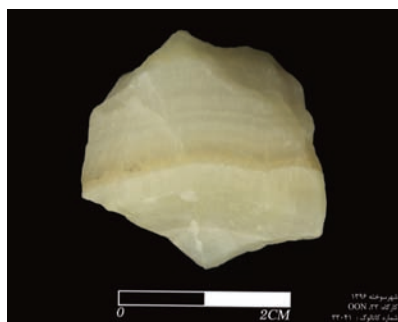
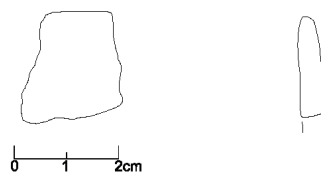


Fig. 5: SiS.17.33.51 (foto di M. Rahmani).

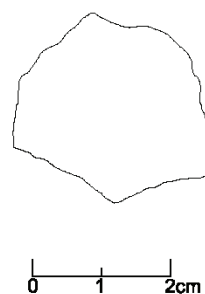
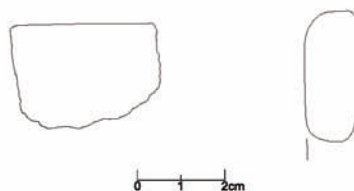


Fig.6: SiS.17.33.88 (foto di M. Rahmani).



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

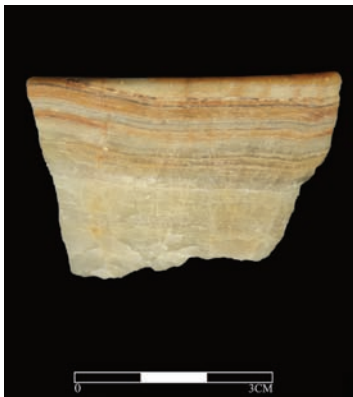


Fig. 2: SiS.17.33.17 (foto di M. Rahmani).

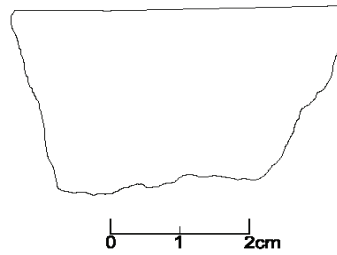
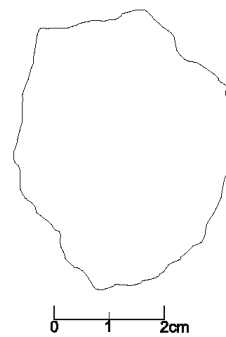


Fig. 3: SiS.17.33.33 (foto di M. Rahmani).



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

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	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	

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

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	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

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 alabastrini 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).

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).

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, CaSO₄) o calcitica (carbonato di calcio CaCO₃) 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.

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

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*.

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).

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).

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

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.

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).

(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).

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



Fig. 1: peso SiS.17.33.58 (foto M.Rahmani).



Fig. 2: peso SiS.17.33.64 (foto M.Rahmani).



Fig. 3: peso SiS.17.33.127 (foto M.Rahmani).



Fig. 4: distribuzione dei pesi da bilancia nell'Edificio 33.

terzo quarto del III millennio a.C. all'interno delle dinamiche interattive e commerciali sull'altopiano iranico, si deve con cautela notare che la presenza a Shahr-i Sokhta di unità di peso adottate in contesti mesopotamici dissimili e convergenti nelle loro manifestazioni artistiche, quello del nord e quello meridionale (inclusa Susa), possa aiutare a riconoscere nel centro del Sistan un centro che intrattene relazioni, di varia natura, sia con le entità e i contesti alluvionali della Mesopotamia del nord (della Gezira, ovvero del Khabur), sia con le regioni centro-meridionali. Allo stato delle nostre conoscenze viene da chiedersi se quanto evidenziato dalle prime evidenze ponderali raccolte a Shahr-i Sokhta, non sia una testimonianza sull'utilizzo, da parte del centro, di entrambi gli itinerari verso occidente, quello meridionale lungo le alture del Fars (con possibile approdo verso le coste del Baluchistan/Makran e dell'Hormozgan) e quello settentrionale lungo la cosiddetta strada del Khorrasan. Shahr-i Sokhta, quindi, come obbligato passaggio verso le alture dell'Afghanistan, via Hirmand, e, allo stesso modo, filtro verso un mercato occidentale che si apriva sulle due direttrici principali.

Catalogo

	1	2	3
N. oggetto	SiS.17.33.58	SiS.17.33.64	SiS.17.33.127
N. scavo	SiS.17.33.19/1	SiS.17.33.23/5	SiS.17.33.37/5
US	19/1	23/5	37/5
Area	33	33	33
Edificio	Building 33	Building 33	Building 33
Locus	L.20		L.16
Periodo	III: 4-3	III: 4-3	III: 4-3
Cronologia	2450/2400- 2350/2300 a.C.	2450/2400- 2350/2300 a.C.	2450/2400- 2350/2300 a.C.
Morfologia	Ovoidale con base	Ovoidale con base	Ovoidale
Materiale	Calcere	Calcere	Calcere
Lunghezza	4,80 cm	4,20 cm	6,00 cm
Larghezza	2,00 cm	1,50 cm	4,40 cm
Altezza	1,90 cm	1,0 cm	2,00 cm
Condizioni	Ottime	Ottime	Ottime
Massa	28,01 g	16,74 g	84,66 g
Ratio	3	2	10
Unità	9,34 g	8,37 g	8,44 g
Figura	1	2	3

Indo dove un *corpus* sostanzioso di esemplari è stato rinvenuto, tanto da rappresentare il secondo sistema più rappresentato dopo quello locale contato a ca. 13,65 g (si veda anche Ascalone in stampa a); il siclo di 9,40 g, originariamente ottenuto dalla divisione decimale della mina occidentale contata a 470 g, risulta particolarmente diffuso, durante la seconda metà del III millennio a.C., anche nei contesti mesopotamici del nord dove esemplari sono conosciuti a Tell Beydar in fasi cronologiche appartenenti all'*Early Jezira* IIIb e IVa (28 g : 3 = 9,33 g in Lebeau - Suleiman 2003; Milano 2004: n. 6 e 54,20 g : 6 = 9,03 g in Milano 2004: n. 5), Tell Brak in un esemplare recante 5 linee incise sulla propria superficie proveniente dalla *Phase M*, livelli 2/3 del sito (46,92 g : 5 = 9,38 g in Oates *et alii* 2001: fig. 485, n. 34), Tell Selenkahiye in quattro pesi provenienti tra l'*Early* e il *Late* SLK (3,0 g x 3 = 9 g; 4,71 g x 2 = 9,42 g; 19,13 : 2 = 9,56 g; 72,0 g : 8 = 9,0 g; rispettivamente pubblicati in Van Loon 2001: nn. 380, 460, S.7 e W.3), Tell Munbaqa nel IV periodo del sito (due esemplari di 3,0 g e 47,90 g che determinano rispettivamente un'unità a 9 g e 9,58 g, pubblicati in Czichon - Werner 1998: 97-98, pl. 92, 869-870) e a Tepe Gawra in tre pesi di 9,60 g, 18,0 g (: 2 = 9,0 g) e 75,10 g (: 8 = 9,38 g) (Speiser 1935: 92, nn. 5, 23-24). Allo stesso modo, anche l'unità mesopotamica di 8,40 g appare essere diffusa all'interno dei contesti regionali e culturali harappani, ben documentata da un dato numerico assai prossimo a quello del siclo anche chiamato convenzionalmente, ma senza alcuna implicazione storica, "Egiziano". La conoscenza del siclo mesopotamico in appendici orientali al Vicino Oriente, oltre a essere attestata nella stessa Shahr-i Sokhta in un nuovo lotto di esemplari (Ascalone 2019), sembra poter essere ipotizzata a seguito del rinvenimento di un peso ad anatra presso Gonur Depe, nella tomba 1200/2000 da datare all'ultimo quarto del III millennio a.C. (Rossi Osmida 2002: 98-101). Il peso, dalla morfologia del tutto simile ai coevi esemplari realizzati perlopiù in Bassa Mesopotamia, deve tuttavia essere considerato, in assenza di altro materiale ponderale in Asia Centrale, un prodotto d'importazione piuttosto che un'evidenza sull'esistenza di azioni e procedure di pesatura presso Gonur e la sua regione.

In una sintesi, necessariamente parziale per l'ancora limitata documentazione raccolta, mirata a definire preliminari valutazioni storiche sul ruolo di Shahr-i Sokhta durante il

I tre pesi, lavorati in una roccia calcarea di colore scuro assai diffusa a Shahr-i Sokhta, restituiscono valori e grammature che permettono una loro identificazione nei sistemi di peso più occidentali, come peraltro già attestato anche nella stessa Konar Sandal (Ascalone in stampa c: Cat. n. 13; in stampa d). Da un punto di vista metrologico, il primo esemplare (Cat. n. 1) pesa 28,01 g e deve considerarsi espressione di 3 unità contate a 9,34 g, mentre il Cat. n. 2 di 16,74 g s'inserisce con agio nel valore mesopotamico contato 8,37 g di cui rappresenta due unità. Allo stesso modo l'ultimo esemplare (Cat. n. 3) di 84,44 g dovrebbe rappresentare 10 sicli mesopotamici con unità fissata a 8,44 g.

La pressoché totale assenza di pesi in Iran orientale, prima di più recenti indagini finalizzate a restituire un quadro coerente degli aspetti metrologici compresi tra Mesopotamia e valle dell'Indo (Ascalone in stampa b)¹, non permette considerazioni storiche conclusive sulle dinamiche *intra* ed *extra-situ* dell'Iran orientale (si veda anche Ascalone - Basello 2018: 706-717). Tuttavia parziali considerazioni di più ampia portata si possono timidamente fare sulla base delle più recenti evidenze (Ascalone 2019) provenienti dagli scavi svolti a Shahr-i Sokhta da S.M.S. Sajjadi tra il 1997 e il 2015 (*in primis* Sajjadi 2003a; 2005a; 2104a; Sajjadi - Moradi 2014; 2017) e a Konar Sandal da Y. Madjidzadeh (2008).

La presenza di sistemi di peso occidentali, perlopiù adottati in Mesopotamia, conferma lo scenario storico che dovette caratterizzare l'altopiano iranico durante la seconda metà del III millennio a.C. Le unità di 8,40 g e 9,40 g, rispettivamente ottenute da un sistema sessagesimale ($8,40 \times 60 = 504$ g) e decimale ($9,40 \times 50 = 470$ g) che restituisce due diverse mine conosciute contemporaneamente lungo l'intero arco alluvionale compreso tra Siria e Mesopotamia (incluse le regioni attigue), confermano l'assiduità delle interazioni di varia natura e diverso livello tra le propaggini dell'Iran orientale e le regioni alluvionali comprese tra Tigri e Eufrate (Ascalone in stampa b). Sebbene non sia questa la sede per affrontare problematiche di più ampia portata storica, le implicazioni desunte dalla presenza di sistemi di peso occidentali in Iran orientale merita un approfondimento. La diffusione del siclo contato a 9,40 g in contesti più orientali a quello di prima formulazione e quotidiana fruizione è attestata in Asia centro-meridionale, lungo la valle del fiume

1. Le nuove ricerche di chi scrive sono sul materiale ponderale rinvenuto in Iran, Asia Centrale e valle dell'Indo iniziate presso l'Università di Copenhagen (Saxo Institute), continuate presso l'Università George-August di Goettingen (Seminar Für Ur- und Frühgeschichte) e finanziate dall'*European Research Council (Horizon 2020) 2014-CoG WEIGHTANDVALUE: Weight metrology and its economic and social impact on Bronze Age Europe, West and South Asia, Grant no. 648055.*

Mesopotamian alluvium and Indus valley during the half of 3rd millennium BC. The weights found in different loci of Building 33 were found in phase 2 and have to be dated around 2450/2400-2350/2300 BC according to the archaeological associations and pottery horizon.

Questa breve nota vuole presentare tre potenziali pesi da bilancia rinvenuti presso il *Building 33* durante la campagna di scavo e ricerche archeologiche svolta nel 2017. Se i primi due (SiS.17.33.58 e SiS.17.33.64 rispettivamente Cat. nn. 1-2 e Figg. 1-2) appaiono decisamente oggetti usati su un piatto da bilancia a causa della loro base che restituisce una forma complessiva ovoidale (con base) ampiamente conosciuta nei contesti alluvionali più occidentali, il terzo esemplare (SiS.17.33.127, Cat. n. 3, Fig. 3) rimane incerto per assenza di ulteriori indicazioni, se si escludono ovviamente le tracce di lavorazione mirate a restituire questo tipo di oggetto, che ne possano permettere una sicura identificazione; tuttavia si è deciso d'inserire anche quest'ultimo esemplare perché la morfologia è assai prossima ai precedenti pesi identificati a Shahr-i Sokhta (Ascalone 2019) e perché la sua grammatura s'inserisce con agio all'interno di sistemi di peso ben conosciuti nello stesso centro del Sistan e, soprattutto, nella più lontana Mesopotamia.

Dei tre esemplari, i Cat. nn. 1 e 3 provengono direttamente da piani pavimentali, il terzo (Cat. n. 2) da un livello più superficiale privo di contesti chiusi (Fig. 4). In particolare, il Cat. n. 1 fu rinvenuto sul piano di L.20, un grande spazio, le cui strutture sono purtroppo fortemente erose dagli agenti atmosferici che hanno determinato in questo settore canali naturali di deflusso delle acque, che si doveva aprire direttamente sulla corte L.19 e permetterne il suo attraversamento attraverso un corridoio mattonato rappresentato da R.53. Il Cat. n. 3 fu rinvenuto sul piano di L.16 nell'angolo nord-occidentale del vano costituito dall'incrocio tra W.32 e W.9, in prossimità del settore delle cucine che sorgeva immediatamente a nord. Tutti e tre gli esemplari devono essere attribuiti al periodo di ultimo utilizzo dell'edificio (fase 2) e quindi essere datati alle Fasi 4-3 del III periodo del sito da circoscrivere tra il 2450/2400 e il 2350/2300 a.C. Difficile fare un'analisi più approfondita a causa della limitatezza dell'indagine, l'allargamento dell'area scavata aiuterà certamente una più articolata analisi funzionale e distributiva del materiale ponderale rinvenuto.

Nota su tre potenziali pesi da bilancia rinvenuti nel Building 33 di Shahr-i Sokhta

Enrico Ascalone

Georg-August-Universität Göttingen, Seminar für Ur- und Frühgeschichte

یادداشتی درباره سنگ‌وزنه‌های احتمالی بدست آمده از کارگاه شماره ۳۳

انریکو اسکالونه

سه شیئی که بالقوه می‌توانند سنگ‌وزنه باشند در حفاری‌های سال ۲۰۱۷ بدست آمده است. این اشیاء به ما اجازه می‌دهند تا به نقش شهرسوخته به عنوان یکی از مراکز ارتباطی تجاری و فرهنگی شهرسوخته در فلات ایران، سرزمین‌های رسوبی بین‌النهرین و دشت سند در طی هزاره سوم پیش از میلاد پی ببریم. وزنه‌های پیدا شده در قسمت‌های گوناگون ساختمان شماره ۳۳ مرتبط به فاز ۲ استقرار مطابق با تاریخی برابر با ۲۴۰۰/۲۴۵۰-۲۳۰۰/۲۳۵۰ پیش از میلاد هستند. این تاریخ‌ها براساس مطالعات گاهنگاری انجام شده در روی مجموعه‌های سفالی بدست آمده تعیین شده‌اند.

Three potential balance weights were found during 2017 excavation campaign in Area 33 allowing us new and deeper historical evaluations on the role carried out by Shahr-i Sokhta in the commercial dynamics and cultural interactions among Iranian highlands,

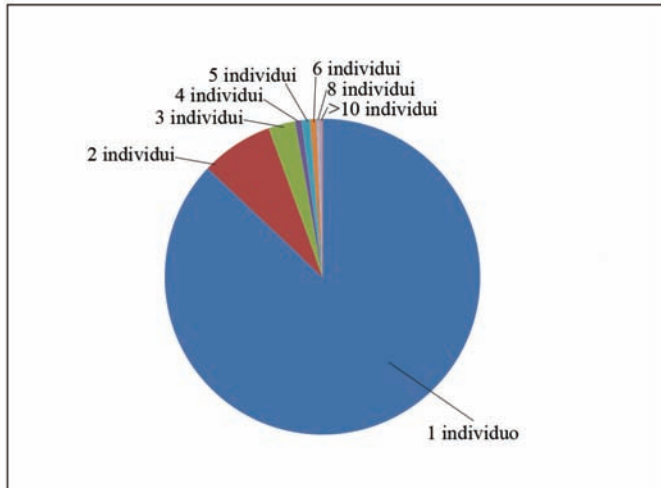


Fig. 1: numero di individui per sepoltura nella necropoli di Shahr-i Sokhta in un campione (n=290) tratto da Sajjadi *et al.* (2003b; 2006a; 2008).

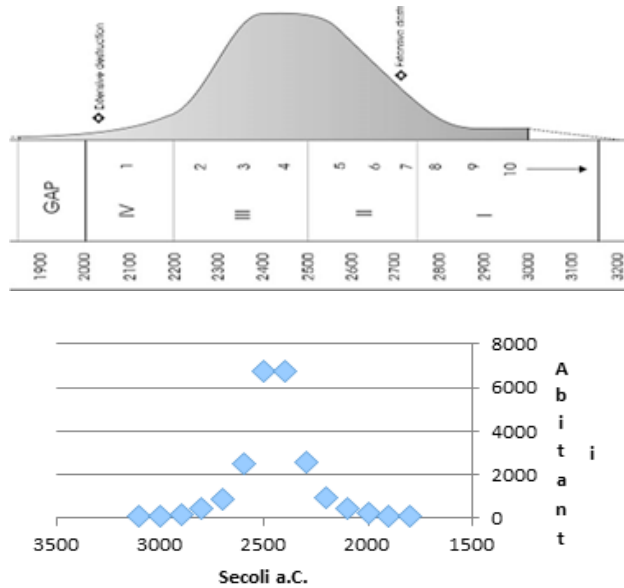


Fig. 2: in alto: estensione dell'abitato in base ai ritrovamenti superficiali, da S. Salvatori e M. Tosi (2001: 189, fig. 12). In basso: andamento della popolazione del sito supponendo che ricalchi l'andamento dell'estensione dell'abitato partendo da una popolazione iniziale di circa 75 individui e mantenendo nei 14 secoli una popolazione media di circa 1.550 individui. Figure non in scala.

popolazione conservata della necropoli che, esclusi casi eccezionali di conservazione, è necessariamente inferiore rispetto al numero reale di individui sepolti.

Le stime e le ipotesi emesse nel corso del lavoro sono numerose e non è possibile fornire una valutazione obiettiva del loro grado di affidabilità. Siamo partiti dai dati sull'estensione massima della necropoli, che poteva essere più vasta di quanto si creda o di quanto sia ora, in effetti M. Piperno e M. Tosi (1975) osservano che una forte erosione ha interessato l'area sud del sito, dove si trova la necropoli stessa. Abbiamo ritenuto che la densità di sepolture, il numero medio di individui per sepoltura e il grado di conservazione dei reperti ossei nelle aree scavate possano essere estesi a tutta la necropoli, ma secondo S.M.S. Sajjadi (2005b) la conservazione dei resti ossei dipende anche dalla topografia. Abbiamo ricavato i dati paleodemografici individuali utilizzati dai lavori di diversi autori che non sempre hanno utilizzato gli stessi metodi per determinarli e questo rende i dati non omogenei. Abbiamo in seguito utilizzato indicatori paleodemografici, che dovrebbero essere impiegati in popolazioni stazionarie, in una popolazione che sicuramente non lo era, confidando che sulla lunga durata le oscillazioni tendano ad annullarsi. Errori gravi in ognuna di queste stime avrebbero gravi conseguenze sui valori proposti, i quali devono intendersi soltanto come indicazioni di massima basate sull'evidenza disponibile al momento.

In futuro sarà interessante confrontare i nostri valori con quelli ricavati da altri indicatori indipendenti dalla necropoli, come l'estensione dell'area effettivamente abitata e il numero di unità abitative nel sito, perché l'utilizzo di indicatori indipendenti è il modo migliore per precisare le stime paleodemografiche di un sito (Chamberlain 2006).

In conclusione, condividiamo la prudenza di S.M.S. Sajjadi (2003a: 94, nota 6) rispetto alla stima sul numero di sepolture “...all these statistics must be considered only as a temporary attempt...”, e consigliamo uguale prudenza nell'uso delle cifre da noi proposte.

Quartieri Centrali, in un periodo in cui un drastico cambiamento degli orizzonti vascolari dell'abitato sembra altresì essere accertato.

Sulla base di quanto scritto e accertati i cambiamenti radicali all'interno di una continuità insediamentale nel passaggio tra il III e il IV periodo, le cause dell'assenza delle Fasi 2-0 lungo tutto il settore orientale adiacente il lago, ora depressione, e i motivi del suo spostamento verso la parte rimanente dell'insediamento (nella sua parte centrale e orientale) saranno tra gli obiettivi delle future ricerche finalizzate a comprendere, quando possibile, se la suddetta traslazione insediamentale debba essere spiegata con la modifica delle relazioni tra l'abitato e il lago ovvero con un cambiamento delle relazioni socio-economiche che coinvolse gli abitanti e/o i gruppi di persone che occupavano *Central Quarters e Building 33*.

Preliminari note antropologiche

Prendendo in considerazione lo stato di conservazione differenziale per età dei resti umani, l'analisi dei dati antropologici associata alle stime sull'estensione della necropoli e sulle sepolture contenute ci ha portato a ipotizzare che nell'unica necropoli conosciuta del sito siano stati sepolti circa 97.000 individui, e che perciò la popolazione media del sito nei 14 secoli di esistenza fosse di circa 1550 abitanti. Utilizzando una stima dell'estensione dell'abitato in base ai ritrovamenti superficiali (Salvatori - Tosi 2001; 2005), la popolazione di Shahr-i Sokhta avrebbe raggiunto un massimo compreso tra 5.000 e 10.000 abitanti nei secoli del massimo sviluppo. Durante tale periodo l'area costruita di 120 Ha avrebbe avuto una densità di popolazione di 41,5-83 abitanti/ettaro. La stima del numero di abitanti di Shahr-i Sokhta, utilizzando come indicatore la popolazione della necropoli, produce risultati ragionevoli se cerchiamo di ricostruire la popolazione reale della necropoli, ma non se utilizziamo la cifra grezza che corrisponde al numero dei resti individuali le cui condizioni di conservazione permettono di riconoscerli come umani e di stimarne l'età individuale. L'opinione espressa da R. Peroni (1994) e A.M. Bietti Sestieri (1996), senza peraltro riferimenti a casi concreti, che stimare la popolazione del sito partendo dalla popolazione della necropoli produca generalmente stime inferiori rispetto a quelle prodotte con altri metodi è probabilmente dovuta al fatto di usare la

	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Area meridionale											
Eastern Residential Area											
Burnt Building											
Central Quarters											
Building 33											
Building 1											
Monumental Area (anche Area 20)											
Quartiere artigianale											
Area 21 e 26											
Area 28											

Tab. 6: analisi diacronica delle singole aree scavate.

Queste embrionali valutazioni permettono introduttive considerazioni in chiave diacronica, per quanto possibile, sullo sviluppo urbanistico di Shahr-i Sokhta durante l'intero III millennio a.C. Se risulta, infatti, del tutto prematuro riconoscere la diffusione di Shahr-i Sokhta I, per un'assai limitata attività di scavo mirata al raggiungimento degli strati più profondi in tutti i settori indagati, sembra, altresì, possibile credere in una forte crescita dell'abitato tra il II e III periodo, i cui orizzonti culturali risultano presenti su tutta superficie del sito e nelle singole aree investigate. Allo stesso modo, la contrazione dal III al IV periodo sembra essere ben documentata presso l'Area 33 e i *Central Quarters*, senza tuttavia confermare il supposto collasso insediamentale che avrebbe, secondo le stime in Salvatori -Tosi 2005 e Biscione - Salvatori - Tosi 1977, drasticamente ridotto l'occupazione del 94% ca.

Queste nuove stime sul periodo IV aprono nuovi campi di indagine che non possono essere affrontati in questa sede; tuttavia, sin da adesso è lecito chiedersi (1) cosa successe effettivamente con la fine del IV periodo quando la vita occupazionale del centro cessò di esistere attraverso fenomenologie certo repentine, che coinvolsero i primi secoli del II (Shahr-i Sokhta IV, Fase 0) e non più gli ultimi secoli del III millennio a.C. (Shahr-i Sokhta III, Fase 3) e (2) quale fu esattamente il motivo che indusse gli abitanti di Shahr-i Sokhta, con la fine del III periodo, a spostare il proprio baricentro occupazionale lontano dalla grande depressione centrale abbandonando gli edifici dell'Area 33 e i cosiddetti

il secondo e la fine del terzo quarto del III millennio a.C. uno dei centri più estesi di tutto il Vicino e Medio Oriente.

Tuttavia, sempre nella limitatezza delle ricerche, se confrontate con quanto ancora si debba fare, i più recenti scavi della missione iraniana permettono preliminari considerazioni sul periodo successivo (IV, Fasi 2-0) che non si allineano a quanto finora ipotizzato sulla base delle ricerche del secolo scorso (Sajjadi - Moradi 2017: 167). In particolare, le indagini nelle aree 1, 20, 26 e 28, che si collocano topograficamente nelle regioni centrali dell'insediamento (tra la *Monumental Area* e la *Eastern Residential Area*), sembrano mostrare una diffusione dell'abitato di Shahr-i Sokhta, nelle sue fasi terminali, più ampia di quanto finora ipotizzato. La supposta estensione di 5 ettari per il IV periodo di Shahr-i Sokhta, a seguito di un collasso insediamentale nel passaggio tra la fine della Fase 3 alle fasi successive (Biscione - Salvatori - Tosi 1977: 84), non sembra essere affatto confermata dalle nuove ricerche iraniane sul campo. Il IV periodo, sebbene non conosciuto nella fascia perimetrale orientale alla depressione (*Central Quarters, Building 33* e nella *Monumental Area*), sembra, tuttavia, occupare l'intera dorsale centrale dell'insediamento superando di slancio le precedenti considerazioni perlopiù mirate a riconoscere nelle Fasi 2-0 un periodo di quasi totale abbandono (Tab. 6). Il IV periodo, peraltro ampiamente documentato in tutta l'area meridionale destinata probabilmente alla lavorazione, trasformazione e produzione litica, sembra mostrare un'estensione significativa che coinvolge quasi tutti i principali settori topografici del sito.

A		Sepulture stimate	40.000	
B		Individui per sepoltura	1,24	
C		Popolazione necropoli	49.600	
D	q0-4	Individui di meno di 5 anni	18,9%	
E	q0-4	Individui di meno di 5 anni stimati	9.391	
F	q5+	Individui di più di 5 anni stimati	40.209	
			Ovest	Sud
G	q0-4	Individui di meno di 5 anni attesi	53.800	59.900
H	q0+	Totale atteso necropoli	94.000	100.000

Tab. 5: A) Sepulture stimate, Sajjadi (2015a); B) Individui per sepoltura, campione di sepolture (n=290) tratto da Sajjadi *et al.* (2003b; 2006a; 2008); C) Popolazione necropoli = A) * B) D) Percentuale di individui di meno di 5 anni nei campioni scheletrici da Shahr-i Sokhta (Tab. 3); E) Numero di individui di meno di 5 anni stimati nella popolazione della necropoli, C) * D); F) Numero di individui di almeno 5 anni stimati nella popolazione della necropoli, C) - E); G) Numero di individui di meno di 5 anni attesi per una popolazione adulta di 46.700 individui in base alla percentuale di individui di meno di 5 anni stimati con l'indice d (Tab. 4); valore approssimato alle centinaia; H) Popolazione totale attesa della necropoli, F) + G); valore approssimato alle centinaia.

L'abitato di Shahr-i Sokhta occupa un'area di circa 151 ettari (Piperno - Tosi 1975b), che poi sale a 283 ettari (Sajjadi 2014a). Prendendo il valore massimo, 200 ettari, nei due secoli con la popolazione massima compresa tra 5.000 e 10.000 abitanti, la densità di 25-50 abitanti/ettari, sarebbe vicina ai valori minimi registrati nei campioni attuali (Aurenche 1981; Kramer 1979; Sumner 1989) e comprenderebbe al suo interno il valore di 38 abitanti/Ha registrato nei villaggi sistani attuali (Abbasi *et al.* 2017). In realtà è opportuno considerare l'area massima costruita, 120 ettari (Biscione - Salvatori - Tosi 1977), in questo caso la densità sarebbe di 41,5-83 abitanti/ettari, valore compreso nelle variabilità dei campioni citati.

5. Conclusioni

Prima di entrare in merito agli aspetti pertinenti le analisi di tipo antropologico svolte durante le prime due campagne di scavo e ricerche a Shahr-i Sokhta, preliminari considerazioni, che non possono, tuttavia, considerarsi esaustive, possono essere avanzate sull'occupazione del centro lungo l'intero arco della sua vita.

Preliminari note topografiche e insediamentali

L'ampiezza del sito e la mole di lavoro ancora da svolgere, nonostante i fortunati interventi di scavo della missione italiana, prima, e iraniana, dopo, rendono difficile definire appieno estensione e organizzazione topografica del I periodo a Shahr-i Sokhta. Le Fasi 10-8 sono conosciute solo presso l'area residenziale orientale da dove provengono chiari riferimenti alla cultura materiale di Namazga III e alle elaborazioni più occidentali di matrice protoelamita. Il periodo I risulta essere assente in tutte le rimanenti parti dell'insediamento, sebbene, come accennato, non in tutti i settori si è raggiunto il suolo vergine del sito. Ad una prima analisi, supportata anche dalle sequenze dei *Central Quarters*, appare verosimile che, tra I e II periodo, l'occupazione del sito subisca una traslazione verso occidente, in prossimità dell'attuale depressione che in passato doveva ospitare un lago, presumibilmente di acqua salata³. Dalle sequenze rintracciate, il II e III periodo dovettero essere ampiamente diffusi su tutto l'insediamento confermando quella crescita demografica che, supposta dai precedenti lavori, riconosce in Shahr-i Sokhta tra

3. Analisi paleobotaniche condotte da G. Fiorentino attraverso la raccolta di carotaggi all'interno della depressione verranno svolti per aggiungere nuove informazioni principalmente finalizzate alla ricostruzione del paleo-ambiente di Shahr-i Sokhta e alla comprensione urbanistica tra i settori abitati e l'area depressa.

circa 0,04% (Goldewijk *et al.* 2010; Zahid *et al.* 2016), ma sottolineiamo che si tratta appunto di tassi globali, calcolati per tutto l'Olocene, che non possono essere utilizzati per descrivere la dinamica della popolazione in aree e periodi limitati come quelli in esame. Non potendosi tuttavia realizzare tassi di incremento annuale così alti come quelli ipotizzati soltanto per cause naturali intrinseche alla popolazione di partenza (per esempio con un notevole calo della mortalità infantile), dobbiamo pensare che la rapida variazione della popolazione, sia in senso positivo sia negativo, fosse in larga parte dovuto a movimenti migratori tra il centro e la periferia.

Il numero di abitanti per ettaro di un insediamento è stimato partendo da pochi lavori etnoarcheologici che hanno studiato il numero di abitanti nei villaggi rurali contemporanei del Medio Oriente. Secondo A. E. Kramer (1979) un villaggio del Kurdistan di 15 ettari avrebbe una popolazione compresa tra 1.500 e 2.000 unità, con una densità per ettaro compresa tra 100 e 133. O. Aurenche (1981), basandosi in parte sugli stessi dati usati da A.E. Kramer (1979), osserva che nei villaggi di più di 10 ettari di estensione la densità media è 53,3 abitanti/ettari, ma la variabilità è molto alta (3-181 abitanti/ettari). W.M. Sumner (1989) studia la popolazione di villaggi rurali nel bacino del fiume Kur in Iran che è in media di 160 abitanti/Ha, ma anche qui la variabilità è elevata (50-400 abitanti/ettari). Un recente lavoro ha determinato il numero di abitanti per ettaro in pochi (n=3) villaggi rurali del Sistan attuale (Abbasi *et al.* 2017) che è in media di 38 abitanti/ettari, un valore prossimo a quelli minimi registrati nei lavori precedenti. Il valore registrato nei villaggi prossimi a Shahr-i Sokhta non è necessariamente più affidabile per stimare gli abitanti del sito rispetto ai lavori precedenti perché le condizioni ambientali del Sistan attuale sono probabilmente diverse da quelle del periodo in esame.

Le stime del numero di abitanti di un sito basate non sull'estensione complessiva dell'insediamento, ma sull'estensione dello spazio abitato e sulla sua suddivisione in unità abitative, per le quali è ipotizzato un numero medio di residenti, producono in genere densità di abitanti per ettaro più elevate rispetto a quelle etnografiche (Wossink 2009) analizzando la letteratura sull'argomento relative alla Mesopotamia trova in siti di estensione abitativa compresa tra 0,3 e 65 ettari una densità che varia da 115 a 1050 abitanti/ettari con una media di 456.

Considerando una popolazione (P) di 97.000 individui, una durata d'uso (T) di 1400 anni e una speranza di vita alla nascita (e_0) di 22,35 anni, la popolazione media (pmed) si può calcolare direttamente con la formula

$$pmed = P * e_0 / T = 1.550$$

oppure introdurre un fattore di correzione ($k=T/10$), Sellier (1989) e utilizzare la formula:

$$pmed = k + P * e_0 / T = 1689$$

La popolazione di Shahr-i Sokhta non è sicuramente restata costante durante l'occupazione del sito, S. Salvatori e M. Tosi (2005) hanno pubblicato un grafico dove l'estensione della parte effettivamente abitata è stimata in funzione dei ritrovamenti di superficie. Considerando la popolazione media di 1.550 o di 1700 abitanti, con una popolazione iniziale e finale di circa 75 individui, abbiamo simulato quale potesse essere la popolazione del sito supponendo che essa abbia avuto un andamento simile a quello dell'estensione dell'insediamento. Con un crescente tasso di incremento della popolazione nei sei secoli iniziali, 0,50% nei primi due secoli, 0,75% nei secondi due, 1,00% nei due secoli seguenti, due secoli centrali di tasso nullo, e un simmetrico decremento nei sei secoli finali (Fig. 2). Con tale simulazione la popolazione del sito nei secoli della massima estensioni sarebbe stata di circa di 6.800 abitanti (media 1.550) oppure 7.400 abitanti (media 1700). Questi tassi di accrescimento sono tuttavia elevati, prendendo tassi più bassi, 0,25%, 0,50% e 0,75%, per ottenere la stessa media di 1550 abitanti dovremmo partire da una popolazione iniziale di 275 abitanti raggiungendo nei due secoli centrali una popolazione massima di circa 5.800 abitanti. Sulla base di queste e altre simulazioni che abbiamo fatto, riteniamo che con una popolazione complessiva di 97.000 per tutti i 14 secoli di esistenza del sito, il picco di popolazione nei secoli centrali dovrebbe collocarsi tra i 5.000 e gli 10.000 abitanti.

I tassi di incremento annuale della popolazione che abbiamo utilizzato sono sempre molto più alti rispetto a quelli medi globali ricostruiti per le popolazioni preistoriche,

Il valore della vita media è praticamente identico nelle due famiglie, 22,4 anni per la ovest e 22,3 anni per la sud. R. Macchiarelli e P. Passarello (1988) trovano un valore simile, 22,69 anni, nel loro campione di 134 individui, non compresi tra quelli che abbiamo utilizzato noi, già analizzati da Pardini. Dal confronto tra i dati ricavati dal nostro campione, (n=138) (Sajjadi *et al.* 2003b; 2006a; Lorentz 2008; 2010), si conferma l'estrema sottorappresentazione delle classi di età più giovani (<5 anni) che sono soltanto il 116‰ mentre dovrebbero essere quasi il 600‰. Anche nel campione (n=237) che R. Macchiarelli e P. Passarello (1985) hanno ricavato da P. Mannucci *et al.* (1985) gli individui di meno di 5 anni sono pochi rispetto al quasi 600‰ atteso, anche se il doppio rispetto al campione precedente, arrivando al 232‰. Se invece consideriamo le percentuali relative agli individui morti nella classe d'età 5-9 anni, le percentuali osservate nei campioni scheletrici di Shahr-i Sokhta e quelle previste utilizzando l'indice d sono vicine, comprese tra il 50‰ e il 100‰, confermando l'indicazione ricavata dal rapporto D_{5-9}/D_{10-14} .

Prendendo il numero massimo di sepolture stimato (n=40.000) e 1,24 individui per sepoltura (Fig. 2) la necropoli dovrebbe contenere 49.600 individui conservati, cioè individui sepolti nella necropoli che siano ancora rappresentati da resti in condizioni di conservazione utili per la determinazione almeno qualitativa dell'età. Tra questi, considerando che nei campioni scheletrici conosciuti, ci sono in media il 189‰ di bambini di meno di 5 anni, dovremmo trovare i resti di circa 9.400 bambini di meno di 5 anni di età e circa 40.200 individui morti ad almeno 5 anni di età. Partendo dal numero stimato di individui di almeno 5 anni di età, abbiamo calcolato il numero atteso di individui di età inferiore utilizzando i parametri statistici per le famiglie Ovest e Sud riportati in Tab. 3 ottenuti con l'indice $d=17,21$. Per circa 40.200 individui morti ad almeno 5 anni di età, gli individui morti in età più precoce dovrebbero essere molto più numerosi dei circa 9.400 che abbiamo stimato essersi conservati sufficientemente bene da consentire una determinazione dell'età: circa 53.800 per la famiglia Ovest e circa 59.900 per quella Sud. La popolazione complessiva della necropoli sarebbe rispettivamente di circa 94.000 nel primo caso e circa 100.000 nel secondo, Tab. 5. I due valori sono molto vicini e perciò utilizzeremo la media tra i due, circa 97.000.

D_{0-19} individui morti prima dei 20 anni (non adulti); D_{20+} individui morti ad almeno 20 anni (adulti); D_{0+} totale individui; D_{0-1} individui morti prima di compiere un anno (mortalità infantile); D_{2-4} individui morti a più di un anno e meno di 5; D_{5-9} individui morti a più di 5 anni e meno di 10; D_{10-14} individui morti a più di 10 anni e meno di 15; D_{15-19} individui morti a più di 15 anni e meno di 20. I totali del campione 1 non sono uguali perché per due individui immaturi non è stata determinata l'età.

Età	n	%
Neonati	7	51
D1-4	9	65
D5-9	9	65
D10-14	9	65
D15-19	3	22
D20+	101	732
Totale	138	1000
D5-19	21	
D5+	122	
d=D5-19/D5+	17,21	

Tab. 2: composizione demografica di un campione dalla necropoli di Shahr-i Sokhta, da Sajjadi *et al.* (2003b; 2006a) e Lorentz (2008; 2010) e calcolo dell'indice d ($d=D5-19/D5+$), Bocquet Appel e Naji (2006).

Barbiera e Dalla Zuanna (2007)	Shahr-i Sokhta
$10 < d < 30$	17,21
Scheletri di età non determinata <20%	23/138=17%
Campione $n > 40$	$n=138$

Tab. 3: criteri per giudicare l'attendibilità dell'indice di juvenilità secondo Barbiera e Dalla Zuanna (2007) e valori osservati nel campione dalla necropoli di Shahr-i Sokhta.

d			Ovest	Sud	Media campioni Shahr-i Sokhta
17,21	q_0	Mortalità infantile	345,5	287,9	77
17,21	q_{1-4}	Mortalità da 1 a 4 anni	226,6	310,6	112
17,21	q_{5-9}	Mortalità da 5 a 9 anni	61,3	74,1	93
17,21	m	Mortalità grezza	42,4	42,2	-
17,21	e_0	vita media	22,4	22,3	-

Tab. 4: stima di alcuni parametri demografici (in %) della popolazione di Shahr-i Sokhta partendo dall'indice $d=17,21$, Bocquet-Appel e Naji (2006), per le famiglie ovest e sud di Coale e Demeny (1983), confrontata alla media dei valori osservati in: campione 1 ($n=138$) tratto da Sajjadi *et al.* (2003b; 2006a) e Lorentz (2008; 2010); campione 2 ($n=237$) ricavato da Macchiarelli e Passarello (1985) da Mannucci *et al.* (1985).

sovrastimato la popolazione del 14,7%. Per queste ragioni utilizzeremo la media di 1,24 individui per sepoltura per 40.000 sepolture corrispondenti a un totale stimato della necropoli di 48.800 individui.

Abbiamo ricavato da S.M.S. Sajjadi *et al.* (2003; 2006) e K.O. Lorentz (2008; 2010) un campione di individui (n=138) con età determinata almeno qualitativamente, cioè comprendendo quelli definiti soltanto come adulti (23 su 138) e su questi abbiamo calcolato il valore dell'indice d (Tab. 2).

Prima di utilizzare il rapporto calcolato, $d=17,21$, è necessario valutare se sia attendibile, a tal fine seguiremo i criteri proposti da I. Barbiera e G. Dalla Zuanna (2007) nella loro analisi demografica delle necropoli italiane del medioevo (Tab. 3).

I tre criteri sono rispettati e pertanto possiamo stimare, attraverso l'indice alcuni parametri demografici della popolazione in studio. Utilizzeremo sia i modelli di famiglia "Ovest" e "Sud" definiti da A. Coale e P. Demeny (1983) che sono considerate le migliori per popolazioni come la nostra (Tab. 4).

	Campione 1		Campione 2		Campione 1+2	
	n	‰	n	‰	n	‰
D_{0-19}	39	279	108	456	147	390
D_{20+}	101	721	129	544	230	610
D_{0+}	140		237		377	
D_{0-19}/D_{0+}		268		456		387
D_{0-1}	7	51	22	93	29	77
D_{2-4}	9	65	33	139	42	112
D_{5-9}	9	65	26	110	35	93
DI_{0-14}	9	65	5	21	14	37
D_{15-19}	3	22	22	93	25	67
D_{20+}	101	732	129	544	230	613
D_{0+}	138		237		375	
D_{0-19}/D_{0+}		268		456		387
D_{5-9}/D_{10-14}		1000		520		250
$d=D_{5-19}/D_{5+}$		172		291		243

Tab. 1: parametri demografici grezzi tratti da: campione 1, Sajjadi *et al.* (2003b; 2006a) e Lorentz (2008; 2010); campione 2: Macchiarelli e Passarello (1988).

Le stime sul numero di sepolture presenti nella necropoli di Shahr-i Sokhta, distribuite su un'area di 20-25 ettari (Sajjadi 2015a), sono le seguenti: più di 19.000² (Piperno - Tosi 1975a), 18.000 (Bonora *et al.* 2000), 22.000 (Piperno 1976), tra 31.000 e 37.500 (Sajjadi - Forunzafar 2001; Sajjadi *et al.* 2003) e tra 37.500 e 40.000 (Sajjadi 2015a). Abbiamo deciso di utilizzare la cifra più alta, 40.000, che tiene conto dei più recenti scavi nella necropoli.

La popolazione della necropoli non può essere ricavata direttamente dal numero di sepolture supposte, perché non tutte quelle ritrovate sono monosome. In base ai dati ricavati da un campione di 324 sepolture contenenti 468 individui (Sajjadi *et al.* 2003; 2006a; 2008; 2015b; Piperno - Salvatori 2007), le sepolture singole sono 282 (87,04%), le plurime 34 (12,96%), in media ci sono 1,44 individui per sepoltura (Fig. 1). Nella figura stessa, la percentuale corrispondente alle sepolture con più di 10 individui (0,31%) è composta da un'unica sepoltura con 68 individui, in tutte le altre non ce ne sono mai più di 8. Questa sepoltura è la n°2301 trovata nel quadrato IPB, la sua presenza condiziona in misura significativa il rapporto di 1,44 individui per sepoltura, infatti, togliendola dal campione, il rapporto scenderebbe a 1,24. Un'altra sepoltura, n°1003 quadrato GTT, non compresa nel nostro campione, conteneva almeno 13 individui (Piperno - Salvatori 1983), ma la sua inclusione avrebbe poca influenza sul rapporto che passerebbe da 1,44 a 1,48 comprendendo sia la n°1003 sia la n°2301, e da 1,24 a 1,27 escludendo la n°2301. Sembra molto probabile che sepolture con un così alto numero di individui come la n°2301 siano del tutto eccezionali a Shahr-i Sokhta, per cui la sua inclusione nel campione per determinare il numero medio di individui per sepoltura produrrebbe più danni della sua esclusione. Se consideriamo 40.000 sepolture con una media di 1,24 individui per sepoltura avremmo un totale stimato di 49.600 individui, anche ammettendo che ci siano altre 10 sepolture con numero di individui comparabile alla n°2301 (poniamo in media 60 individui) il totale sarebbe 50.200 e la variazione nel numero totale di individui soltanto del 1,01%. Se invece utilizziamo la media di 1,44 individui per sepoltura gli individui stimati sarebbero 57.600, ma in realtà, sempre ipotizzando la presenza di 10 sepolture con un totale di 600 individui, il totale corretto sarebbe sempre 50.200 e dunque avremmo

2. In realtà in base ai dati riportati nell'articolo, 1 sepoltura ogni 12,75 m², 21,5 Ha di estensione della necropoli, le sepolture sarebbero 16.863.

L'osservazione della generale scarsa presenza di resti di individui nei primi anni d'età, e in particolare degli infanti (0-1 anni), nei campioni archeologici è all'origine dell'introduzione di indici che stimano i parametri demografici di una popolazione scheletrica evitando di tener conto della irrealistica percentuale di infanti rinvenuti (Bocquet-Appel - Masset 1982; Bocquet Appel - Naji 2006). Questi ultimi propongono di utilizzare l'indice (d) dato dal rapporto tra individui giovanili (tra 5 e 19 anni) e tutti gli individui giovanili e adulti (età maggiore di 5 anni) e cioè $d = D_{5-19} / D_{5+}$. L'indice si calcola a partire da resti di individui che hanno maggiori probabilità di resistere alla diagenesi ed essendo strettamente correlato ad alcuni parametri demografici permette di stimarli partendo da campioni in cui i bambini sono molto sottorappresentati, in modo da evitare di introdurre nei calcoli i valori della bassissima mortalità infantile osservata nei campioni archeologici. Questo metodo riposa su un'ipotesi, tasso di accrescimento nullo, che è in generale molto difficile da verificare in una popolazione archeologica. Nel caso particolare di Shahr-i Sokhta abbiamo almeno due indicatori del contrario: il sito è esistito per circa 14 secoli ed è poi stato completamente abbandonato, per avere una popolazione stazionaria dovremmo pensare all'improvvisa immigrazione di una popolazione che si insediò sul posto e una altrettanto improvvisa emigrazione, ipotesi che sembra molto irrealistica; i dati archeologici segnalano la variazione dell'estensione dell'abitato che non ha occupato tutta l'estensione del sito per tutta la sua durata, tale variazione dovrebbe corrispondere alla variazione della popolazione e dunque un tasso di accrescimento non nullo (Biscione *et al.* 1977; Salvatori - Tosi 2005). In nostro favore c'è la lunga durata dell'occupazione del sito, circa 14 secoli, in un periodo tanto lungo è probabile che le variazioni del tasso di accrescimento, positive o negative, si compensino tra loro producendo un tasso di accrescimento vicino a zero (Bocquet-Appel - Masset 1977). S. Salvatori e M. Tosi (2005: 189, fig. 12) pubblicano un grafico che stima l'estensione dell'abitato in base ai ritrovamenti superficiali, questi ultimi mostrano un accrescimento durante la prima metà dell'occupazione del sito e una decrescita nella seconda, se ciò fosse proporzionale al tasso di accrescimento della popolazione la nostra ipotesi di un accrescimento nullo nel lungo periodo non sarebbe troppo lontana dalla realtà.

rispettato. Come abbiamo potuto constatare di persona, lo stato di conservazione dei resti umani nella necropoli di Shahr-i Sokhta è molto variabile: alcuni scheletri sono in eccellenti condizioni e si ritrovano persino parte dei capelli (Lorentz 2010), altri sono ridotti a frammenti corrosi e indeterminabili. Nel campione considerato da S.M.S. Sajjadi (2014a) 153 scheletri su 596 (24%) non sono stati studiati a causa delle pessime condizioni di conservazione. La conservazione variabile è legata sia alla topografia della necropoli sia alla profondità di rinvenimento delle sepolture (Sajjadi 2005b). Pertanto, da un lato il degrado potrebbe avere interessato in modo selettivo determinate fasi d'uso della necropoli e determinate tipologie tombali, dall'altro la densità media di sepolture e il numero di individui per sepoltura è sicuramente stimato per difetto.

In un piccolo campione ($n=138$) di scheletri di età determinata almeno in modo qualitativo, tratto da S.M.S. Sajjadi *et al.* (2003b; 2006a) e K.O. Lorentz (2008; 2010), abbiamo soltanto 6 (51%) bambini di meno di un anno (Macchiarelli - Passarello 1988), su un campione ($n=237$) dagli scavi italiani trovano 22 individui di meno di un anno, pari al 93%. I parametri demografici grezzi ricavati dalla somma dei due campioni, Tab. 1, indicherebbero una mortalità infantile (D_{0-1}) del 77%, una mortalità prima dei 5 anni (D_{0-4}) del 189% e un rapporto non adulti/adulti (D_{0-19}/D_{0+}) del 387%. Dal campione di S.M.S. Sajjadi (2015a) non è possibile ricavare le età per classi numeriche, perché gli individui sono assegnati a classi qualitative (*slink, newborn, child, male, female*) ma il rapporto non adulti/adulti (D_{0-19}/D_{0+}) è 488%. Questi dati sono incompatibili con una popolazione a regime demografico arcaico come'era quella di Shahr-i Sokhta, per esempio C. Masset (1976), basandosi su registri parrocchiali della Francia dell'Ancien régime trova un tasso di mortalità prima dei 5 anni compreso tra 500% e 550%, e un rapporto non adulti/adulti tra il 500% e il 620%. E' evidente che tra i resti scheletrici sufficientemente ben conservati da consentire una determinazione dell'età di morte, sono sottorappresentati gli individui di età più bassa, morti a meno di 5 anni, che dovranno essere stimati. Riguardo alle classi d'età successive, 5-9 e 10-14, il loro rapporto ($D_{5,9}/D_{10-14}$), Tab. 1, nel campione complessivo è 2,5, secondo J.-P. Bocquet-Appel e C. Masset (1977) nei campioni archeologici il rapporto è quasi sempre superiore a 2 indicando che la classe d'età 5-9 anni non è sottorappresentata e dunque non c'è bisogno di stimarla.

mantenerci su di un terreno veramente solido, esiste un solo tipo di evidenza affidabile per valutare la consistenza demografica di una data comunità: quella funeraria.”, ma perché, per essere affidabile, si devono rispettare alcuni criteri che difficilmente si realizzano tutti insieme. Secondo R. Peroni i principali sono i seguenti: la necropoli deve essere stata scavata integralmente, deve essere l'unica, deve essere stata utilizzata da tutta la popolazione. Un altro requisito, a nostro parere, è che i resti umani abbiano un buon grado di conservazione indipendentemente dall'età individuale, dal sesso, dal tipo di sepoltura, dalla localizzazione topografica nella necropoli.

4. La necropoli di Shahr-i Sokhta

Dopo quasi 50 anni di ricerche, l'unica necropoli ad oggi conosciuta di Shahr-i Sokhta fu scoperta nel settembre 1972 dalla missione italiana che, in diverse campagne di scavo, trovò 220 sepolture, i resti umani furono pubblicati da E. Pardini e collaboratori (Pardini - Sarvari-Negahban 1976; Pardini 1977; 1979; Pardini - Lombardi-Pardini 1990; 1992; 1997; Mannucci *et al.* 1985). Altri 52 individui furono analizzati, dopo la fine degli scavi italiani, da R. Macchiarelli e P. Passarello (1988). Circa 900 sepolture sono state scavate durante gli scavi iraniani del 1997-2015 (Sajjadi 2015a), delle quali 525 sono state studiate antropologicamente da F. Forunzafar (2010). Gli scavi italiani interessarono principalmente le aree settentrionale e centrale della necropoli, quelli iraniani sono concentrati nell'area centrale con limitati sondaggi a nord e a sud. In questo lavoro ci proponiamo di valutare se sia possibile, considerando i dati riportati dagli autori che si sono occupati dei resti scheletrici e le stime dell'estensione della necropoli, ricavare una stima dell'entità della popolazione che abitò il sito nei circa 14 secoli di esistenza.

Accettando l'ipotesi che a Shahr-i Sokhta ci fosse un'unica necropoli, sarebbe rispettato il criterio dell'utilizzazione da parte dell'intera popolazione ricordato da Peroni (1994), anche perché in 50 anni di ricerche nessuna sepoltura è stata rinvenuta nell'abitato. La necropoli non è stata integralmente scavata, ma conoscendone l'estensione e avendone scavato un campione piuttosto ampio, in totale più di 1.100 sepolture, è possibile determinare un rapporto m²/sepolture per le aree scavate e estenderlo a tutta la necropoli. Il quarto requisito, generale buona conservazione di tutti i resti umani, non è purtroppo

A questa ricostruzione complessiva dell'abitato di Shahr-i Sokhta in chiave diacronica, che vede un primo insediamento esteso per ca. 15,5 ettari ed una crescita graduale fino alla sua massima estensione attorno alla Fase 3 del III periodo prima di un collasso generale nell'ultima fase (Shahr-i Sokhta IV, Fasi 2-0) (Biscione - Salvatori - Tosi 1977: 84), si devono aggiungere tuttavia le nuove evidenze della missione iraniana diretta da S.M.S. Sajjadi; gli scavi di nuovi settori hanno, infatti, permesso di conoscere su tutta l'area centrale dell'insediamento una diffusa occupazione del IV periodo con le sue ultime fasi insediamentali attestate presso l'Area 1 (livelli A-E = II e III periodo e livello F = III e IV periodo), l'Area 20 (Shahr-i Sokhta III e IV periodo in cui le Fasi 2 e 1 sono accertate), l'Area 26 (Shahr-i Sokhta IV, Fasi 1-0) e l'Area 28 (Shahr-i Sokhta IV, Fasi 1-0) (Sajjadi - Moradi 2017).

Le nuove ricerche gettano nuova luce su un periodo, contemporaneo a Bampur V-VI, Yahya IVA, Takab III1, Shortugai III-IV, Adji Kui 2B e il periodo Kaftari a Malyan, che assistette anche allo spostamento dell'occupazione di Konar Sandal Sud verso Konar Sandal Nord e la definitiva crescita di Gonur Depe in Turkmenistan. Un periodo in cui fratture furono riconosciute nella stessa valle dell'Indo, nel passaggio da Harappa 3B a 3C, all'interno, tuttavia, di una sequenza occupazionale ininterrotta che sembra entrare definitivamente in crisi in tutta l'Asia Media e meridionale con la prima metà del II millennio a.C.

3. Stime sulla popolazione

Per stimare quanti fossero gli abitanti di un sito si usano in genere indicatori legati al numero e alle dimensioni delle abitazioni, all'estensione del sito, all'estensione dell'area utilizzata da un determinato sito (*site catchment analysis*) (Chamberlain 2006). Molto spesso questi indicatori, per essere utilizzabili in archeologia, devono essere valutati su qualche campione contemporaneo. E' diffusa l'opinione che stimare quale potrebbe essere stata la popolazione del sito partendo dalla popolazione della necropoli sia un approccio poco attendibile e che generalmente produca stime inferiori rispetto a quelle prodotte con altri metodi (Peroni 1994; Bietti Sestieri 1996). Non perché il metodo sia inaffidabile in sé (Hilpert - Zimmermann 2008), anzi secondo R. Peroni (1994: 225) "Se vogliamo

anche essere ricondotta alla casualità archeologica e/o al fatto che ceramiche del I periodo possano, per ovvi motivi, essere numericamente di gran lunga meno frequenti sulla superficie del sito. In attesa di uno studio dettagliato dei corredi funebri della necropoli che possa mettere in associazione le sequenze stratigrafiche rintracciate nell'abitato con gli orizzonti vascolari dei singoli complessi tombali, le precedenti prospezioni della missione italiana restituiscono un quadro piuttosto omogeneo che tuttavia deve subire una lieve correzione a seguito delle più recenti indagini svolte che hanno permesso d'ipotizzare una più ampia articolazione topografica, di quanto precedentemente ipotizzato, per il IV e terminale periodo del centro (Sajjadi - Moradi 2017).

L'intero settore meridionale, verosimilmente sviluppatosi come zona di lavorazione della pietra, come evinto dai numerosi reperti raccolti in superficie (frammenti di diaspro, calcedonio e selce), che sorge a sud della stessa necropoli, è stato generalmente datato all'ultimo periodo dell'insediamento da circoscrivere al IV periodo, forse alle fasi terminali del III, sulla base delle seriazioni delle ceramiche raccolte in superficie (Biscione - Salvatori - Tosi 1977: 81). L'area non sembra restituire alcun'evidenza dei periodi più arcaici e, in particolare, non restituisce un orizzonte ceramico contemporaneo al *Building 33*.

Se la zona residenziale, che comprende tutto il settore orientale dell'insediamento, compreso il *Burnt Building*, si estende per complessivi 16 ettari rimanendo, ad oggi, l'unica area in cui tutti i periodi occupazionali del sito sono documentati (Shahr-i Sokhta I-IV), i quartieri centrali, estesi per ca. 20 ettari, sembrano restituire una sequenza abitativa che va dalla Fase 7 (Periodo II) fino alla Fase 3 (Periodo III) per un periodo cronologico circoscritto tra il ca. 2700 e il ca. 2300 a.C. Medesima sequenza cronologica è accertata per il *Building 33* che non dovette spingersi oltre al 2300 a.C. permettendo di trovare fortissime assonanze topografiche e occupazionali con i suddetti *Central Quarters*.

Allo stesso modo la cosiddetta "Area Monumentale", da cercare nella zona settentrionale dell'insediamento, sembra restituire evidenze di un'occupazione circoscritta tra il II e il IV periodo (Fasi 8-0), mentre il quartiere artigianale, localizzato nella propaggine nord-occidentale del sito, restituisce un orizzonte vascolare assai prossimo a quanto conosciuto presso il *Burnt Building* e da datare, con buona approssimazione, alle ultime fasi di vita del centro.

glittico si schiaccia molto sulle esperienze conosciute in Margiana e Battriana (Ferioli - Fiandra - Tusa 1979; Fiandra 1981). Shahr-i Sokhta sembra partecipare attivamente alle assai ampie interferenze culturali del periodo, in cui un sistema culturale integrato sembra emergere con la metà del III millennio a.C. e coinvolgere valle dell'Indo, Oxus, Jiroft e la valle dell'Hirmand (Ascalone 2014; 2018b).

Shahr-i Sokhta IV (ca. 2200-1900/1700 a.C.): la ceramica rossa sembra diffondersi in percentuali maggiori, con una perdita degli aspetti decorativi e uno scadimento generale di tipo produttivo. Si affianca in modeste percentuali anche una nuova ceramica lustrata grigia dipinta di nero. Confronti sono riconosciuti in Namazga IV, Bampur V-VI e Yahya IVA.

Più recenti e assai significative scoperte si devono ai nuovi scavi della missione iraniana diretta da S.M.S. Sajjadi che, iniziati nel 1997, hanno restituito straordinarie evidenze sull'ultimo periodo di vita dell'abitato (in particolare si vedano le aree 1, 20, 26 e 28) e sull'intero complesso della necropoli (Sajjadi 1999a; 1999b; 2000; 2001a; 2001b; 2002; 2003a; 2003b; 2004b; 2004c; 2004d; 2005a; 2005b, 2006a; 2014a; 2014b; Sajjadi - Moradi 2017).

2. Aree indagate e periodizzazioni di Shahr-i Sokhta

Difficile fare una stima precisa dell'estensione dell'abitato attraverso i 4 periodi identificati dell'insediamento, sebbene, come vedremo successivamente, siano imprescindibili i dati forniti dalle prospezioni di superficie svolte da parte della missione italiana a cavallo tra gli anni Sessanta e Settanta del secolo scorso (in particolare Salvatori - Tosi 2005 e Biscione - Salvatori - Tosi 1977).

Le principali aree scavate mostrano un'articolata estensione topografica durante il II e III periodo del sito restituendo una sequenza stratigrafica lineare ed ininterrotta tra secondo e terzo quarto del III millennio a.C. Purtroppo il primo periodo formativo dell'insediamento è attestato solo nella *Eastern Residential Area*, in prossimità della *House of Foundation*, che restituisce una sequenza ininterrotta fino a Shahr-i Sokhta IV2; difficile accertare, senza programmatiche e diffuse *step trenches* nei diversi settori dell'abitato, se questa assai sporadica presenza del primo periodo a Shahr-i Sokhta possa in qualche modo

2000; Fiandra - Pepe 2000), la *Central Residential Area* (Salvatori 1979; Salvatori - Vidale 1997), la *Monumental Area* (Mariani 1989), la necropoli (Piperno - Tosi 1975a; 1975b; Piperno 1976; 1977; 1978; 1979; 1986, Piperno - Salvatori 1982; 1983; 2007) e l'area industriale identificata a sud dell'intero complesso funebre ed esterna all'abitato. Sulla base delle indagini svolte e di un nuovo approccio multidisciplinare a quanto rinvenuto, la missione italiana identificò 4 periodi occupazionali, divisi in complessive 10 fasi culturali (Biscione - Salvatori - Tosi 1977; Salvatori - Tosi 2005):

Shahr-i Sokhta I (ca. 3200/3100-2800 a.C.): la ceramica mostra affinità con i *corpora* conosciuti a Mundigak e nel Baluchistan orientale (valle di Quetta *in primis*), mentre diffuse analogie decorative si hanno con gli orizzonti vascolari di Namazga III (Biscione 1973; 1974; 1984; Pracchia 1983; Sarianidi 1983); compare la cosiddetta *Grey Streak-Burnished Ware* (conosciuta in Yahya IVC-IVB6) e frammenti policromi della ceramica di Nal. Affianco a un baricentro culturale che sembra orientato verso il Turkmenistan e Baluchistan, una tavoletta e sigilli a cilindro di chiara matrice protoelamita furono rinvenuti, permettendo di creare legami di tipo stratigrafico con Susa IIIA (livelli 16-14A della *Acropole*), Tall-i Malyan (periodo Antico e Medio Banesh) e Yahya IVC (Amiet - Tosi 1978; Amiet 1979; 1983).

Shahr-i Sokhta II (ca. 2800-2500 a.C.): il secondo periodo è meglio conosciuto da una documentazione architettonica più ampia e diffusa in diversi settori dell'insediamento (Biscione 1990; 1993). La ceramica segue gli sviluppi del periodo precedente con nuove morfologie standardizzate assai prossime agli orizzonti di Namazga IV (Biscione - Bulgarelli 1983; Pracchia 1984), Bampur III-IV e Mundigak IV1-2. Intense relazioni sono attestate con il serbatoio culturale del cosiddetto Turan (Bulgarelli 1977; 1981; 1983; 1998; Biscione - Durante - Tosi 1981) quando sigilli a stampo in bronzo e in pietra mostrano un'omogeneità sconosciuta al periodo precedente (Baghestani 1997).

Shahr-i Sokhta III (ca. 2500-2200 a.C.): questo periodo è anche conosciuto presso il centro di Rūd-i Biyaban che, assieme alle evidenze della stessa Shahr-i Sokhta, restituisce, affianco alla tradizionale *Buff Ware*, una ceramica fine grigia a decorazione nera che trova forti analogie in Bampur IV2-3 e Yahya IVB (Wright 1989). Anche gli aspetti produttivi dei singoli manufatti trovano analogie con quanto documentato nell'Oxus, lo stesso *corpus*

the most important necropolis of Near and Middle East. At the same time, the excavations in the settlement area have returned evidence on the history of the site between the end of 4th and the beginning of the 2nd millennium BC. In this essay, according to the first anthropological data from graveyards, we would suggest preliminary observations on the chronological development of Shahr-i Sokhta on the basis of demographic analysis.

1. Premesse archeologiche

Le prime indagini di tipo archeologico svolte nel Sistan si devono a Sir Aurel Stein che svolse preliminari ricerche in tutta l'area, poi seguite da successivi viaggi in Baluchistan e presso la valle fiume Halil (Stein 1928; 1931; 1937); precedenti lavori erano stati effettuati da G.P. Tate che realizzò una prima dettagliata cartografia dell'area (Tate 1909; 1910-1912) successivamente usata da E. Herzfeld nelle sue prospezioni di superficie svolte nelle regioni del Rūd-i Biyaban and Rūd-i Sistan (Herzfeld 1916; 1931-32). A seguito di questi pionieristici interventi, le prime indagini di scavo furono intraprese da R. Ghishman negli anni Trenta del secolo scorso a Nād 'Alī (20 km a sud-est di Chakansur, nell'attuale Afghanistan) (Ghirshman 1939; Ghirshman - Hackin - Meunié 1959), seguite da quelle svolte tra il 1951 e il 1959 da J.-M. Casal a Mundigak dove un nuovo orizzonte culturale fu identificato (Casal 1961; 1966), proprio mentre (nel 1951) nuove informazioni sui maggiori centri del III e II millennio a.C. venivano raccolte con le significative prospezioni svolte da W.A. Fairservis in tutta la regione (Fairservis 1961).

Le indagini di scavo a Shahr-i Sokhta iniziarono solo qualche anno più tardi, con la missione italiana diretta da M. Tosi che tra il 1967 e il 1978 intraprese una nuova e intensa stagione di scavo definendo appieno orizzonti culturali, sequenze cronologiche e fasi periodiche dell'insediamento (Tosi 1967; 1968a; 1968b; 1969a; 1969b; 1969c; 1969d; 1969e; 1970a; 1970b; 1971a; 1971b; 1971c; 1972a; 1972b; 1972c; 1972d; 1973a; 1973b; 1974; 1975; 1976a; 1976b; 1976c; 1977; 1978a; 1978b, 1983a). Gli scavi si concentrarono in differenti settori restituendo prime informazioni sull'organizzazione topografica del centro la cui vita occupazionale fu circoscritta tra la fine del IV e l'inizio del II millennio a.C. I settori indagati furono principalmente 6: la cosiddetta *Craftsmen Area* (Mariani 1981; 1984; Fogliani - Vidale 2000), la *Eastern Residential Area* (Biscione 1979; Cattini

Considerazioni insediamentali sull'abitato e demografiche sulla necropoli di Shahr-i Sokhta

Enrico Ascalone e Pier Francesco Fabbri¹

Georg-August-Universität Göttingen, Seminar für Ur- und Frühgeschichte

Università del Salento, Dipartimento di Beni Culturali

ملاحظاتى درباره منطقه مسكونى و جمعيت‌شناسى گورستان شهرسوخته

انريكو اسكالونه و پير فرانچسكو فابري

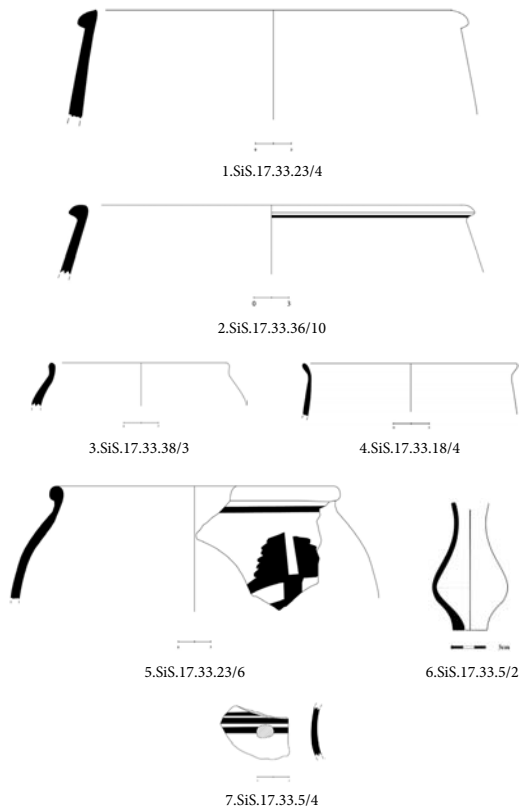
پژوهش‌هاى باستان‌شناسى در شهرسوخته اجازه مى‌دهند تا يکى از مهم‌ترين گورستان‌هاى خاورميانه و نزديک را شناسايى کنيم. همزمان با اين مسئله، کاوش در مناطق مسكونى مدارک و شواهد مرتبط با تاريخ اين محوطه در زماني بين پايان هزاره چهارم و آغاز هزاره دوم را روشن کرده‌اند. در اين زمينه و مطابق با داده‌هاى بدست آمده از مطالعات انسان‌شناسى در گورستان شهر، در اين جا نخيتين نتايج ملاحظات و مطالعات اوليه در رابطه با گسترش گاهنگارى محوطه براساس آزمايشات و مطالعات مرتبط با جمعيت‌شناسى ارائه مى‌گردد.

The archaeological researches at Shahr-i Sokhta have allowed us to recognize one of

1. I paragrafi 1 e 2 sono di Enrico Ascalone, il 3 e 4 di Pier Francesco Fabbri. Le conclusioni sono state scritte da entrambi gli autori (E. Ascalone le note topografiche e insediamentali, P.F. Fabbri le note antropologiche).

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.23/4	2	Superficie	Tornio	Media	2.5Y 8/3 (est.) 10YR 7/4 (int.)	Ingobbio B
2	SiS.17.33.36/10	2	L.43	Tornio	Alta	10YR 7/4	
3	SiS.17.33.38/3	2	L.16	Tornio	Media	10YR 7/4 (est.) 10YR 8/3 (int.)	Ingobbio B
4	SiS.17.33.18/4	2	L.20	Tornio	Alta	5YR 6/4	Pittura R
5	SiS.17.33.23/6	2	Superficie	Tornio	Alta	5YR 6/4	Ingobbio B Pittura N Pittura M Incisione
6	SiS.17.33.5/2	2	L.6	Tornio	Alta	2.5Y 6/6	
7	SiS.17.33.5/4	2	L.6	Tornio	Alta	2.5YR 5/8	Ingobbio R Pittura N

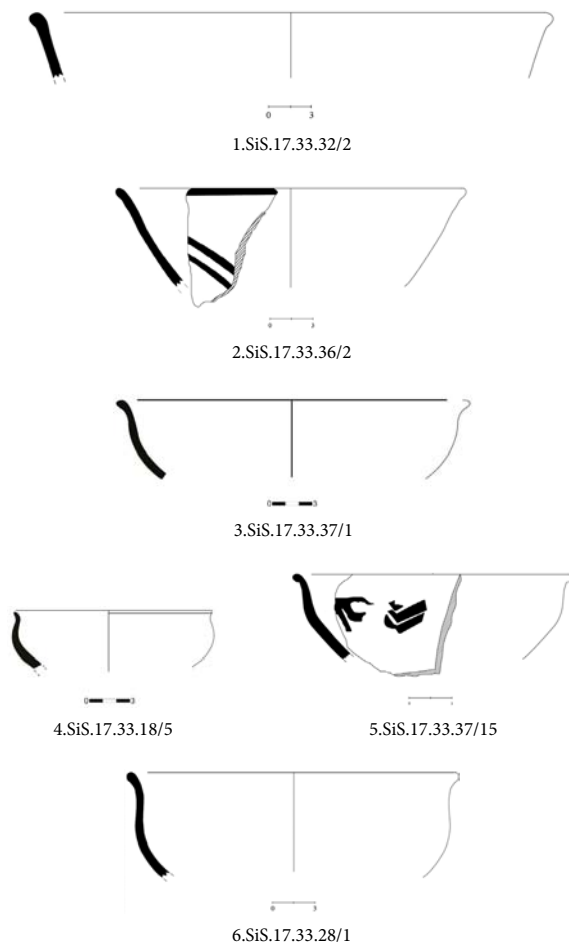
Tav. 11



Ceramica reddish dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.32/2	2	L.37	Tornio	Alta	10YR 7/4	
2	SiS.17.33.36/2	2	L.43	Tornio	Alta	5YR 7/4	Ingobbio B Pittura M
3	SiS.17.33.37/1	2	L.5	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	
4	SiS.17.33.18/5	2	L.20	Tornio	Alta	5YR 6/6	Pittura R
5	SiS.17.33.37/15	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 7/3	Pittura R
6	SiS.17.33.28/1	2	-	Tornio	Media	2.5Y 8/2 (est.) 10YR 8/3 (int.)	

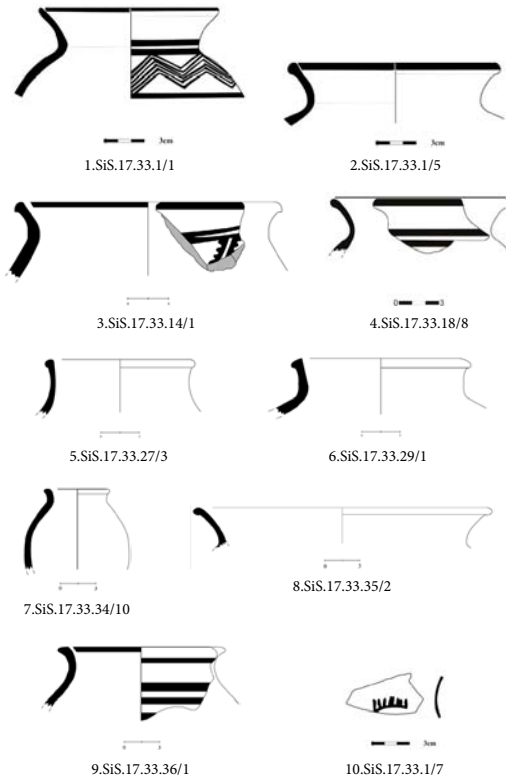
Tav. 10



Ceramica reddish dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.1/1	2	Superficie	Tornio	Alta	10YR 6/4	Ingobbio B Pittura N
2	SiS.17.33.1/5	2	Superficie	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	Pittura M
3	SiS.17.33.14/1	2	L.10	Tornio	Alta	10YR 7/4 (est.) 5YR 7/4 (int.)	Ingobbio B Pittura N
4	SiS.17.33.18/8	2	L.20	Tornio	Alta	10YR 7/3	Ingobbio B Pittura N
5	SiS.17.33.27/3	2	L.33	Tornio	Alta	5YR 6/6	Ingobbio B
6	SiS.17.33.29/1	2	L.34	Tornio	Alta	2.5Y 8/3	
7	SiS.17.33.34/10	2	L.36	Tornio	Alta	10YR 7/3	
8	SiS.17.33.35/2	2	L.43	Tornio	Alta	7.5YR 6/4	Ingobbio B
9	SiS.17.33.36/1	2	L.43	Tornio	Alta	7.5YR 6/4	Ingobbio B Pittura N
10	SiS.17.33.1/7	2	Superficie	Tornio	Alta	5Y 5/1	Pittura N

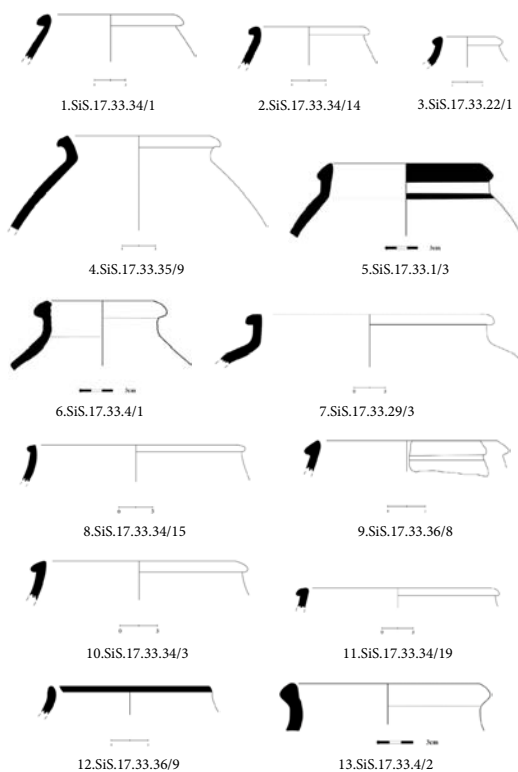
Tav. 9



Ceramica buff dalla fase 2 (n.1-9); ceramica grey dalla fase 2 (n.10)

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.34/1	2	L.36	Tornio	Alta	2.5Y 7/3	
2	SiS.17.33.34/14	2	L.36	Tornio	Alta	10YR 8/2	Ingobbio B
3	SiS.17.33.22/1	2	L.26	Tornio	Alta	2.5Y 8/3	
4	SiS.17.33.35/9	2	L.43	Tornio	Alta	10YR 8/3	
5	SiS.17.33.1/3	2	Superficie	Tornio	Alta	7.5YR 6/4	Ingobbio B Pittura M
6	SiS.17.33.4/1	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 7/3	
7	SiS.17.33.29/3	2	L.34	Tornio	Alta	5Y 8/3	
8	SiS.17.33.34/15	2	L.36	Tornio	Alta	10YR 7/3	Ingobbio B
9	SiS.17.33.36/8	2	L.43	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	Pittura M
10	SiS.17.33.34/3	2	L.36	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	Ingobbio B
11	SiS.17.33.34/19	2	L.36	Tornio	Alta	2.5Y 8/3	
12	SiS.17.33.36/9	2	L.43	Tornio	Alta	2.5Y 8/2	Pittura M
13	SiS.17.33.4/2	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 7/3	

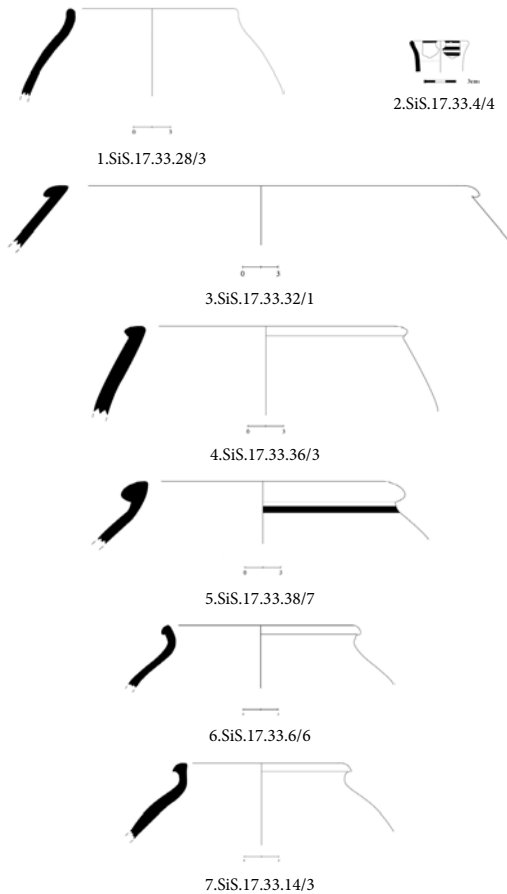
Tav. 8



Ceramica buff dalla fase 2

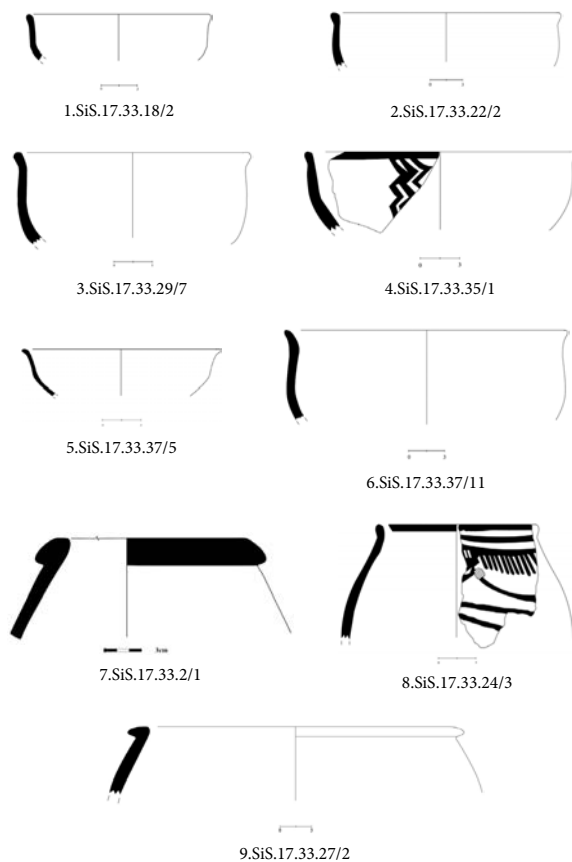
N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.28/3	2	-	Tornio	Alta	7.5YR 7/6	
2	SiS.17.33.4/4	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 7/4	Ingobbio B Pittura M
3	SiS.17.33.32/1	2	L.37	Tornio	Alta	2.5Y 8/3	
4	SiS.17.33.36/3	2	L.43	Tornio	Alta	10YR 8/2	
5	SiS.17.33.38/7	2	L.16	Tornio	Alta	2.5Y 7/2	Ingobbio B Pittura M
6	SiS.17.33.6/6	2	L.4	Tornio	Media	2.5Y 7/4 (est.) 5YR 8/1 (int.)	Ingobbio B
7	SiS.17.33.14/3	2	L.10	Tornio	Alta	10YR 7/2	

Tav. 7

Ceramica *buff* dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.18/2	2	L.20	Tornio	Alta	7.5YR 6/6	Incisione
2	SiS.17.33.22/2	2	L.26	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	Pittura R
3	SiS.17.33.29/7	2	L.34	Tornio	Alta	10YR 7/4	Ingobbio B
4	SiS.17.33.35/1	2	L.43	Tornio	Alta	5YR 5/6	Ingobbio B Pittura M
5	SiS.17.33.37/5	2	L.5	Tornio	Alta	5Y 7/1	
6	SiS.17.33.37/11	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 8/3	Pittura R
7	SiS.17.33.2/1	2	L.4	Tornio	Alta	2.5Y 7/3	
8	SiS.17.33.24/3	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 8/3	Pittura M
9	SiS.17.33.27/2	2	L.33	Tornio	Alta	7.5YR 6/3	Ingobbio B

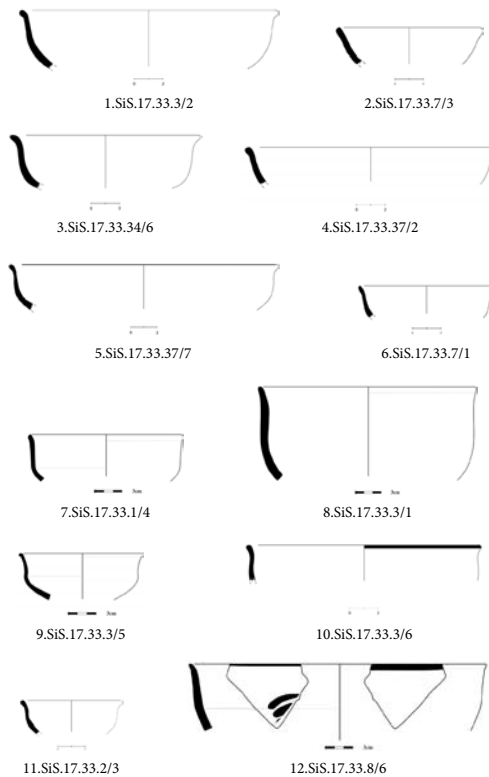
Tav. 6



Ceramica buff dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.3/2	2	L.5	Tornio	Alta	5YR 6/6	Pittura M
2	SiS.17.33.7/3	2	L.7	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	Ingobbio B Pittura M
3	SiS.17.33.34/6	2	L.36	Tornio	Alta	7.5YR 6/4	Ingobbio B
4	SiS.17.33.37/2	2	L.5	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	Ingobbio B
5	SiS.17.33.37/7	2	L.5	Tornio	Alta	5Y 7/2	
6	SiS.17.33.7/1	2	L.7	Tornio	Alta	2.5Y 6/4	Ingobbio B
7	SiS.17.33.1/4	2	Superficie	Tornio	Alta	7.5YR 6/4	
8	SiS.17.33.3/1	2	L.5	Tornio	Alta	5YR 6/6	
9	SiS.17.33.3/5	2	L.5	Tornio	Alta	2.5Y 8/2	
10	SiS.17.33.3/6	2	L.5	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	
11	SiS.17.33.2/3	2	L.4	Tornio	Alta	2.5Y 7/3	Ingobbio B Pittura N
12	SiS.17.33.8/6	2	L.6	Tornio	Alta	2.5Y 8/4	Pittura M

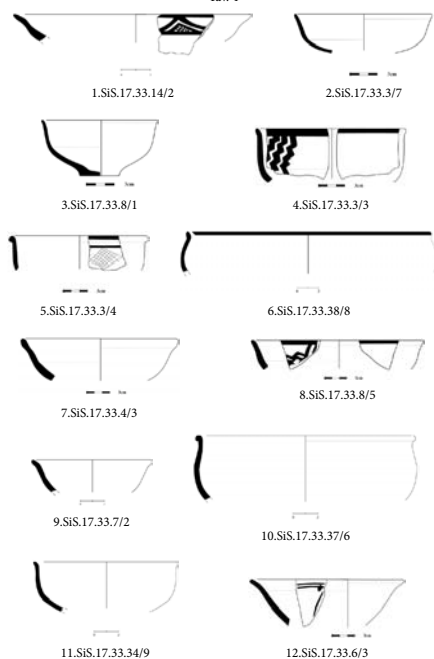
Tav. 5



Ceramica buff dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.14/2	2	L.10	Tornio	Alta	10YR 8/2	Ingobbio B Pittura M
2	SiS.17.33.3/7	2	L.5	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	
3	SiS.17.33.8/1	2	L.6	Tornio	Alta	2.5Y 7/3	Ingobbio B
4	SiS.17.33.3/3	2	L.5	Tornio	Alta	2.5Y 6/3	Ingobbio B Pittura M
5	SiS.17.33.3/4	2	L.5	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	Pittura M
6	SiS.17.33.38/8	2	L.16	Tornio	Alta	2.5Y 8/3	Ingobbio B Pittura M
7	SiS.17.33.4/3	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 6/6	
8	SiS.17.33.8/5	2	L.6	Tornio	Alta	2.5Y 7/3	Ingobbio B Pittura M
9	SiS.17.33.7/2	2	L.7	Tornio	Alta	10YR 6/4	
10	SiS.17.33.37/6	2	L.5	Tornio	Media	10YR 7/4 (est.) 5YR 6/6 (int.)	Ingobbio B
11	SiS.17.33.34/9	2	L.36	Tornio	Alta	10YR 8/3	
12	SiS.17.33.6/3	2	L.4	Tornio	Alta	2.5Y 7/3	Ingobbio B Pittura M

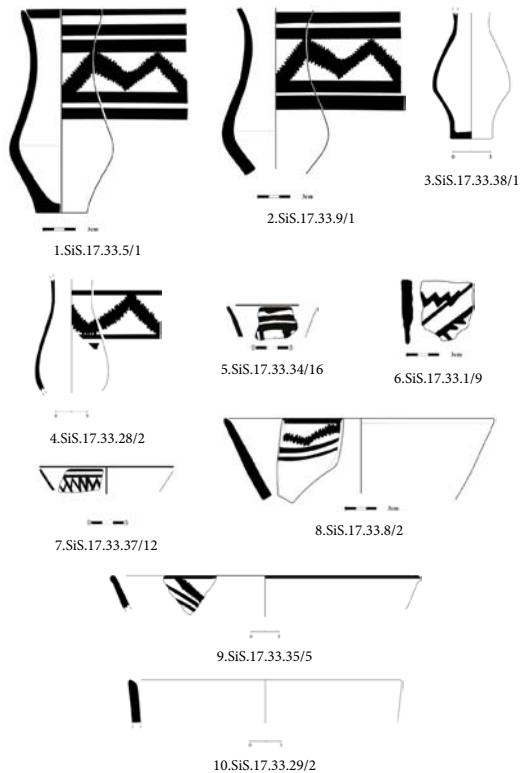
Tav. 4



Ceramica buff dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.5/1	2	L.6	Tornio	Alta	2.5Y 6/6	Ingobbio B Pittura M
2	SiS.17.33.9/1	2	L.10	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	Pittura M
3	SiS.17.33.38/1	2	L.16	Tornio	Alta	10YR 8/4	
4	SiS.17.33.28/2	2	-	Tornio	Alta	2.5YR 6/6	Ingobbio B Pittura M
5	SiS.17.33.34/16	2	L.36	Tornio	Alta	10YR 7/3	Ingobbio B Pittura N
6	SiS.17.33.1/9	2	Superficie	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	Ingobbio B Pittura M
7	SiS.17.33.37/12	2	L.5	Tornio	Alta	2.5Y 6/1	Pittura N
8	SiS.17.33.8/2	2	L.6	Tornio	Alta	2.5Y 8/4	Ingobbio B Pittura M
9	SiS.17.33.35/5	2	L.43	Tornio	Alta	2.5Y 8/2	Pittura M
10	SiS.17.33.29/2	2	L.34	Tornio	Alta	5YR 7/4	

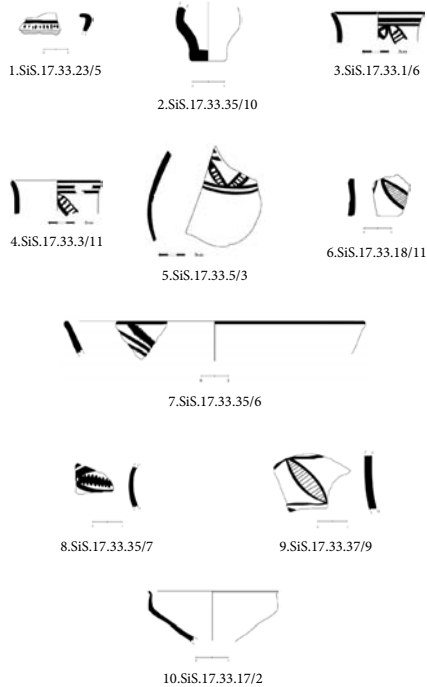
Tav. 3



Ceramica buff dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.23/5	2	Superficie	Tornio	Alta	5Y 5/1	Pittura N
2	SiS.17.33.35/10	2	L.43	Tornio	Alta	10YR 7/3	
3	SiS.17.33.1/6	2	Superficie	Tornio	Alta	7.5YR 6/4	Ingobbio B Pittura M
4	SiS.17.33.3/11	2	L.5	Tornio	Alta	10YR 6/4	Ingobbio B Pittura M
5	SiS.17.33.5/3	2	L.6	Tornio	Alta	5YR 6/6	Ingobbio R Pittura M
6	SiS.17.33.18/11	2	L.20	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	Pittura M
7	SiS.17.33.35/6	2	L.43	Tornio	Alta	10YR 7/3	Pittura M
8	SiS.17.33.35/7	2	L.43	Tornio	Alta	10YR 7/4	Ingobbio B Pittura N
9	SiS.17.33.37/9	2	L.5	Tornio	Alta	5YR 5/4	Ingobbio B Pittura m
10	SiS.17.33.17/2	2	L.19	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	Ingobbio B

Tav. 2



Ceramica dalla fase 2

N.	N. Fram.	Fase	Contesto	Tecnica	Cottura	Col. Impasto	Tratt. Sup.
1	SiS.17.33.13/1	1	L.17	Tornio	Alta	10YR 7/4	Ingobbio B Pittura M
2	SiS.17.33.11/1	1	L.15	Tornio	Alta	7.5YR 7/4	Ingobbio B Pittura M
3	SiS.17.33.12/2	1	L.16	Tornio	Alta	10YR 7/4	Pittura M
4	SiS.17.33.11/3	1	L.15	Tornio	Alta	2.5Y 7/4	Ingobbio B Pittura M
5	SiS.17.33.13/12	1	L.17	Tornio	Media	10YR 8/2 (est.) 7.5YR 7/4 (int.)	Ingobbio B Pittura M
6	SiS.17.33.13/5	1	L.17	Tornio	Alta	7.5YR 6/6	Ingobbio B
7	SiS.17.33.12/3	1	L.16	Tornio	Alta	10YR 8/2	
8	SiS.17.33.12/4	1	L.16	Tornio	Alta	10YR 8/3	

Tav. 1



1.SiS.17.33.13/1



2.SiS.17.33.11/1



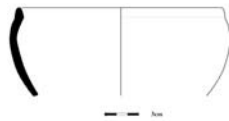
3.SiS.17.33.12/2



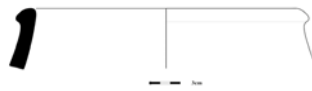
4.SiS.17.33.11/3



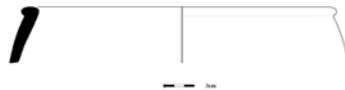
5.SiS.17.33.13/12



6.SiS.17.33.13/5



7.SiS.17.33.12/3



8.SiS.17.33.12/4

Ceramica *buff* dalla fase 1

se confrontato con le sequenze stratigrafiche ricostruite nei *Central Quarters*, che restituiscono un orizzonte prevalentemente circoscritto alla fase 5b/4 e 3 dell'insediamento. Le forme sembrano essere trasversali ed essere racchiuse all'interno delle due principali macro-tipologie (BW e RW), senza specificità morfologiche da riconoscere a una delle due produzioni, con una generale tendenza ad un uso della carenatura nella parte bassa del vaso nei periodi più tardi nelle forme aperte a scapito di pareti dritte e oblique ad andamento estroflesso. Se si escludono le variazioni dei bicchieri, ben rintracciate da M. Vidale (1984), le rimanenti forme chiuse restituiscono un quadro più complesso se inserito in un'analisi più ampia che provi a definire tratti comuni di sviluppo lungo l'intero arco occupazionale del sito; le giare con collo accentuato ed estroflesso sembrano, ad esempio, prevalere sulle forme prive di collo, sebbene arcaismi morfologici siano da riconoscere in più di un esemplare già attestato con il II periodo del sito.

La presenza, in scarsa percentuale, della BGW e di forme d'importazione dalla valle del fiume Halil e la valle di Bampur, sembra spostare il baricentro culturale del sito verso le regioni più meridionali, in particolare verso le complessità della civiltà di Jiroft e la costa del Makran i cui confronti sono da cercare con Konar Sandal e Miri Qalat.

Gli obiettivi dei prossimi anni saranno mirati ad agganciare le sequenze ceramiche ricostruite alle analisi isotopiche pianificate per provare a dare un'attendibile griglia cronologica alle tipologie rintracciate che possa essere un valido supporto ai più recenti studi svolti da S. Salvatori e M. Tosi (2005); la sfida futura sarà certo quella di restituire, affianco a una sequenza vascolare attendibile, ancorata alle singole unità di strato scavate, una cronologia assoluta di riferimento che possa essere messa in relazione con le singole unità di levata e, conseguentemente, con tutto il restante materiale archeologico rinvenuto in associazione archeologica.

Reddish Ware

La ceramica rossa con una lieve orientamento verso tonalità più chiare è una produzione locale distintiva di Shahr-i Sokhta durante l'intero III periodo del sito, sebbene appaia in percentuale decisamente ridotta rispetto alla cosiddetta *Buff Ware*. Questa tipologia comprende sia le forme che recano decorazioni dipinte in nero, sia quelle in rosso con un'ulteriore sotto-tipologia da riconoscere in una produzione fine, assai bene epurata, dalle pareti sottili e di assai pregiata fattura.

Da un punto di vista funzionale, sebbene le variabili morfologiche appaiano assai più modeste rispetto alla più diffusa BW, le forme seguono lo stesso orizzonte vascolare bene inserito nella Fase 4 e 3 dell'insediamento. In particolare, la classica macro-divisione tipologica tra forme aperte (ciotole) e chiuse (giare con e senza collo) è possibile applicarla anche alla RW e alle sue descritte sotto-tipologie. Tra le ciotole permangono forme arcaizzanti rappresentate da forme aperte a pareti dritte e oblique (Tav. 10: 1-2), conosciute sin dal II periodo del sito, forme con bassa carenatura e profilo con parete verticale, ciotole con pronunciato profilo a "S" (Tav. 10: 3) ovvero solo leggermente annunciato (Tav. 10: 4-5), ma soprattutto le ciotole a carenatura a metà del corpo del vaso e orlo estroflesso di grande diffusione con la parte iniziale del III periodo (Tav. 10: 6).

Tra le forme chiuse prevalgono le giare senza collo rappresentate da esemplari a profilo ovoidale (Tav. 11: 1-2), con lieve pronunciamento della spalla (Tav. 11: 3-4). Tra le giare con collo prevalgono quelle con collo appena pronunciato (Tav. 11: 5) e alto collo estroflesso.

Un solo esemplare di bicchiere è stato rinvenuto (Tav. 11: 6), la ceramica fine è attestata da scarsi esemplari, mentre un frammento (Tav. 11: 7) deve considerarsi come importazione dalla regione di Kerman per il suo serrato confronto con il *corpus* proveniente da Konar Sandal (cfr. con Madjidzadeh 2008: fig. 23 quarto frammento da sinistra e fig. 25). Diffusi confronti si hanno anche con Bampur IV1 (de Cardi 1970: fig. 25: 246), IV3 (de Cardi 1970: fig. 24: 230) e Mundigak IV1 (Casal 1961: figg. 76: 259-260, fig. 80: 285).

4. Conclusioni

Il *corpus* ceramico proveniente dal *Building 33*, appare assai omogeneo e coerente

documentato in Area 33. Le problematiche storiche e terminologiche (*Faiz Mohammed Ware contra Emir Ware*) connesse a questa categoria ceramica sono state ben affrontate negli anni, prima da W.A. Fairervis (1956; 1959), poi da R. Wright (1984) e, infine, da B. Mutin, L.D. Minc, C.C. Lamberg-Karlovsky e M. Tosi (2017) che ne hanno tracciato una diffusione circoscritta tra la fine del IV e la metà del III millennio a.C. sulla base, anche ma non esclusivamente, di confronti con la cosiddetta *Shahi-Tump Ware* rinvenuta nel Makran pakistano (Mutin 2013: 84-90) e conosciuta nella stessa Shahr-i Sokhta (Sajjadi 2003a: fig. 26; Piperno - Salvatori 2007: figg. 609, 773). Sebbene questa tipologia sia stata anche pensata come una produzione esclusivamente legata alle pratiche di sepoltura (Stein 1931: 94, 98-99), ampia documentazione è stata raccolta in tutta Shahr-i Sokhta presso le maggiori aree insediamentali del centro; la sua diffusione in Iran sud-orientale è accertata altresì a Tepe Yahya (Potts 2001: figg. 1.6K, 2.25D), Bampur (de Cardi 1970: fig. 22.141), Damin (Tosi 1970c: fig. 10a) e Khurab (Mutin *et al.* 2017: 145, fig. 3: 13) inserendosi in orizzonti vascolari di tradizione locale, contrariamente a quanto sembra documentato nel Baluchistan meridionale e, in particolare, nel Kech-Makran presso Shahi-Tump e Miri Qalat dove s'inserisce in una tradizione endogena di più ampia diffusione cronologica, che risale fino al IV millennio a.C., e distribuzione geografica.

La FGW di Shahr-i Sokhta sembra potersi dividere in due maggiori tipologie sulla base delle sue caratteristiche di fabbricazione, una più grossolana di produzione locale (Biscione 1984), una più fine, verosimilmente importata, come conosciuta negli esemplari provenienti dal *Building 33* che hanno restituito perlopiù forme aperte, tra cui ciotole a pareti oblique e grandi piatti piani (Tav. 9: 10).

Sulla base della sua distribuzione negli ambienti funebri di Shahr-i Sokhta, perlopiù inserita nei contesti più ricchi tra quelli scavati e topograficamente vicini tra loro (Bonora *et al.* 2000: 505, 512-514, 518), e per i suoi aspetti produttivi, perlopiù caratterizzati da una forte epurazione del suo impasto, privo di inclusi minerali ovvero vegetali, e morfologici, dalle pareti assai sottili, questa produzione può considerarsi un'espressione di un'élite, forse con qualche legame con le regioni più meridionali del Baluchistan fino alla costa del Kech-Makran almeno fino alla metà del III millennio a.C.

Ciotole con una più alta carenatura, perlopiù a metà del corpo del vaso, sono conosciute in esemplari *S-shaped* (conosciuti già con la Fase 6 nei *Central Quarters*) (Tav. 4: 7-9), mentre tipologie meno aperte sono rappresentate dagli esemplari SiS.17.33.13/5; SiS.17.33.37/6; SiS.17.33.34/9 (Tav. 4: 10-11). A questo orizzonte, piuttosto omogeneo, si devono aggiungere le due produzioni di ampia diffusione rappresentate da ciotole con leggera carenatura posta sopra la metà del corpo del vaso e lieve orlo estroflesso che determinano una impercettibile forma ad “S” del profilo del vaso (Tav. 4: 12; Tav. 5: 1-6) e ciotole con bassa carenatura e orlo lievemente estroflesso su una sezione più verticale (Tav. 5: 7-12; Tav. 6: 1-6); queste due tipologie, che, in termini statistici, rappresentano le forme più diffuse nei *corpora* rinvenuti, sono altresì ben inserite nell’orizzonte vascolare delle prime fasi del III periodo del sito perlopiù conosciute per la loro diffusione nelle fasi 5, 4 e 3, tra la fine del II e l’inizio del III periodo, da circoscrivere attorno al terzo quarto del III millennio a.C.

Le forme chiuse, oltre ai già citati *pear-shaped beakers*, sono state divise in giare con e senza collo (Tav. 7: 7-9; Tav. 8: 1-5) con ulteriori divisioni perlopiù riconosciute sulla base del profilo del corpo e del loro orlo. Le tipologie maggiormente diffuse sono le giare con basso collo, a limite tra le due macro-classi identificate, perlopiù con orlo estroflesso che segue nell’immediato il profilo del corpo del vaso (Tav. 7: 6-7; Tav. 8: 1-4), le giare con alto collo verticale, che sembra rappresentare una produzione arcaizzante della Fase 6 e 5 (Tav. 8: 5-9), le giare con collo lievemente obliquo ed introflesso (Tav. 8: 10-12) e, in particolare, le giare con collo svasato ed estroflesso conosciute con SiS.17.33.1/1; SiS.17.33.1/5; SiS.17.33.4/2; SiS.17.33.14/1; SiS.17.33.18/8; SiS.17.33.27/3; SiS.17.33.29/1; SiS.17.33.34/10; SiS.17.33.35/2; SiS.17.33.36/1 (Tav. 8: 13; Tav. 9: 1-9).

Fine Black on Gray Ware

Sebbene sporadica, questa tipologia è conosciuta nel *corpus* ceramico del *Building* 33 ben inserendosi nel quadro cronologico ricostruito dell’area. La sua presenza a Shahr-i Sokhta è stata precedentemente rintracciata nella *Eastern Residential Area* (Tosi 1968a: 53; 1969a: 312-313) e presso i *Central Quarters* (Salvatori - Vidale 1997: 70-72) che hanno restituito una sua frequenza attorno all’1% del totale in linea con quanto

rappresenta una produzione locale di Shahr-i Sokhta; è perlopiù caratterizzata da inclusi di medio-piccole dimensioni, ben epurata con forme sia aperte, sia chiuse perlopiù da riconoscere nei tradizionali bicchieri *pear-shaped*, in ciotole e giare con e senza alto collo.

All'interno di questa macro-tipologia si è scelto di includere come sotto-categoria, la ceramica ingubbiata di colore *buff* su impasto rossastro e le sue varianti con decorazioni dipinte in nero e rosso, spesso non riconosciute come categorie distinte e inserite in una più generica analisi sulla cosiddetta *Buff Ware*. Il colore dell'ingubbiatura su impasti che variano dal rosso al rossastro è identico agli impasti della BW determinando spesso errori di classificazione tipologica tra le due dissimili sotto-produzioni. A questo orizzonte ceramico si è scelto di aggiungere, alla BW e alla BSRW, le loro variabili dipinte in rosso (RBSRW) e nero (BBSRW), anch'esse ben radicate nel tessuto vascolare di Shahr-i Sokhta III.

Per quel che concerne gli aspetti funzionali, i bicchieri appartengono alla tradizione della Fase 4, ad eccezione di alcuni esemplari (Tav. 3: 3) radicati nell'orizzonte vascolare della Fase 3; le forme allungate, con decorazioni perlopiù standardizzate di linee oblique continue a formare spazi triangolari compresi da due o da due coppie di due linee orizzontali parallele tra loro (Tav. 3: 1-2, 4) rappresentano la tipologia meglio conosciuta sebbene compaiano anche decorazioni triangolari campite ovvero più triangoli inseriti in spazi metopali alternati ad altri impianti figurativi. Forme arcaizzanti sono conosciute in SiS.17.33.11/3 (Tav. 1: 4) che rimane tuttavia un esemplare isolato, inserito in un orizzonte vascolare circoscritto alla Fase 4 e in parte 3 del sito, con una diffusione conosciuta anche nella precedente fase 1 dell'edificio.

Le forme aperte sono altresì rappresentate da ciotole con parete a sezione obliqua di arcaica tradizione e ben conosciute già a partire dalla Fase 6, forse anche 7, del sito (Tav. 1: 5; Tav. 3: 5-10), da alcuni esemplari che presentano una leggera curvatura in prossimità dell'orlo (Tav. 4: 1), da ciotole con carenatura posizionata ad 1/3 del corpo del vaso a parete lievemente estroflessa (Tav. 4: 1-2), verticale (Tav. 4: 3-4) e lievemente introflessa (Tav. 4: 6); le prime due appaiono di più antica tradizione, che sfocia nel II periodo del sito, la terza sembra essere perlopiù caratteristica della Fase 4 di Shahr-i Sokhta.

ad esempio l'esemplare SiS.17.33.17/2 (Tav. 2: 10, cfr. con Salvatori - Vidale 1997: fig. 105: 3).

Le unità di strato identificate e associate a contesti certi sono 33, di queste una sola non associata a contesti chiusi (*locus*).

Unità di levata - fase 2 (Shahr-i Sokhta III - Fase 4-3) (ca. 2450/2400-2350/2300 a.C.)

SiS.17.33.2 = L.4; SiS.17.33.3 = L.5; SiS.17.33.4 = L.5; SiS.17.33.5 = L.6; SiS.17.33.6 = L.4; SiS.17.33.7 = L.7; SiS.17.33.8 = L.6; SiS.17.33.9 = L.10; SiS.17.33.14 = L.10; SiS.17.33.16 = L.4; SiS.17.33.17 = L.19; SiS.17.33.18 = L.20; SiS.17.33.19 = L.20; SiS.17.33.20 = L.21; SiS.17.33.21 = L.5; SiS.17.33.22 = L.26; SiS.17.33.23; SiS.17.33.24 = L.5; SiS.17.33.25 = L.7; SiS.17.33.26 = L.37; SiS.17.33.27 = L.33; SiS.17.33.28 = L.36+L.37; SiS.17.33.29 = L.34; SiS.17.33.30 = L.35; SiS.17.33.31 = L.36; SiS.17.33.32 = L.37; SiS.17.33.34 = L.36; SiS.17.33.35 = L.43; SiS.17.33.36 = L.43; SiS.17.33.37 = L.5; SiS.17.33.38 = L.16; SiS.17.33.39 = L.7.

Le macro-tipologie produttive dal *Building 33* sono 3: la *Reddish Ware* (= RW), la *Buff Ware* (= BW) e, infine, la *Fine Black Painted Gray Ware* (= FBGW), tutte caratterizzate, ad eccezione della ceramica grigia, da comuni classi morfologiche e decorative nel loro complesso assai omogenee anche per impasto e fabbricazione. All'interno delle due principali produzioni (RW e BW) si devono riconoscere sotto-tipologie da cercare nella:

Buff Ware

- Black Painted on Buff Ware (= BBW)
- Buff Slipped on Reddish Ware (= BSRW)
- Black Painted on Buff Slipped on Reddish Ware (= BBSRW)
- Red Painted on Buff Slipped on Reddish Ware (= RBSRW)

Reddish Ware

- Black Painted on Reddish Ware (= BRW)
- Red Painted on Reddish Ware (= RRW)

Buff Ware

La ceramica *buff*, e la sua variante dipinta in nero, è presente in alta percentuale e

Sokhta. Un solo tipo di giara è conosciuta dai sondaggi svolti, ben radicata nell'orizzonte vascolare di Shahr-i Sokhta 5b/4 (Tav. 1: 7-8) (forma J2 nelle sequenze ricostruite nei *Central Quarters*).

Unità di levata - fase 1 (Shahr-i Sokhta III - Fase 5b/4) (ca. 2500-2450/2400 a.C.)

SiS.17.33.10 = L.15; SiS.17.33.11 = L.15; SiS.17.33.12 = L.16; SiS.17.33.13 = L.17;
SiS.17.33.15 = L.16.

La ceramica della fase 2

Le tipologie ceramiche dell'ultima fase del *Building 33* appaiono fortemente coerenti, caratterizzate da un largo uso del tornio perlopiù ben epurate con un impasto complessivamente omogeneo. Morfologie e tipologie di produzione sono da ricondurre al III periodo, Fase 4 di Shahr-i Sokhta, sebbene alcune più tarde elaborazioni conosciute esclusivamente nella Fase 3 ci inducano a credere ad un'ultimissima fase occupazionale del *Building 33* verosimilmente da identificare con la prima metà del XXIV secolo a.C., prima di un suo successivo e definitivo abbandono. Se si escludono due soli frammenti di ceramica grigia lustrata (SiS.17.33.23/5 e SiS.17.33.5/9) da attribuire al IV periodo del sito (si confrontino anche con Salvatori - Vidale 1997: 71), ampiamente conosciuta anche presso il *Burnt Building*, nessun esemplare dell'ultima fase occupazionale del sito è stato rinvenuto. Lo sconfinamento nella Fase 3 del centro sembra essere garantito dalla presenza delle cosiddette "*Pear-shaped Beakers*" non dipinte e meno affusolate rispetto alla produzione precedente conosciute in esemplari a ceramica rossa (Tav. 2: 2) e *buff* (che convivono con i più tradizionali esemplari della Fase 4) e da tipologie decorative che rappresentano un tratto distintivo di Shahr-i Sokhta III:3 (Tav. 2: 3, 4-9), classi decorative sconosciute alla quarta fase. Nel suo complesso, tuttavia, l'orizzonte vascolare dell'ultima occupazione del *Building 33* bene s'inserisce in Fase 4 sia ad un'analisi quantitativa e statistica delle sue forme, sia ad uno studio delle sue tipologie decorative, tutte da circoscrivere, sulla base dei confronti con quanto già scavato a Shahr-i Sokhta, tra la Fase 5A e la 4, con qualche sporadico richiamo a espressioni arcaizzanti da ricondurre alla Fase 6 (cfr. con Salvatori - Vidale 1997: figg. 98: 3, 105: 1, 110: 1, 114: 5), come,

e il 1978 per complessive 9 campagne di scavo; su questo impianto, a mio avviso, ancora credibile nel suo complesso, si è preferito dividere la Fase 5 del sito in due sotto-periodi, come suggerito da S. Salvatori e M. Vidale (1997: 40) e sulla base delle conferme avute dal materiale ceramico rinvenuto presso le tombe 731 e 725 (Piperno - Salvatori 1982; 1983), in cui gli esemplari della Fase 5 finale sembrano coesistere con quella della Fase 4 iniziale, il cui inizio, grazie alle determinazioni al C14, non si deve spingere oltre al 2500 a.C. (Salvatori - Tosi 2005: 286). Le due fasi rintracciate per il *Building 33* devono quindi intendersi circoscritte tra un periodo di transizione tra la Fase 5 e l'inizio della 4 (fase 1) e tra la fine della 4 e l'inizio della 3 (fase 2); quest'ultima rappresentata, sebbene sporadicamente, da specifici *markers* decorativi e morfologici come la foglia campita al suo interno da linee oblique e parallele e i bicchieri privi di decorazione dalla morfologia lievemente meno allungata e dalla realizzazione più grossolana rispetto a quanto conosciuto con la Fase 4.

In un quadro più generico, quindi, si devono riconoscere, al momento, due fasi architettoniche i cui orizzonti vascolari sembrano potersi inserire con agio nelle fasi 5b/4 e 3 appartenenti al III periodo del sito con una datazione da circoscrivere al terzo quarto del III millennio a.C., probabilmente non oltre il XXIV secolo a.C.

La ceramica della fase 1

I frammenti di ceramica appartenenti alla fase 1 dell'edificio sono associati a 5 unità di strato (SiS.17.33.10-13, 15) che corrispondono allo scavo dei riempimenti dei vani L.15, L.16 e L.17. Data la limitatezza del sondaggio, il materiale è circoscritto, al momento, a poche tipologie complessivamente omogenee se confrontate alla fase successiva e in linea con quanto scavato presso i *Central Quarters*. I pochi esemplari selezionati sono perlopiù appartenenti alla *Buff Ware*, un solo frammento è da ricondurre alla *Red Ware*.

I bicchieri restituiscono tratti distintivi della Fase 4 perlopiù da riconoscere in un allungamento delle proprie forme e una decorazione a bande oblique racchiuse da due linee parallele (Tav. 1: 1-4); allo stesso modo compaiono ciotole con bassa carenatura anch'esse distintive della Fase 4 del sito (Tav. 1: 5), ben rappresentata anche anche da esemplari con profilo a "S" diffusi tra la fine del II e l'inizio del III periodo di Shahr-i

The pottery assemblage from Area 33 is quite homogeneous in shape, decoration and fabric. Three main categories can be identified with several sub-types; the red pottery, the buff and gray ware (all black or red painted) dating to the third quarter of III millennium BC, with a lighter shifting towards the last phase of III period of the site. Few relations are with Baluchistan regions, while some black painted on red pottery sherds have to be considered imported from southern Iran, in primis Jiroft, with strong calls to the Bampur I-IV pottery horizon. The black on gray (or according to the Wright reassessment the "Emir Ware"), quite abundant on the surface before the excavation, represents little less than 1% and it allows to create relations with the Central Quarter pottery assemblages, dating to the phase 5-4 of Shahr-i Sokhta III period.

1. Introduzione

In questo breve contributo si vuole presentare il *corpus* vascolare raccolto presso l'Area 33 riservando più approfondite considerazioni sulle seriazioni ceramiche dell'area nei rapporti definitivi di scavo che saranno altresì in grado di restituire le sequenze stratigrafiche definitive del settore (si veda anche Ascalone 2006: 71-83).

Sulla base di quanto scavato, si veda l'articolo dell'autore in questo volume, e allo stato attuale delle nostre conoscenze, il *Building 33* ha restituito due fasi architettoniche, una delle quali, la più antica, investigata e conosciuta solo in tre limitati sondaggi scavati in L.15, L.16 e L.17 (si veda il contributo dell'autore in questo volume). Le sequenze ceramiche presentate sono divise per tipologie di produzione e variazioni morfologiche sulla base dei frammenti diagnostici rinvenuti che mostrano forti assonanze con le sequenze stratigrafiche scavate presso i *Central Quarters* e, in particolare, nella *Room CDXLV* del *Big Building* (Salvatori - Vidale 1997: 23-26). La penuria di documentazione vascolare nella regione proveniente da altri siti appartenenti approssimativamente allo stesso periodo rende certo complesso trovare un aggancio cronologico che possa aiutare maggiore precisione nelle sequenze ricostruite, sebbene, come scritto, le seriazioni dei prospicienti "Quartieri Centrali" forniscano decisivi riscontri sia da un punto di vista morfologico, sia per quel che concerne gli aspetti di produzione. Le sequenze rintracciate seguono le fasi culturali identificate dalla Missione Italiana diretta da M. Tosi tra il 1968

La ceramica dell'Area 33 a Shahr-i Sokhta

Enrico Ascalone

Georg-August-Universität Göttingen, Seminar für Ur- und Frühgeschichte

سفال کارگاه شماره ۳۳

انریکو اسکالونه

مجموعه سفالی بدست آمده از کارگاه شماره ۳۳ از نظر فرم، ساختار و تزئینات بسیار همگون هستند. سه گروه مشخص با زیر گروه‌های کوچکتری در میان این سفال‌ها وجود داشته است، سفال قرمز، سفال نخودی و سفال خاکستری (همگی منقوش با رنگ‌های قرمز یا سیاه)، قابل تاریخ‌گذاری سومین ربع هزاره سوم پیش از میلاد و در برخی موارد نزدیک به آخرین فاز دوره سوم استقرار در شهر سوخته. تعداد کمی از این سفال‌ها با منطقه بلوچستان قابل مقایسه هستند در حالی که برخی از سفال‌های منقوش قرمز یا سیاه به نظر می‌رسد وارداتی از جنوب ایران و در درجه اول از جیرفت و مقدار دیگری در ارتباط کامل با سفال بمپور ۱-۴ بوده‌اند. سفال منقوش سیاه در روی خاکستری (که ریتا رایت آن را سفال گونه امیر خوانده است) که در روی سطح این کارگاه و پیش از حفاری دیده شده است کمتر از ۹٪ سفال‌های این کارگاه را تشکیل داده است که نشان‌دهنده ارتباط این محل با سفال محله مسکونی مرکزی است و تاریخ آن به فازهای ۵-۴ دوره سوم استقرار شهر سوخته باز می‌گردد.



Fig. 60: SiS.17.33.142, gettone in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 61: SiS.17.33.143, gettone di breccia (foto di M. Rahmani).



Fig. 62: SiS.17.33.145, pestello in calcare (foto di M. Rahmani).

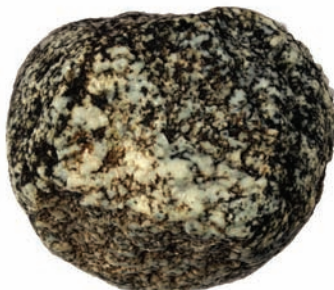


Fig. 63: SiS.17.33.147, pestello in breccia (foto di M. Rahmani).



Fig. 64: SiS.17.33.148, pestello in breccia (foto di M. Rahmani).

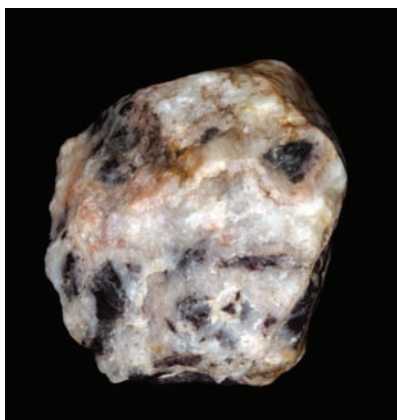


Fig. 65: SiS.17.33.149, oggetto indeterminato in pietra vulcanica (foto di M. Rahmani).



Fig. 54: SiS.17.33.123, perla ovoidale in turchese (foto di M. Rahmani).



Fig. 55: SiS.17.33.124, perla cilindrica in alabastro (foto di M. Rahmani).



Fig. 56: SiS.17.33.125, pestello in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 57: SiS.17.33.126, pestello in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 58: SiS.17.33.127, peso sfendonoide in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 59: SiS.17.33.141, gettone in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 48: SiS.17.33.94, gettone sferico in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 49: SiS.17.33.107, gettone in pietra (foto di M. Rahmani).



Fig. 50: SiS.17.33.111, gettone in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 52: SiS.17.33.117, panetto triangolare in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 51: SiS.17.33.114, lama in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 53: SiS.17.33.120, figurina fittile zoomorfa (foto di M. Rahmani).



Fig. 44: SiS.17.33.87, oggetto indeterminato in quarzo (foto di M. Rahmani).

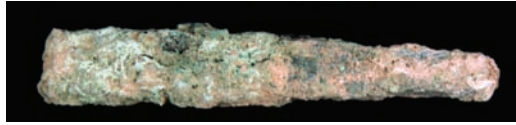


Fig. 46: SiS.17.33.92, punteruolo in bronzo (foto di M. Rahmani).



Fig. 45: SiS.17.33.90, lama in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 47: SiS.17.33.93, lisciatoio in pietra (foto di M. Rahmani).



Fig. 38: SiS.17.33.64, gettone in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 39: SiS.17.33.75, gettone in steatite (foto di M. Rahmani).



Fig.40: scoria di lavorazione (foto di M. Rahmani).



Fig. 41: SiS.17.33.83, lama in selce (foto di M. Rahmani).

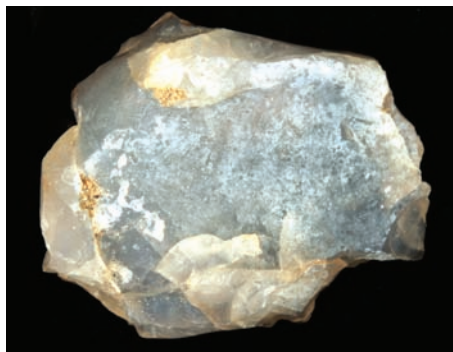


Fig. 42: SiS.17.33.84, lama in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 43: SiS.17.33.85, o lama non finita (foto di M. Rahmani).



Fig. 32: SiS.17.33.57, oggetto indeterminato in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 35: SiS.17.33.64, peso ovoidale con base in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 33: SiS.17.33.58, peso ovoidale in pietra (foto di M. Rahmani).

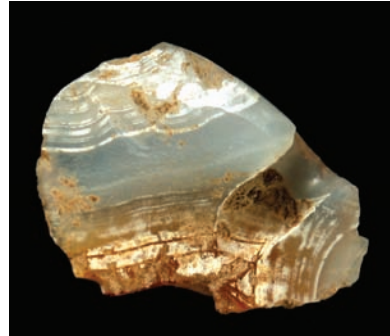


Fig. 36: SiS.17.33.66, perla in alabastro (foto di M. Rahmani).



Fig. 34: SiS.17.33.61, punta di freccia in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 37: SiS.17.33.72, lama in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 26: SiS.17.33.43, scarto di lavorazione in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 28: SiS.17.33.48, lama in pietra (foto di M. Rahmani).



Fig. 30: SiS.17.33.50, perla cilindrica in steatite (foto di M. Rahmani).

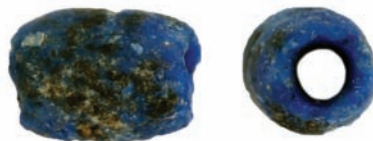


Fig. 27: SiS.17.33.46, perla cilindrica in lapis lazuli (foto di M. Rahmani).



Fig. 29: SiS.17.33.49, scarto di lavorazione in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 31: SiS.17.33.56, punta di freccia in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 20: SiS.17.33.36, oggetto lavorato indeterminato in quarzo (foto di M. Rahmani).



Fig. 23: SiS.17.33.40, oggetto sferico in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 21: SiS.17.33.37, lisciatoio in calcare (foto di M. Rahmani).

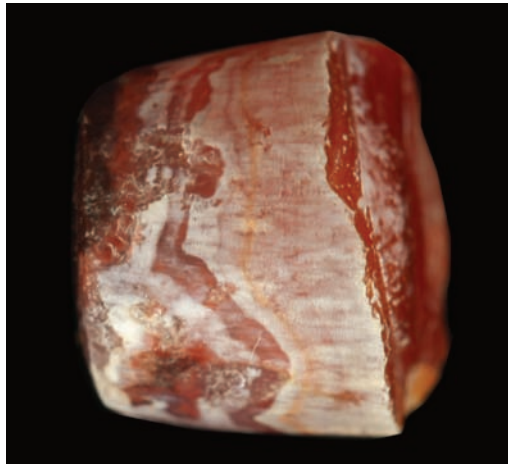


Fig. 24: SiS.17.33.41, perla cilindrica in corniola (foto di M. Rahmani).



Fig. 22: SiS.17.33.38, pestello in breccia (foto di M. Rahmani).



Fig. 25: SiS.17.33.42, peso da telaio in argilla (foto di M. Rahmani).

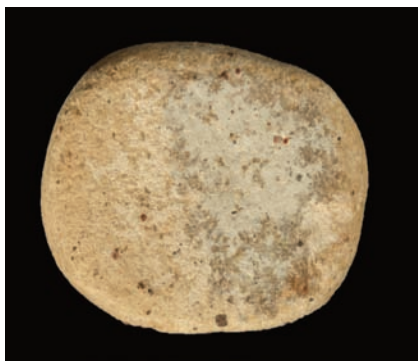


Fig. 14: SiS.17.33.25, oggetto in calcare ovoidale piatto con tracce di lisciatura (foto di M. Rahmani).



Fig. 15: SiS.17.33.27, oggetto in selce ovoidale piatto con tracce di lavorazione (foto di M. Rahmani).



Fig. 16: SiS.17.33.28, pestello in calcare (foto di M. Rahmani).

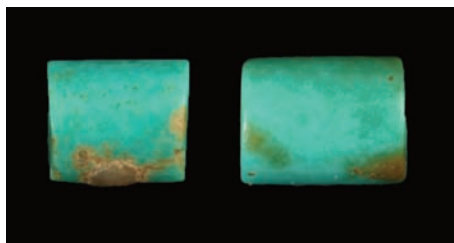


Fig. 17: SiS.17.33.30, due perle in turchese (foto di M. Rahmani).



Fig. 18: SiS.17.33.32, lama in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 19: SiS.17.33.34, lisicatoio in calcare (foto di M. Rahmani).



Fig. 9: SiS.17.33.19, scarto di selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 10: SiS.17.33.20, lisciatoio in steatite (foto di M. Rahmani).



Fig. 11: SiS.17.33.23, peso da telaio in ceramica (foto di M. Rahmani).

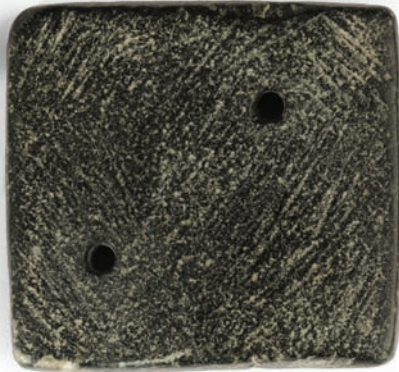


Fig. 12: SiS.17.33.24, sigillo a stampo in steatite (foto di M. Rahmani).

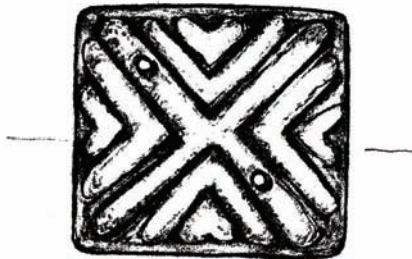


Fig. 13: SiS.17.33.24, sigillo a stampo in steatite (Drawing by Aida Torseh).



Fig. 3: SiS.17.33.11, lama in selce (foto di M. Rahmani).

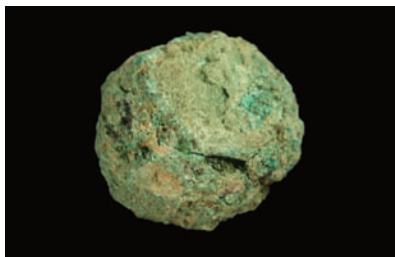


Fig. 4: SiS.17.33.12, indeterminato oggetto sferico (foto di M. Rahmani).



Fig. 5: SiS.17.33.12, nucleo in selce (foto di M. Rahmani).



Fig. 6: SiS.17.33.14, oggetto lavorato o scarto in corniola (foto di M. Rahmani).

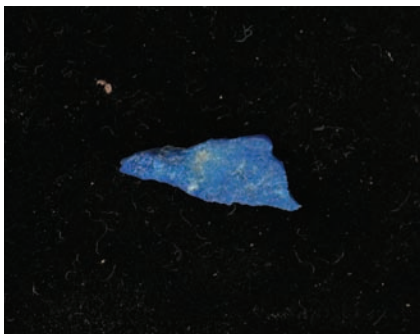


Fig. 7: SiS.17.33.15, oggetto lavorato in lapislazzuli (foto di M. Rahmani).



Fig. 8: SiS.17.33.18, lama in selce (foto di M. Rahmani).

Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.



Fig. 1: SiS.17.33.1, scarto di lavorazione di una lama di selce. SiS.17.33.2, lama in selce. SiS.17.33.3, lama in selce. SiS.17.33.4, punta di freccia (foto di M. Rahmani).



Fig. 2: SiS.17.33.5, oggetto lavorato o scarto in corniola. SiS.17.33.6, oggetto lavorato o scarto in corniola. SiS.17.33.7, oggetto lavorato o scarto in corniola. SiS.17.33.8, oggetto lavorato o scarto in corniola. SiS.17.33.9, oggetto lavorato o scarto in corniola. SiS.17.33.10, oggetto lavorato o scarto in corniola (foto di M. Rahmani).

Quadrato	OOG4+OOL3	OON1	OON1
US/Locus	L.19	0,20 m	
Quota			
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.145 (Fig. 62)	SiS.17.33.146	SiS.17.33.147 (Fig. 63)
Data	23.11.2017	23.11.2017	23.11.2017
Oggetto	pestello	lisciatolo	pestello
Materiale	calcare	breccia	breccia
Condizioni	ottime, tracce evidenti di percussione sulla base	buone	buone
Lunghezza	4,3 cm	3,7 cm	8,1 cm
Larghezza	3,3 cm	3,2 cm	6,9 cm
Spessore	3,1 cm	2,1 cm	1,5 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OON1	OON1	OOL2+OON1
US/Locus		L.43	L.36+L.43
Quota			superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.148 (Fig. 64)	SiS.17.33.149 (Fig. 65)
Data	23.11.2017	23.11.2017
Oggetto	pestello	indeterminato
Materiale	breccia	pietra vulcanica
Condizioni	buone	frammentarie
Lunghezza	7,2 cm	3,4 cm
Larghezza	6,0 cm	3,2 cm
Spessore	4,6 cm	<i>Altezza:2,5 cm</i>
Area	33	33
Quadrato	OOL2+OON1	OOL2+OON1
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	superficie	superficie
Fase	2	2

Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,5 cm	4,2 cm	5,5 cm
Larghezza	1,8 cm	3,7 cm	4,5 cm
Spessore	0,4 cm	1,5 cm	1,5 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OON1	OOI2+OON1	OOI2+OON1
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	superficie	superficie	superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.139	SiS.17.33.140	SiS.17.33.141 (Fig. 59)
Data	30.11.2017		16.11.2017
Oggetto	orlo di vaso	vaso	gettone
Materiale	alabastro	alabastro	calcare
Condizioni	frammentarie	frammentarie	buone
Lunghezza	2,7 cm	2,7 cm	3,1 cm
Larghezza	2,0 cm	1,4 cm	2,2 cm
Spessore	0,4 cm	1,2 cm	0,4 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OON1	OON1	
US/Locus	L.36+L.43	L.43	
Quota	superficie	0,25 m	
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.142 (Fig. 60)	SiS.17.33.143 (Fig. 61)	SiS.17.33.144
Data	16.11.2017	18.11.2017	18.11.2017
Oggetto	gettone	gettone	perla
Materiale	calcare	breccia	quarzo
Condizioni	buone	buone	buone
Lunghezza	<i>Diam.</i> : 1,1 cm	5,1 cm	2,1 cm
Larghezza		4,0 cm	1,8 cm
Spessore		0,5 cm	0,8 cm
Area	33	33	33

	SiS.17.33.130	SiS.17.33.131	SiS.17.33.132
Data	30.11.2017	30.11.2017	30.11.2017
Oggetto	orlo di vaso	orlo di vaso	vaso
Materiale	alabastro	alabastro	alabastro
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	3,5 cm	3,2 cm	6,3 cm
Larghezza	3,7 cm	1,6 cm	4,1 cm
Spessore	0,9 cm	0,7 cm	1,2 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OON1	OOI2+OON1	OOI2+OON1
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	superficie	superficie	superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.133	SiS.17.33.134	SiS.17.33.135
Data	30.11.2017	30.11.2017	30.11.2017
Oggetto	vaso	base di vaso	vaso
Materiale	alabastro	alabastro	alabastro
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	4,9 cm	6,2 cm	6,3 cm
Larghezza	2,9 cm	1,9 cm	4,9 cm
Spessore	1,0 cm	1,0 cm	1,2 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OON1	OOI2+OON1	OOI2+OON1
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	superficie	superficie	superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.136	SiS.17.33.137	SiS.17.33.138
Data	30.11.2017	30.11.2017	30.11.2017
Oggetto	orlo di vaso	vaso	orlo di vaso
Materiale	alabastro	alabastro	alabastro

Quota	0,20 m	0,20 m	0,20 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.124 (Fig. 55)	SiS.17.33.125 (Fig. 56)	SiS.17.33.126 (Fig. 57)
Data	23.11.2017	23.11.2017	23.11.2017
Oggetto	perla cilindrica	pestello	pestello
Materiale	alabastro	calcare	calcare
Condizioni	ottime	ottime con chiare tracce di percussione sulla base	ottime con chiare tracce di percussione sulla base
Lunghezza	5,5 cm	5,4 cm	7,0 cm
Larghezza	1,0 cm	4,4 cm	4,3 cm
Spessore	0,5 cm	3,2 cm	2,3 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOM3+OOM1	OOH4	OOH4
US/Locus	L.16	L.7	L.7
Quota	0,10 m	0,20 m	0,20 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.127 (Fig. 58)	SiS.17.33.128	SiS.17.33.129
Data	23.11.2017	30.11.2017	30.11.2017
Oggetto	peso sfendonioide	orlo di vaso	orlo di vaso
Materiale	calcare	alabastro	alabastro
Condizioni	fortemente rasato e spezzato	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	6,0 cm	9,4 cm	3,6 cm
Larghezza	4,4 cm	8,0 cm	3,7 cm
Spessore	2,0 cm	1,2 cm	0,8 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOM3+OOM1	OOI2+OON1	OOI2+OON1
US/Locus	L.16	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	0,20 m	superficie	superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

Larghezza	2) 1,3 cm	1) 1,1 cm; 2) 0,6 cm	4,9 cm
Spessore	1) 0,7 cm; 2) 1,0 cm	1) 1,0 cm; 2) 0,4 cm	3,5 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH4	OOI2	OON1
US/Locus	L.5	L.36	L.43
Quota	0,25 m	0,25 m	0,25 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.118	SiS.17.33.119	SiS.17.33.120 (Fig. 53)
Data	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017
Oggetto	indeterminato	lisciatoio	figurina fittile zoomorfa
Materiale	pietra	pietra	argilla
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	4,7 cm	3,7 cm	4,7 cm
Larghezza	2,6 cm	3,2 cm	2,6 cm
Spessore	2,1 cm	2,1 cm	2,1 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OON1	OON1	OOI2
US/Locus	L.43	L.43	L.36
Quota	0,25 m	0,25 m	0,25 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.121	SiS.17.33.122	SiS.17.33.123 (Fig. 54)
Data	22.11.2017	22.11.2017	23.11.2017
Oggetto	indeterminato	indeterminato	perla ovoidale
Materiale	bronzo	bronzo	turchese
Condizioni	fortemente frammentarie	polverizzato	ottime
Lunghezza	1,5 cm		3,5 cm
Larghezza	0,9 cm		0,9 cm
Spessore	0,5 cm		0,5 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2	OOH4	OOM3+OOM1
US/Locus	L.36	L.5	L.16

Materiale	bronzo	breccia	calcare
Condizioni	fortemente frammentarie	buone	buone
Lunghezza	1,0 cm	1,3 cm	2,9 cm
Larghezza		1,1 cm	2,1 cm
Spessore	0,6 cm	1,0 cm	0,9 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2	OON1	OOH4
US/Locus	L.36	L.43	L.5
Quota	0,20 m	0,25 m	0,25 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.112	SiS.17.33.113	SiS.17.33.114 (Fig. 51)
Data	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017
Oggetto	indeterminato	lisciatoio	lama
Materiale	pietra	pietra	selce
Condizioni		frammentarie	buone
Lunghezza	3,6 cm	2,5 cm	3,6 cm
Larghezza	3,3 cm	1,8 cm	2,0 cm
Spessore	2,0 cm	1,6 cm	2,6 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OON1	OON1	OON1
US/Locus	L.43	L.43	L.43
Quota	0,25 m	0,25 m	0,25 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.115	SiS.17.33.116	SiS.17.33.117 (Fig. 52)
Data	22.11.2017	22.11.2017	22.11.2017
Oggetto	due frammenti indeterminato facente verosimilmente parte di un unico utensile	due frammenti indeterminato facente verosimilmente parte di un unico utensile	panetto triangolare utilizzato come poggia pentole sul fuoco (cfr. Indo)
Materiale	bronzo	bronzo	calcare
Condizioni	fortemente frammentarie	fortemente frammentarie	frammentarie
Lunghezza	1) 0,7 cm; 2) 1,5 cm	1) 2,5 cm; 2) 1,1 cm	5,2 cm

	SiS.17.33.103	SiS.17.33.104	SiS.17.33.105
Data	21.11.2017	21.11.2017	21.11.2017
Oggetto	base di vaso	orlo di vaso	vaso
Materiale	alabastro	alabastro	alabastro
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	<i>Altezza:</i> 1,9 cm		2,8 cm
Larghezza			2,5 cm
Spessore	0,3/0,4 cm		1,7 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2	OOI2	
US/Locus	L.36	L.36	
Quota	0,20 m	0,20 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.106	SiS.17.33.107 (Fig. 49)	SiS.17.33.108
Data	21.11.2017	21.11.2017	04.11.2017
Oggetto	due oggetti indeterminati verosimilmente facenti parte dello stesso oggetto	gettone	indeterminato
Materiale	bronzo	pietra	bronzo
Condizioni	fortemente frammentarie	buone	frammentarie
Lunghezza	1) 1,1 cm; 2) 1,2 cm	3,0 cm	1,1 cm
Larghezza	1) 0,9 cm; 2) 0,8 cm	2,9 cm	0,8 cm
Spessore	1) 0,8 cm; 2) 0,6 cm	0,6 cm	0,6 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2	OOI2	OOI2
US/Locus	L.36		
Quota	0,20 m	0,10 m	0,15 cm
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.109	SiS.17.33.110	SiS.17.33.111 (Fig. 50)
Data	21.11.2017	22.11.2017	22.11.2017
Oggetto	indeterminato	gettone	gettone

US/Locus	L.36+L.37		
Quota	0,10 m	superficie	superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.97	SiS.17.33.98	SiS.17.33.99
Data	20.11.2017	20.11.2017	20.11.2017
Oggetto	base di vaso	orlo di vaso	vaso
Materiale	alabastro	alabastro	alabastro
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,6 cm	3,2 cm	3,3 cm
Larghezza	2,2 cm	1,9 cm	2,3 cm
Spessore	0,8 cm	0,8 cm	1,2 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4
US/Locus			
Quota	superficie	superficie	superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.100	SiS.17.33.101	SiS.17.33.102
Data	20.11.2017	20.11.2017	20.11.2017
Oggetto	vaso	vaso	vaso
Materiale	alabastro	alabastro	alabastro
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	3,5 cm		2,7 cm
Larghezza	1,4 cm		1,4 cm
Spessore	1,3 cm		1,2 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4
US/Locus			
Quota	superficie	superficie	superficie
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.
Descrizione		attaccato a SiS.17.33.95	

Lunghezza	1,6 cm	3,7 cm	2,7 cm
Larghezza	1,2 cm	2,9 cm	2,3 cm
Spessore	0,5 cm	0,6 cm	0,4 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4
US/Locus	L.36+L.37	L.36+L.37	L.36+L.37
Quota	0,20 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.91	SiS.17.33.92 (Fig. 46)	SiS.17.33.93 (Fig. 47)
Data	20.11.2017	20.11.2017	20.11.2017
Oggetto	orlo di vaso	punteruolo	lisciatoio
Materiale	alabastro	bronzo	pietra
Condizioni	frammentarie	buone	buone
Lunghezza	2,7 cm	7,2 cm	6,4 cm
Larghezza	2,3 cm	4,8 cm	3,1 cm
Spessore	0,4 cm	0,7 cm	2,8 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4
US/Locus	L.36+L.37	L.36+L.37	L.36+L.37
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.94 (Fig. 48)	SiS.17.33.95	SiS.17.33.96
Data	20.11.2017	20.11.2017	20.11.2017
Oggetto	gettone sferico	orlo di vaso	vaso
Materiale	calcare	alabastro	alabastro
Condizioni	buone	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	3,0 cm	7,2 cm	4,2 cm
Larghezza	2,3 cm	4,8 cm	3,4 cm
Spessore	2,2 cm	0,7 cm	0,7 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4

	SiS.17.33.82	SiS.17.33.83 (Fig. 41)	SiS.17.33.84 (Fig. 42)
Data	20.11.2017	20.11.2017	20.11.2017
Oggetto	intarsio	lama	lama
Materiale	pietra	selce	selce
Condizioni	buone	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,3 cm	3,9 cm	1,7 cm
Larghezza	2,1 cm	1,6 cm	1,8 cm
Spessore	0,3 cm	0,8 cm	0,8 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4
US/Locus	L.36+L.37	L.36+L.37	L.36+L.37
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.85 (Fig. 43)	SiS.17.33.86	SiS.17.33.87 (Fig. 44)
Data	20.11.2017	20.11.2017	20.11.2017
Oggetto	nucleo o lama non finita	ansa	indeterminato
Materiale	selce	pietra	quarzo
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	5,8 cm	3,9 cm	2,5 cm
Larghezza	4,2 cm	1,5 cm	2,1 cm
Spessore	1,8 cm	0,9 cm	0,7 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4
US/Locus	L.36+L.37	L.36+L.37	L.36+L.37
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.88	SiS.17.33.89	SiS.17.33.90 (Fig. 45)
Data	20.11.2017	20.11.2017	20.11.2017
Oggetto	vaso	orlo di vaso	lama
Materiale	alabastro	alabastro	selce
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie

US/Locus	L.33	L.33	L.33
Quota	0,20 m	0,20 m	0,20 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.76	SiS.17.33.77	SiS.17.33.78
Data	19.11.2017	19.11.2017	19.11.2017
Oggetto	macinello	indeterminato	indeterminato
Materiale	basalto	pietra	bronzo
Condizioni	frammentarie	fortemente frammentarie	frammentario
Lunghezza	6,9 cm	6,9 cm	1,8 cm
Larghezza	5,1 cm	4,9 cm	1,5 cm
Spessore	1,7 cm	2,5 cm	1,1 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH4	OOH4	OOH4
US/Locus	L.37	L.7	L.5
Quota	0,20 m	0,30 m	0,30 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.79	SiS.17.33.80	SiS.17.33.81
Data	19.11.2017	19.11.2017	20.11.2017
Oggetto	scoria	perla	indeterminato
Materiale		turchese	quarzo
Condizioni		buone	frammentario
Lunghezza	6,5 cm	<i>Diam.: 0,25/0,22 cm</i>	2.2 cm
Larghezza	5,8 cm		1,8 cm
Spessore	2,5 cm		0,6 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI+OON	OOI2+OOH4	OOI2+OOH4
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.37	L.36+L.37
Quota	0,20 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

Lunghezza	4,3 cm	7,9 cm	5,1 cm
Larghezza	3,2 cm	0,7 cm	4,0 cm
Spessore	3,1 cm	0,7 cm	0,5 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI+OON	OOI+OON	OOI+OON
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.70	SiS.17.33.71	SiS.17.33.72 (Fig. 37)
Data	04.11.2017	04.11.2017	19.11.2017
Oggetto	perla	indeterminato	lama
Materiale	quarzo	pietra	selce
Condizioni	buone	frammentarie	
Lunghezza	<i>Altezza:</i> 2,1 cm	3,4 cm	3,9 cm
Larghezza	<i>Diam.:</i> 0,6 cm	3,2 cm	1,6 cm
Spessore		1,9 cm	0,9 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI+OON	OOI+OON	OOH4
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43	L.37
Quota	0,10 m	0,10 m	0,20 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.73	SiS.17.33.74 (Fig. 38)	SiS.17.33.75 (Fig. 39)
Data	19.11.2017	18.11.2017	19.11.2017
Oggetto	scarto di lavorazione	gettone	gettone
Materiale	selce	calcare	steatite
Condizioni		buone	buone
Lunghezza	3,4 cm	1,9 cm	3,1 cm
Larghezza	1,7 cm	1,9 cm	1,7 cm
Spessore	0,8 cm	<i>Altezza:</i> 1,2 cm	0,7 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OON1+OOM3	OON1+OOM3	OON1+OOM3

	SiS.17.33.61 (Fig. 34)	SiS.17.33.62	SiS.17.33.63
Data	16.11.2017	16.11.2017	16.11.2017
Oggetto	punta di freccia	oggetto indeterminato	nucleo
Materiale	selce	bronzo	selce
Condizioni	buone	fortemente frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,8 cm	2,2 cm	5,0 cm
Larghezza	2,2 cm	1,5 cm	2,5 cm
Spessore	0,6 cm	1,0 cm	0,8 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOI+OON	OOI+OON	OOI+OON
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.64 (Fig. 35)	SiS.17.33.65	SiS.17.33.66 (Fig. 36)
Data	16.11.2017	16.11.2017	18.11.2017
Oggetto	peso ovoidale con base	gettone	perla
Materiale	calcare	calcare	alabastro
Condizioni	Buone	buone	frammentaria, mancante la metà
Lunghezza	4,2 cm	3,0 cm	1,5 cm
Larghezza	1,5 cm	2,2 cm	<i>Diam.: 0,6 cm</i>
Spessore	3,1 cm	0,4 cm	
Area	33	33	33
Quadrato	OOI+OON	OOI+OON	OOI+OON
US/Locus	L.36+L.43	L.36+L.43	L.36+L.43
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.67	SiS.17.33.68	SiS.17.33.69
Data	18.11.2017	18.11.2017	04.11.2017
Oggetto	pestello	indeterminato	gettone
Materiale	calcare	bronzo	pietra
Condizioni	buone	fortemente frammentarie	buone

Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.55	SiS.17.33.56 (Fig. 31)	SiS.17.33.57 (Fig. 32)
Data	14.11.2017	15.11.2017	15.11.2017
Oggetto	indeterminato	punta di freccia	indeterminato
Materiale	calcere	selce	calcere
Condizioni	fortemente frammentarie	ottime	frammentarie
Lunghezza		3,1 cm	6,5 cm
Larghezza		1,4 cm	3,6 cm
Spessore		0,5 cm	1,7 cm
Area	33	33	33
Quadrato		OOE+OOG	OOH2+OOG4
US/Locus	superficie		L.4
Quota		0,10 m	0,10 m
Fase		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.17.33.58 (Fig. 33)	SiS.17.33.59	SiS.17.33.60
Data	15.11.2017	15.11.2017	16.11.2017
Oggetto	peso ovoidale	indeterminato	gettone
Materiale	pietra	pietra	calcere
Condizioni	buone	frammentarie	buone
Lunghezza	4,8 cm	3,1 cm	3,0 cm
Larghezza	2,0 cm	2,9 cm	3,0 cm
Spessore	1,9 cm	2,9 cm	0,5 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOG2+OOL1	OOK3	OOI+OON
US/Locus	L.20	L.26	L.36+L.43
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

Area	33	33	33
Quadrato	OOF+OOK	OOF+OOK	OOF+OOK
US/Locus	-	-	-
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.49 (Fig. 29)	SiS.17.33.50 (Fig. 30)	SiS.17.33.51
Data	13.11.2017	13.11.2017	14.11.2017
Oggetto	scarto di lavorazione	perla cilindrica	vaso
Materiale	selce	steatite	alabastro
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,4 cm	<i>Diam.:</i> 0,6 cm	2,7 cm
Larghezza	1,3 cm	<i>Altezza:</i> 1,0 cm	2,4 cm
Spessore	0,5 cm	-	1,2 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOF	OOF	OOE+OOG
US/Locus	-	-	-
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.52	SiS.17.33.53	SiS.17.33.54
Data	14.11.2017	14.11.2017	04.11.2017
Oggetto	vaso	lama	nucleo di lavorazione
Materiale	alabastro	selce	selce
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	1,7 cm	2,6 cm	3,4 cm
Larghezza	1,7 cm	1,6 cm	2,7 cm
Spessore	0,6 cm	1,6 cm	2,5 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOE+OOG	OOE+OOG	OOE+OOG
US/Locus			
Quota	0,10 m	0,10 m	0,10 m

Lunghezza	<i>Diam.</i> : 1,1 cm	<i>Diam.</i> 1: 0,7 cm	<i>Diam.</i> 1: 5,1 cm
Larghezza	-	<i>Diam.</i> 2: 0,6 cm	<i>Diam.</i> 2: 2,2 cm
Spessore	-	<i>Altezza</i> : 0,7 cm	0,6 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOG4+OOL3	OOH2+OOG4	OOH2+OOG4
US/Locus	L.19	L.4	L.4
Quota	0,10 m	0,10 m	0,15 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.43 (Fig. 26)	SiS.17.33.44	SiS.17.33.45
Data	12.11.2017	12.11.2017	12.11.2017
Oggetto	scarto di lavorazione	indeterminato	indeterminato
Materiale	selce	bronzo	calcere
Condizioni	frammentarie	fortemente frammentario	buone
Lunghezza	2,5 cm	2,2 cm.	4,3 cm
Larghezza	2,5 cm	1,5 cm	3,5 cm
Spessore	0,7 cm	1,7 cm	1,7 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH2+OOG4	OOH2+OOG4	OOG4+OOL3
US/Locus	L.4	L.4	L.19
Quota	0,15 m	0,35 m	0,15 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.46 (Fig. 27)	SiS.17.33.47	SiS.17.33.48 (Fig. 28)
Data	13.11.2017	13.11.2017	13.11.2017
Oggetto	perla cilindrica lievemente rastremata presso le sue due estemità	vaso	lama
Materiale	lapislazzuli	alabastro	pietra
Condizioni	buone	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	<i>Altezza</i> : 0,4 cm	5,8 cm	5,5 cm
Larghezza	<i>Diam.</i> : 0,3 cm	3,9 cm	4,0 cm
Spessore	-	1,5 cm	0,5 cm

Condizioni	mostra chiare tracce di abrasione da sfregamento sulla superficie	frammentario	frammentarie
Lunghezza	-	1,9 cm	2,1 cm
Larghezza	-	1,7 cm	1,0 cm
Spessore	-	0,5 cm	0,8 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH2+OOM1	OOM1	OOM1
US/Locus	L.6	L.15	L.15
Quota	0,40 m	0,47 m	0,33 m
Fase	2	1	1
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 5b/4)	III (Fase 5b/4)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2500-2450/2400 a.C.	2500-2450/2400 a.C.

	SiS.17.33.37 (Fig. 21)	SiS.17.33.38 (Fig. 22)	SiS.17.33.39
Data	10.11.2017	10.11.2017	10.11.2017
Oggetto	lisciatoio	pestello	scoria
Materiale	calcare	breccia	bronzo
Condizioni	buone	buone con tracce di percussione sulla base	-
Lunghezza	10,5 cm	6,3 cm	2,5 cm
Larghezza	2,7 cm	4,3 cm	2,1 cm
Spessore	1,7 cm	3,4 cm	1,8 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOM1	OOM1	OOM3+OOM1
US/Locus	L.17	L.15	L.16
Quota	0,48 m	0,47 m	0,48 m
Fase	1	1	1
Periodo del sito	III (Fase 5b/4)	III (Fase 5b/4)	III (Fase 5b/4)
Cronologia	2500-2450/2400 a.C.	2500-2450/2400 a.C.	2500-2450/2400 a.C.

	SiS.17.33.40 (Fig. 23)	SiS.17.33.41 (Fig. 24)	SiS.17.33.42 (Fig. 25)
Data	11.11.2017	11.11.2017	12.11.2017
Oggetto	indeterminato oggetto sferico	perla cilindrica	peso da telaio
Materiale	calcare	corniola	argilla
Condizioni	mancante di piccole parti	frammentarie	conservato per metà

	SiS.17.33.28 (Fig. 16)	SiS.17.33.29	SiS.17.33.30 (Fig. 17)
Data	06.11.2017	06.11.2017	07.11.2017
Oggetto	pestello	oggetto indeterminato	due perle
Materiale	calcare	bronzo	turchese
Condizioni	lievemente scheggiato	fortemente frammentarie	ottime
Lunghezza	5,8 cm	3,0 cm	<i>Diam. 1: 0,4 cm x 0,3 cm</i>
Larghezza	5,0 cm	0,9 cm	<i>Diam. 2: 0,3 cm x 0,2 cm</i>
Spessore	3,7 cm	0,7 cm	-
Area	33	33	33
Quadrato	OOH2+OOM1	OOH2+OOM1	OOH2+OOM1
US/Locus	L.6	L.6	L.6
Quota	0,30 m	0,30 m	0,35 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.31	SiS.17.33.32 (Fig. 18)	SiS.17.33.33
Data	07.11.2017	07.11.2017	07.11.2017
Oggetto	oggetto indeterminato	lama	vaso
Materiale	bronzo	selce	alabastro
Condizioni	fortemente frammentario	buone	frammentario
Lunghezza	3,0 cm	2,5 cm	4,1 cm
Larghezza	<i>Altezza: 2,7 cm</i>	2,0 cm	3,1 cm
Spessore	1,4 cm	0,6 cm	1,2 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH2+OOM1	OOH2+OOM1	OOM3+OOM1
US/Locus	L.6	L.6	L.16
Quota	0,35 m	0,35 m	0,15 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.34 (Fig. 19)	SiS.17.33.35	SiS.17.33.36 (Fig. 20)
Data	08.11.2017	10.11.2017	10.11.2017
Oggetto	liscioio	vaso	oggetto lavorato indeterminato (frammento di vaso?)
Materiale	calcare	alabastro	quarzo

Quadrato	OOH2+OOG4	OOH2+OOG4	OOH4
US/Locus	L.4	L.4	L.5
Quota	0,20 m	0,20 m	0,20 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.
Descrizione			sigillo a stampo che utilizza un solo verso, con due fori per possibili applicazioni sul retro. Il sigillo reca decorazioni geometriche che s'impostano su uno schema di tipo incrociato di ampia diffusione nello stesso sito di Shahr-i Sokhta

	SiS.17.33.25 (Fig. 14)	SiS.17.33.26	SiS.17.33.27 (Fig. 15)
Data	06.11.2017	06.11.2017	06.11.2017
Oggetto	oggetto ovoidale piatto con tracce di lisciatura sulla propria superficie, forse dovute ad operazioni intenzionali di sfregamento	oggetto indeterminato	oggetto ovoidale piatto con evidenti tracce di lavorazione per sfregamento
Materiale	calcere	bronzo	selce
Condizioni	lievemente scheggiato	fortemente frammentario	buone
Lunghezza	2,5 cm	2,5 cm	4,9 cm
Larghezza	2,2 cm	2,0 cm	4,2 cm
Spessore	0,8 cm	1,0 cm	0,9 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH2+OOG4	OOH2+OOG4	OOH2+OOM1
US/Locus	L.4	L.4	L.6
Quota	0,30 m	0,30 m	0,30 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

Lunghezza	2,2 cm	3,7 cm	2,9 cm
Larghezza	1,1 cm	4,2 cm	1,5 cm
Spessore	0,6 cm	0,8 cm	1,0 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOM	OOM	OOH2+OOG4
US/Locus	superficie	superficie	L.4
Quota	0,05 m	0,05 m	0,05 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.19 (Fig. 9)	SiS.17.33.20 (Fig. 10)	SiS.17.33.21
Data	05.11.2017	05.11.2017	05.11.2017
Oggetto	frammento di oggetto	lisciatoio	oggetto indeterminato
Materiale	selce	steatite	bronzo
Condizioni	frammentarie	ottime	fortemente frammentario
Lunghezza	2,3 cm	9,9 cm	3,1 cm
Larghezza	1,5 cm	1,6 cm	0,4 cm
Spessore	0,4 cm	1,0 cm	
Area	33	33	33
Quadrato	OOH2+OOG4	OOH2+OOG4	OOH2+OOG4
US/Locus	L.4	L.4	L.4
Quota	0,10 m	0,17 m	0,20 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300

	SiS.17.33.22	SiS.17.33.23 (Fig. 11)	SiS.17.33.24 (Figg. 12-13)
Data	05.11.2017	05.11.2017	06.11.2017
Oggetto	oggetto indeterminato	peso da telaio	sigillo a stampo
Materiale	bronzo	ceramica	steatite
Condizioni	fortemente frammentario, al limite della polverizzazione	conservato per metà	ottime
Lunghezza		<i>Diam. 1: 3,4 cm</i>	3,7 cm
Larghezza		<i>Diam. 2: 1,7</i>	4,0 cm
Spessore		1,0 cm	0,6 cm
Area	33	33	33

	SiS.17.33.10 (Fig. 2)	SiS.17.33.12 (Fig. 4)	SiS.17.33.12 (Fig. 4)
Data	04.11.2017	04.11.2017	04.11.2017
Oggetto	oggetto lavorato (scarto?)	lama	indeterminato oggetto sferico
Materiale	corniola	selce	bronzo
Condizioni	frammentarie	buone	lievemente eroso
Lunghezza	0,9 cm	3,3 cm	<i>Diam.:</i> 1,6 cm
Larghezza	0,8 cm	2,2 cm	-
Spessore	0,3 cm	0,5 cm	-
Area	33	33	33
Quadrato	OOH+OOM	OOH+OOM	OOH2+OOG4
US/Locus	superficie	superficie	L.4
Quota	0,05 m	0,05 m	0,10 cm
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.14 (Fig. 5)	SiS.17.33.14 (Fig. 6)	SiS.17.33.15 (Fig. 7)
Data	04.11.2017	04.11.2017	05.11.2017
Oggetto	nucleo	oggetto lavorato (scarto?)	oggetto lavorato
Materiale	selce	corniola	lapislazzuli
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,1 cm	1,3 cm	1,0 cm
Larghezza	1,5 cm	1,4 cm	0,4 cm
Spessore	0,3 cm	0,8 cm	0,2 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH2+OOG4	OOM	OOM
US/Locus	L.4	superficie	superficie
Quota	0,10 m	0,05 m	0,05 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.16	SiS.17.33.17	SiS.17.33.18 (Fig. 8)
Data	05.11.2017	05.11.2017	05.11.2017
Oggetto	frammento di vaso	orlo di vaso	lama
Materiale	alabastro	alabastro	selce
Condizioni	frammentarie	frammentarie	buone

	SiS.17.33.7 (fig. 2)	SiS.17.33.8 (Fig. 2)	SiS.17.33.9 (Fig. 2)
Data	04.11.2017	04.11.2017	04.11.2017
Oggetto	oggetto lavorato (scarto?)	oggetto lavorato (scarto?)	oggetto lavorato (scarto?)
Materiale	corniola	corniola	corniola
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	1,3 cm	1,3 cm	1,4 cm
Larghezza	1,0 cm	1,1 cm	1,2 cm
Spessore	1,0 cm	0,9 cm	0,4 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH+OOM	OOH+OOM	OOH+OOM
US/Locus	superficie	superficie	superficie
Quota	0,05 m	0,05 m	0,05 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.10 (Fig. 2)	SiS.17.33.12 (Fig. 4)	SiS.17.33.12 (Fig. 4)
Data	04.11.2017	04.11.2017	04.11.2017
Oggetto	oggetto lavorato (scarto?)	lama	indeterminato oggetto sferico
Materiale	corniola	selce	bronzo
Condizioni	frammentarie	buone	lievemente eroso
Lunghezza	0,9 cm	3,3 cm	<i>Diam.:</i> 1,6 cm
Larghezza	0,8 cm	2,2 cm	-
Spessore	0,3 cm	0,5 cm	-
Area	33	33	33
Quadrato	OOH+OOM	OOH+OOM	OOH2+OOG4
US/Locus	superficie	superficie	L.4
Quota	0,05 m	0,05 m	0,10 cm
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

Catalogo Oggetti

	SiS.17.33.1 (Fig. 1)	SiS.17.33.2 (Fig. 1)	SiS.17.33.3 (Fig. 1)
Data	04.11.2017	04.11.2017	04.11.2017
Oggetto	scarto di lavorazione di una lama di selce	lama	lama
Materiale	selce	selce	selce
Condizioni	frammentarie	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	2,6 cm	2,5 cm	2,8 cm
Larghezza	1,7 cm	1,4 cm	1,5 cm
Spessore	0,9 cm	0,4 cm	0,4 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH+OOM	OOH+OOM	OOH+OOM
US/Locus	superficie	superficie	superficie
Quota	0,05 m	0,05 m	0,05 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

	SiS.17.33.4 (Fig. 1)	SiS.17.33.5 (Fig. 2)	SiS.17.33.6 (Fig. 2)
Data	04.11.2017	04.11.2017	04.11.2017
Oggetto	punta di freccia	oggetto lavorato (scarto?)	oggetto lavorato
Materiale	selce	corniola	corniola
Condizioni	ottime	frammentarie	frammentarie
Lunghezza	3,7 cm	1,5 cm	1,0 cm
Larghezza	1,6 cm	1,0 cm	1,0 cm
Spessore	0,4 cm	1,1 cm	0,6 cm
Area	33	33	33
Quadrato	OOH+OOM	OOH+OOM	OOH+OOM
US/Locus	superficie	superficie	superficie
Quota	0,05 m	0,05 m	0,05 m
Fase	2	2	2
Periodo del sito	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)	III (Fase 4-3)
Cronologia	2450/2400-2350/2300 a.C.	2450/2400-2350/2300a.C.	2450/2400-2350/2300 a.C.

(1,6 x 1,45 x 0,4 cm), presenta medesima morfologia, con fori per sospensione, e una tipologia decorativa assai prossima al nostro esemplare; il sigillo è stato rinvenuto in associazione archeologica con ceramica policroma del II periodo di Shahr-i Sokhta e con bicchieri conici della Fase 5 del II e un paio di esemplari appartenenti alla Fase 4 del III periodo. Sulla base dei contesti di strato e le associazioni archeologiche del nostro esemplare sembra più probabile che anche il sigillo della Tomba 311 sia da mettere in relazione con le evoluzioni più allungate delle cosiddette “*Pear-shaped Beakers*”, forme conosciute solo a partire dalla Fase 4 del sito, da collocare immediatamente dopo la metà del III millennio a.C. (vedi anche Vidale 1984). Allo stesso modo, il nostro sigillo è stato rinvenuto in associazione archeologica con un bicchiere ad alto collo che per tipologia complessiva va indubbiamente ascritto alla quarta fase dell'insediamento (SiS.17.33.4/4), quando un forte stacco tipologico avviene con la precedente Fase 5 da ascrivere al II periodo del sito.

In sintesi sulla base dei confronti identificati e delle associazioni archeologiche ricostruite il sigillo SiS.17.33.24 deve essere considerato una produzione autoctona, fortemente radicata nel tessuto culturale di Shahr-i Sokhta e di tutto l'orizzonte glittico della valle dell'Hirmand, con buona approssimazione da datare tra il 2500 e il 2400 a.C. (Shahr-i Sokhta III.4) ed utilizzato fino alla fine dell'abitazione del *Building 33* approssimativamente attorno al 2350/2300 a.C.

Se si escludono gli scarti di lavorazione, di cui numerosi frammenti di corniola, i pestelli (SiS.17.33.28, 38, 67, 125, 126, 145, 147-148), pesi da telaio (SiS.17.33.23, 42), frammenti di macinelli (SiS.17.33.76), lisciatoi (SiS.17.33.93, 113, 119, 146) e gettoni contabili (SiS.17.33.25, 60, 65, 69, 74-75, 107, 110-111, 141-143) restituiscono un quadro piuttosto coerente sulle attività svolte all'interno dell'edificio che sembrano piuttosto mirate a coprire ogni singola azione e necessità imposta dalla quotidianità, quasi a confermare una totale indipendenza del *Building 33* rispetto al tessuto urbanistico circostante. L'intero edificio architettonico sembra mostrare, infatti, una forte differenziazione settoriale (si veda il contributo dell'autore sulle analisi architettoniche e funzionali dell'edificio) comportandosi come un complesso articolato e strutturato per raccogliere e organizzare, in piena autonomia, le principali attività tipiche di un complesso residenziale di chiara centralità.

(Jarrige 1985: fig. 5). Il sigillo di Shahr-i Sokhta sembra essere una produzione locale, la cui matrice deve riconoscersi lungo la valle dell'Hirmand, forse nella stessa Margiana dove tuttavia i sigilli in steatite di tipo quadrangolare, spesso bifacciali, mostrano avere tratti di più articolato sviluppo iconografico con figure animali ovvero mitologiche rappresentate sulla propria superficie. Questo gusto verso l'aniconicità, l'assenza di un impianto mitologico supportato da descrizioni figurative e narrative, lo stile geometrico, lineare, che s'impanta su una base quadrangolare, incisa nella steatite in cui due fori passanti sono da individuare sul retro dell'esemplare, deve considerarsi un tratto della cosiddetta civiltà dell'Hirmand, una peculiarità culturale che attraversa tutte quelle regioni solcate dal fiume Hirmand che hanno in Shahr-i Sokhta e Mundigak i due estremi poli culturali e probabilmente politici di quest'ampia porzione regionale (*contra* la coeva produzione conosciuta a Konar Sandal; Ascalone 2011: 331-360; 2012). Difficile fare considerazioni storiche più approfondite sull'utilizzo dell'aniconismo nella tradizione glittica dell'Hirmand, così come appaia decisamente prematuro creare una relazione tra la glittica geometrica di Shahr-i Sokhta (comprese le sue tipologie) e le classi dominanti del centro, sebbene sembri evidente che un nesso tra i gruppi umani presenti a Shahr-i Sokhta e le espressioni geometriche (assai stereotipate e ripetitive) dei suddetti sigilli possa esserci stato.

A confermare un coerente orizzonte culturale nella glittica di tutto il corso del fiume Hirmand vi è un sigillo rinvenuto nella stessa Mundigak, identico per morfologia, fattura e decorazione che, da una parte, aiuta a ipotizzare la presenza di elementi di riempimento o incrostazione lungo i solchi incisi sulla superficie del nostro stesso sigillo, dall'altra permette di trovare un esemplare del tutto identico a quello scavato presso il *Building 33* (Casal 1961: 257, tav. 45: 9). Il sigillo di Mundigak proviene da non meglio identificati strati appartenenti al IV periodo del sito che cronologicamente s'inserisce con agio nelle fasi cronologiche accertate per il *Building 33* da datare alla Fase 4, inizio Fase 3 del III periodo a Shahr-i Sokhta.

Identico esemplare è stato individuato nella Tomba 311 di Shahr-i Sokhta dove una sepoltura multipla caratterizzata da almeno 2 utilizzi in fasi diverse è stata scavata (Piperno - Salvatori 2007: 205-209). Il sigillo in lapislazzuli, dalle dimensioni più ridotte

identificazione, se ci esclude il punteruolo SiS.17.33.92); particolare significato hanno le perle rinvenute in contesti archeologici diversi ma con una tipologia perlopiù omogenea da cercare principalmente in due principali morfologie, una perfettamente cilindrica per gli esemplari in steatite (SiS.17.33.50), alabastro (SiS.17.33.33, 66, 124), quarzo (SiS.17.33.70, 144), corniola (SiS.17.33.41) e turchese (SiS.17.33.30, 80) e una ovoidale conosciuta in SiS.17.33.46 (lapislazzuli) e SiS.17.33.123 (turchese). Mancano, allo stato attuale delle nostre ricerche, alcune tipologie riconosciute negli scavi passati, da cercarsi principalmente nella morfologia discoidale, “a losanga” e in quella lenticolare (cfr. con Tosi 1969a: 373-375; Sajjadi 2003a: 79-80).

Affianco ai pesi da bilancia rinvenuti (SiS.17.33.58, 64 e 127, tutti e tre sfendonoidi, due con base), che saranno trattati a parte (anche in Ascalone 2019), un sigillo a stampo in clorite/steatite trova agio in una classe tipologica ben conosciuta a Shahr-i Sokhta, in tutta la valle del fiume Hirmand e presso le oasi della Margiana (Ascalone 2018a). Il sigillo (SiS.17.33.24), quadrangolare ma non perfettamente quadrato, le cui misure sono di 3,7 x 4,0 cm per uno spessore di 0,6 cm, fu rinvenuto presso L.5, in un'area prospiciente il settore delle cucine (L.33, L.36, 37, L.43) e confinante con L.34 e L.35, due vani di assai modeste dimensioni che per il loro sviluppo strutturale; in assenza di materiale a causa della loro parziale indagine (i due vani scendono infatti sotto la parete di scavo), potrebbero essere pensati come aree atte alla conservazione delle derrate poi usate nei vani limitrofi localizzati subito ad est del complesso.

La morfologia del sigillo e il suo materiale di composizione segue una tipologia ampiamente attestata a Shahr-i Sokhta, dove sigilli con decorazioni geometriche, lineari, a losanghe, circolari, quadrate e “a croce”, perlopiù in clorite con due fori sul retro, sono già conosciuti (Piperno - Salvatori 2007: 209; Tosi 1968a: fig. 95; 1969a: fig. 264, 266-273; Sajjadi 2003a: 78, fig. 36; 2004a: 4; 2009: 240); medesima tipologia è stata identificata a Mundigak in quattro sigilli provenienti rispettivamente dal III.5, III.6 e IV periodo del sito (Casal 1961: 256-257, tav. 45: 3, 5, 7), in Margiana (a Dashly 1, Togolok, Gonur South, Taip 1, si veda anche Sarianidi 1986: nn. 1675.1-2; 1676.1-2, 1729.1 e Salvatori 2000: 103, fig. 7.7.1)⁴, Shahdad (Salvatori - Vidale 1982; Hakemi 1997) e Sibri nel Baluchistan

4. Per la bibliografia di riferimento si veda Salvatori 2000: 132.

The objects from Area 33 are well inserted in the chronological framework identified for Building 33, according to the pottery assemblages and their comparisons. All the objects come from well stratified archaeological contexts allowing us to suggest an inner functional division in Building 33. Different kind of objects were found, in particular beads in different material, mainly semi-precious stones such as carnelian, turquoise, steatite, calcite, alabaster and lapis lazuli. A seal, rectangular in shape, with geometric decoration on their surface, has been found; a typology widely known in the Shahr-i Sokhta seal corpora collected during the earlier Iranian excavations carried out between 1997 and 2015. The presence of alabaster vessels is wide, mainly coming from the kitchen area in close relation with benches and working places for food preparation and cooking activities.

Gli oggetti rinvenuti durante la campagna di scavo svolta a Shahr-i Sokhta a novembre-dicembre 2017 sono complessivamente 149, di cui 5 appartenenti alla più arcaica fase occupazionale dell'edificio rinvenuti al di sotto dei piani pavimentali più superficiali in L.15, L.16 e L.17¹. Sebbene non possa essere questa la sede di analisi e studio dei singoli manufatti², solo semplici e preliminari considerazioni si possono avanzare per provare a presentare sinteticamente l'intero *corpus* di oggetti rinvenuto³.

Affianco ai frammenti di vaso in alabastro (si veda in questo volume il contributo di Silvia Festuccia), numerosi frammenti di selce lavorata (lame, punte di freccia, scarti di lavorazione e nuclei) sono stati rinvenuti per complessivi 24 oggetti (SiS.17.33.1-4, 11, 13, 18-19, 27, 32, 43, 49, 53-54, 56, 61, 63, 72-73, 83-85, 90, 114), quasi tutti rintracciati presso il settore settentrionale del *Building 33* destinato alla prima trasformazione del cibo e alla sua successiva cottura (assieme a numerosi frammenti in bronzo purtroppo talmente danneggiati, in alcuni casi polverizzati, da non permettere una loro precisa

1. Sulla loro distribuzione e contestualizzazione si veda il contributo dell'autore in questo stesso volume.

2. Affianco agli studi paleobotanici, archeozoologici, antropologici e topografico-ambientali, studi monografici su singole classi di oggetti sono stati assegnati ad alcuni componenti della missione: i punteruoli in osso ad Alberto Potenza, il vasellame in alabastro a Silvia Festuccia, sigilli e pesi da bilancia all'autore. Voglio profondamente ringraziare S.M.S. Sajjadi che ha supportato e reso disponibile lo studio del materiale raccolto dalla missione da lui diretta sin dal 1997.

3. La denominazione scelta per identificare gli oggetti scavati segue un ordine complessivo e consecutivo in cui si annovera il sito (SiS), l'anno del rinvenimento (17), l'area di provenienza (33) e il suo numero progressivo di scavo.

Gli oggetti dell'Area 33 a Shahr-i Sokhta

Enrico Ascalone

Georg-August-Universität Göttingen, Seminar für Ur- und Frühgeschichte

اشیاء کارگاه شماره ۳۳

انریکو اسکالونه

اشیاء و مواد فرهنگی بدست آمده از کارگاه شماره ۳۳ به خوبی داخل گاهنگاری تشخیص داده شده این کارگاه، که از طریق بررسی مجموعه سفالی روشن شده است می باشد. تمام این مواد از داخل لایه های باستانی کانتکست ها بدست آمده اند که اجازه می دهد که بخش های کاربردی جداگانه ساختمان شماره ۳۳ از یکدیگر تفکیک شوند. اشیاء مختلفی از جمله مهره های گوناگون از مواد متفاوتی که بیشتر آن ها سنگ های نیمه قیمتی هستند پیدا شده است. سنگ هایی چون عقیق، فیروزه، سنگ صابون، کالسیت، مرمر و سنگ لاجورد. یک مهر مستطیل مسطح با نقوش هندسی که در میان نقوش مهرهای شهرسوخته که توسط گروه باستان شناسی ایرانی در سال های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۵ پیدا شده بسیار رایج بوده نیز در میان این اشیاء وجود دارد. قطعات ظروف مرمری در جایی که تصور می رود بخش آشپزخانه ساختمان بوده است نیز از سایر اشیاء پیدا شده در این حفاری ها می باشد.

	3 pestelli 3 gettoni 1 punta di freccia in selce 2 frammenti in bronzo 1 nucleo di selce 1 peso sfendonoide con base 1 perla in alabastro 1 perla in quarzo 1 oggetto in pietra indeterminato	
L.37	1 frammento di lama in selce 1 frammento di macinello 1 oggetto indeterminato in pietra 1 scoria in bronzo	- 4 forni (T.34-37) - 1 banchetta (B.41)
L.43	1 gettone 3 frammenti di lisciaio 2 frammenti di oggetto in pietra indeterminato 1 lama di selce 1 frammento di vaso in alabastro	2 banchette (B.44, 46)

Tab. 5: associazioni archeologiche nel *Building* 33.

Locus	Oggetti	Installazioni fisse/mobili
L.4	1 punta di freccia in selce 2 frammenti di selce 1 scarto di selce 1 oggetto sferico in bronzo 2 pesi da telaio 4 frammenti di bronzo 1 lisciaio 1 gettone 1 perla in corniola 1 frammento di oggetto indeterminato in pietra	
L.5	1 sigillo a stampo in steatite 3 frammenti di bronzo 1 frammento di lisciaio 1 panotta di argilla 1 peso sfendonoide	
L.6	2 frammenti di lama in selce 1 pestello 3 frammenti in bronzo 2 perle in turchese 1 lisciaio	
L.7	2 pestelli	
L.10		
L.16	1 perla in alabastro 1 perla in turchese	
L.19	1 oggetto sferico (pedina?) 1 indeterminato oggetto in pietra 1 gettone	
L.20	1 peso sfendonoide con base 2 perle in lapislazzuli 1 frammento di selce 1 lama in pietra 1 frammento di vaso in pietra	
L.21		
L.26	1 oggetto lavorato in pietra	
L.33	1 scarto di lavorazione in selce 2 gettoni 1 perla in turchese 1 frammento di vaso in alabastro	- 5 forni (T.38-42) - 1 banchetta (B.50)
L.34		
L.35		
L.36	2 frammenti di vaso in alabastro 5 frammenti in bronzo 1 gettone 1 figurina zoomorfa fittile	- 3 banchette (B.42, 47, 49)
L.36+L.37	2 frammenti in quarzo 1 intarsio in pietra 3 frammenti di lama di selce 1 nucleo di selce 1 ansa di brocca in pietra 10 frammenti di vaso in alabastro 1 punteruolo in bronzo 1 lisciaio 1 oggetto sferico in pietra	
L.36+L.43	12 frammenti di vaso in alabastro	

Cronologia (a.C.)	Periodo culturale	Periodo	Fase B. 33	US	Locus	Oggetto (SiS.17.33.)
2500-2400	Proto ICS	SiS III (Fase 5b/4)	1	10 11 12 13 15	L.15 L.15 L.16 L.17 L.16	35, 36, 38 33 39 37
2400-2300	Antico ICS	SiS III (Fase 4-3)	2	2 3 4 5 6 7 8 9 14 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	L.4 L.5 L.5 L.6 L.4 L.7 L.6 L.10 L.10 L.4 L.19 L.20 L.20 L.21 L.26 L.36+L.43 L.5 L.7 L.37 L.33 L.36+L.37 L.34 L.35 L.36 L.37 L.36+L.43 L.36+L.37 L.36 L.43 L.43 L.5 L.16 L.7	12-13, 18-23 24 25-26 27-32, 34 41-44, 57 40, 45, 142 46-50 58 51-54, 56 59 60-71 78 72, 76-77, 79 73-75, 80, 88 81-87, 89-94, 105, 107-108 103-104, 106, 109 128-139, 147-149 95-102 120-121 110, 112-114, 118, 140, 146 111, 115, 117, 122, 127 123-124 125-126

Tab. 4: associazioni archeologiche nel *Building* 33.

Periodi	Fasi	Big Building Central Quarters	House of the Jar Central Quarters	House of Foundation Residential Area	House of the Pit Residential Area	House of the Stairs Residential Area	Burnt Building
I	10						
	9						
	8						
II	7						
	6						
	5						
III	4						
	3						
	2						
IV	1						
	0						

Tab. 2: rapporto stratigrafico tra i principali settori scavati a Shahr-i Sokhta da M. Tosi.

Periodi	Fasi	Building 33	Area 1	Area 20	Area 26	Area 28
I	10					
	9					
	8					
II	7					
	6					
	5					
III	4					
	3					
	2					
IV	1					
	0					

Tab. 3: rapporto stratigrafico tra i principali settori scavati a Shahr-i Sokhta da S.M.S. Sajjadi e il Building 33.

restituito evidenze di “*morphological-cultural convergences*” con le manifestazioni culturali provenienti dalla Mesopotamia e, con le recenti scoperte fatte lungo la valle dell’Halil, la storica Markhashi.

La porzione scavata del *Building 33* a Shahr-i Sokhta non permette valutazioni definitive, sia di tipo storico, sia di natura archeologica, tuttavia aiuta a cercare nuovi spunti di ricerca e ad aprire nuovi campi d’intervento mirati alla comprensione dell’abitato attorno alla metà del III millennio a.C. Sebbene non sia questa la sede in cui affrontare le complesse dinamiche relazionali socio-economiche *intra-situ* a Shahr-i Sokhta (Ascalone in stampa b), sembra possibile, allo stato delle nostre conoscenze, ipotizzare la presenza, attorno alla metà e al terzo quarto del III millennio a.C., di un élite che dovette svolgere un ruolo significativo all’interno dei processi di controllo e sviluppo sociale nel maggiore centro del Sistan.

Cronologia (a.C.)	Periodo	Fasi	Building 33
3100-2800	I	10	
		9	
		8	
2800-2500	II	7	
		6	
		5	
2500-2200	III	5b/4	I Fase
		4	
			II Fase
		3	
		2	
2200-1900/1800	IV	1	
		0	

Tab. 1: sequenza occupazionale dell’Area 33 comparata ai periodi e alle fasi del sito.

Building 33, infatti, deve considerarsi un'ulteriore testimonianza sul ruolo e il significato dell'edificio; l'ulteriore settorializzazione delle cucine, a loro volta divise in due aree principali, una per la trasformazione del cibo (a nord in L.36 e L.43), una per la sua cottura (a sud in L.33 e L.37), il numero dei luoghi preposti alla cottura (T.34, T.35, T.36, T.37, T.38, T.38, T.40, T.41, T.42) e le numerose banchette usate per la lavorazione del cibo (B.41, B.42, B.44, B.46, B.47, B.49, B.50), unite alla specializzazione funzionale che restituisce nel suo complesso il *Building 33*, appaiono essere chiari riferimenti alla natura elitaria dell'intero edificio architettonico.

La concentrazione programmatica di aree preposte a funzioni diverse, e diversificate al loro interno, in determinati settori dell'edificio, deve, infatti, considerarsi una testimonianza sulla natura elitaria e preminente di chi abitò l'intero complesso architettonico. Appare indubbio che la settorializzazione funzionale all'interno di un complesso architettonico sia espressione di una diversificazione del lavoro e della sua possibile specializzazione, certo espressione di rapporti sociali di tipo gerarchico, ancora poco chiari a Shahr-i Sokhta.

In sintesi, (1) la razionalizzazione dello spazio topografico in cui sorge il *Building 33*, (2) il suo programmatico codice architettonico, (3) la sua monumentalità (ad oggi si conosce un fronte di 30 m che attraversa l'intera trincea scavata di cui tuttavia non si conosce ancora la fine), (4) la settorializzazione funzionale dell'edificio e (5) il materiale rinvenuto di pregiata fattura al suo interno (si vedano in particolare i 25 vasi in alabastro di uso quotidiano rinvenuti tutti presso il settore settentrionale e le numerose perle in corniola, alabastro, lapislazzuli e turchese) appaiono tutti indizi che aiutano a riconoscere nel *Building 33*, un edificio monumentale certo connesso a un ruolo prioritario nel tessuto sociale del centro, i cui residenti dovettero rappresentare un élite o una delle élite presenti a Shahr-i Sokhta, tra la Fase 4 e la successiva, in un periodo in cui una struttura organizzativa di tipo gerarchico fu supposta a seguito delle indagini svolte presso la zona centrale della necropoli, in sepolture attribuite alle Fasi 8-7 e poi riutilizzate in Fase 4-3, che hanno permesso, attraverso lo studio dei corredi funebri in particolare di G.12, 106, 118, 604, 711, 731, 1003, di identificare un distinto e ben definito gruppo sociale che, anche chiamato "*group of Phase 3*" (Piperno - Salvatori 1982; 1983: 177), avrebbe altresì



Fig. 59: veduta generale da nord di L.35, L.34, L.4 e del muro W.1.

Uno degli obiettivi della prossima campagna sarà accertare l'andamento verso nord di W.1 fino al supposto incontro con W.40 e definire i limiti occidentali e settentrionali del *Building 33*, risultato che contribuirebbe in modo decisivo alla comprensione dei principali aspetti planimetrici e architettonici di quanto scavato.

Il *Building 33* sembra essere un'opera realizzata sulla base di un piano programmatico, definito nei suoi spazi e nelle sue funzioni, ideato prima della sua realizzazione; appare essere stato costruito sulla base di codici architettonici prestabiliti che seguono canoni finora sconosciuti ai complessi privati e pubblici di una certa elaborazione scoperti a Shahr-i Sokhta. In particolare, il complesso architettonico appare essere pensato come una struttura omogenea, ben definita, che non prende in considerazione alcun apporto agglutinante alla sua articolazione complessiva; appare, altresì, essere stato pensato nella sua interezza all'interno di un'area che, topograficamente libera, consentiva una nuova progettazione planimetrica, scevra dai condizionamenti topografici dei settori circostanti. Queste preliminari osservazioni aiutano a credere, in via del tutto embrionale, a un periodo di prima costruzione dell'edificio da cercare nei periodi formativi del II o, con minori probabilità vista la sua presenza solo nella parte orientale dell'Area Residenziale e la sua assenza nei prospicienti Quartieri Centrali, del I periodo del sito. Se fosse vero quanto supposto, avremmo le prime evidenze di una razionalizzazione urbanistica, finora sconosciuta a Shahr-i Sokhta, in cui l'area 33 dovette rappresentare certo un polo importante, sia per i suoi ipotizzati codici topografici e architettonici, sia per la sua posizione preminente, prossima al lago che doveva essere ospitato presso la depressione posta subito ad ovest dell'edificio stesso.

A questa pianificazione topografica, si aggiunge un modulo architettonico, anch'esso figlio della razionalizzazione data a vani, ambienti e circolazione interna, che divide in settori funzionali gli spazi interni del *Building 33*. Le associazioni archeologiche e i contesti di rinvenimento permettono di determinare ambienti funzionali diversi tra loro, espressione di una ben precisa pianificazione architettonica che deve considerarsi espressione di un contesto certamente elitario. Alla progettazione ovvero pianificazione degli spazi topografici (pensati in un contesto urbanistico) e di quelli architettonici (ideati all'interno di un contesto chiuso), anche la divisione funzionale dello spazio interno al

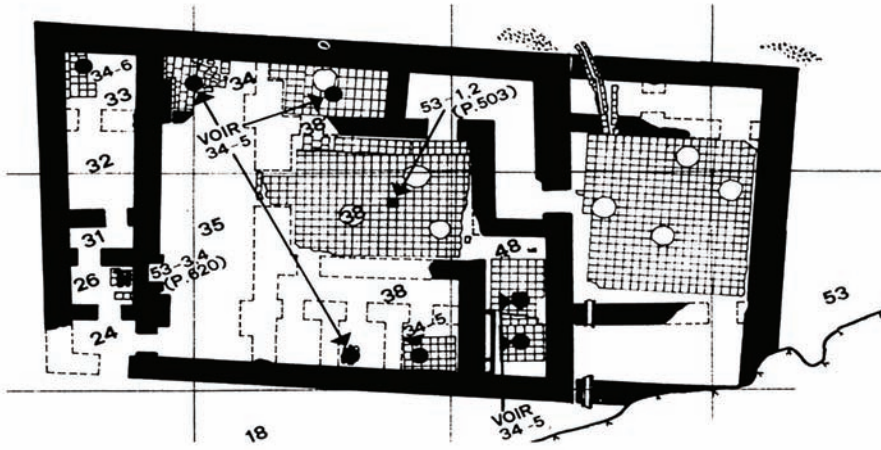


Fig. 57: *House of Rabibi* (AXII) a Susa (Steve - Gasche - De Meyer 1980: fig. 6).

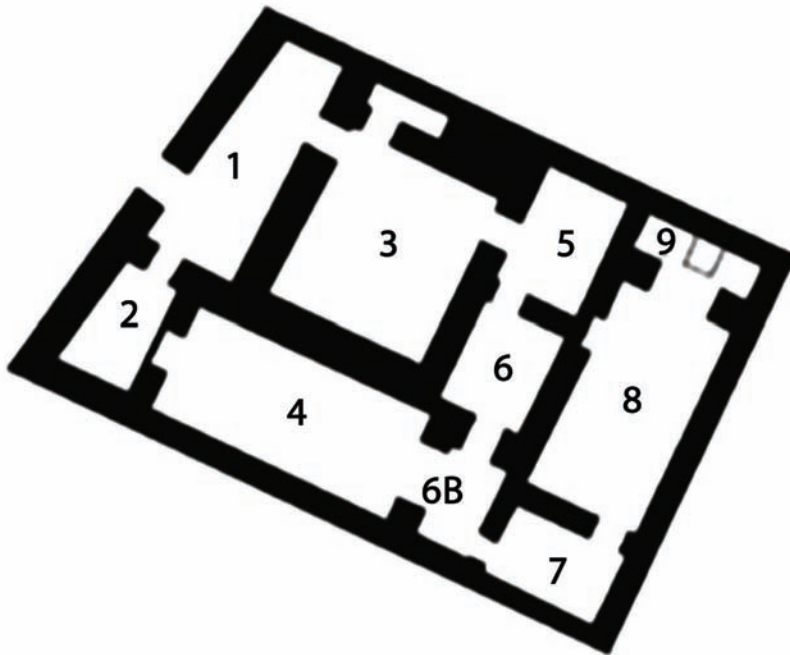


Fig. 58: *Maison du Cult* (AXV) a Susa (Mofidi-Nasrabadi 2018: fig. 25.1).

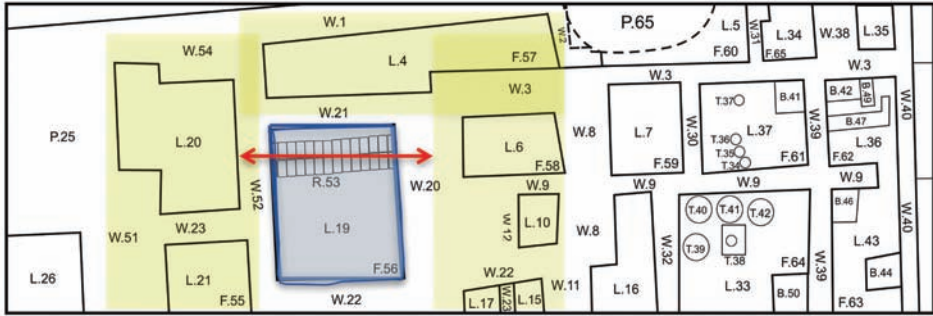


Fig. 55: dispositivo della corte di rappresentanza.



Fig. 56: *East Complex (AXIV)* a Susa (Mofidi-Nasrabadi 2018: 25.2b-c).

4. Conclusioni

Il forte danneggiamento delle strutture su tutta l'area scavata e, in particolare, il forte dilavamento verso sud hanno reso impossibile la raccolta di dati ulteriori su tutto l'edificio e, nello specifico, presso il settore meridionale che presenta una fortissima erosione che conserva meno della metà del profilo di un filare di mattoni; difficile, dunque, fare considerazioni che possano aiutare a definire appieno significato e sviluppo planimetrico del *Building 33*, sebbene, sulla base delle evidenze raccolte e delle deduzioni fatte, alcuni specifici punti possano essere affrontati per provare ad inserire, in modo preliminare e certamente non del tutto esaustivo, il *Building 33* all'interno di più ampie analisi mirate alla ricostruzione storica dell'abitato.

La mancata certa identificazione di un limite perimetrale dell'edificio frustra ogni tentativo di cercare analogie tipologiche sicure per il *Building 33*; difficile comprendere, anche solo ipotizzare, l'eventuale organizzazione planimetrica delle aree non ancora indagate. Le immagini prese dal drone (Fig. 5) aiutano certo ad ipotizzare, come si evince dalle tracce visibili in superficie, una complessa articolazione in vani nella parte prospiciente il limite orientale della trincea, tuttavia la forte depressione di questo settore (come evidente dai canali di scolo) non dà certezze sulla possibile contemporaneità tra le strutture scavate e quelle semplicemente intuite perché ancora persistenti nel sottosuolo. Sebbene, dunque, la fase 2 del *Building 33* s'impianti su quella precedente (fase 1), come ricostruito con i sondaggi svolti principalmente in L.15 e L.17, rimane difficile essere certi che le tracce strutturali superficiali siano da mettere in relazione con lo sviluppo orientale del *Building 33*.

Ulteriori valutazioni possono essere fatte, allo stato delle nostre conoscenze, sui limiti perimetrali dell'edificio, e chiedersi se W.1 possa essere pensato come la facciata occidentale dell'intero complesso per una sua particolare linearità lungo l'intero fronte ovest della trincea che segue un andamento sud-est/nord-ovest parallelo all'orientamento dei muri interni al complesso; in particolare, W.1 sembra mostrare un suo ininterrotto sviluppo, sconosciuto alle strutture murarie degli altri vani che, sebbene di andamento parallelo, mostrano, al contrario, scarti di qualche grado, nel loro sviluppo latitudinale, nel passaggio da un quartiere specifico a un successivo settore funzionale dell'edificio.

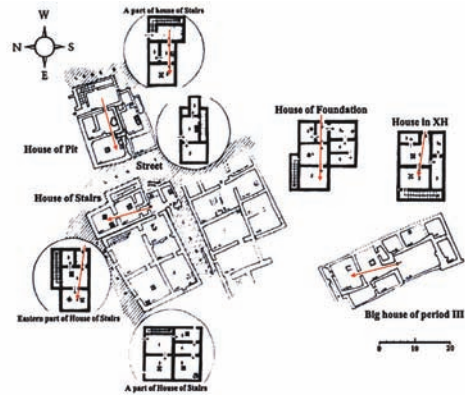


Fig. 52: complessi architettonici scavati dalla missione archeologica italiana diretta da M. Tosi (Mariani - Tosi 1987: 40).

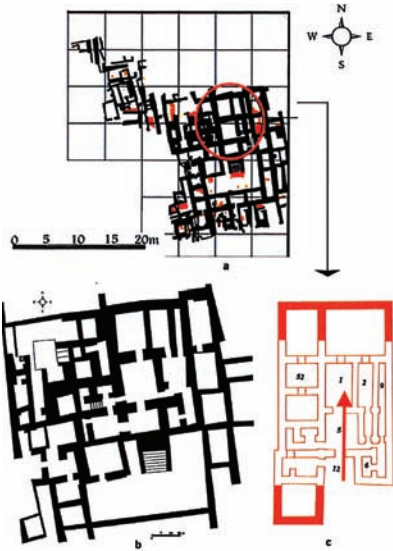


Fig. 53: il *Building 1* (Sajjadi - Moradi 2014: fig. 5).

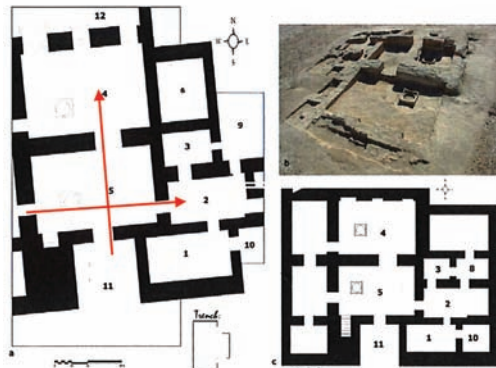


Fig. 54: il *Building 20* (Sajjadi - Moradi 2014: fig. 123).

apparire attendibili. In attesa di un nuovo intervento sul campo, il dispositivo della corte del *Building 33* appare essere più prossima ai complessi occidentali che a quelli conosciuti nella stessa Shahr-i Sokhta dove, anche negli edifici più articolati (si veda il *Building 1* del II e III periodo del sito, fasi A-E), il meccanismo della corte centrale con vani attigui attorno, di cui uno che corre parallelo lungo uno dei lati minori (L.4) (Fig. 59), secondo uno schema chiaramente codificato e pianificato all'atto della costruzione, viene a mancare. Per estensione e articolazione della circolazione il *Building 1* ha analogie con il *Building 33*, ma il suo sviluppo complessivo sembra essere frutto più di esperienze agglutinanti, di aggiunta e ricostruzione, piuttosto che l'esito di uno sviluppo pianificato in cui gli spazi interni dovevano seguire codici architettonici prestabiliti.

Settore residenziale

La presenza di un settore residenziale è stato supposto a un piano sopraelevato per una serie di indizi, principalmente strutturali, da cercare nella presenza di una corte in L.19, nello spessore dei muri attorno alla corte stessa che raggiungono anche i 2,20 m (W.20) e nella presenza di una terrazza (P.48) completamente mattonata con mattoni messi in opera direttamente sul piano pavimentale che sembra rappresentare una piattaforma strutturale di appoggio per una supposta scala di accesso a un piano superiore (Fig. 31). Questo tipo di soluzione, piano mattonato di supporto a una scala realizzata a sua volta in mattoni che sale a sviluppo elicoidale, è una caratteristica soluzione della tradizione architettonica sistanaica, documentata dal periodo sasanide fino ai giorni nostri. La presenza di una piattaforma mattonata all'interno di un vano, perlopiù quadrangolare, di dimensioni relativamente ridotte (1,90 m per lato), appare, tuttavia, anche a Mundigak IV.3 (Casal 1961: fig. 40) (Fig. 60) e Mohenjo-daro, in Area DK, presso la porzione meridionale ("*Intermediate III level*") dell'edificio (Mackay 1937: Pl. XVI) (Fig. 61).

Se riconosciamo in P.48 un vano strutturale per l'accesso a un secondo piano, probabilmente in corrispondenza al settore centrale che si organizza attorno al dispositivo della corte L.19, dovremmo altresì riconoscervi un'area residenziale, separata dagli ambienti di rappresentanza e dal settore delle cucine che, all'interno di una ben definita pianificazione strutturale, occupavano la parte inferiore dell'edificio.

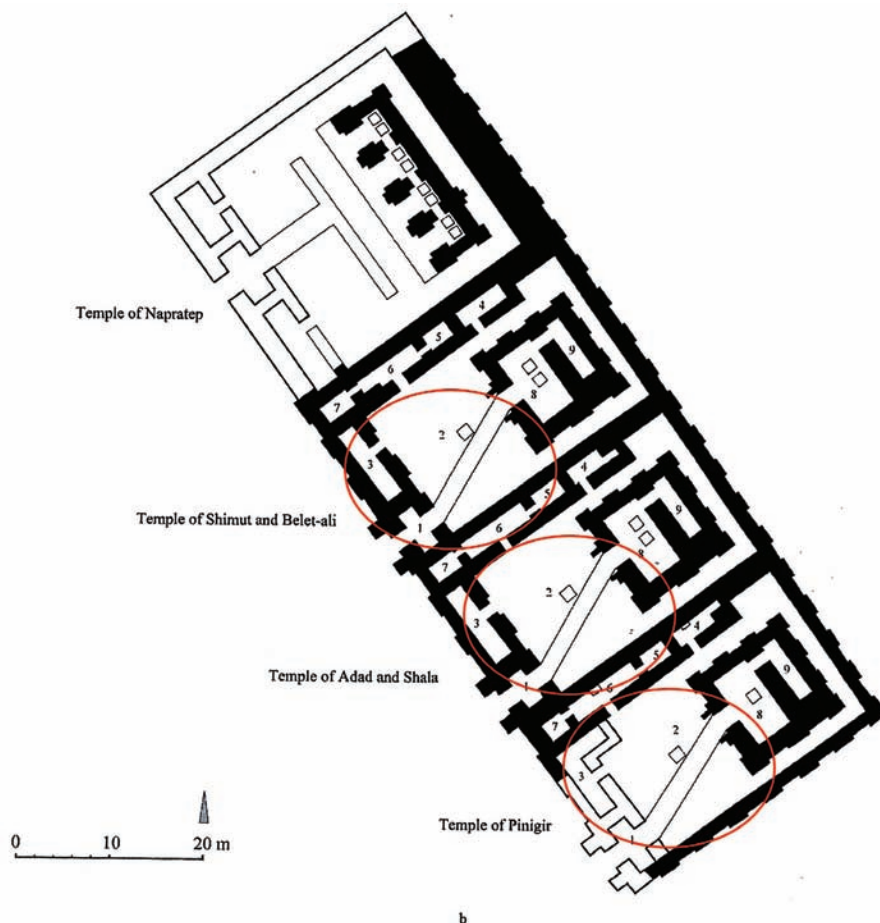


Fig. 51: pianta del complesso dei templi di Shimut e Belet-ali, Adad e Shala e Pinigir (Ghirshman 1968: figg. 2-3).

pare evincersi dalla fase E del *Building 1*, medesime considerazioni potrebbero essere timidamente avanzate per il *Building 33*. Qualora ipotizzassimo, infatti, la presenza di una nuova corte a est di L.19 ritroveremmo la classica giustapposizione di due ambienti centrali, di maggiore dimensioni, perlopiù vani a cielo aperto (come documentato dalla presenza di grandi focolari interni), ovvero corti, allineati tra loro secondo un dispositivo ben radicato nella tradizione architettonica di Shahr-i Sokhta, tra, almeno a quanto finora conosciuto, il II e il III periodo del sito.

Difficile riuscire a fare ulteriori considerazioni, anche semplici congetture, che possano



Fig. 49: corridoio mattonato del tempio di Shimut e Belet-Ali a Choga Zanbil.



Fig. 50: corridoio mattonato del tempio di Adad e Shala da Choga Zanbil.

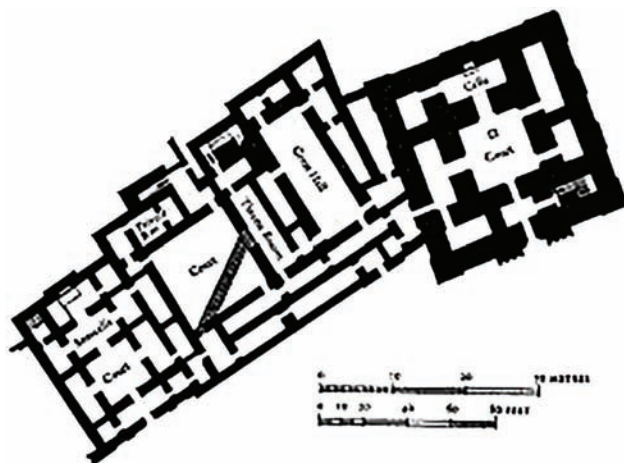


Fig. 47: palazzo dei Governatori di Eshnunna (da Frankfort - Lloyd - Jacobsen 1940: tav. 1).

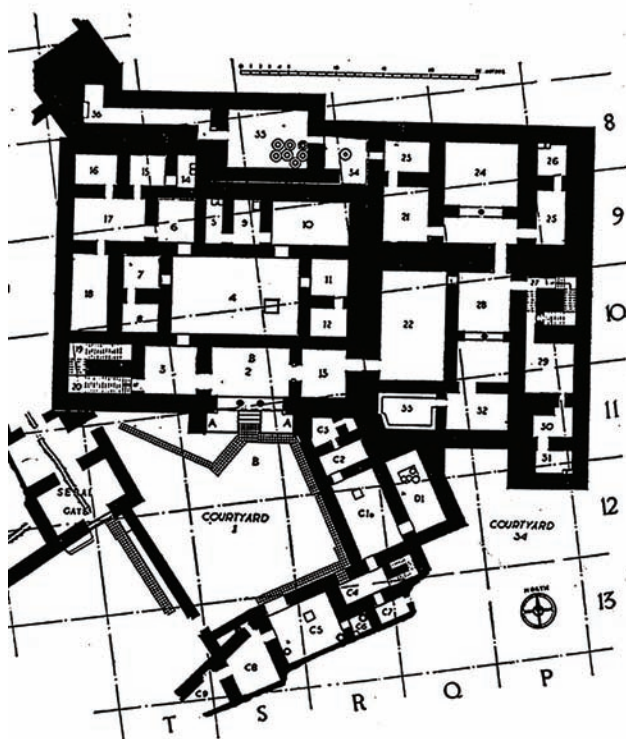


Fig. 48: palazzo di Niqmepa ad Alalakh (da Woolley 1955: 113, fig. 44).

II-III) (Mariani - Tosi 1987: 40), *Building 1* (Sajjadi - Moradi 2014: fig. 5) e *Building 20* (Sajjadi - Moradi 2014: fig. 13), tuttavia, ad eccezione dei più recenti edifici scavati dall'equipe iraniana, nei complessi indagati dalla missione italiana di Maurizio Tosi, la circolazione segue sempre e in modo decisamente curioso un allineamento longitudinale, decisamente in contrasto con l'assialità latitudinale della circolazione in L.19 (Figg. 52-54). L'ipotesi di un ulteriore passaggio attraverso W.22 sebbene verosimile, rimane un'ipotesi che, tuttavia, se fosse confermata, definirebbe una corte, con tutto il suo dispositivo fatto di vani attigui, con asse di sviluppo longitudinale e circolazione con direttrice sud-nord (Fig. 55), a sua volta perpendicolare ad uno est-ovest d'ingresso a L.19, secondo modelli architettonici ampiamente conosciuti nella corte 191 dell'*East Complex* (AXIV) (Mofidi-Nasrabadi 2018: fig. 25.2b-c) (Fig. 56), nella *House of Rabibi* del livello A XII (Steve - Gasche - De Meyer 1980: fig. 6) (Fig. 57) e presso il livello 2 della *Maison du Cult* (AXV) della *Ville Royale* di Susa (Mofidi-Nasrabadi 2018: fig. 25.1) (Fig. 58). Questo tipo di articolazione planimetrica prevede la presenza, davanti alla corte, di un vano (nel nostro caso a est di W.22 sotto la parete di scavo), con asse perpendicolare alla corte stessa che, in modo diverso, è stato interpretato come un'area residenziale ovvero un ulteriore settore di rappresentanza (Mofidi-Nasrabadi 2018: fig. 25.3). Tuttavia, sebbene gli aspetti della circolazione interna alla corte e il suo sviluppo generale appaiano del tutto simili all'organizzazione degli spazi conosciuti nei suddetti esempi, bisogna altresì necessariamente sottolineare, almeno sulla base di quanto finora scavato, che una prima sommaria tipologia architettonica di natura abitativa debba essere rintracciata a Shahr-i Sokhta nella giustapposizione di due ambienti principali, in alcuni casi due corti, di pianta quadrangolare e dalle dimensioni pressoché identiche, perfettamente in asse tra loro con vani periferici distribuiti sui loro lati minori. Questa tipologia, che prevede un accesso diretto sulla prima corte, dopo un porticato introduttivo, è ben conosciuta presso il *Building 20* (nelle corti 4 e 5) (Fig. 54), il *Building 1*, livello E (negli spazi 1 e 5) (Fig. 53), nelle unità di abitazione in XH, nella *House of Foundation* e nelle ultime fasi della *House of Stairs* (Fig. 52), restituendo una specifica categoria architettonica, ricorrente e con poche variabili da datare a cavallo della metà del III millennio a.C. Se questo dispositivo fosse utilizzato anche in complessi più articolati e monumentali, come

(Frankfort - Lloyd - Jacobsen 1940: tav. 1), la corte di accesso al complesso palaziale di Tell Atchana (Woolley 1955: 113, fig. 44), e i cortili introduttivi ai santuari del complesso medio-elamita dedicati a Shimut e Belet-ali, Adad e Shala e, con meno certezze visto lo stato di conservazione del cortile prospiciente alla cella, Pinigir (Ghirshman 1968: 9-41, figg. 2-3).

Questa tradizione sembra essere particolarmente diffusa con la seconda metà del II millennio a.C. nelle aree più occidentali, sebbene la sua presenza in edifici e nell'urbanistica della fine del III millennio a.C., in aree prospicienti la Mesopotamia e nella stessa Shahr-i Sokhta, presso l'area 26, aiuti a contestualizzare le evidenze raccolte presso la corte 19 del *Building 33*. Allo stato attuale delle nostre conoscenze nessun ulteriore confronto è possibile con altri centri dell'altopiano iranico, verosimilmente per una scarsità documentaria che non aiuta più approfondite riflessioni; appare, tuttavia, certo significativo come questa ancora embrionale formula architettonica, non completamente definita nella sua interezza, abbia sperimentazioni già durante il terzo quarto del III millennio a.C. a Shahr-i Sokhta, in una regione in cui azioni eoliche e precipitazioni rappresentarono un volano determinante nell'ideazione di specificità architettoniche di tipo strutturale.

Una più ampia analisi che prenda in considerazione gli aspetti planimetrici del dispositivo architettonico organizzato attorno alla corte del *Building 33* appare difficile, sia per l'assenza di materiale comparativo nelle regioni attigue, sia per un'incompleta conoscenza dell'intero complesso architettonico di cui mancano i limiti perimetrali. Tuttavia embrionali considerazioni possono essere fatte sulla base di non insignificanti indizi da cercare negli edifici scavati a Shahr-i Sokhta e in tenui evidenze documentate nelle aree più occidentali, forse le meglio conosciute per estensione e continuità degli scavi.

L'allineamento di due passaggi o la creazione di una circolazione assiale che consenta un percorso lineare, diretto, privo di angolazioni (come dedotto dal corridoio mattonato in L.19), sembra essere una specificità dei complessi abitativi di Shahr-i Sokhta, ben conosciuti nella *House of the Stairs* (in tutte le sue fasi occupazionali datate a Shahr-i Sokhta II e III), *House of the Pit* (Shahr-i Sokhta II), *House of Foundation* (Shahr-i Sokhta

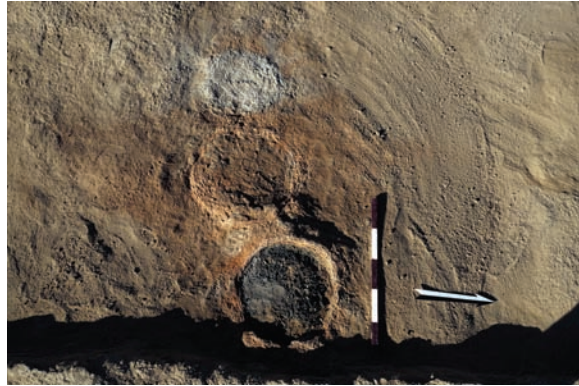


Fig. 45: particolare di T.34, T.35 e T.36.

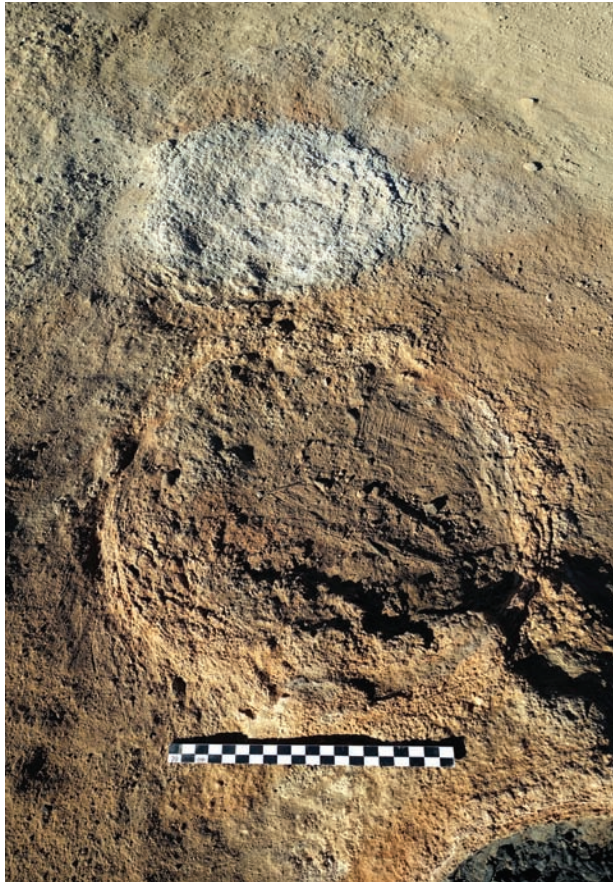


Fig. 46: particolare di T.35 e T.36.

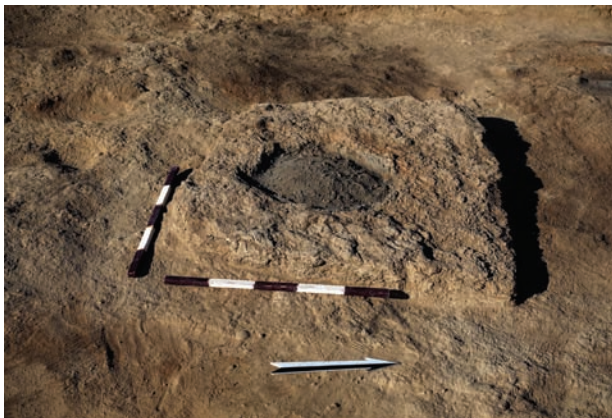


Fig. 42: particolare di T.38.



Fig. 43: particolare di T.37.



Fig. 44: particolare di T.34, T.35 e T.36.



Fig. 40: particolare di R.53.

Settore di rappresentanza/ricevimento

Il settore centrale si deve riconoscere in L.19 attorno al quale L.20, L.21, L.4 e L.17 sembrano dare vita a un dispositivo planimetrico che si organizza attorno alla corte L.19 dallo sviluppo longitudinale con due possibili circolazioni che trovavano il loro sfogo verso L.20 e L.6 (Figg. 33-39). L'intero settore centrale fu pensato in funzione della corte L.19 (Figg. 34-37) che, a cielo aperto, dovette rappresentare un settore connesso alle attività di rappresentanza e/o ricevimento. L'identificazione di una corte è bene motivata dal piano di calpestio con cui è composto il pavimento del vano, sconosciuto negli altri ambienti dell'edificio, fortemente compatto, realizzato da pietre di medie dimensioni inserite in un forte battuto intonato usualmente utilizzato per spazi aperti; medesime prove si possono cercare nelle dimensioni del vano, maggiori degli altri ambienti, di 4,10 x 4,90 m, nella presenza di mura più spesse che variano tra 1 m e 1,3 m, e, infine, nella presenza di due filari di mattoni di 60 x 30 x 10 cm (R.53), quasi prossimi all'invetriatura, che attraversano L.19 da sud verso nord, definendo un corridoio di passaggio forse collegante la parte sud a quella nord della trincea (e forse dell'edificio), realizzato per

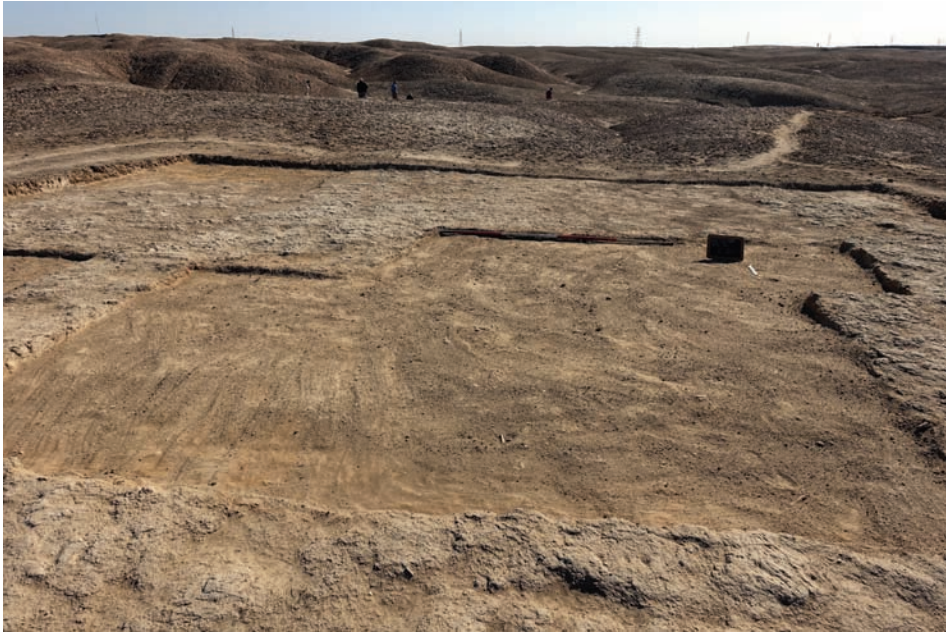


Fig. 38: L.20 da nord.



Fig. 39: L.20 e L.21 da est.



Fig. 36: L.19 da est.



Fig. 37: L.19 da ovest.

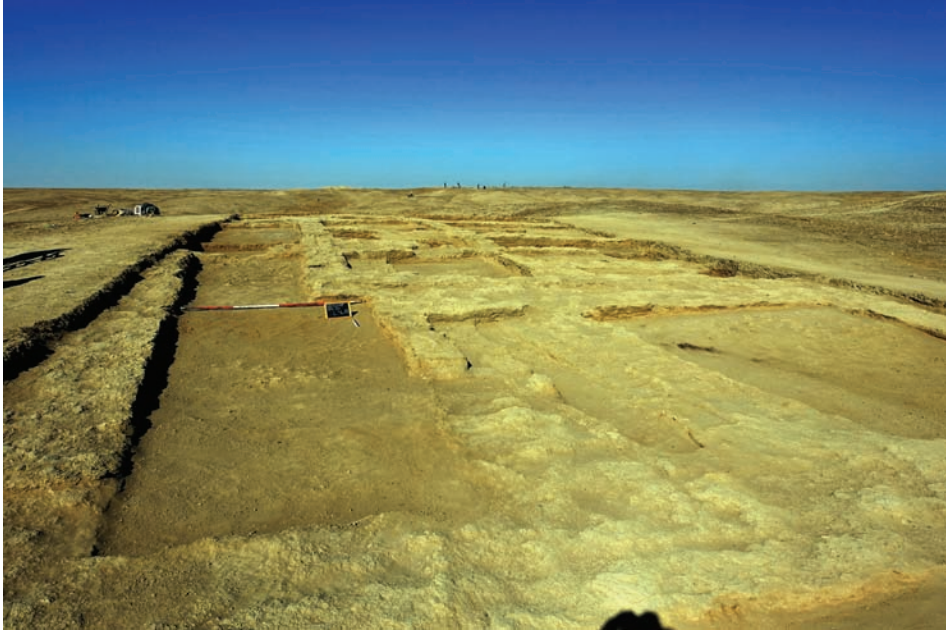


Fig. 34: veduta generale del Building 33 da sud-ovest.

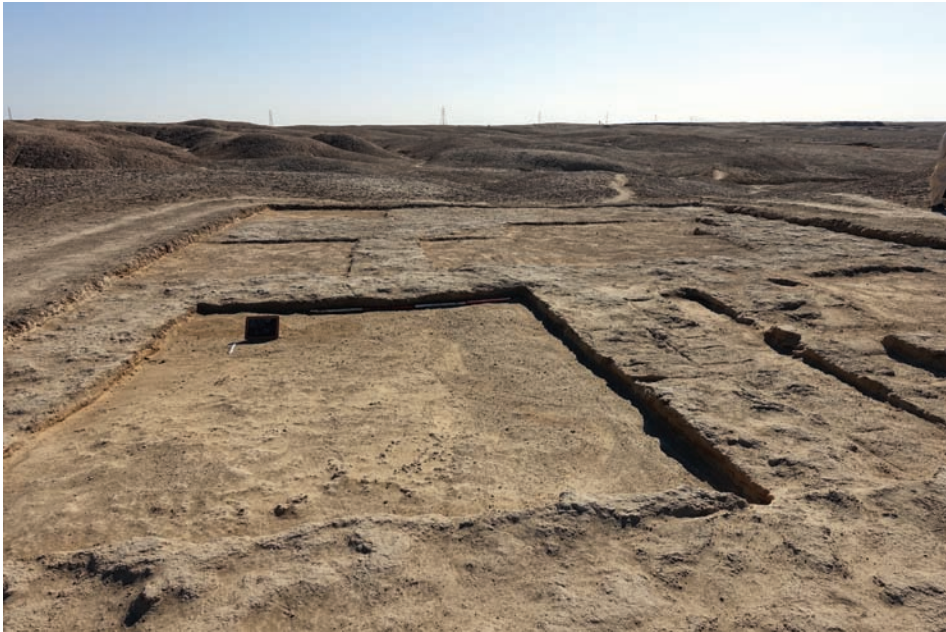


Fig. 35: L.19 da nord.



Fig. 32: generale di L.15, L.17, L.10, L.6, L.7 e P.48.

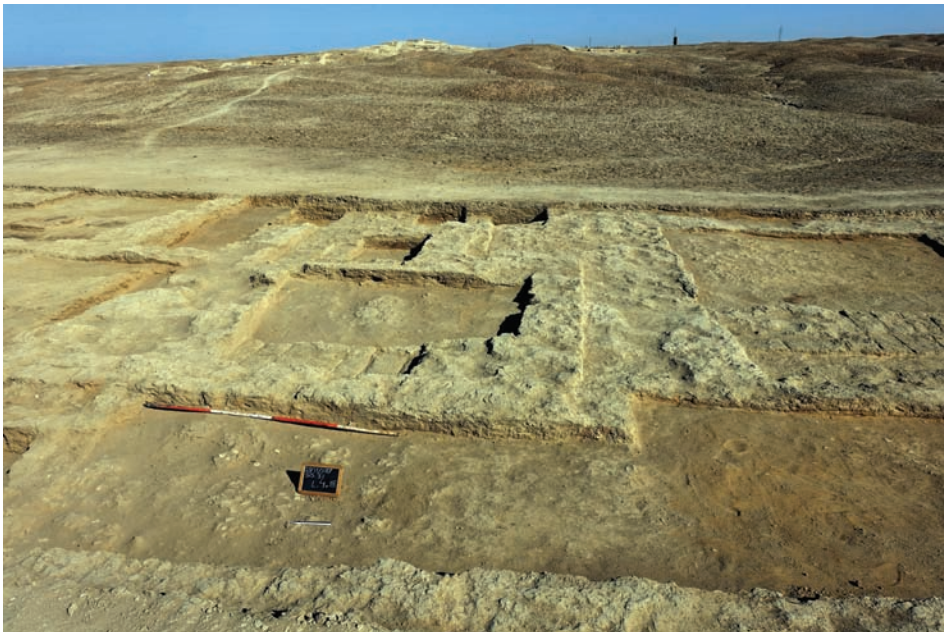


Fig. 33: veduta generale del dispositivo centrale con L.19, L.4, L.20 e L.21.



Fig. 30: L.10 da nord-est.



Fig. 31: L.16 da nord.



Fig. 28: L.6 da ovest.



Fig. 29: L.10 da nord.



Fig. 26: L.43 da sud.



Fig. 27: L.6 da nord.



Fig. 24: particolare di L.37 da sud.



Fig. 25: L.43 da nord.



Fig. 22: L.37 da nord.

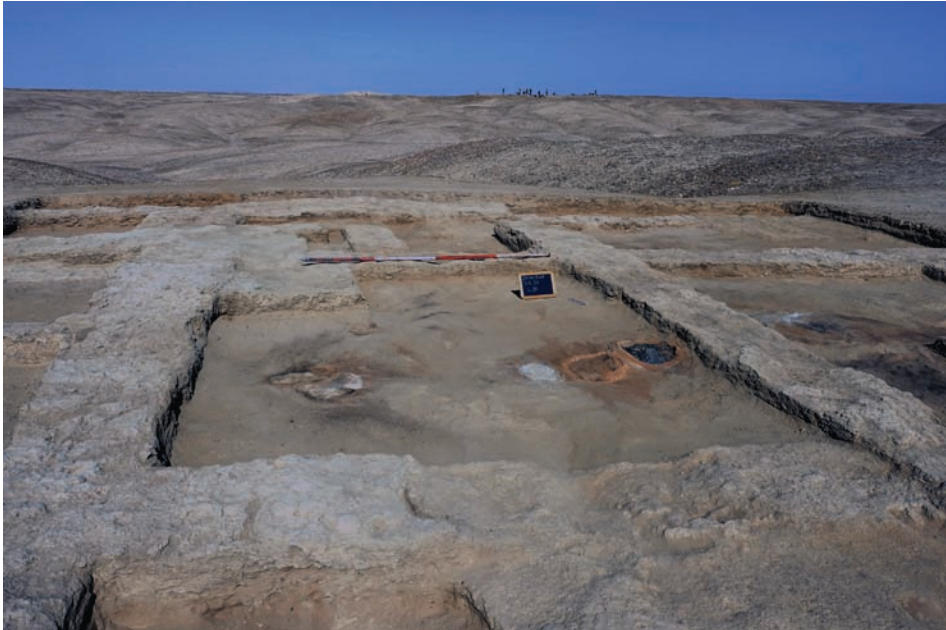


Fig. 23: L.37 da sud.



Fig. 20: L.36 da nord.



Fig. 21: L.36 da est.



Fig. 18: L.34 da est.



Fig. 19: L.35 da nord.



Fig. 16: L.33 da est.

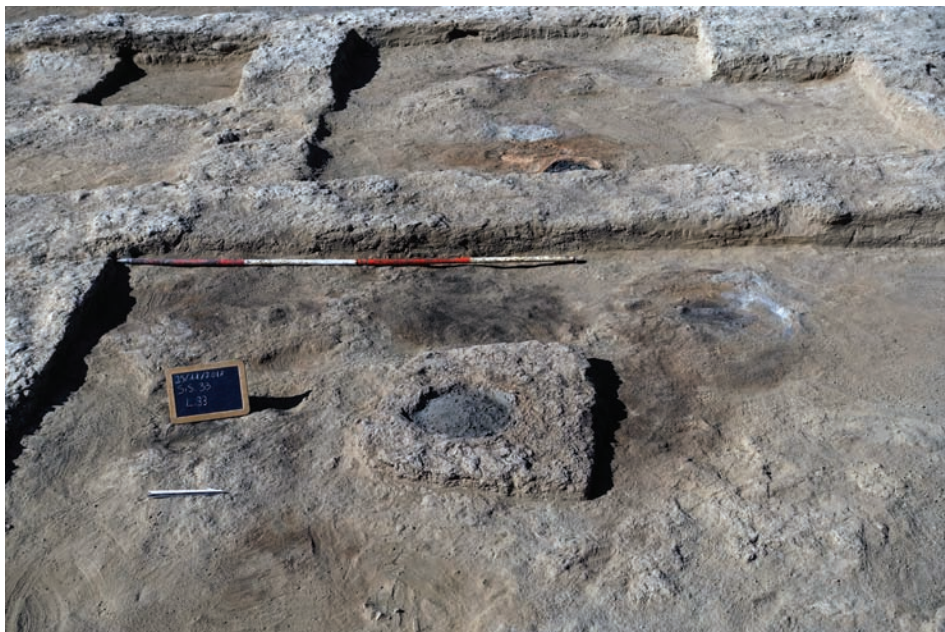


Fig. 17: particolare di L.33 da est.

alabastro che, rinvenuti in particolare in L.36 e L.43, documentano un'ininterrotta attività di lavorazione finalizzata alla trasformazione del cibo, compresa la sua momentanea conservazione.

L.33 e L.37 restituiscono, infatti, affianco a due banchette verosimilmente utilizzate come ripiano, complessivamente 9 forni per la cottura (T.38, T.39, T.40, T.41 e T.42 in L.33 e T.34, T.35, T.36, T.37 in L.37) (Figg. 22-24; 42-46), di cui uno (T.38), che segue una tipologia ben conosciuta a Shahr-i Sokhta, costituita da una piattaforma rialzata di 20 cm all'interno della quale si riconosce la camera di combustione.

In questa ricostruzione l'ala nord (L.36 e L.43) appare, dunque, un'area preparatoria alla fase successiva di cottura e combustione del cibo (ampiamente trovato e prelevato, dai singoli spazi di combustione), mentre il settore immediatamente a sud deve essere interpretato come la parte terminale di un processo che parte dalla tesaurizzazione del cibo, passa tramite la sua lavorazione e contabilizzazione, tramite l'utilizzo di gettoni contabili, e, infine, giunge alla sua cottura. Un sistema ben rodato che restituisce un ciclo alimentare, di cui manca la prima fase, quella d'immagazzinamento e/o conservazione, ma che, in generale, sembra essere ben documentato in tutto il settore settentrionale della trincea.

L'adesione a cicli decodificati all'interno di un sistema che appare ripetitivo secondo una pianificazione che richiede una forte standardizzazione procedurale, come evinto dall'organizzazione degli spazi, la loro circolazione e la contestualizzazione del materiale rinvenuto, restituisce un quadro coerente, non solo sull'organizzazione lavorativa e sulla sua più che probabile pertinenza specialistica, ma anche sui rapporti e le dinamiche sociali che dovettero intercorrere all'interno dell'edificio. Come cercheremo di affrontare successivamente, in modo del tutto embrionale e non esaustivo, sembra verosimile che le evidenze raccolte, in tutte le sue forme, restituiscano un sistema specializzato e differenziato con codici e dispositivi procedurali e planimetrici in linea con un'organizzazione sociale che preveda qualche forma di struttura gerarchica e, con essa, la presenza di un gruppo elitario.

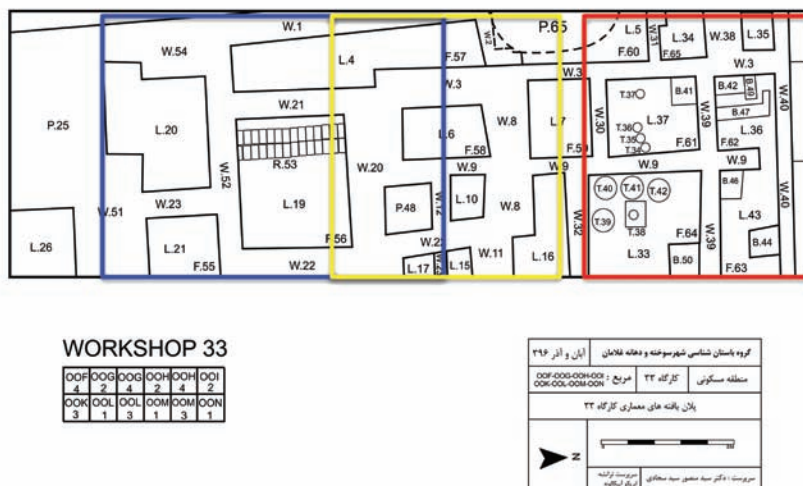


Fig. 15: division in 3 settori funzionali del *Building 33*.

Sulla base di quanto scavato si scorge, anche in questa macro-unità, una pianificazione e utilizzo degli spazi che vengono divisi per settori funzionali: l'ala settentrionale, costituita da L.36 e L.43 (Fig. 41), mostra chiare tracce di lavorazione e macellazione del cibo attraverso l'utilizzo di banchette e di materiale per il taglio (3 lisciatoi, 6 lame di selce, 1 punteruolo in bronzo, numerosi frammenti in metallo di più oggetti indeterminati purtroppo fortemente danneggiati al limite della polverizzazione), ed evidenze di frantumazione/macinazione (3 pestelli). La presenza di annotazioni contabili come gettoni, frammenti di pietra lavorati di forma circolare, rinvenuti in modo non sporadico in entrambi i vani (5 esemplari) aiuta a credere a un processo di accumulo e utilizzo delle singole derrate alimentari poi contabilizzate all'atto della loro lavorazione. Una contabilità che mostra l'utilizzo di codici e di una amministrazione controllata da parte del personale delle cucine, forse per una propria organizzazione lavorativa, forse per una stima del materiale lavorato. Ad ogni modo, quanto scritto, unito, alla presenza delle banchette B.42, B.47 in L.36 e B.44 e B.46 in L.43 (Figg. 20-22; 25-26), restituisce un quadro assai coerente sulle attività svolte in questo settore che sembra essere legato, ma con valenze certo diverse, all'area subito attigua a sud (L.33 e L.37) preposta altresì alla cottura del cibo. Particolarmente significativa è la presenza di 25 frammenti di vasi in

La porzione scavata ha restituito una complessa articolazione planimetrica dell'edificio che tuttavia sembra essere modulata su una specifica e pianificata divisione funzionale dei suoi spazi interni. Una pianificazione architettonica che sembra seguire logiche predefinite, lontane dalle agglutinanti e, apparentemente casuali, tradizioni architettoniche che sulla base di un nucleo centrale si sono successivamente ampliate seguendo un processo di giustapposizione tra vecchi e nuovi ambienti.

L'idea di creare un modulo architettonico sulla base di una progettualità definita e determinata da un piano regolatore ha necessariamente numerose implicazioni di più ampia portata che investono Shahr-i Sokhta e il suo abitato. Prima di dare una lettura in chiave storica, tuttavia, ai processi di crescita dell'abitato, si deve altresì aggiungere che lo sviluppo modulare e la progettualità del *Building 33* devono riconoscersi anche nella divisione funzionale dei vari settori dell'edificio che, sulla base delle installazioni fisse, del materiale rinvenuto, delle associazioni archeologiche rintracciate e dei contesti di rinvenimento identificati, allo stato attuale delle nostre conoscenze, sono almeno tre, da riconoscersi in un (Fig. 15):

1) settore delle cucine nella parte settentrionale (cottura e preparazione del cibo) (L.7; L.33, L.36, L.37, L.43) (Figg. 16-31);

2) settore di rappresentanza nella parte centro-meridionale (L.19, L.20, L.21) (Figg. 33-40);

3) settore residenziale in un supposto secondo piano nel settore centrale dell'edificio (subito sopra L.19, L.6, L.10, compresi tra W.3, W.8, W.9, W.11, W.12, W.20, W.21, W.22, W.52) (Fig. 31).

Settore delle cucine

L'area predisposta alla prima lavorazione del cibo e alla sua cottura è stata identificata a nord dell'intera trincea dove numeroso materiale è stato rinvenuto; l'intero settore, che si organizza principalmente attorno a 4/5 vani (L.33, L.36, L.37, L.43, per la presenza di 2 pestelli forse anche L.7)⁵, ha restituito chiare evidenze legate alla preparazione del cibo, meno chiare quelle relative alla sua conservazione.

5. Impossibile determinare possibili funzioni di L.34 e L.35 a causa di una totale assenza di materiale rinvenuto e per non essere stato del tutto scavato.

a determinare in Iran orientale, Asia Centrale e valle dell'Indo dando libero sfogo a produzioni interculturali che s'inseriscono, tuttavia, su percorsi locali di chiara matrice indigena (Ascalone 2019). Le prime evidenze di un ICS corrispondono alla fase 1 del *Building 33* in un periodo in cui, nelle aree attigue, ma non troppo, medesimi cambiamenti degli orizzonti culturali, in un percorso tuttavia ininterrotto e privo di salti storici, sono identificati. Se Shahr-i Sokhta assiste al passaggio dal II al III periodo, come mostrato dal *Building 33*, senza alcun trauma occupazionale ma all'interno di una sequenza lineare e continua, questo è anche il periodo di crescita e massima estensione di Konar Sandal, in cui si assiste alla nuova occupazione di Tepe Yahya IVB, Takab III2, Shortugai I-II, Adji Kui 2A, alla crescita di Namazga V e alla definitiva affermazione della civilizzazione di Harappa con il periodo 3A e B.

In questo processo di forte "internazionalizzazione", Shahr-i Sokhta sembra svolgere, assieme a Shahdad, un ruolo significativo nelle dinamiche interattive, sia per la sua posizione geografica, ponte tra le oasi della Margiana, le alte valli di Kandahar (via Hirmand) e transito verso le alture del Baluchistan che si aprono sul bacino fluviale dell'Indo, sia per il suo ruolo produttivo e di lavorazione del materiale ancora grezzo (lapis, calcite, turchese, etc.), poi smaltito attraverso un sistema capillare di distribuzione che coinvolgeva l'intero altopiano iranico⁴. L'ultima occupazione dell'Area 33 si deve inserire in questa specifica fase che dovette finire attorno alla metà del III periodo (pochi anni prima della Fase 3) dell'insediamento, quando medesimi stravolgimenti coinvolsero Konar Sandal Sud e nuovi orizzonti culturali si riconobbero in Yahya IVA, nel periodo 3C di Harappa lungo l'Indo, in Takab III1 a Shahdad, Adji Kui 2B e nella definitiva affermazione di Gonur Depe in Turkmenistan (Ascalone 2018b).

3. Analisi architettonica e funzionale

Le evidenze raccolte e sottoposte ad analisi di tipo distributivo ed associativo (cfr. con Tab. 4 e 5), unite a preliminari considerazioni sullo sviluppo e l'articolazione dell'edificio, aiutano a definire caratteri e aspetti essenziali del *Building 33* a cui è possibile fare seguire valutazioni storiche che permettano una parziale ricostruzione delle dinamiche interne di crescita e sviluppo socio-economico dell'insediamento.

4. Sui processi di lavorazione e i modelli di diffusione del prodotto lavorato a Shahr-i Sokhta si vedano in particolare Bulgarelli 1977; 1981; 1983; 1998; Ciarla 1979; 1981; 1985; 1990; Foglini - Vidale 2000.

Superficie

US 1

US 33 in OOI2+OOH4 = L.36+L.43

Oggetti: SiS.17.33.1; SiS.17.33.2; SiS.17.33.3; SiS.17.33.4; SiS.17.33.5; SiS.17.33.6; SiS.17.33.7; SiS.17.33.8; SiS.17.33.9; SiS.17.33.10; SiS.17.33.11; SiS.17.33.14; SiS.17.33.15; SiS.17.33.16; SiS.17.33.17; SiS.17.33.55; SiS.17.33.128; SiS.17.33.129; SiS.17.33.130; SiS.17.33.131; SiS.17.33.132; SiS.17.33.133; SiS.17.33.134; SiS.17.33.135; SiS.17.33.136; SiS.17.33.137; SiS.17.33.138; SiS.17.33.139.

L'incrocio dei dati contestuali con quelli associativi e stratigrafici permette di collegare ogni singolo oggetto e frammento ceramico all'interno dei settori indagati consentendo il successivo tentativo di dare più ampio respiro interpretativo a quanto scavato. Se per quanto riguarda le sequenze vascolari si rimanda al contributo in questo volume sulle ceramiche raccolte nel *Building 33*, la relazione tra l'oggetto, la provenienza (*locus*) e i frammenti ceramici associati (US) è espressa in Tab. 4 all'interno di una periodizzazione del sito determinata con lo studio delle morfologie e tipologie ceramiche rinvenute. Ad un'analisi più ampia, proprio all'interno dei periodi culturali riconosciuti in Tab. 4, è necessaria una premessa di carattere storico che possa spiegare non semplicemente le relazioni tra i dati di scavo (o livello di conoscenza inferiore) ma anche i loro contenitori culturali (o livello di conoscenza superiore) (Trigger 1996: 22) che sono da cercare in un periodo di avanzata regionalizzazione e uno di avvenuta integrazione e/o internazionalizzazione.

Il periodo in cui si collocano le due fasi architettoniche del *Building 33*, infatti, appare particolarmente significativo perché inserito in un processo di forte integrazione tra dissimili contesti culturali (Ascalone 2008c; 2010; 2014). Questo periodo di forte interazione tra la civiltà dell'Oxus, la valle dell'Indo e le propaggini orientali (Hirmand) e meridionali (Elam e Jiroft) dell'Iran sembrano ora più chiare sulla base del numeroso materiale archeologico che ha restituito chiare evidenze di interferenze, adozioni e rielaborazioni culturali che sfoceranno in produzioni sincretiche in cui elementi endogeni si ibriдерanno in manifestazioni artistiche di origine esogena (Ascalone 2018b). Con la seconda metà del III millennio a.C. un sistema culturale integrato (= ICS) si viene

socio-economico dell'abitato tra la fine del II e l'inizio del III quarto del III millennio a.C.

Unità di strato - fase 2 (Shahr-i Sokhta III - Fase 4-3) (ca. 2450/2400-2350/2300 a.C.)

US 2 = L.4; US 3 = L.5; US 4 = L.5; US 5 = L.6; US 6 = L.4; US 7 = L.7; US 8 = L.6;
 US 9 = L.10; US 14 = L.10; US 16 = L.4; US 17 = L.19; US 18 = L.20; US 19 = L.20;
 US 20 = L.21; US 21 = L.5; US 22 = L.26; US 23; US 24 = L.5; US 25 = L.7; US 26 =
 L.37; US 27 = L.33; US 28 = L.36+L.37; US 29 = L.34; US 30 = L.35; US 31 = L.36;
 US 32 = L.37; US 34 = L.36; US 35 = L.43; US 36 = L.43; US 37 = L.5; US 38 = L.16;
 US 39 = L.7.

Quote tra 0 m e 0,35 m.

Oggetti: SiS.17.33.12; SiS.17.33.13; SiS.17.33.18; SiS.17.33.19; SiS.17.33.20;
 SiS.17.33.21; SiS.17.33.22; SiS.17.33.23; SiS.17.33.24; SiS.17.33.25; SiS.17.33.26;
 SiS.17.33.27; SiS.17.33.28; SiS.17.33.29; SiS.17.33.30; SiS.17.33.31; SiS.17.33.32;
 SiS.17.33.33; SiS.17.33.34; SiS.17.33.40; SiS.17.33.41; SiS.17.33.42; SiS.17.33.43;
 SiS.17.33.44; SiS.17.33.45; SiS.17.33.46; SiS.17.33.47; SiS.17.33.48; SiS.17.33.49;
 SiS.17.33.50; SiS.17.33.51; SiS.17.33.52; SiS.17.33.53; SiS.17.33.54; SiS.17.33.56;
 SiS.17.33.57; SiS.17.33.58; SiS.17.33.59; SiS.17.33.60; SiS.17.33.61; SiS.17.33.62;
 SiS.17.33.63; SiS.17.33.64; SiS.17.33.65; SiS.17.33.66; SiS.17.33.67; SiS.17.33.68;
 SiS.17.33.69; SiS.17.33.70; SiS.17.33.71; SiS.17.33.72; SiS.17.33.73; SiS.17.33.74;
 SiS.17.33.75; SiS.17.33.76; SiS.17.33.77; SiS.17.33.78; SiS.17.33.79; SiS.17.33.80;
 SiS.17.33.81; SiS.17.33.82; SiS.17.33.83; SiS.17.33.84; SiS.17.33.85; SiS.17.33.86;
 SiS.17.33.87; SiS.17.33.88; SiS.17.33.89; SiS.17.33.90; SiS.17.33.91; SiS.17.33.92;
 SiS.17.33.93; SiS.17.33.94; SiS.17.33.95; SiS.17.33.96; SiS.17.33.97; SiS.17.33.98;
 SiS.17.33.99; SiS.17.33.100; SiS.17.33.101; SiS.17.33.102; SiS.17.33.103;
 SiS.17.33.104; SiS.17.33.105; SiS.17.33.106; SiS.17.33.107; SiS.17.33.108;
 SiS.17.33.109; SiS.17.33.110; SiS.17.33.111; SiS.17.33.112; SiS.17.33.113;
 SiS.17.33.114; SiS.17.33.115; SiS.17.33.116; SiS.17.33.117; SiS.17.33.118;
 SiS.17.33.119; SiS.17.33.120; SiS.17.33.121; SiS.17.33.122; SiS.17.33.123;
 SiS.17.33.124; SiS.17.33.125; SiS.17.33.126; SiS.17.33.127; SiS.17.33.140;
 SiS.17.33.142; SiS.17.33.143; SiS.17.33.144; SiS.17.33.145; SiS.17.33.146;
 SiS.17.33.147; SiS.17.33.148; SiS.17.33.149.

Quote tra 0,35 m e 0,95 m.

Oggetti: SiS.17.33.35; SiS.17.33.36; SiS.17.33.37; SiS.17.33.38; SiS.17.33.39.

Fase 2 (Shahr-i Sokhta III - Fase 4-3) (ca. 2450/2400-2350/2300 a.C.)

La fase 2 del *Building 33* è la meglio indagata per complessivi 300 m² (trincea di 30 x 10 m) che hanno restituito 18 vani, di forma perlopiù rettangolare o trapezoidale, per un non perfetto allineamento di uno dei lati, con strutture murarie spesse tra i 0,60 m (nel settore settentrionale) e 1 m nel settore centrale (Fig. 10). Gli alzati, come scritto, variano tra i 0,35 m, della porzione nord, e i 0,10 m del settore sud a causa del diverso impatto derivante dagli agenti atmosferici costituiti principalmente da acqua e vento (Fig. 7). I pavimenti sono composti da un leggero battuto privo di interventi di consolidamento tramite intonaco, ad eccezione di L.19 dove, affianco a un corridoio realizzato in mattoni cotti ad alte temperature della misura di 60 x 30 x 10 cm, che attraversa l'intero ambiente, si è identificato un piano pavimentale fortemente compatto costituito da ciottoli di medie dimensioni messi in opera attraverso un sottile strato di compattamento naturale, di origine argillosa.

L'intero edificio mostra una chiara differenza strutturale tra la parte centrale, perlopiù con muri dallo spessore importante, la parte occidentale, rappresentata da lunghi vani latitudinali che corrono quasi paralleli al limite dello scavo, e la zona settentrionale, costituita da vani di dimensioni più ridotte, certo più articolata, con uno spessore dei muri di minore importanza.

A causa della forte erosione di tutte le strutture appare impossibile riuscire a rintracciare possibili passaggi o porte di accesso che possano permettere di comprendere la circolazione interna, sebbene piccoli indizi, che approfondiremo successivamente, possano aiutarci a determinare articolazione e sviluppo dell'edificio che, per estensione (almeno un fronte di 30 metri che attraversa tutta la trincea su un asse sud-nord), spessore strutturale (in particolare per quel che riguarda il settore centrale), posizione topografica (subito a ridosso del prospiciente lago), per le analisi funzionali e distributive svolte (vedi sotto) e materiale rinvenuto (si veda il contributo dell'autore in questo volume), si deve considerare un complesso architettonico che svolse un ruolo certo rilevante nel tessuto

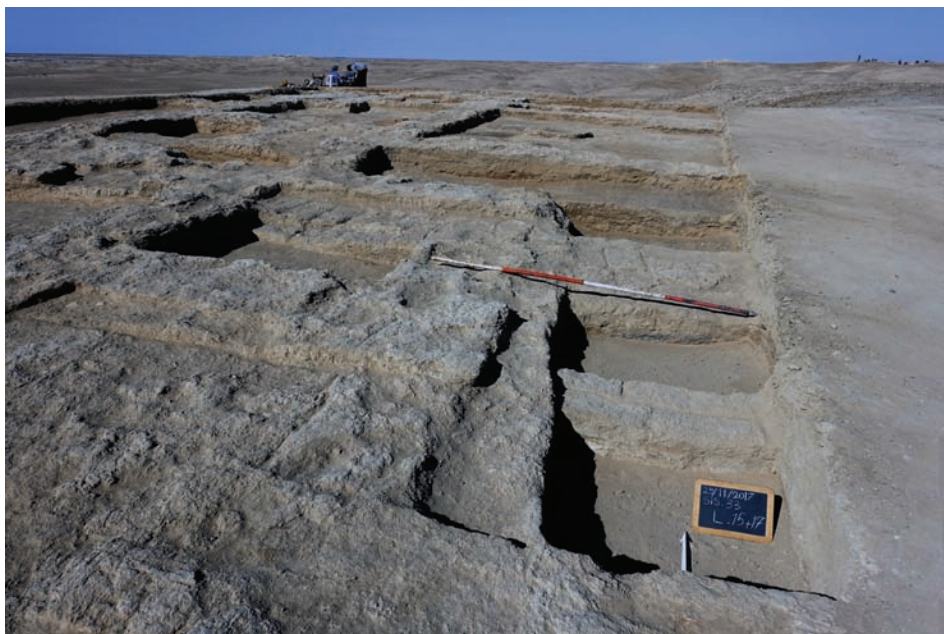


Fig. 14: particolare di L.15 e L.17 da sud.

appieno l'estensione cronologica del *Building 33*. Allo stato attuale delle conoscenze, e sulla base delle evidenze raccolte durante la campagna 2017, l'orizzonte ceramico, sebbene ancora incompleto per la limitatezza del sondaggio, sembra schiacciarsi sulla fase 5b/4 conosciuta presso i *Central Quarters* confermando un'omogeneità vascolare produttiva durante il III periodo a Shahr-i Sokhta (Fase 4), quando una certa continuità occupazionale è confermata anche presso le tombe del centro n. 731 e 725 (Piperno - Salvatori 1982; 1983). Difficile dire se questa fase, certamente quella meglio conservata e di futura indagine, possa radicarsi negli orizzonti ceramici del II periodo; l'ampiezza delle indagini appaiono, al momento, limitanti e limitate, tuttavia appare certo lo stacco stratigrafico tra la fase 1 e 2 del *Building 33*, così come sembra essere evidente l'adesione agli orizzonti ceramici della prima metà del III periodo per l'ultima fase occupazionale dell'area, in linea per morfologie ceramiche, materiale e sequenza architettonica con la Fase 4 (si veda anche Salvatori - Tosi 2005: 286).

Unità di strato - fase 1 (Shahr-i Sokhta III - Fase 5b/4) (ca. 2500-2450/2400 a.C.)

US 10 = L.15; US 11 = L.15; US 12 = L.16; US 13 = L.17; US 15 = L.16



Fig. 12: identificazione di L.15 e L.17 oggetto dei sondaggi durante la campagna 2017.



Fig. 13: particolare di L.15 e L.17 da est.

Building 33 fase 1. Shahr-i Sokhta III - Fase 5b/4: ca. 2500-2450/2400 a.C.

Building 33 fase 2. Shahr-i Sokhta III - Fase 4-3: ca. 2450/2400-2350/2300 a.C.

Le due fasi rintracciate, come si evince dai sondaggi in L.15, L.16 e L.17, non danno



Fig. 9: panoramica da nord-est del *Building 33*.



Fig. 10: pianta dettagliata del *Building 33*.



Fig. 7: veduta da nord del *Building* 33.



Fig. 8: veduta da nord-ovest del *Building* 33.



Fig. 5: *Building 33* alla fine della campagna 2017.



Fig. 6: *Building 33* alla fine della campagna 2017 (foto di Media Rahmani).

centrale subito a ovest, le cui indagini future aiuteranno a comprendere le relazioni topografiche tra l'abitato e il suo ambiente².

2. Sequenza stratigrafica, analisi contestuale e associazioni archeologiche

L'Area 33 è stata indagata tra il 28.10 e il 17.12.2017 con lo scavo di una trincea di 30 x 10 m, per complessivi 300 m² che hanno permesso di riconoscere almeno 2 fasi occupazionali da circoscrivere alla prima metà del III periodo del sito (Figg. 5-6)³.

La fortissima azione di erosione eolica in questo settore, se da un lato ha permesso di aiutare l'identificazione di persistenze strutturali nel sottosuolo e aiutare certo la raccolta di materiale di superficie per una preliminare comprensione dell'area, dall'altro ha fortemente danneggiato gli alzati dell'edificio che sono conservati in altezza tra i 10 e il 40 cm con una maggiore graduale ed inesorabile erosione verso sud ed est, dove naturali dilavamenti dovuti allo sfogo del deflusso delle acque piovane hanno determinato una totale asportazione delle strutture più superficiali, non permettendone la loro identificazione, se non per approssimativi tratti sommari (Figg. 7-8).

L'area scavata ha permesso di identificare un significativo edificio (chiamato "*Building 33*") di una certa complessità ed articolazione planimetrica (Fig. 9), consentendo più ampie valutazioni di tipo funzionale sulla base dei contesti e delle associazioni archeologiche rinvenute (Fig. 10).

Sulla base delle unità di strato scavate e del materiale ceramico ad esse associato (si veda il contributo dell'autore in questo volume), almeno due fasi principali sono state identificate, allo stato attuale delle nostre conoscenze, per il *Building 33* (Fig. 11); una prima fase, più arcaica, rintracciata in due sondaggi svolti all'interno di tre vani (L.15, L.16 e L.17), e la seconda fase, certamente l'ultima, scavata estensivamente su tutta la trincea, fortemente erosa dagli agenti atmosferici, ma particolarmente importante per l'identificazione di distinti settori funzionali che hanno permesso più ampie considerazioni di natura storica sulla vita dell'abitato (Tab. 1).

2. Attività di carotaggio e di analisi paleobotaniche (si veda in questo volume il contributo di Girolamo Fiorentino) sono state svolte all'interno della depressione centrale, mirate principalmente alla ricostruzione dell'ecosistema di questo settore.

3. Il settore è stato scavato con la collaborazione preziosa e indispensabile di Alessia Leone, Silvia Festuccia, Aida Torseh. Desidero altresì ringraziare Media Rahmani per l'utilizzo irrinunciabile del drone usato per i lavori di rilievo architettonico e topografico.

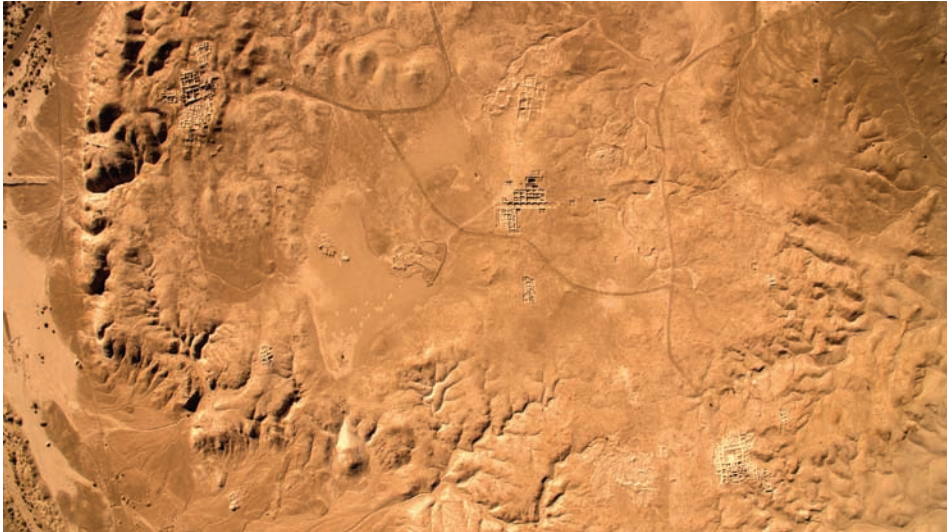
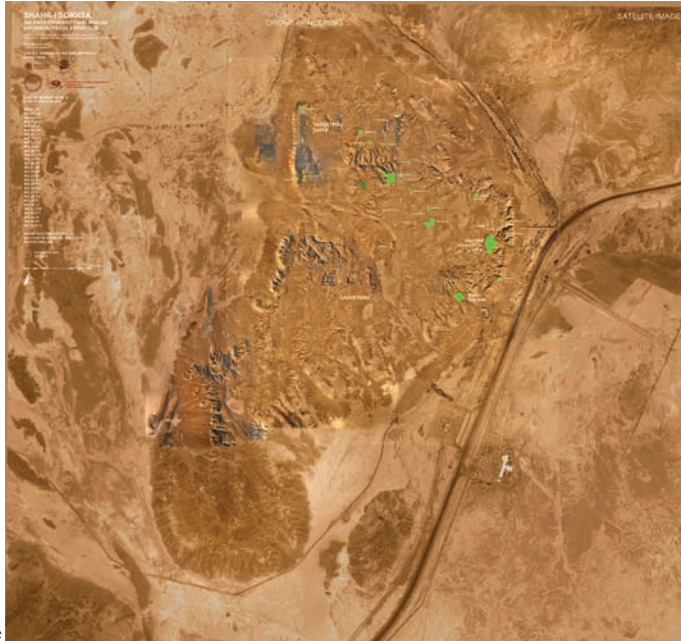


Fig. 3: Area 33 prima del suo scavo vista dal drone (foto di Media Rahmani).

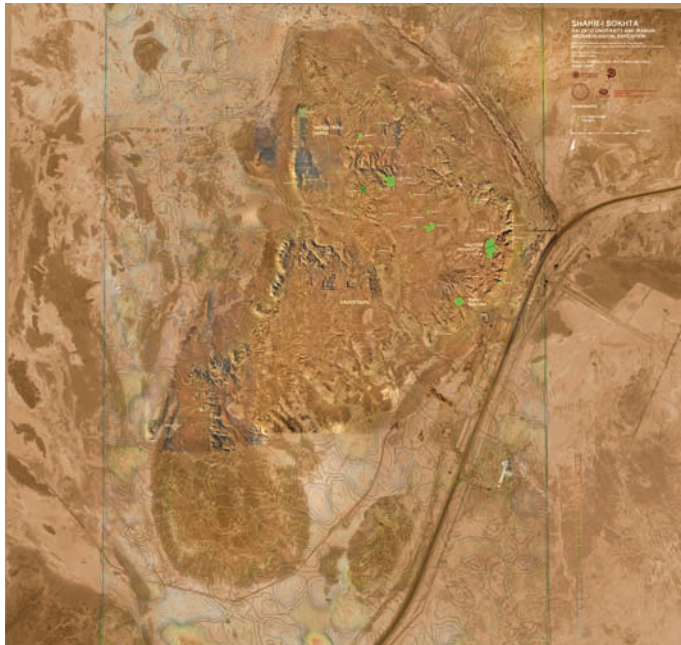


Fig. 4: Area 33 prima del suo scavo vista dal drone (foto di Media Rahmani).

Silvia Festuccia) e di lapislazzuli lavorato che hanno definitivamente orientato la scelta dell'area da indagare in questa prima campagna di scavo. L'area 33 si mostrava, in sintesi, particolarmente interessante sulla base delle evidenze raccolte, e appena descritte, e per la sua collocazione topografica, tra l'area insediamentale a est e la grande depressione

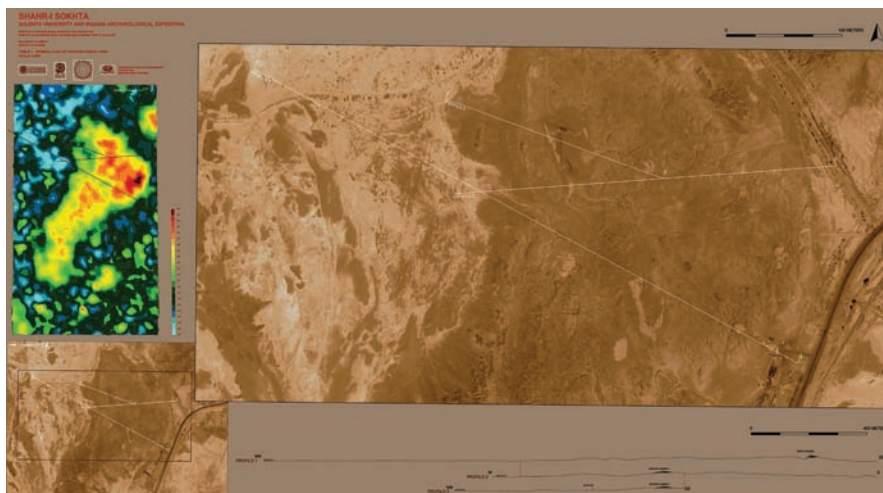


2e

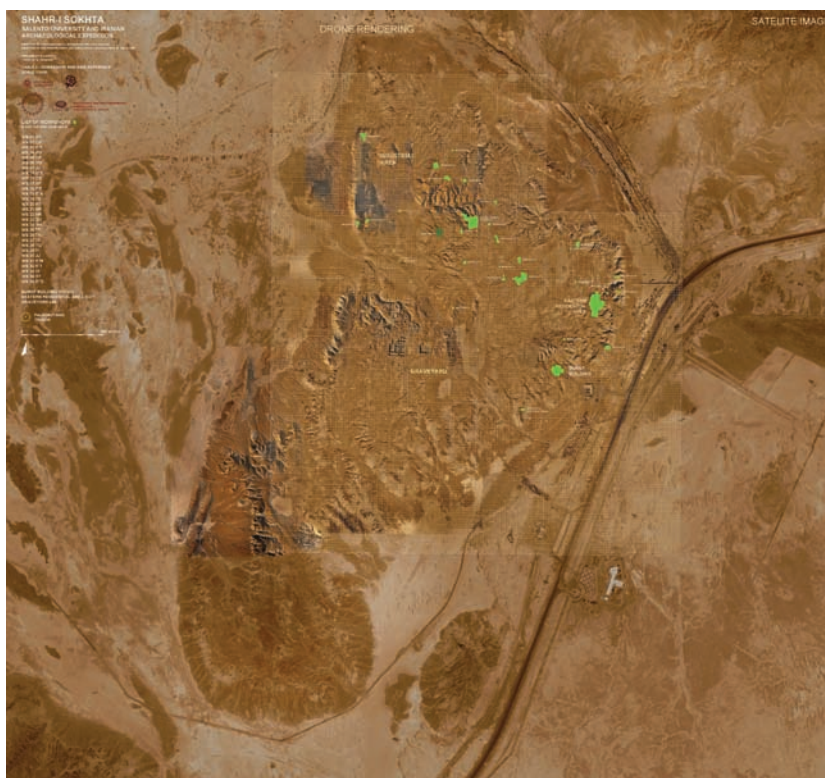


2f

Fig. 2a-f: identificazione topografica dell'Area 33.



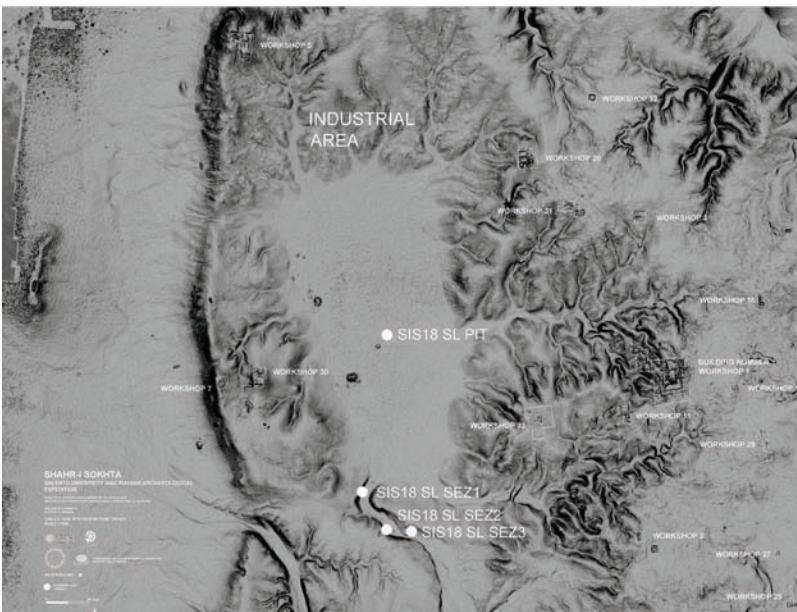
2c



2d



2a



2b



Fig. 1: topografia dell'insediamento di Shahr-i Sokhta.

che ha confermato un orizzonte vascolare da attribuire al III periodo del sito sulla base delle sequenze cronologiche e periodiche ricostruite dalla missione archeologica italiana tra la fine degli anni Sessanta e i successivi anni Settanta¹. Alla numerosa ceramica di superficie raccolta in Area 33 si sono altresì aggiunti una quantità significativa e, perlopiù sbalorditiva, di frammenti di vaso in alabastro (si veda in questo volume il contributo di

1. Sui rapporti di scavo svolti dalla missione diretta da M. Tosi si vedano, in particolare, Piperno - Salvatori 1983; 2007; Piperno - Tosi 1975a; Salvatori 1979; Tosi 1967; 1968a; 1968b; 1969a; 1969b; 1969c; 1969d; 1969e; 1970a; 1970b; 1971a; 1971b; 1971c; 1972a; 1972b; 1972c; 1973a; 1973b; 1974; 1975; 1976a; 1976b; 1977; 1978a; 1983a.

شهرسوخته باز می‌گردد و با توجه به آزمایشات انجام شده حداقل سه بخش اصلی در این بنا تشخیص داده شده است. به نظر می‌رسد این ساختمان بزرگ به نوبه خود بخشی از یک مجموعه بنای بزرگتر بوده که در پی آمدهای زمینهای تاریخی، اجتماعی و اقتصادی این جا اهمیت قابل توجهی داشته است.

One of the aims of this paper will be focused to present the new excavations in Area 33, in which a meaningful building (“Building 33”) has been brought to light for 300 m². According to the preliminary analysis of pottery assemblage, the building has to be dated to the III period of Shahr-i Sokhta, allowing to identify, at least, three main and different sectors on the basis of contextual and functional analysis. The above articulated and massive excavated building seems to be part of a wider architectural complex, particularly meaningful for its historical, social and economical implications.

1. Introduzione

La scelta dell’area su cui intervenire attraverso un’indagine di scavo che potesse restituire risultati preliminari di tipo stratigrafico e topografico è stata fatta a seguito di campagne di ricognizione della superficie svolte già con le prime ricerche effettuate tra gennaio e febbraio del 2017. In particolare, la scelta dell’area, denominata Area 33 perché segue un numero progressivo che si allinea ai precedenti interventi di scavo svolti dalla missione iraniana diretta da S.M.S. Sajjadi (2003a; 2005a; 2104a), era stata effettuata sulla base di 4 principali evidenze che nell’immediato sono sembrate particolarmente significative e perlopiù in linea con i nostri obiettivi di ricerca, principalmente mirati ad indagare i periodi di massima estensione dell’abitato tra il II e il III periodo del sito stesso.

La scelta si è dunque concentrata in un settore, localizzato a poche decina di metri a nord-ovest dai cosiddetti “*Central Quarters*” (Salvatori - Vidale 1997), a sud della *Monumental Area* e subito a ovest del *Building I* (Sajjadi - Moradi 2014) (Figg. 1-2), sulla base di analisi satellitari e aerofotogrammetriche che hanno restituito chiare evidenze di un’articolata presenza strutturale di una certa importanza per estensione e grandezza (Figg. 3-4). A queste preliminari valutazioni, si sono aggiunte successive ricognizioni sull’area che hanno permesso una seriazione ceramica dei frammenti raccolti in superficie

Rapporto preliminare sugli scavi 2017 in Area 33 a Shahr-i Sokhta

Enrico Ascalone

Georg-August-Universität Göttingen, Seminar für Ur- und Frühgeschichte

گزارش مقدماتی کاوش‌های سال ۲۰۱۷ در کارگاه شماره ۳۳ شهر سوخته
انریکو اسکالونه

بر اساس تفاهم‌نامه امضا شده بین پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری جمهوری اسلامی ایران و پژوهشکده باستان‌شناسی و دانشگاه سالنتو در ایتالیا، یک برنامه همکاری بین‌المللی از سال ۲۰۱۷ آغاز گردید. این پروژه در پی کشف و معرفی چگونگی تغییرات اقتصادی و سیاسی شرق ایران، آسیای مرکزی و دشت سند از پایان هزاره چهارم تا آغاز هزاره دوم است و درانجام این کار از مطالعات و رویکردهای چند رشته‌ای و میان رشته‌ای در شهر سوخته سود می‌برد. یکی از اهداف این مقاله معرفی کاوش‌های جدید انجام گرفته در کارگاه شماره ۳۳ است که ساختمان قابل توجه (ساختمان ۳۳) در مساحتی بالغ بر ۳۰۰ مترمربع در آن پیدا شده است. بر اساس مطالعات اولیه انجام شده در روی مجموعه سفال‌های بدست آمده از این کارگاه تاریخ این ساختمان به دوره سوم استقرار در

apre nuovi scenari di ricerca sull'utilizzo di questa produzione. Gli studi topografici sono presentati da Giuseppe Ceraudo che, affianco alla topografica dettagliata e generale che si può ammirare a inizio volume, ha svolto, con la sua equipe (Paola Guacci e Veronica Ferrari), lavoro d'interpretazione ed elaborazione dei dati provenienti dal sito e dalle carte satellitari acquistate. Allo stesso modo gli studi paleoambientali sono presentati da Girolamo Fiorentino, con l'aiuto di Ignazio Minervini (archeobotanici), e Claudia Minniti (archeozoologici), studi rispettivamente mirati a ricostruire flora e fauna del contesto regionale in cui sorge Shahr-i Sokhta. I primi dati antropologici sono stati processati ed elaborati da Pier Francesco Fabbri (coadiuvato da Giorgia Vincenti) con cui chi scrive presenta, sulla base di quanto fino ad oggi conosciuto, prudenti considerazioni demografiche e occupazionali del centro tra la fine del IV e l'inizio del II millennio a.C. A questi contributi si aggiunge quello di Tobyas e Beatrice Scholz, dell'Università di Goettingen, che hanno presentato i suggestivi risultati delle prospezioni geomagnetiche svolte presso tre diverse aree dell'insediamento; risultati che, se integrati con le nuove carte satellitari, restituiscono un quadro particolarmente significativo sullo sviluppo insediamentale del centro e della sua articolazione topografica.

In estrema sintesi, *Tradizione, Innovazione e Condivisione* sono le principali linee guida che ispirano il nostro progetto che vuole nel prossimo futuro aumentare la massa dei dati attraverso lo scavo di diversi settori dell'abitato e lo studio del suo materiale. Le problematiche topografiche (estensione e riconoscimento di specifici settori nell'urbanistica del centro), cronologiche (sia in termini di cronologia assoluta, sia nella determinazione di un griglia interna che si agganci alle sequenze delle regioni confinanti) e storiche (cause e motivi della crescita e del collasso del centro all'interno di un più ampio quadro storico comprendente Oxus, Jiroft e Indo e identificazione delle dinamiche di contatto e d'integrazione culturale) saranno al centro del nostro dibattito scientifico. Lo sforzo che ci aspetta nei prossimi anni, assieme ai nostri colleghi iraniani, sarà certo impegnativo, ma rimaniamo convinti, come e più del primo giorno, di poter contribuire, sebbene minimamente, alla comprensione dell'abitato e della sua storia.

durante l'ultimo convegno internazionale di archeologia del Vicino Oriente (ICAANE 11). In linea con quelli che sono i dettami del RICHT e dell'ICAR e di quanto fatto dalla Missione Archeologica Iraniana, l'intensità della produzione scientifica non diminuirà nei prossimi anni, anzi, se possibile, vorrebbe implementarsi per riuscire a mantenersi in linea con la tradizione degli studi della stessa Shahr-i Sokhta.

In conclusione di questa breve nota sui principi che animano il progetto dell'Università del Salento, vorrei altresì estendere il concetto di *condivisione* verso il suo significato più aulico, non esclusivamente rivolto al mero dato scientifico; la riuscita di ogni singolo studio, che si manifesta attraverso la pubblicazione dello stesso, passa attraverso la condivisione del lavoro giornaliero svolto con il gruppo di ricerca iraniano diretto da Mansur Sajjadi, con cui la quotidianità del lavoro, il dibattito scientifico, le soluzioni ai problemi e la modalità di affrontarli è senza dubbio il principale veicolo per il raggiungimento degli obiettivi comuni. Sembra evidente a chi scrive e a tutti i partecipanti del progetto che la condivisione dei valori che ci accomunano debba rappresentare il primo passo per la riuscita del nostro lavoro e, allo stesso modo, condizione indispensabile per mostrare fattivamente, e non a parole, il superamento di obsolete impostazioni mentali e culturali. Nel solco della condivisione, unito a quello della tradizione, s'inserisce il contributo in questo volume della Dott.ssa Alessandra Lazzari, memoria storica delle campagne italiane svolte prima della Rivoluzione, e anello indispensabile di giunzione tra le ricerche di Maurizio Tosi e quelle di Mansur Sajjadi, fino ad arrivare al più recente progetto MAIPS, condiviso con la Missione Archeologica Iraniana. I restanti contributi di questo volume s'inquadrano esclusivamente all'interno delle campagne di lavoro svolte tra il 28.01 e il 06.02 e, nuovamente, tra il 28.10 e il 17.12 del 2017; ai lavori di presentazione sulle attività di scavo svolte da chi scrive, si aggiungono studi mirati su singole classi di manufatti, alcune rinvenute durante le campagne di scavo svolte dalla Missione Archeologica Iraniana tra il 1997 e il 2015 e gentilmente concesse allo studio monografico da Mansur Sajjadi; in particolare, lo studio di Alberto Potenza sugli utensili in osso rappresenta una base di una più ampia e futura ricerca che avrebbe il suo naturale sfogo in sedi dottorali, mentre il contributo degli alabastri provenienti dall'Area 33, da contesti chiusi e ben definiti, di Silvia Festuccia, coadiuvato da analisi petrografiche,

sistema interattivo ed integrato tra Oxus, Jiroft e Indo, senza naturalmente dimenticare il ruolo svolto dal Baluchistan e dal Makran tra la fine del IV e l'inizio del II millennio a.C.

Sulla base di questa più ampia visione d'insieme, l'Università degli Studi del Salento ha rappresentato e tuttora rappresenta uno straordinario collante tra la tradizione degli studi multidisciplinari e l'*innovazione* tecnologica, fondamentale per potersi raccordare agevolmente alle pari conoscenze dei nostri colleghi iraniani. In questo percorso duale, oscillante tra tradizione e innovazione, i laboratori di ricerca di Topografia Antica e Fotogrammetria diretti dal Prof. Giuseppe Ceraudo, Archeobotanica e Paleoecologia dal Prof. Girolamo Fiorentino, di Archeozoologia condotti dal Prof. Jacopo De Grossi Mazzorin e Prof.ssa Claudia Minniti e Antropologia Fisica dal Prof. Pier Francesco Fabbri rappresentano il volano determinante per lo sviluppo di un'attività di ricerca che possa soddisfare le due linee guida (tradizione e innovazione) ben chiare a chi scrive sin dalla stipula degli accordi con le autorità Iraniane. A queste attività svolte dal Dipartimento di Beni Culturali, si aggiungono ricerche sviluppate da enti universitari e istituti di ricerca internazionali finalizzate a supportare il raggiungimento degli obiettivi che ci siamo posti; studi che hanno dato e daranno ampio respiro alla sistematicità del progetto attraverso, in particolare, prospezioni geofisiche (come documentate in questo stesso volume), studi parassitologici, archeometrici e analisi isotopiche che saranno oggetto delle successive pubblicazioni.

Il progetto, che in questo volume presenta il lavoro delle prime due campagne di ricerca svolte in due differenti periodi del 2017, prevede un nuovo "preliminare" di scavo e ricerche per il 2021 (sulle campagne 2018-2019) e un "definitivo" per il 2023 (che includa anche i lavori del 2020 e 2021), convinti che il lavoro sul campo e diretto sui materiali non possa prescindere dalla pubblicazione delle ricerche svolte. In questa prospettiva, mi preme evidenziare come dall'anno d'inizio del nostro progetto, ospitato dalla Missione Archeologica Iraniana, la condivisione, attraverso la fruizione e la diffusione dei dati scientifici, è stato il nostro obiettivo prioritario, perlopiù mirato a condividere con la comunità scientifica internazionale nuovi risultati e nuove elaborazioni storiche su quanto rinvenuto. Mentre scrivo si contano 25 pubblicazioni scientifiche, 34 conferenze e l'organizzazione di una giornata di studi su Shahr-i Sokhta presso Monaco di Baviera,

ning of the II millennium BC using a multidisciplinary and interdisciplinary approach to the Shahr-i Sokhta archaeological researches.

L'idea di sviluppare un progetto internazionale di studi multidisciplinari a Shahr-i Sokhta, che potesse sfociare nell'interdisciplinarietà, è nata da tre prioritarie esigenze, diverse tra loro ma allo stesso tempo complementari; in primo luogo la tradizione delle ricerche nel centro del Sistan imponeva una continuità scientifica con i pionieristici ed efficaci studi della missione archeologica italiana diretta da M. Tosi tra la fine degli anni Sessanta e gli anni Settanta del secolo scorso; tradizione continuata, nel solco della precedente, dalla Missione Archeologica Iraniana guidata da S.M.S. Sajjadi che, a partire dal 1997, inaugurerà una nuova era d'interventi sul campo e di ricerche scientifiche, plurime e difformi, che contribuirono, e contribuiscono tuttora, a gettare nuova luce sulle culture proto-urbane del Sistan iraniano. In secondo luogo, si sono volute aggiungere allo studio, nel rispetto di una tradizione di studi pluridecennale, nuove evidenze provenienti dalle più recenti scoperte presso le aree attigue al Sistan iraniano (*Jiroft in primis*), per creare un nuovo laboratorio di ricerca che fosse mirato non solo alle indagini presso Shahr-i Sokhta, ma, anche, all'elaborazione di una più ampia prospettiva storica che potesse coinvolgere le evoluzioni/involuzioni delle maggiori civiltà dell'Asia Media all'interno di un quadro geografico che comprendesse anche il Golfo Persico, l'Asia Centrale e la valle del fiume Indo. Lo studio dei dati raccolti a Shahr-i Sokhta, da quelli archeologici, a quelli archeo-zoologici, per passare attraverso quelli paleo-ambientali e antropologici, rappresenta l'obiettivo iniziale di un percorso che è, appunto, iniziato con l'acquisizione del dato locale, poi successivamente comparato con quello delle regioni attigue che mostrarono lo stesso andamento di crescita durante l'intero III e un simultaneo repentino collasso occupazionale durante la prima metà del II millennio a.C. (*Oxus, Jiroft e Indo*). In quest'ottica, Shahr-i Sokhta rappresenterebbe un contenitore di dati confrontabili con le aree a lei confinanti e, allo stesso modo, un laboratorio e un osservatorio privilegiato da cui poter ricostruire più articolate dinamiche storiche che dovettero coinvolgere l'Asia Media e quella Meridionale all'interno di un sistema culturale integrato. Il progetto, in questa prospettiva, riconosce in Shahr-i Sokhta un centro nodale per la trasmissione e la diffusione di dissimili elaborazioni culturali che dovettero ibridarsi in un complicato

Il Progetto Archeologico Multidisciplinare Internazionale a Shahr-i Sokhta (= MAIPS)

Enrico Ascalone

Georg-August-Universität Göttingen, Seminar für Ur- und Frühgeschichte

پروژه بین‌المللی مطالعات میان رشته‌ای در شهر سوخته

براساس تفاهم‌نامه امضا شده از سوی پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و توافق پژوهشکده باستان‌شناسی، از سال ۱۳۹۶ یک پروژه بین‌المللی مطالعات باستان‌شناسی شهر سوخته آغاز شد. هدف این پروژه مطالعه و تحقیق در رابطه با تغییرات اقتصادی/اجتماعی در سرزمین‌های واقع در شرق ایران، آسیای مرکزی و دشت سند از پایان هزاره چهارم تا آغاز هزاره دوم پ.م، با استفاده از علوم میان رشته در شهر سوخته است.

According to the agreement signed between the Research Institute of Cultural Heritage and Tourism of the Islamic Republic of Iran (RICHT), supported by Iranian Center for Archaeological Research (= ICAR), with the University of Salento a new International project is started in 2017. The project will explore the economical and societal transformations in eastern Iran, Central Asia and the Indus valley from the end of IV to the begin-

Questa è la sede opportuna per ringraziare tutti coloro che sviluppano la loro ricerca presso Shahr-i Sokhta, docenti che rappresentano il nucleo del MAIPS (Prof. G. Ceraudo, Prof. P.F. Fabbri, Prof. G. Fiorentino, Prof.ssa C. Minniti), coloro che hanno contribuito al volume con un loro scritto (Dott.ssa S. Festuccia, Dott.ssa A. Lazzari, Dott. A. Potenza, Dott.ssa B. Scholz e Dott. M. Scholz), coloro che mi hanno coadiuvato nella realizzazione del volume, la Dott.ssa V. Cardini il Dott. G.A. Minaya e la Dott.ssa R. Rivoltella senza i quali i tempi di uscita della pubblicazione si sarebbero dilatati in modo preoccupante. In questi ringraziamenti mi preme, altresì, ringraziare la Dott.ssa A. Leone per aver partecipato alle prime due campagne di scavo oggetto di questo volume.

Da ultimo vorrei ringraziare gli Enti e le persone private che hanno finanziato e stanno, in modo diverso e difforme, sovvenzionando il nostro progetto, supportando quanto MAECI, Dipartimento di Beni Culturali dell'Università del Salento e Università di Goettingen hanno finora permesso di fare. In particolare, devo la mia gratitudine al dott. G. Mancuso, per la sua disponibilità e la sua passione messa al servizio dei nostri scavi a Shahr-i Sokhta, al dott. Ahmad Sebt Housseini e alla dott.ssa Luciana Manzi, nostro irrinunciabile punto di riferimento logistico nelle nostre trasferte in Iran, e alla società CEFLA, sin da subito interessata a quanto fatto e a quanto faremo nel maggiore centro del Sistan.

Un pensiero è dovuto a tutti i membri della missione iraniana diretta da Mansur Sajjadi che mai ci hanno fatto sentire le fatiche delle nostre lunghe permanenze in regioni così lontane; al Dott. H. Moradi, Prof. H. Sarhaddi Daddian, Dott. S. Parsaiian, Dott.ssa M. Rahmani, Dott. ssa A. Torseh, Sig. R. Zarruri, S. Amini e J. Marashi voglio esprimere tutta la mia riconoscenza per le tante giornate passate assieme, giornate passate con la convinzione di essere sempre nel posto dove volevamo essere.

Come spesso avviene, per ultimo si vuole ringraziare chi per primo ha reso possibile questi anni di lavoro a Shahr-i Sokhta; voglio ringraziare Mansur Sajjadi per la sua ospitalità all'interno della missione iraniana, per la condivisione dei risultati scientifici da lui raccolti tra 1997 e il 2015 e per aver reso possibile la realizzazione di un'idea, prima solo pensata, infine realizzata.

Shahr-i Sokhta

17.10.2019

Enrico Ascalone

alcuna deroga, ho contratto debiti con molte persone e istituzioni, che hanno svolto un ruolo fondamentale nell'attuazione e nello sviluppo delle nostre ricerche, a cui va il mio più profondo ringraziamento.

In primis devo ringraziare il *Research Institute for Cultural Heritage and Tourism* (= RICHT), il Dott. S.M. Beheshti, Dott. B. Omrani e il Dott. J. Golshan, per la loro totale sintonia alle nostre proposte scientifiche e supporto al progetto iniziato nel 2016, e i loro Uffici, ben rappresentati dalla Dott.ssa M. Kholghi e dai suoi colleghi Dott.ssa S. Kiani e Dott. M. Ilkhani che, anche nelle criticità, hanno sempre saputo trovare soluzioni che permettessero lo sviluppo delle nostre idee di ricerca. Allo stesso modo non posso non ricordare con affetto il supporto iniziale della Dott.ssa H. Choubak, Direttrice dell'*Iranian Center for Archaeological Research* (= ICAR) fino al 2018, che ha avuto un ruolo essenziale nella riuscita del progetto e l'attuale Direttore, Dott. R. Shirazi, che ha mostrato medesima sensibilità agli impegni profusi a Shahr-i Sokhta in questi primi anni di ricerche.

Sul fronte italiano devo estendere un doveroso ringraziamento al Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (= MAECI) per il suo contributo fattivo al nostro progetto, da subito considerato prioritario nell'ottica delle relazioni bilaterali tra i due Paesi (Italia e Iran), relazioni storicamente determinate dalla scelta di percorsi di condivisione e collaborazione. In questa prospettiva desidero ringraziare gli ambasciatori del nostro Paese che si sono susseguiti dal 2016 ad oggi in Iran, Eccellenza M. Conciatori ed Eccellenza G. Perrone, e gli Addetti Culturali dell'Ambasciata di questi ultimi anni, il Prof. C. Cereti e il Dott. V. Russo Spena che hanno da sempre seguito con interesse i nostri lavori, promuovendoli sia in Italia, sia in Iran permettendoci di veicolare i nostri risultati all'interno di un bacino più ampio di eventi.

Con non meno enfasi vorrei ringraziare l'Università del Salento, il suo Rettore e i suoi Uffici, e il Dipartimento di Beni Culturali, in particolare la Prof.ssa F. Baffi, volano determinante per l'avvio del progetto, e il Direttore del Dipartimento di Beni Culturali, Prof. G. Tagliamonte, che ha condiviso e condivide non solo strategie di lavoro ma anche idee di più ampio valore in un quadro orientato verso la produttività scientifica e la condivisione delle esperienze comuni con la missione iraniana di Mansur Sajjadi. Allo stesso modo vorrei sdebitarmi anche con il Prof. L. Rahmstorf (*George-August-Universität Göttingen*) per il suo sostegno variegato al progetto, e la Prof.ssa A. Otto (*Ludwig-Maximilians-Universität Monaco*) per il suo supporto ai nostri lavori sul campo.

گروه باستان‌شناسی دانشگاه سالتو موجبات پیشرفت این تحقیقات علمی را فراهم آورده‌اند. به همین ترتیب روسا و مسئولان گوناگون دانشگاه سالتو، گروه مطالعات میراث فرهنگی و به ویژه خانم دکتر بافی و دکتر تالیامونته پرفسور راهماستروف دانشگاه گوتینگن در آلمان کمک‌های لازمی را برای موفقیت این گروه انجام داده‌اند.

طبعاً انجام این‌گونه کارهای علمی میدانی و آزمایشگاهی بدون همکاری و یاری گروه پژوهشگران ممکن نیست و به همین جهت و در این جا مراتب تشکرات خاص خود را از کلیه همکاران ایتالیایی و ایرانی خود که طی پژوهش‌های سه سال گذشته با جدیت فراوان به انجام وظایف خود پرداخته و نتایج تحقیقات خود را در اختیار ما گذاشته‌اند که در مجموعه حاضر منتشر شده است تشکر می‌کنیم.

طرف ایتالیایی همچنین از دکتر سیدمنصور سیدسجادی مسئول پروژه که امکانات حضور گروه باستان‌شناسی دانشگاه سالتو را داخل گروه بزرگ‌تر شهرسوخته فراهم آورده است سپاسگذار است.

L'inizio di una nuova Era, che permetta il superamento di impostazioni obsolete e, allo stesso modo, la sterilizzazione di concetti "europocentrici", in cui la bilateralità delle scelte possa avvenire all'interno di una linea guida che debba essere dettata dal Paese ospitante, proprietario del patrimonio archeologico e artistico, appare oggi un passo ineluttabile verso la creazione di nuovi paradigmi che devono superare di slancio approcci neo-coloniali, perlopiù camuffati, certo meno visibili rispetto al recente passato, ma persistenti.

La convinzione, da sempre, che ogni singolo progetto bilaterale abbia la sua forza nel superamento delle relazioni asimmetriche che vengono definite all'interno di più gruppi di ricerca di provenienza dissimile, rappresenta la base prioritaria da cui partire nello sviluppo di un progetto di ricerca multidisciplinare che abbia una forte vocazione internazionale.

Sulla base di quanto scritto e di quanto fatto in Iran a partire dal 1993, la richiesta a me pervenuta di operare sul campo in uno dei centri più importanti del Medio Oriente ha rappresentato un'occasione irrinunciabile che, tuttavia, doveva riconoscersi, come per i miei collaboratori, in un contenitore di idee che definisse solide basi teoriche su concetti di più ampia portata e significato, in cui il "riconoscimento" del Paese ospitante e della sua politica culturale non fosse un mero esercizio retorico ma un'azione metabolizzata, incoscientemente acquisita, priva di ridondanze barocche.

Per attivare un progetto di questo tipo, con le basi teoriche appena descritte, prive di

Prefazione

چکیده پیشگفتار ایتالیایی

انریکو اسکالونه

با انتشار این مجموعه مقالات درباره پژوهش‌های علمی در شهرسوخته، بررسی‌های علمی و همکاری‌های بین‌المللی شهرسوخته وارد دوره جدیدی می‌شود.

این همکاری‌های علمی بر اساس تفاهم‌نامه امضاء شده در سال ۱۹۹۳ بین دانشگاه سالنتوی شهر لچه ایتالیا و پژوهشگاه میراث فرهنگی بنیاد گذاشته شده و موقعیتی مناسب برای همکاری بین این دو نهاد علمی به شمار می‌رود. در این زمینه سپاسگذار مسئولان این دو نهاد علمی و فرهنگی هستیم که به این گروه باستان‌شناسی اجازه تحقیقاتی را داده که نتایج اولیه آن به زبان‌های فارسی و ایتالیایی در مجموعه حاضر آمده است.

در درجه اول از مسئولان سابق پژوهشگاه و پژوهشکده باستان‌شناسی: آقایان سیدمحمد بهشتی، جلیل گلشن و سرکار خانم حمیده چوبک که امکانات اولیه امضای تفاهم‌نامه بین دو نهاد را فراهم آورده‌اند، و همچنین آقایان بهروز عمرانی ریاست پژوهشگاه و روح‌الله شیرازی ریاست پژوهشکده که با تداوم این پژوهش‌ها موافقت و همراهی کرده‌اند تشکر می‌کنیم. به همین ترتیب از مسئولان و کارکنان اداره روابط امور بین‌الملل پژوهشگاه: سرکار خانم‌ها خلقی، کیانی و ایلخانی که در ایجاد تسهیلات در امور گوناگون و از جمله اخذ ویزا برای پژوهشگران ایتالیایی بوده‌اند سپاسگذاریم.

به همین ترتیب امیدواریم بخش امور فرهنگی و همکاری‌های بین‌المللی وزارت خارجه ایتالیا تشکرات ما را به خاطر کمک‌هایی ذی‌قیمتشان را بپذیرند. آقایان کونچاتوری و پرونه سفرای سابق و کنونی ایتالیا در جمهوری اسلامی ایران و همکارانشان با حمایت‌های خود از

Indagine sulla paleodieta di Shahr-i Sokhta attraverso analisi ai raggi X e metodi isotopici	
<i>Majid Mozoon e Hamed Vahdati Nasab</i>	321
Paleoparassitologia in Iran	
<i>Gholamreza Mowlavi e Mahsa Sadat Makki</i>	341
Primo rapporto parassitologico sulle feci degli animali da Shahr-i Sokhta	
<i>Mahsa Sadat Makki, Jean Dupouy-Camet, Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi, Saiid Reza Naddaf, Iraj Mobedi, Mostafa Rezaeian, Mahdi Mohebal e, Gholamreza Mowlavi</i>	355
Spiruridiasi umana dovuta a <i>Physaloptera</i> spp. (Nematoda: Physalopteridae) in una tomba di Shahr-i Sokhta (2800-2500 a.C.)	
<i>Mahsa Sadat Makki, Jean Dupouy-Camet, Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi, František Moravec, Saiid Reza Naddaf, Iraj Mobedi, Hossein Malekafzali, Mostafa Rezaeian, Mahdi Mohebali, Faranak Kargar e Gholamreza Mowlavi</i>	365
La sepoltura di un macaco	
<i>Claudia Minniti e Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi</i>	373
Bibliografia della missione iraniana	
<i>Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi</i>	389
Bibliografia	413

Le attività del laboratorio di archeobotanica e paleoecologia a Shahr-i Sokhta	
<i>Girolamo Fiorentino e Ignazio Minervini</i>	261
Bibliografia ragionata della Missione Archeologica Italiana di Maurizio Tosi	
<i>Alessandra Lazzari</i>	271
Bibliografia	307

PARTE II

LA MISSIONE ARCHEOLOGICA IRANIANA A SHAHR-I SOKHTA

Breve rapporto degli scavi 2014-2015	
<i>Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi</i>	23
L'espansione urbanistica durante Shahr-i Sokhta IV	
<i>Hossein Moradi</i>	117
Il vasellame in alabastro di Shahr-i Sokhta e la sua relazione con Shahdad e Tepe Yahya	
<i>Ramin Mohammadi Sefidkhani</i>	137
Analisi statistica delle figurine in argilla provenienti da Shahr-i Sokhta	
<i>Saiid Parsaiian</i>	151
Le caratteristiche della formazione culturale nella piana del Sistan	
<i>Samira Sheikhabari Zadeh</i>	191
L'uso della fotogrammetria a corto raggio in archeologia	
<i>Media Rahmani e Saiid Parsaiian</i>	203
Nuovo Data-Base Management System a Shahr-i Sokhta, Iran orientale	
<i>Hossein Sarhaddi-Dadian, Abdolkarim Shadmehr, Jalal Farzami e Masud Tayefi</i>	219
Un nuovo studio archeologico e archeometrico sulle analisi delle pietre semipreziose di Shahr-i Sokhta	
<i>Seyyed Iraj Beheshti, Yasin Sedghi e Seyyed Mansur Seyyed Sajjadi</i>	245
Evidenze vegetali dal Sistan meridionale durante il III millennio a.C. da Shahr-i Sokhta	
<i>Zohreh Shirazi</i>	273

Prefazione	
<i>Enrico Ascalone</i>	9

PARTE I
IL PROGETTO ARCHEOLOGICO MULTIDISCIPLINARE
INTERNAZIONALE A SHAHR-I SOKHTA

Il Progetto Archeologico Multidisciplinare Internazionale a Shahr-i Sokhta (= MAIPS)	
<i>Enrico Ascalone</i>	13
Rapporto preliminare sugli scavi 2017 in Area 33 a Shahr-i Sokhta	
<i>Enrico Ascalone</i>	19
Gli oggetti dell'Area 33 a Shahr-i Sokhta	
<i>Enrico Ascalone</i>	75
La ceramica dell'Area 33 a Shahr-i Sokhta	
<i>Enrico Ascalone</i>	115
Considerazioni insediamentali sull'abitato e demografiche sulla necropoli di Shahr-i Sokhta	
<i>Enrico Ascalone e Pier Francesco Fabbri</i>	137
Nota su tre potenziali pesi da bilancia rinvenuti nel Building 33 di Shahr-i Sokhta	
<i>Enrico Ascalone</i>	159
Studio preliminare del vasellame in alabastro dal Building 33 a Shahr-i Sokhta: tipologia e analisi petrografiche	
<i>Silvia Festuccia</i>	165
Ricerche topografiche a Shahr-i Sokhta: rapporto preliminare	
<i>Giuseppe Ceraudo, Veronica Ferrari, Paola Guacci e Rosanna Montanaro</i>	195
Risultati preliminari dello studio dei resti animali provenienti dal sito di Shahr-i Sokhta, Iran: nuove ricerche	
<i>Claudia Minniti</i>	209
Gli strumenti in materia dura di origine animale provenienti da Shahr-i Sokhta: analisi preliminare	
<i>Alberto Cosimo Potenza</i>	221
Under the Surface. The Geomagnetic Survey at Shahr-i Sokhta in 2017	
<i>Beatrice Scholz e Tobyas Scholz</i>	245

سرشناسه	: سیدسجادی، سیدمنصور، ۱۳۲۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: مجموعه مقالات شهر سوخته ۲ / به کوشش سیدمنصور سیدسجادی، انریکو اسکالونه.
مشخصات نشر	: تهران: مدید: پیشین پژوه، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۸۰۰ص.
شابک	: 978-622-6376-60-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: حفاری‌ها (باستان‌شناسی) -- ایران -- شهر سوخته
موضوع	: Excavations (Archaeology) -- Iran -- Shahr-i Sukhta
موضوع	: شهر سوخته (شهر باستانی) -- آثار تاریخی
موضوع	: Shahr-i Sukhteh (Extinct city) -- Antiquities
شناسه افروده	: اسکالونه، انریکو، ۱۹۷۰ - م.
شناسه افروده	: Ascalone, Enrico
شناسه افروده	: پژوهشکده باستان‌شناسی
شناسه افروده	: Iranian Center for Archaeological Research
رده بندی کنگره	: DSR۵۵
رده بندی دیویی	: ۹۵۵/۷۴۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۹۸۶۱۸



عنوان: مجموعه مقالات شهر سوخته ۲
به کوشش: سیدمنصور سیدسجادی، انریکو اسکالونه
چاپ، صحافی و اجرا: پیشین پژوه
صفحه آرا و طراحی جلد: ساره امینی
عکس روی جلد: مدیا رحمانی
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ اول: ۱۳۹۸
قیمت: ۱۵۰،۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۳۷۶-۶۰-۰
ناشر: مدید، پیشین پژوه
نشانی: تهران، خیابان ولیعصر، خیابان فتحی شقاقی، میدان سلماس، ضلع جنوب شرقی، پلاک ۶، طبقه ۲
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۰۱۰۸۹
پست الکترونیکی: pishinpajouh@yahoo.com

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است.

Scavi e Ricerche a Shahr-i Sokhta

A cura di
Enrico Ascalone e S. Mansur S. Sajjadi



Tehran 2019

In The Name Of God