

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

# OCNUS

Quaderni della Scuola di Specializzazione  
in Beni Archeologici

33  
2025

---

ESTRATTO

---

Ante  
Quem

*Direttore Responsabile*  
Elisabetta Govi

*Comitato Scientifico*

Andrea Augenti (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna)  
Dominique Briquel (Université Paris-Sorbonne - Paris IV)  
Pascal Butterlin (Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne)  
Paolo Carafa (Sapienza, Università di Roma)  
Andrea Cardarelli (Sapienza, Università di Roma)  
Martin Carver (University of York)  
Maurizio Cattani (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna)  
Elisabetta Govi (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna)  
Anne-Marie Guimier-Sorbets (Université de Paris Ouest-Nanterre)  
Nicolò Marchetti (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna)  
Emanuele Papi (Scuola Archeologica di Atene)  
Mark Pearce (University of Nottingham)  
Giuseppe Sassatelli (Istituto Nazionale di Studi Etruschi e Italici)  
Frank Vermeulen (University of Ghent)

*Comitato Editoriale*

Claudio Cavazzuti (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna)  
Andrea Gaucci (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna)

Ocnus. Quaderni della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici adotta un processo di double blind peer review.  
Rivista di classe A - ANVUR dell'area 10

Le sigle utilizzate per i titoli dei periodici sono quelle indicate nella «Archäologische Bibliographie» edita a cura del Deutsches Archäologisches Institut.

*Il logo di Ocnus si ispira a un bronzo del VI sec. a.C. dalla fonderia lungo la platea A, Marzabotto (Museo Nazionale Etrusco "P. Aria", disegno di Giacomo Benati).*

*Editore e abbonamenti*

Ante Quem  
Via Senzanome 10, 40123 Bologna  
www.antequem.it

*Abbonamento*

€ 40,00

*Sito web*

www.ocnus.unibo.it

*Richiesta di scambi*

Biblioteca del Dipartimento di Storia Culture Civiltà  
Piazza San Giovanni in Monte 2, 40124 Bologna  
tel. +39 051 2097700; fax +39 051 2097802; federica.rossi@unibo.it

Autorizzazione tribunale di Bologna nr. 6803 del 17.4.1988

Senza adeguata autorizzazione scritta, è vietata la riproduzione della presente opera e di ogni sua parte, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico.

ISSN 1122-6315

ISBN 978-88-7849-211-0 (stampa); 978-88-7849-216-5 (online italiano); 978-88-7849-217-2 (online english)

## INDICE

Premessa, <i>Alberto Credi</i>	9
Prefazione, <i>Roberto Balzani, Anna Chiara Fariselli</i>	10
Introduzione, <i>Elisabetta Govi</i>	11

### SCAVI IN ITALIA

Elisabetta Govi, Andrea Gaucci, Chiara Mattioli, Chiara Pizzirani, Giorgia Bandini, Martina Castoldi, Laura Sofia Di Giorno <i>Il santuario urbano di Kainua-Marzabotto</i>	17
Elisabetta Govi, Enrico Zampieri <i>Dentro la città e al di là del fiume. Nuove indagini non invasive a Kainua-Marzabotto e nella Valle del Reno</i>	25
Claudio Cavazzuti, Cristiano Putzolu, Florencia Ines Debandi, Marialetizia Carra, Antonio Curci, Andrea Gaucci, Cristiano Nicosia, Assunta Florenzano, Erik Zanotti, Silvia Fiorini, Simone Severi, Nicla Branchesi, Senne Rombaut, Sara Malavasi, Gaia Vicenzi, Niccolò Morin, Davide Masini, Federico Polisca <i>Upland Archaeology a Monte della Croce (Gaggio Montano, Bologna)</i>	35
Claudio Cavazzuti, Maurizio Cattani, Francesca Barchiesi, Lorenzo Bonazzi, Marialetizia Carra, Florencia Ines Debandi, Elena Maini, Alessandro Peinetti <i>L'abitato dell'età del Bronzo di Solarolo, via Ordiere (Ravenna)</i>	45
Andrea Augenti, Mila Bondi, Marco Cavalazzi <i>Nascita, vita e morte di una città medievale: il progetto 'Archeologia a Cervia'</i>	53
Andrea Augenti, Marco Cavalazzi <i>Lo scavo del castello di Zagonara (Lugo, Ravenna): dal popolamento sparso altomedievale al borgo abbandonato</i>	63
Enrico Cirelli, Debora Ferreri <i>Scavi e ricerche archeologiche nei siti dell'Appennino romagnolo: i castelli di Rontana e Ceparano</i>	71
Andrea Gaucci, Claudio Balista, Marialetizia Carra, Léonard Gournay, Stephen Kay, Joé Juncker, Samuel Ladouce-Godier, Ferréol Salomon, Anna Serra, Carlotta Trevisanello, Enrico Zampieri <i>Nuove ricerche nel porto etrusco di Spina (Ferrara): la ricostruzione del paesaggio e lo scavo di un terrapieno</i>	85
Enrico Giorgi, Francesco Belfiori, Francesca Bindelli, Alessandro Campedelli, Anna Gamberini, Francesco Pizzimenti <i>Le ricerche in area medio-adriatica: il santuario di Monte Rinaldo e la città romana di Suasa</i>	93
Federica Boschi <i>Progetto Archeonevola. Archeologia preventiva e scavi nella necropoli di Contrada Nevola, Corinaldo (Ancona)</i>	103

Vincenzo Baldoni <i>Nuove ricerche nella necropoli "I Pini" a Sirolo (Ancona)</i>	111
Stefano Medas, Alessandro Asta, Barbara Mikac, Paolo Mozzi, Sandra Primon <i>Indagini archeologiche subacquee nel Canale Passaora, Laguna di Venezia</i>	117
Francesco Iacono, Francesca Porta, Giovanna Agostini, Angela Falezza <i>Il Progetto Roca Archaeological Survey (Roca Vecchia, Lecce)</i>	127
Francesco Iacono, Francesca Porta, Angela Falezza, Ludovica Schiavone, Giovanna Agostini <i>Il progetto Torre dell'Alto (Nardò, Lecce)</i>	133
Stefano Benazzi, Antonino Vazzana, Owen Alexander Higgins, Ivan Martini, Gabriele Terlato, Simone Severi, Sara Silvestrini, Matteo Romandini, Gruppo Speleologico Neretino, Francesco Berna, Francesco Iacono, Lucio Calcagnile, Gianluca Quarta, Adriana Moroni, Giulia Marciani <i>Nuove Evidenze sul popolamento preistorico dell'Italia Meridionale: Epigravettiano Antico e Età dei Metalli a Grotta della Lea</i>	141
Antonella Coralini <i>Pompei (1998-). Dall'insula al quartiere</i>	151
Annalisa Marzano, Caitie Barrett, Kathryn Gleason, Lee A. Graña Nicolaou, Kaja Tally-Schumacher <i>Il progetto 'Casa della Regina Carolina' (Pompei, VIII.3.14-15): alla ricerca del giardino antico (e non solo)</i>	159
Vincenzo Baldoni <i>Il progetto di ricerca sul Kerameikos arcaico-classico nell'area a ovest di Porta V ad Agrigento</i>	169
Giuseppe Lepore <i>Agrigento: archeologia dell'abitare in età ellenistica e romana</i>	177
Isabella Baldini, Claudia Lamanna, Giulia Marsili, Carla Sfameni <i>Piazza Armerina (Enna), nuovi scavi e ricerche alla Villa del Casale</i>	183
Maurizio Cattani, Lorenzo Bonazzi, Rossana Conti, Florencia Ines Debandi, Francesco Iacono, Alessandra Magrì, Davide Mengoli, Demis Murgia, Alessandro Peinetti, Carlo Persiani, Smeralda Riggio <i>Pantelleria e il Mediterraneo nell'età del Bronzo</i>	191
Anna Chiara Fariselli <i>I Progetti Tharros "Cardo Maximus Est" e Istmo Sa Codriola: Archeologia Urbana e Archeologia della Produzione nella "Cartagine di Sardegna"</i>	201
Raimondo Secci <i>Il Progetto Sarcapos: un porto fluviale di età fenicia e punica lungo la costa orientale della Sardegna</i>	211
SCAVI ALL'ESTERO	
Enrico Giorgi, Belisa Muka, Stefano Medas, Nadia Aleotti, Federica Carbotti, Veronica Castignani, Francesca D'Ambola, Giacomo Sigismondo <i>Butrinto e la Caonia costiera (Saranda, Albania)</i>	221

Giuseppe Lepore, Belisa Muka <i>Phoinike. Archeologia di una città di frontiera</i>	229
Isabella Baldini, Claudia Lamanna, Giulia Marsili, Vassiliki Sithiakakis, Nikolaos Vasilakis <i>Mitropolis (Gortina, Creta, Grecia): scavi nel quartiere episcopale</i>	235
Antonella Coralini <i>Vecchi scavi e nuove ricerche per il patrimonio archeologico tunisino. Thuburbo Maius e Hadrumetum</i>	243
Antonio Curci, Maria Carmela Gatto, Sara Facciani, Serena Nicolini, Cristiano Putzolu, Gaia Vicenzi <i>The Aswan-Kom Ombo Archaeological Project - AKAP</i>	257
Nicolò Marchetti <i>Paesaggi e capitali imperiali della Mesopotamia preclassica: ricognizioni di superficie nell'Iraq centro-meridionale e gli scavi di Ninive e Dur-Kurigalzu</i>	265
Luca Colliva, Serenella Mancini, Domenico Andreucci, Veronica Castignani, Ileana De Giuseppe, Alice Musarò, Paolo Severi, Giulia Giubergia, Mattia Sesenna, Anastasia Vicari, Salih Mohammed Sameen, Nawzad Abdullatif Abdul-Karim, Hoshyar Hassan, Mohammed Ali Karim, Sarwat H. Majeed <i>Il Palazzo di Gawr Tepe (KRI, Iraq), studio diacronico di un palazzo e del suo contesto storico-archeologico</i>	279
Luca Colliva, Serenella Mancini, Domenico Andreucci, Veronica Castignani, Ileana De Giuseppe, Alice Musarò, Paolo Severi, Giulia Giubergia, Mattia Sesenna, Anastasia Vicari, Salih Mohammed Sameen, Nawzad Abdullatif Abdul-Karim, Hoshyar Hassan, Mohammed Ali Karim, Sarwat H. Majeed <i>Il Progetto Sarqala (KRI, Iraq) della MiSAK: Ricerca, Salvaguardia e Valorizzazione</i>	285
Pierfrancesco Callieri, Miqayel Badalyan, Domenico Andreucci, Federico Izzi, Diego Maria Mezzapelle, Paolo Severi <i>Missione Archeologica Congiunta Armeno-Italiana (Unibo, ISMEO). Programma pilota di ricognizione topografica dei contesti ambientali degli edifici monumentali nell'area di P'arak'ar (Armavir)</i>	293
Pierfrancesco Callieri, Alireza Askari Chaverdi, Emad Matin, Homayun Abbasniya, Maria Letizia Amadori, Domenico Andreucci, Iris Arlotti, Ali Eghra, Paviz Holakooei, Maryam Hosseini, Serenella Mancini, Mehrnaz Partow, Maryam Soleymani, Paolo Severi, Stefano Tilia <i>Tol-e Ajori (Persepolis, Fars, Iran): un complesso reale del primo periodo achemenide. Attività 2022-2024</i>	301
Simone Mantellini, Stefano Cecatiello, Sara Facciani, Valentina Orrù, Eleonora Serrone, Samaretdin Suyunov <i>Il progetto archeologico italo-uzbeko "Samarcauda e il suo territorio"</i>	307
Maurizio Cattani, Francesca Barchiesi, Elisabetta Capecci, Claudio Cavazzuti, Florencia Ines Debandi, Dennys Frenez, Elena Maini <i>La missione archeologica nel Sultanato di Oman alla ricerca della formazione della civiltà araba nel III millennio a.C.</i>	315
Eugenio Bortolini, Francesca Seghi, Sara Facciani, Vittoria Bianchi, Elisa Brener, Sara Bernardini, Sara Silvestrini, Dennys Frenez, Alberto Urcia, Antonino Vazzana, Stefano Benazzi <i>La necropoli dell'Antica Età del Bronzo di Halban (Governatorato di Al-Batinah Sud), Sultanato dell'Oman</i>	323

# LA NECROPOLI DELL'ANTICA ETÀ DEL BRONZO DI HALBAN (GOVERNATORATO DI AL-BATINAH SUD), SULTANATO DELL'OMAN

Eugenio Bortolini\*, Francesca Seghi\*, Sara Facciani\*\*\*, Vittoria Bianchi\*\*\*, Elisa Brener°, Sara Bernardini\*, Sara Silvestrini\*, Denny Frenez°, Alberto Urcia°, Antonino Vazzana\*, Stefano Benazzi\*

*The site of Halban, located 35 km to the west of the capital city Muscat (Sultanate of Oman), was first mentioned in 1998. The site comprises 33 well-preserved monumental stone funerary structures situated on a limestone terrace between the Al-Batinah coastal plain and the Al-Hajar Al-Gharbi mountains. Most of these tombs date back to the 3<sup>rd</sup> millennium BCE and are characterized by their substantial diameter, considerable remaining height, and noticeable variability in construction techniques and external polishing. This contribution presents the preliminary results of the excavations carried out in 2023 and 2024, which reveal a complex palimpsest of continuity and reuse at a strategic location. This position enabled the connection of inland oases with coastal communities and allowed for the interception of major short- and long-distance trade routes during the 3<sup>rd</sup> millennium BCE.*

## Introduzione

Il sito funerario di Halban è stato inizialmente documentato nel rapporto completo di Paul Yule e Gerd Weisgerber del 1998 sulle tombe monumentali dell'Arabia meridionale (Yule, Weisgerber 1998). Il sito comprende strutture funerarie monumentali situate su un'alta terrazza costiera calcarea a ridosso dell'oasi e del villaggio attuali di Halban, nella regione di Al-Batinah Sud, Sultanato dell'Oman. Tutte le tombe ad oggi visibili sono in discreto stato di conservazione e le loro dimensioni monumentali (in alcuni casi più di 4 m di altezza) come i reperti ad esse associati, suggeriscono che alcune possano appartenere al periodo Hafit (circa 3100-2700 a.C.), mentre altre potrebbero rappresentare una transizione verso le tombe più tarde e più complesse tipiche del periodo Umm an-Nar (ca. 2700-2000 a.C.). La rilevanza del sito è testimoniata dalla

sua visibilità che lo identifica come un luogo chiave di collegamento tra le valli dell'interno e la costa. Il progetto mira a chiarire la collocazione cronologica e geografica di questi monumenti all'interno delle complesse traiettorie di sviluppo strutturale delle tombe e di variabilità nelle pratiche funerarie dell'Oman.

La campagna di indagine 2023 ha individuato 33 strutture funerarie che presentano la tipica forma tronco-conica delle tombe datate al periodo Hafit, costituite da due anelli di mattoni di calcare locale a secco, più grossolani all'interno e parzialmente lavorati all'esterno, riempiti nel mezzo da macerie (Bortolini, Munoz 2015; fig. 1). La facciata esterna si differenzia dalle strutture coeve documentate in altre regioni (Williams 2023: 20-22, fig. 2.15). Il diametro delle tombe è variabile e raggiunge anche i 10-12 m.

L'esplorazione dell'area ha permesso di portare alla luce una modesta quantità di altri materiali di superficie, come ceramiche datate dalla tarda Età del Bronzo fino al tardo periodo pre-Islamico e Islamico.

## Scavo delle tombe HAL021 e HAL025

Nel corso delle campagne 2023 e 2024 sono state indagate a fondo le tombe HAL021 e HAL025. La prima presentava un crollo ingente

\* Dipartimento di Beni Culturali, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna.

\*\* Dipartimento di Scienze dell'Antichità, Sapienza Università di Roma.

\*\*\* International PhD College, Collegio Superiore, Università di Bologna.

° Cultural Heritage 360 APS.

°° Ministry of Heritage and Tourism, Sultanate of Oman.

°°° Department of Near Eastern Languages and Civilizations, Yale University.

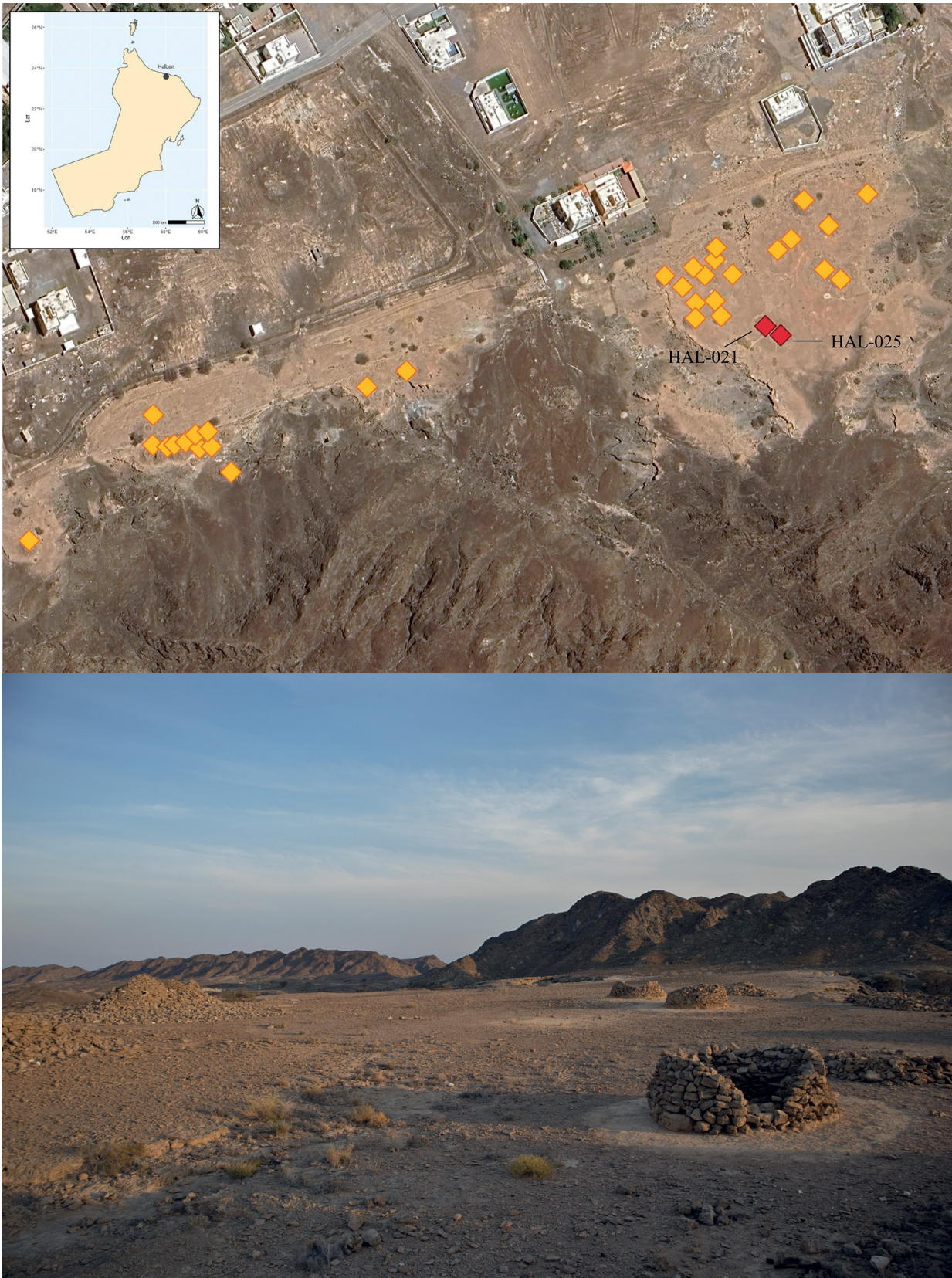


Fig. 1. In alto, pianta del sito di Halban e distribuzione delle sepolture con segnalazione in rosso delle tombe HAL021 ed HAL025; in basso, in primo piano la sepoltura HAL16, sullo sfondo le sepolture HAL021 ed HAL025.



Fig. 2. Ortomosaico della tomba HAL025 con in evidenza il focolare US104 (sinistra) e un oggetto del corredo (spillone in rame) documentato *in situ* (destra).

della parte superiore tale però da preservarne la struttura di base per intero, permettendo una buona interpretazione delle tecniche di costruzione. In seguito a pulizia e scavo, la struttura presenta ad oggi un diametro totale di ca. 4 metri e un diametro interno di ca. 2 m. L'altezza conservata è di ca. 1,5 m. L'elemento strutturale più evidente è un architrave monumentale di ca. 1,0×0,45×0,2 m posto sopra l'ingresso della tomba, che è largo 0,5 m ed è orientato verso est – orientamento comune alla maggior parte delle tombe del terrazzo. Sono state identificate 4 Unità Stratigrafiche (US) principali. Le prime due, più legate al processo di crollo e al conseguente deposito eolico, hanno restituito soprattutto sporadiche ossa animali (caprovino o unglato).

Le due unità stratigrafiche più profonde (US3 e US4) sono caratterizzate da un deposito compatto di colore rossastro per l'assorbimento dei minerali contenuti nel piano di calpestio. Esse hanno restituito una cospicua quantità di resti umani e animali altamente frammentati e in pessimo stato di conservazione, soprattutto frammenti di ossa lunghe, smalto dentale e dentina, con particolare concentrazione nei quadranti settentrionali e meridionali della tomba e in prossimità del muro perimetrale. Tale stato di conservazione testimonia l'alterazione post-deposizionale e i processi tafonomici cui il contesto funerario è stato sottoposto. Oltre ai resti osteologici, e in stretta connessione spaziale con essi, US4 ha restituito un numero notevole di oggetti di corredo, in particolare vaghi di collana realizzati in vari materiali e un elemento in conchiglia (*Conus* sp.).

La tomba HAL025 è stata scelta perché in prossimità di HAL021 e per la creazione di un nucleo immediatamente musealizzabile all'inter-

no del sito, oltre ad offrire un confronto diretto in termini di design e articolazione strutturale, cronologia e contenuto. Nonostante presentasse un crollo meno evidente rispetto a HAL021, la facciata meridionale è risultata completamente crollata e impossibile da preservare. Le facciate settentrionale e orientale sono invece ben conservate e costruite con mattoni in pietra calcarea locale di grandi dimensioni e abbastanza rifinite. Il crollo ha esposto una sezione completa del muro perimetrale interno, offrendo un'istantanea facilmente visibile delle tecniche costruttive e dei materiali impiegati. Il diametro massimo e l'altezza massima conservati sono paragonabili a quelli riportati per HAL021. Anche l'ingresso di HAL025 è in tutto simile a quello della tomba precedente, ma ha consentito di documentare meglio una pila di mattoni tronco-piramidali e piatti, intenzionalmente disposti ortogonalmente all'ingresso in almeno tre file sovrapposte, con il chiaro scopo di chiuderlo e sigillarlo.

Al di sotto di una prima fase di crollo, sono state identificate varie unità stratigrafiche sempre più compatte e seguite da un vero e proprio pavimento orizzontale costruito riutilizzando (probabilmente) elementi costruttivi della tomba di forma piatta e precedentemente crollati. La pavimentazione si presenta alla stessa quota di una modifica del muro perimetrale originario della tomba, situata nella porzione sud-orientale del muro di cinta esterno, che conteneva i resti di un focolare (fig. 2). Al di sotto della pavimentazione lapidea, è stato individuato un contesto di deposizione funeraria con ossa lunghe umane in potenziale connessione anatomica. In queste US sono stati documentati anche numerosi elementi di corredo. Si è dunque optato per uno scavo de-

dicato – a seguito di opportuno consolidamento – nella stagione di scavo 2025. All'esterno del muro perimetrale della tomba è stata individuata, e al momento solo documentata, una concentrazione sub-circolare di piccole rocce e lastre all'interno di una leggera depressione del piano di calpestio, che ricorda le fosse extra-murarie tipicamente associate a tombe di tipo Umm an-Nar (Munoz, Ghazal, Guy 2012).

### *Corredi funerari*

Un'attenzione particolare è stata dedicata all'analisi tecnico-tipologica di due distinti tipi di vaghi di collana documentati nella tomba HAL021 (fig. 3). Il primo gruppo, rinvenuto in US4, comprende tre vaghi tubolari segmentati realizzati in faianze di colore blu-verde e bianco-giallastro, che hanno un parallelo diretto nella Valle dell'Indo durante il Periodo 3 di Harappa (ca. 2600-1900 a.C.) (Kenoyer 2021: 80-83, fig. 25a), contemporaneo al periodo Medio e Tardo Umm an-Nar e all'inizio del periodo Wadi Suq in Oman (Swierida, Dollarhide, Jensen 2021). Alcuni esempi comparabili sono stati documentati anche negli scavi di una tomba del primo Wadi Suq in Al-Batinah Nord (Tomba L4-03C, Hilton 2016: 180, figg. 365-366; Deadman 2016: 194-195).

Il secondo è composto da due vaghi cilindrici corti, in corniola, fortemente alterati. L'osservazione al microscopio ottico ha rivelato che entrambi sono stati perforati mediante la tecnica del picchiettamento (*pecking*), tipicamente applicata a questo tipo di ornamenti in una vasta area geografica a partire dal VI millennio a.C. (Kenoyer, Frenez 2018: 8, figs. 7-8). In base alle più recenti ricostruzioni delle interazioni culturali tra Arabia sud-orientale e regioni circostanti (Frenez 2019; 2023), la data più antica per l'arrivo di questi due tipi di perline è il Medio Umm an-Nar I (ca. 2500-2400 a.C.). Si prevede un'analisi strumentale (LA-ICP-MS) delle perline in corniola per ottenere ulteriori informazioni sull'origine geologica della pietra. Sono infine stati recuperati un vago di collana in cristallo di rocca e uno in rame, entrambi probabilmente di produzione locale.

I corredi della tomba HAL025 sono in fase di analisi, ma sembrano differire da quelli di HAL021 (fig. 3). Oltre a due vaghi in corniola comparabili a quelle di HAL021, gli oggetti più diagnostici identificati finora includono sette vaghi discoidali in steatite, uno tubolare in steatite cotta, uno in cristallo di rocca, almeno sei in *Dentalium*, più uno spillone e tre separatori per collana

in rame. Questo tipo di oggetti è stato documentato nella regione lungo tutto il III millennio a.C. (Law 2020, Giardino 2019: 40-83). La corniola, invece, è un materiale esogeno la cui presenza nei contesti Umm an-Nar è legata all'apertura di scambi commerciali con la Valle dell'Indo e il Sud-Est dell'Iran intorno alla metà del III millennio a.C. (Kenoyer, Frenez 2018; Frenez 2023). Gli strati di crollo superficiale hanno invece restituito frammenti di ceramica di epoca islamica commisti a tre anelli in rame (fig. 3).

### *Analisi antropologiche e proteomiche*

Le analisi antropologiche sui materiali rinvenuti nella tomba HAL021 sono compromesse dal loro pessimo stato di frammentazione. Le osservazioni osteologiche sui frammenti riconoscibili di denti – in particolare il grado di usura dei frammenti di smalto di denti permanenti e lo spessore dello smalto di frammenti di corona appartenenti a denti decidui – e il confronto tra frammenti ossei e sezioni di ossa lunghe preservate sotto il crollo perimetrale della tomba, hanno consentito di identificare la presenza di almeno un adulto e un non adulto, ovvero un numero minimo di individui (NMI) pari a due. Dal momento che lo stato di conservazione rendeva impossibile la stima del sesso attraverso i distretti dimorfici diagnostici, si è proceduto con l'analisi dell'amelogenina. Questa proteina, presente nello smalto dentale, è codificata da due geni distinti localizzati sui cromosomi sessuali: AMELX, sul cromosoma X, e AMELY, sul cromosoma Y, che rappresentano le sue due isoforme (Castiblanco *et alii* 2015). Un individuo di sesso maschile presenta entrambe le isoforme, mentre un individuo di sesso femminile soltanto una (AMELX; Stewart *et alii* 2017; Parker *et alii* 2019). Il risultato di questa analisi ha evidenziato la presenza di un individuo adulto di sesso maschile, uno adulto di sesso femminile e di un non adulto di sesso femminile, risultando in NMI=3. Elementi rilevabili in relazione allo stato di salute consistono in un caso di ipoplasia lineare dello smalto dentale (biomarcatore che indica episodi di stress, malnutrizione o malattia vissuti durante l'infanzia) e depositi di tartaro (fig. 4).

L'analisi osteologica della tomba HAL025 indica la presenza di due individui di età diversa, uno dei quali di età più avanzata come diagnosticato dall'usura delle superfici masticatorie occlusali. Il NMI=2 è confermato dall'analisi dell'amelogenina che ha individuato la presenza di un individuo di sesso maschile e uno di sesso femminile. È sta-

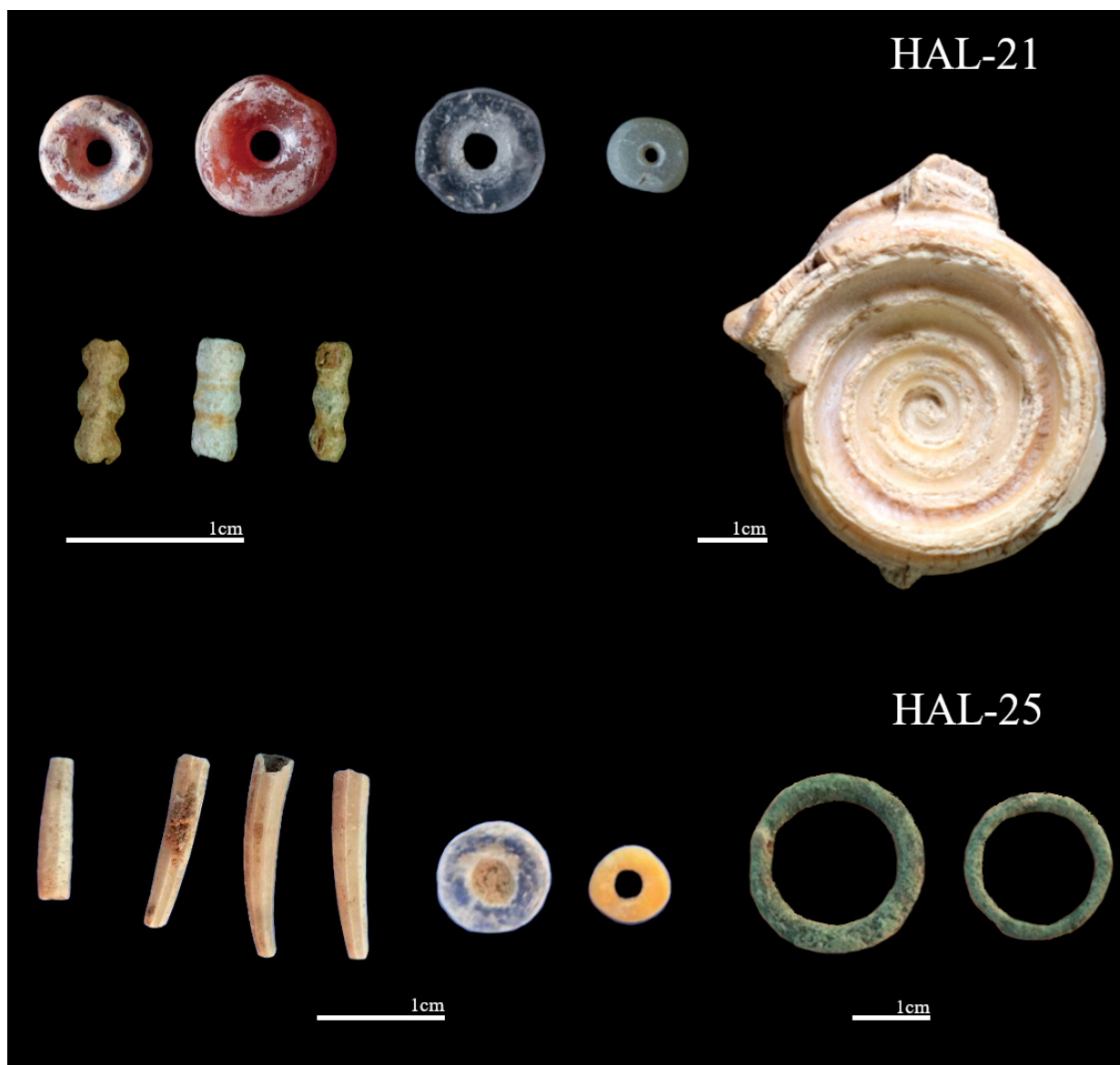


Fig. 3. Corredi funerari rinvenuti in HAL021 (in alto), tra cui vaghi di vari materiali quali corniola, cristallo di rocca e faience, e la testa di un *Conus*; HAL025 (in basso) ha restituito vari materiali tra cui perle di *Dentalium*, cristallo di rocca e corniola, e anelli in rame probabilmente di età islamica.

to trovato anche un frammento di smalto umano (probabilmente la superficie labiale di un incisivo) che mostra segni di ipoplasia lineare dello smalto, come già riscontrato nella tomba HAL021.

#### *Topografia e documentazione 3D*

Durante la campagna 2023 è stata stabilita una base topografica attraverso la materializzazione di 7 punti cementati, creando una poligonale di capisaldi (Ground Control Points, GCP) che permettesse di registrare l'esatta posizione di tutte

le tombe e dei reperti in essi rinvenuti all'interno di un sistema di riferimento locale. Nel 2024 sono state analizzate immagini satellitari LANDSAT per determinare la posizione esatta dei punti di riferimento visibili dal sito, poi rilevati con stazione totale. I punti topografici sono stati rototraslati su questi in AutoCAD e proiettati nel sistema di riferimento geografico WGS84/UTM 40N.

È stata inoltre realizzata una documentazione fotogrammetrica completa delle tombe scavate per ottenere una ricostruzione 3D e un ortofotomosaico di tutte le strutture investigate, che serviranno come base per la realizzazione futura di un

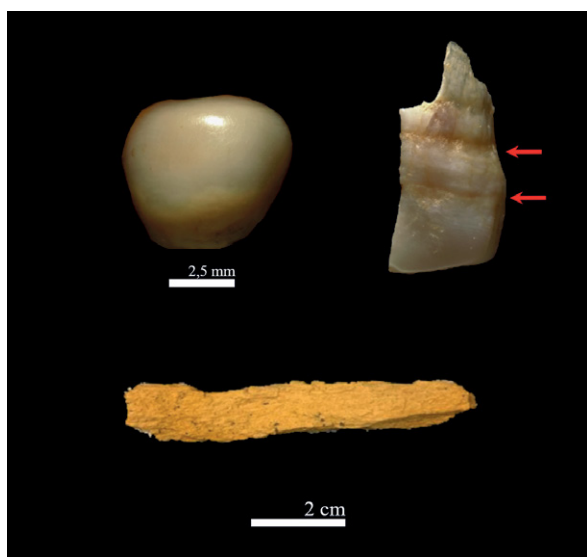


Fig. 4. Resti umani provenienti da HAL021: un frammento di corona di un dente deciduo (in alto a sinistra), un frammento di smalto con linee ipoplasiche, indicate dalle frecce rosse (in alto a destra), un frammento di un osso lungo (in basso). Scala per i frammenti di smalto: 2,5 mm. Scala per il frammento osseo: 2 cm.

Virtual Tour dinamico del sito e la sua contestuale musealizzazione (fig. 5). Modelli 3D di alta qualità ottenuti tramite Structure from Motion (SfM) sono stati infine realizzati per un campione di 30 pietre lavorate e campionate casualmente da una porzione di crollo della tomba HAL025. Per ciascuna pietra sarà possibile estrarre informazioni sulla distribuzione dei pesi, sul dispendio energetico necessario per la costruzione, sul volume totale stimato del crollo, sul volume delle diverse sezioni della struttura e sulla forma dei diversi materiali utilizzati, e convergere su metriche condivise e standardizzate che possano costituire uno standard per l'Età del Bronzo in Oman.

### Conclusioni

La necropoli di Halban si presenta dunque come un sito dal grande potenziale per l'analisi dell'evoluzione delle pratiche funerarie nel III millennio a.C. L'ampliamento dell'impianto analitico con l'introduzione degli isotopi dello stronzio ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) e di datazioni assolute sui campioni ossei e sui carboni recuperati dalle tombe HAL021 e HAL025, sui quali è già stato eseguito un pre-screening spettroscopico non invasivo (tramite microNIR e FTIR portatile), contribuiranno a delineare con maggiore precisione la cronologia

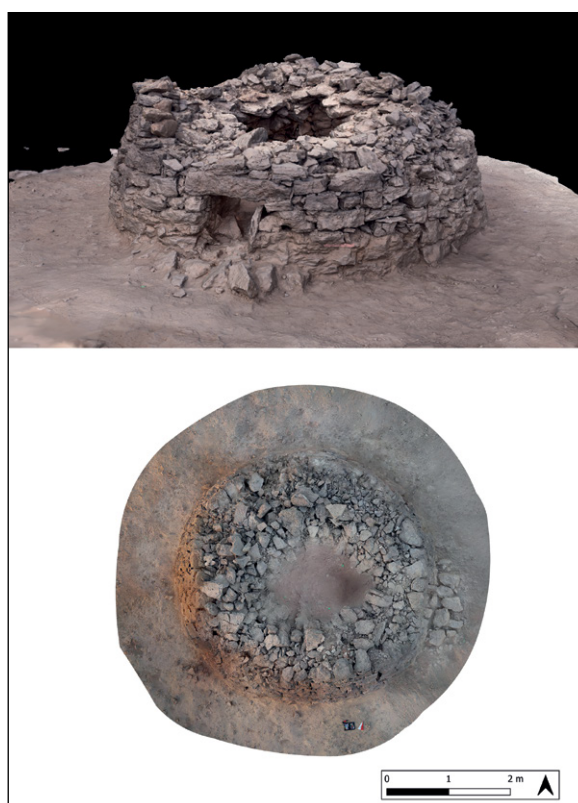


Fig. 5. Modello 3D (pannello superiore) e ortomosaico (pannello inferiore) della sepoltura HAL021 nella fase finale di scavo.

dei cambiamenti strutturali e la mobilità dei beni e delle persone custoditi in queste tombe.

### Riconoscimenti e collaborazioni istituzionali

L'attività di scavo è stata finanziata dall'Università di Bologna tramite contributo Alma Scavi 2023 e 2024, e dal Ministero degli Esteri e della Cooperazione Internazionale tramite il finanziamento 2023 e 2024, con il supporto costante del Ministry of Heritage and Tourism del Sultanato dell'Oman e di Cultural Heritage 360 APS. Ringraziamo Federico Lugli e Gabriele Terlato per il supporto scientifico, Kimberly Williams per il supporto logistico, e Suleiman e la sua famiglia per l'ospitalità e l'aiuto.

*Contributo degli autori:* Design e sviluppo della ricerca: EB, AV, SBen; Scavo e attività sul campo: EB, AV, SBen, FS, SE, EBr; Analisi antropologica: AV, FS, VB; Analisi dei materiali: SBer, SS, DF, VB; Rilievo e modelli 3D: SF, EBr, AU; Scrittura dell'articolo: EB, FS, SE, VB, DF; Revisione dell'articolo: EB, FS, SE, VB, EBr, SB, SS, SBer, DF, AU, AV, SBen.

## Bibliografia

- Bortolini, E., Munoz, O., 2015. Life and Death in Prehistoric Oman: Insights from Late Neolithic and Early Bronze Age Funerary Practices (4<sup>th</sup>-3<sup>rd</sup> mill. BC), in D. Frenez, H.M. Al-Lawati (eds.), *Proceeding of the symposium 'The Archaeological Heritage of Oman', September 7<sup>th</sup> 2012, UNESCO, Paris*, Muscat, Ministry of Heritage and Culture, Sultanate of Oman: 53-73.
- Castiblanco, G.A., Rutishauser, D., Ilag, L.L., Martignon, S., Castellanos, J.E., Mejía, W., 2015. Identification of proteins from human permanent erupted enamel, *European journal of oral sciences* 123(6): 390-395.
- Deadman, W.M., 2016. Discussion, in B. Saunders, *Archaeological Rescue Excavations on Packages 3 and 4 of the Batinah Expressway, Sultanate of Oman*, British Foundation for the Study of Arabia Monographs, 18, Oxford: Archaeopress Publishing: 189-206.
- Frenez, D., 2019. Cross-Cultural Trade and Socio-Technical Developments in the Oman Peninsula during the Bronze Age, ca. 3200 to 1600 BC, *Ocnus* 27: 7-47.
- Frenez, D., 2023. *Indus Valley: Early Commercial Connections with Central and Western Asia*, Oxford: Oxford University Press (doi: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190277727.013.595>).
- Giardino, C., 2019. Magan: The Land of Copper: Prehistoric Metallurgy of Oman, *The Archaeological Heritage of Oman* 12, Oxford: Archaeopress Publishing.
- Hilton, A., 2016. The small finds, in B. Saunders, *Archaeological Rescue Excavations on Packages 3 and 4 of the Batinah Expressway, Sultanate of Oman*, British Foundation for the Study of Arabia Monographs, 18, Oxford: Archaeopress Publishing: 174-184.
- Kenoyer, J.M., 2021. Glazed Steatite and Faience Technology at Harappa, Pakistan (>3700-1900 BCE): Technological and Experimental Studies of Production and Variation, in A.D. Kanungo, L. Dussubieux (eds.), *Ancient Glass of South Asia Archaeology, Ethnography and Global Connections*, Singapore: Springer: 39-100.
- Kenoyer, J.M., Frenez, D., 2018. Stone Beads in Oman During the 3<sup>rd</sup> to 2<sup>nd</sup> Millenia BCE: New Approaches to the Study of Trade and Technology, *BEADS: Journal of the Society of Bead Researchers* 30: 63-76.
- Law, R.W., 2020. Analysis of Stone and Metal Artifacts from HD-6, HD-10 and HD-1, in S. Cleuziou, M. Tosi, D. Frenez, R. Garba (eds.), *In the Shadow of the Ancestors: The Prehistoric Foundations of the Early Arabian Civilization in Oman, Second expanded edition*, Oxford: Archaeopress Publishing: 160-188.
- Munoz, O., Ghazal, R.O., Guy, H., 2012. Use of ossuary pits during the Umm an-Nar period: new insights on the complexity of burial practices from the site of Ra's al-Jinz (RJ1), Oman, in J. Giraud, G. Gernez, V. De Casteja (eds.), *Aux marges de l'archéologie. Hommage à Serge Cleuziou*, Paris: De Boccard: 451-467.
- Parker, G.J., Yip, J.M., Eerkens, J.W., Salemi, M., Durbin-Johnson, B., Kiesow, C., Haas, R., Buikstra, J.E., Klaus, H., Regan, L.A., Rocke, D.M., Phinney, B.S., 2019. Sex estimation using sexually dimorphic amelogenin protein fragments in human enamel, *JASc* 101: 169-180.
- Stewart, N.A., Gerlach, R.F., Gowland, R.L., Gron, K.J., Montgomery, J., 2017. Sex determination of human remains from peptides in tooth enamel, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(52): 13649-13654.
- Swerida, J., Dollarhide, E.N., Jensen, R., 2021. Settlement and Chronology in the early Bronze Age of Southeastern Arabia: The view from Umm an-Nar period, Bat, Oman, *Paléorient* 47(2): 75-96.
- Williams, K.D., 2023. *Landscapes of Death: Early Bronze Age Tombs and Mortuary Rituals in the Oman Peninsula*, The Archaeological Heritage of Oman, 12, Oxford: Archaeopress Publishing.
- Yule, P., Weisgerber, G., 1998. Prehistoric tower tombs at Shir/Jaylah, Sultanate of Oman, *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie* 18: 71-95.

