

Istituto Papirologico  
«G. Vitelli»

# ARSINOË 3D

Riscoperta di una città perduta  
dell'Egitto greco-romano



a cura di  
Francesca Maltomini  
Sandro Parrinello

קניון  
FIRENZE  
UNIVERSITY  
PRESS

EDIZIONI DELL'ISTITUTO PAPIROLOGICO  
«G. VITELLI»

*Editor-in-Chief*

Guido Bastianini, University of Florence, Italy  
Francesca Maltomini, University of Florence, Italy

*Scientific Board*

Jean-Luc Fournet, Collège de France, France  
Daniela Manetti, University of Florence, Italy  
Alain Martin, ULB, Free University of Brussels, Belgium  
Gabriella Messeri, University of Naples Federico II, Italy  
Franco Montanari, University of Genoa, Italy  
Rosario Pintaudi, University of Messina, Italy  
Dominic Rathbone, King's College London, United Kingdom

# ARSINOE 3D

Riscoperta di una città perduta  
dell'Egitto greco-romano

a cura di  
Francesca Maltomini  
Sandro Parrinello

FIRENZE UNIVERSITY PRESS  
2023

Arsinoe 3D : riscoperta di una città perduta dell'Egitto greco-romano / a cura di Francesca Maltomini, Sandro Parrinello. – Firenze : Firenze University Press, 2023.

(Edizioni dell'Istituto Papirologico «G. Vitelli» ; 14)

<https://books.fupress.com/isbn/9791221502107>

ISSN 2533-2414 (print)

ISSN 2612-7997 (online)

ISBN 979-12-215-0209-1 (Print)

ISBN 979-12-215-0210-7 (PDF)

ISBN 979-12-215-0211-4 (XML)

DOI 10.36253/979-12-215-0210-7

Cover graphic design: Sandro Parrinello, Francesca Picchio  
Graphic design project: Sandro Parrinello, Francesca Maltomini, Anna Dell'Amico  
Book editing: Anna Dell'Amico

#### *Peer Review Policy*

Peer-review is the cornerstone of the scientific evaluation of a book. All FUP's publications undergo a peer-review process by external experts under the responsibility of the Editorial Board and the Scientific Boards of each series (DOI 10.36253/fup\_best\_practice.3).

#### *Referee List*

In order to strengthen the network of researchers supporting FUP's evaluation process, and to recognise the valuable contribution of referees, a Referee List is published and constantly updated on FUP's website (DOI 10.36253/fup\_referee\_list).

#### *Firenze University Press Editorial Board*

M. Garzaniti (Editor-in-Chief), M.E. Alberti, F. Vittorio Arrigoni, E. Castellani, F. Ciampi, D. D'Andrea, A. Dolfi, R. Ferrise, A. Lambertini, R. Lanfredini, D. Lippi, G. Mari, A. Mariani, P.M. Mariano, S. Marinai, R. Minuti, P. Nanni, A. Orlandi, I. Palchetti, A. Perulli, G. Pratesi, S. Scaramuzzi, I. Stolzi.

*FUP Best Practice in Scholarly Publishing* (DOI 10.36253/fup\_best\_practice)

♾ The online digital edition is published in Open Access on [www.fupress.com](http://www.fupress.com).

Content license: except where otherwise noted, the present work is released under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>) This license allows you to share any part of the work by any means and format, modify it for any purpose, including commercial, as long as appropriate credit is given to the author, any changes made to the work are indicated and a URL link is provided to the license.

Metadata license: all the metadata are released under the Public Domain Dedication license (CC0 1.0 Universal: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode>).

© 2023 Author(s)

Published by Firenze University Press  
Firenze University Press  
Università degli Studi di Firenze  
via Cittadella, 7, 50144 Firenze, Italy  
[www.fupress.com](http://www.fupress.com)

*This book is printed on acid-free paper  
Printed in Italy*

# INDICE DEL VOLUME

## PRESENTAZIONI

*Alessandra Petrucci* IX  
Rettrice dell'Università degli Studi di Firenze

*Giulia Dionisio, Fabio Di Vincenzo* XI  
Sistema Museale di Ateneo, sede di Antropologia e Etnologia

## INTRODUZIONE

*L'Istituto Papirologico «G. Vitelli» ad Arsinoe: memoria e recupero* 1  
Francesca Maltomini, Sandro Parrinello

## PARTE I - CONTESTO

*Arsinoe: il luogo, il nome* 7  
Francesca Maltomini

*Arsinoe: storia della città* 11  
Ilaria Cariddi, Bianca Borrelli

*La riscoperta di Arsinoe* 17  
Francesca Maltomini

*Lo scavo dell'Istituto «G. Vitelli» ad Arsinoe* 27  
Alessio Corsi

*I protagonisti: note biografiche* 47  
Alessio Corsi, Francesca Maltomini, Ilaria Cariddi

## PARTE II - REPERTI

*Introduzione* 53  
Alessio Corsi

### 1. INFRASTRUTTURE E REGIMENTAZIONE DELLE ACQUE

*Il sistema idrico e la sua manutenzione* 55  
Marco Stroppa

### 2. LE ATTIVITÀ ECONOMICHE

*Introduzione* 59  
Simona Russo

#### 2.1 ANFORE E ANSE D'ANFORA

*La produzione e il commercio del vino* 63  
Marco Stroppa

#### 2.2 TIMBRI E SIGILLI

*L'uso del timbro* 71  
Simona Russo

2.3 MORTAIO	
<i>Il mortaio e le testimonianze dei papiri</i>	77
Marco Stroppa	
2.4 UNGUENTARI E AMULETI	
<i>Contenitori di olii ed essenze</i>	81
Simona Russo	
<i>La medicina e il cuore: contaminazioni cross-culturali nell'Arsinoite</i>	85
Simona Russo, Ilaria Cariddi	
<b>3. LA VITA DOMESTICA</b>	
<i>Introduzione</i>	89
Simona Russo	
3.1 OGGETTI DEL CULTO PRIVATO	
<i>Divinizzare e purificare tramite l'incenso</i>	93
Eleonora Angela Conti	
<i>Arpocrate e la magia antica</i>	96
Alessio Corsi, Francesca Maltomini	
<i>La protezione di Bes</i>	102
Simona Russo	
<i>Iside-Afrodite, la fertilità e la bellezza</i>	105
Alessio Corsi, Simona Russo	
3.2 STATUETTE ZOOMORFE	
<i>Il mondo animale tra coroplastica e papiri</i>	109
Simona Russo, Ilaria Cariddi	
<i>Iconografie e interpretazioni della sfinge</i>	123
Ilaria Cariddi	
3.3 MODELLI DI ARMI RITUALI	
<i>Soldati e armi votive</i>	127
Alessio Corsi, Bianca Borrelli	
3.4 LUCERNE	
<i>Produzione e decorazione delle lucerne</i>	131
Simona Russo, Roberta Carlesimo	
3.5 VASELLAME DOMESTICO	
<i>La ceramica da cucina e da mensa</i>	143
Mara Elefante, Simona Russo	

### **PARTE III - DIGITALIZZAZIONE**

<i>Narrazioni digitali per la memoria dello scavo archeologico</i> Sandro Parrinello	155
<i>Tecniche di ricostruzione digitale tra immagini e simulazione visiva</i> Sandro Parrinello, Francesca Galasso	173
<i>Documentazione e ricostruzione dei reperti archeologici</i> Francesca Picchio, Alberto Pettineo	213
<i>Dal dato digitale al modello reale: la stampa 3D</i> Hangjun Fu	229

### **PARTE IV - RACCONTI**

<i>Una narrazione a più dimensioni</i> Anna Dell'Amico, Alberto Pettineo, Giulia Porcheddu, Francesca Picchio	239
<i>Arsinoe 3D: applicazioni e sviluppo della visita interattiva</i> Francesca Galasso	251
<i>Il progetto del percorso espositivo nel Palazzo Nonfinito</i> Sandro Parrinello, Giulia Porcheddu, Anna Dell'Amico	271

GLOSSARIO	280
CONCORDANZE DEI REPERTI ARCHEOLOGICI	283
INDICE DEI PAPIRI CITATI NEL VOLUME	284
ABBREVIAZIONI BIBLIOGRAFICHE	286
CREDITI	302
PROGETTO DI RICERCA E MOSTRA	305

# III

## DIGITALIZZAZIONE





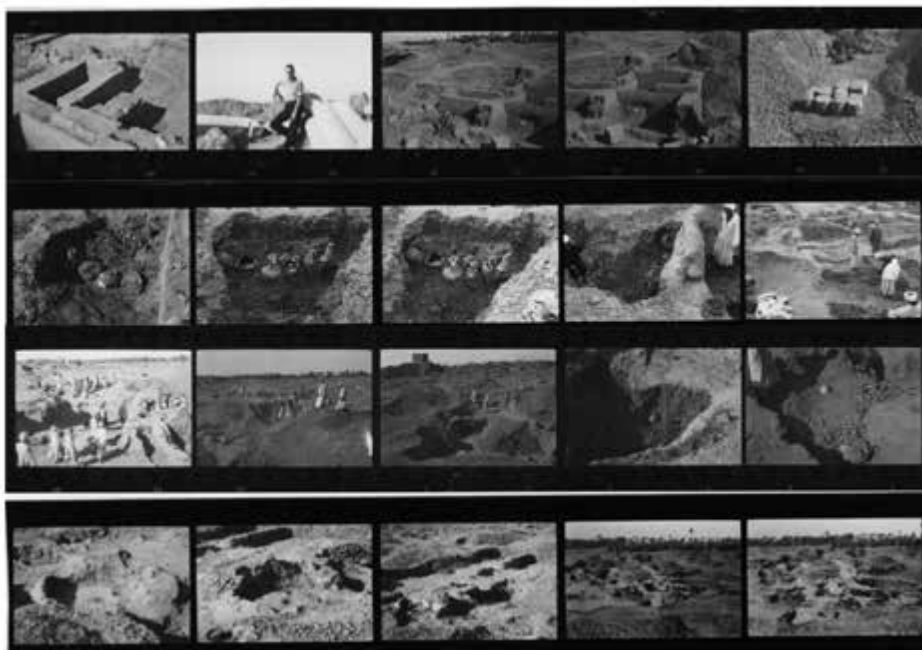


Una delle maggiori sfide per la ricostruzione di uno scavo archeologico non più visibile risiede nell'interpretazione critica delle fonti e dei documenti esistenti. La strutturazione di un metodo che consenta di raccontare, attraverso sistemi di simulazione visuale digitale, il contesto dinamico di uno scavo del quale restano poche tracce è stato fin da subito uno degli obiettivi della ricerca. Per questo motivo è stato sviluppato un modello che esplicitasse l'interconnessione dei dati esistenti, frammentati, dando immagine alle relazioni tra i reperti, facendo riemergere il paesaggio scomparso. In questo senso il modello è sia un disegno, un ordinamento e una gerarchizzazione dei dati, sia un vero e proprio prototipo digitale, dal quale poter dare visione alle relazioni ordinate.

La ricostruzione di un modello virtuale contempla un'inevitabile approssimazione e ipotizzazione di frammenti mancanti nel puzzle della conoscenza. Per questo le sperimentazioni di ricostruzione virtuale ipotetica del patrimonio invisibile sono solitamente avvalorate da verifiche metriche attraverso rilievi, magari digitali, della morfologia dei resti dell'opera indagata o dello stesso contesto in cui si trovava, se rimasto invariato. Tuttavia, considerando che il patrimonio storico risulta per sua natura stratificato e non sempre si dispone di elaborati grafici sufficienti alla ricostruzione di ogni fase evolutiva dell'architettura oggetto di indagine, occorre impiegare ulteriori tipi di fonti documentarie. Queste sono necessarie per riuscire a corredare il processo di analisi e di modellazione di informazioni circa i diversi possibili livelli di incertezza e quindi successiva accuratezza della riproduzione.

Per il sito archeologico di Arsinoe, le fonti su cui basare la ricostruzione sono per lo più di natura grafica e si riferiscono ad un disegno molto schematico del sito di scavo e ad un'unica campagna fotografica condotta nel 1964/65. Le immagini fotografiche, di tipo analogico, giunte a noi su negativi in b/n, descrivono le differenti fasi di scavo, mostrando, in modo non sequenziale, i molteplici ambienti riportati alla luce. Tali immagini sono spesso prive dei riferimenti necessari a qualificare e orientare il dettaglio fotografato nella configurazione generale del sito. Per questo motivo è stato fondamentale organizzare e ordinare i fotogrammi all'interno di quadri sinottici, affiancando e sovrapponendo frammenti di scavo per sviluppare una base di orientamento alla ricostruzione tridimensionale operata per scene e macro ambienti.

La planimetria di scavo, redatta a mano libera, descrive graficamente l'area su cui hanno operato gli archeologi dell'Istituto. Le misure dei vani risultano del tutto approssimative, come ben evidenziato anche all'interno del giornale di scavo, in cui si hanno dei riferimenti dimensionali non



Figg. 65-66. Alcuni dei provini su pellicola, in bianco e nero, conservati all'interno dell'archivio di documentazione di scavo presso l'Istituto Papirologico. Nel corso del tempo, i singoli scatti sono stati numerati e classificati con un codice, per stabilirne la quantità e esplicitare un sistema di rife-

sempre accurati, costantemente aggiornati sulla base delle scoperte giornaliera<sup>1</sup>.

L'archivio fotografico relativo alla missione di scavo si divide in due tipologie di immagini: i negativi su pellicola e le stampe su carta fotografica<sup>2</sup>, per un totale di 214 fotografie. Le immagini descrivono in maniera disordinata le attività condotte, i reperti portati alla luce e le scene di vita quotidiana relative alla missione. A causa di una totale assenza di riferimenti temporali e di orientamenti spaziali, le immagini sono state collegate tra loro sulla base di punti

<sup>1</sup> Tale divergenza nella rappresentazione diventa esplicita nell'ambiente 18S, nella zona ad est dello scavo. L'ambiente è rappresentato nelle fotografie d'archivio in costante evoluzione, così come descritto nel giornale di scavo, dove tuttavia non vengono riportate le ultime indicazioni metriche prima della chiusura dello scavo. La carenza di dati metrici non ha comunque impedito la redazione della planimetria finale, dalla quale è stato possibile ricavare i rapporti dimensionali delle strutture.

<sup>2</sup> Le stampe fanno parte dell'archivio fotografico di C. Barocas che, come dichiarato nel giornale di scavo, ha partecipato alla campagna a partire da gennaio 1965, quando lo scavo era già in corso.



rimento delle immagini sviluppate. In tutto si contano 54 rullini: 4 scattati da M. Manfredi, 3 da F. Forte durante le attività di scavo, 47 di foto dei reperti, scattati da S. Bosticco.

omologhi riconoscibili, riorganizzando l'archivio fotografico al fine di ottenere un supporto grafico utile alla completa comprensione morfologica delle strutture di scavo.

Procedendo da sud a nord, la fase di sviluppo delle mappe cognitive visuali ha previsto l'associazione delle immagini fotografiche alle aree di scavo individuate durante la missione e riportate all'interno della rappresentazione planimetrica dagli archeologi dell'Istituto. La planimetria è stata sommariamente discretizzata, ponendo in evidenza i differenti elementi spaziali che a loro volta sono stati riconosciuti all'interno delle fotografie. Questo processo di costante associazione grafica tra la rappresentazione concettuale planimetrica e le immagini fotografiche ha permesso di ottenere una prima e fondamentale catalogazione dell'archivio fotografico, organizzato non solo per elementi comuni, ma anche per contesti di scavo.

Dalle prime associazioni grafiche sono state evidenziate difformità tra le fonti a disposizione. Nell'area a sud, ad esempio, non sono state riportate alcune canalizzazioni minori, che però risultavano ben visibili all'interno delle immagini fotografiche.

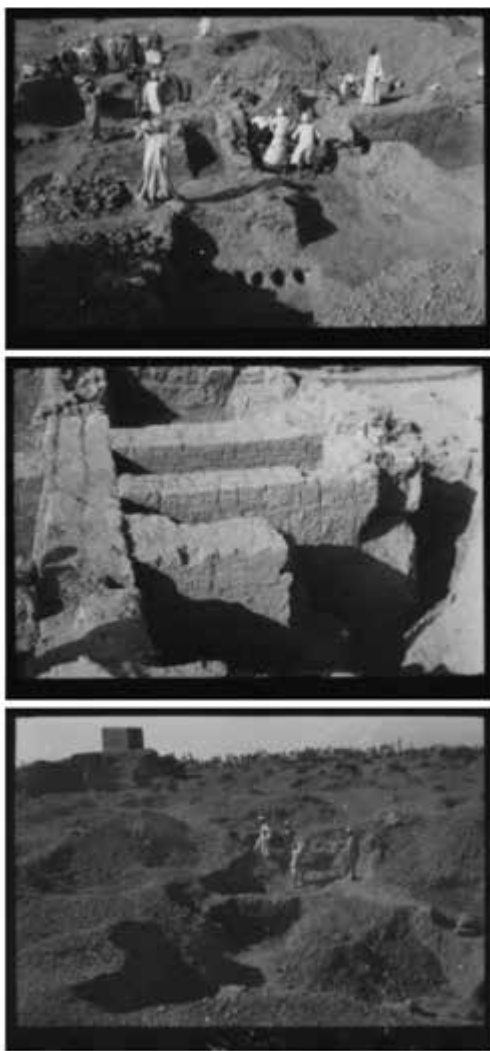


Fig. 67. Le immagini utili alla composizione delle mappe sinottiche si dividono perlopiù in tre tipologie: (1) immagini delle attività di scavo dove sono riconoscibili gli ambienti; (2) immagini di dettaglio delle strutture di scavo dove sono ben riconoscibili i setti murari e la conformazione dello scavo; (3) immagini complessive o paesaggistiche dell'area di scavo dove è possibile definire un orientamento in virtù della presenza nello scatto di un landmark dell'area, come l'abitazione del *gafir*.

In altri casi, sempre nella stessa area, la planimetria non riportava la presenza di alcune strutture che, in alcune immagini fotografiche, erano presenti. Probabilmente questo è dovuto al fatto che, all'atto di redazione del disegno planimetrico, tali strutture erano state precedentemente rimosse e distrutte, facendo perdere informazioni rilevanti circa la stratigrafia archeologica, utile a creare un orientamento anche rispetto a quanto descritto nel giornale di scavo.

Al fine di ricostruire con maggior cura la spazialità dello scavo, sono state composte più immagini fotografiche visibilmente sequenziali, così da ottenere un'immagine panoramica descrivente più ambienti e più elementi nella stessa scena. Un esempio è rappresentato dalle immagini che descrivono l'ambiente in cui erano presenti i roccchi di colonne di Amenemhat III in granito rosso. Alcune delle immagini sono state composte insieme per formare un'unica fotografia dell'area di scavo appena prima che i lavori iniziassero, fornendo una prima panoramica del luogo. Per alcuni di essi è stato possibile ricostruire visivamente una linea temporale, integrando le informazioni provenienti dal giornale di scavo con quanto desumibile dall'archivio fotografico.

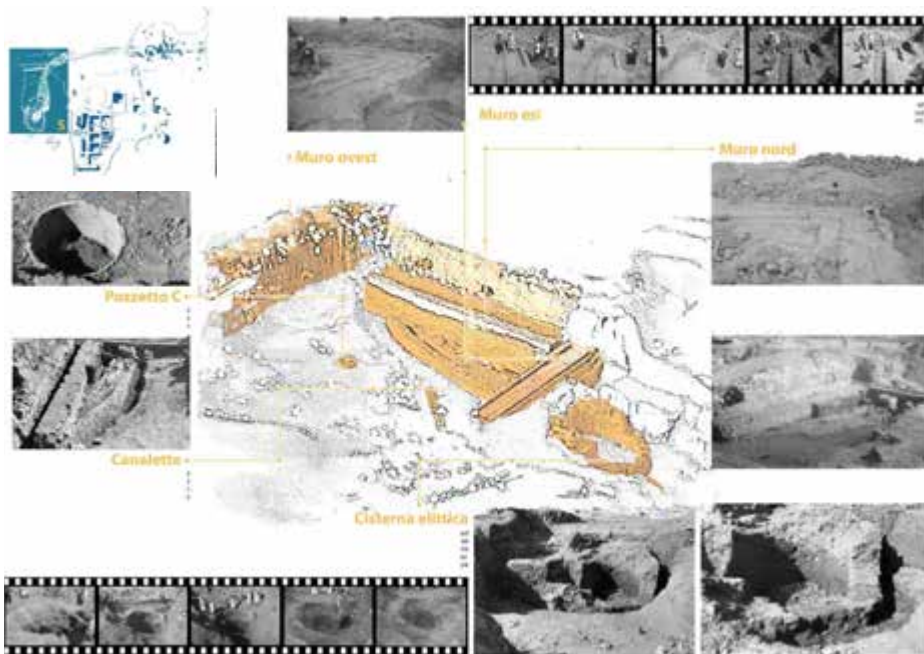
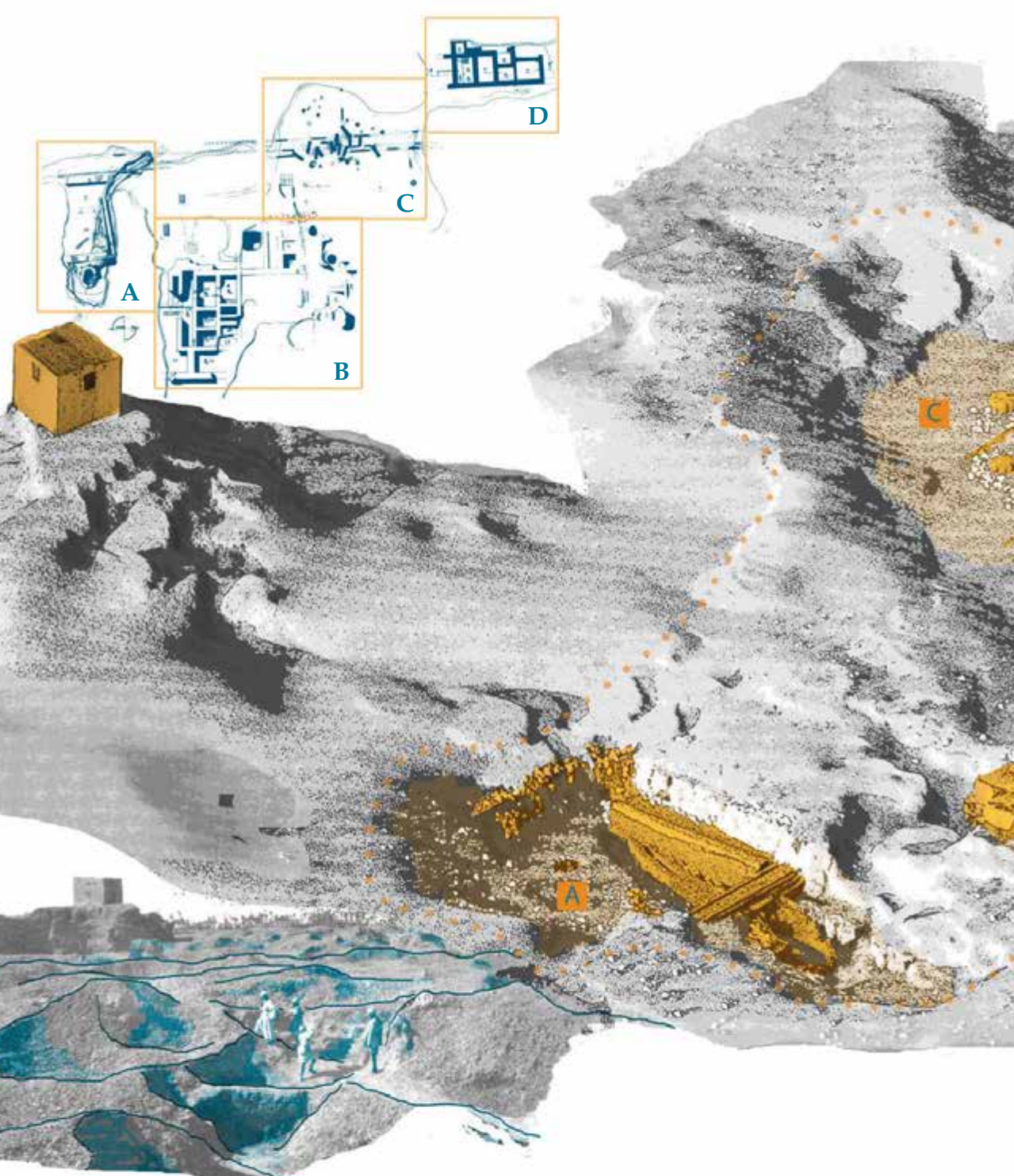


Fig. 68. L'area di scavo è stata divisa in quattro macro-aree (A- settore meridionale; B- settore centro orientale; C- settore centrale; D- settore settentrionale) al fine di suddividere e organizzare il materiale disponibile, le fotografie e le informazioni relative a ciascun ambiente. Sono stati così sviluppati degli schemi di studio ricostruttivi di ciascuna porzione, con rappresentazioni assonometriche approssimative, utili all'orientamento degli elementi e delle strutture di scavo.



Fig. 69. Estratti dalle pagine del giornale di scavo in cui sono riportate le informazioni relative alle azioni condotte giorno per giorno, alle strutture emerse e ai reperi trovati.



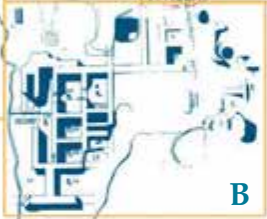
A



C



D

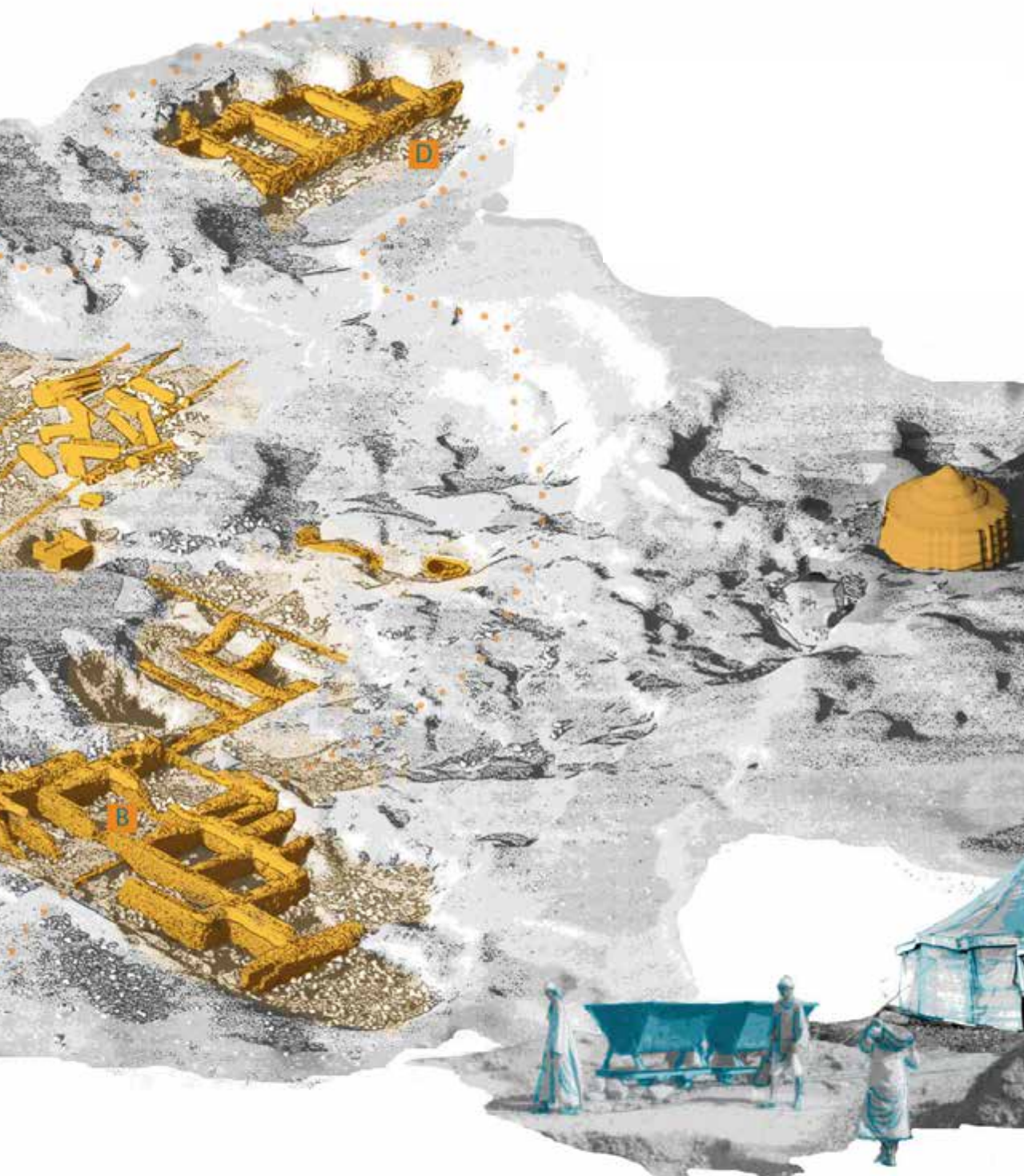


B

**A** Settore Meridionale

**B** Settore Centro Orientale



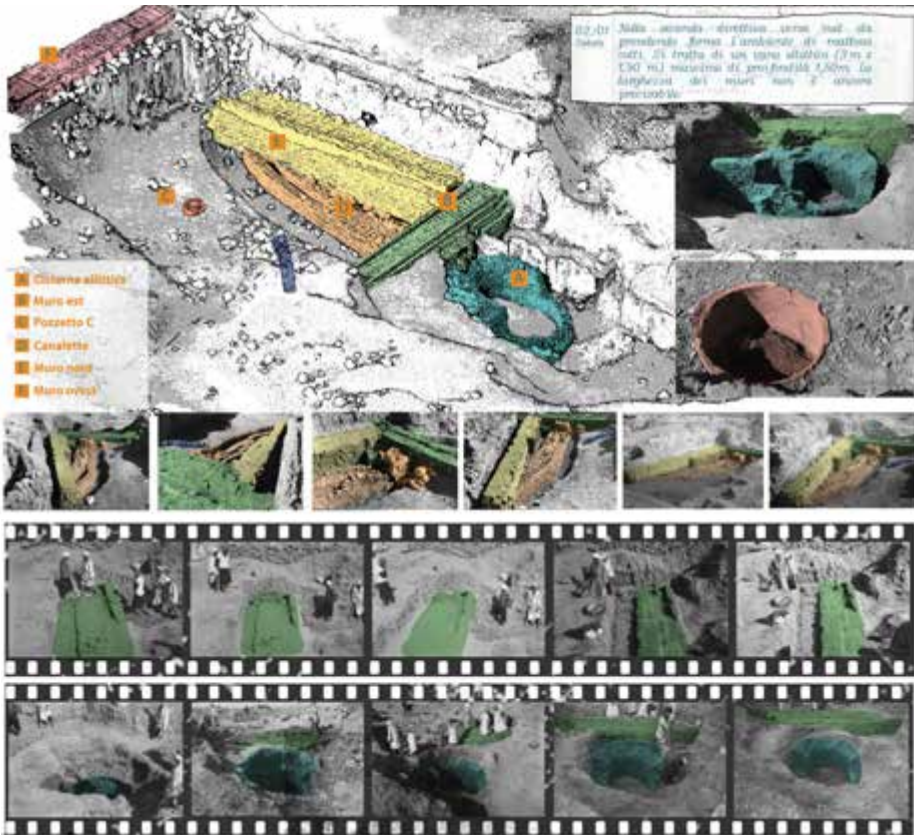


**C** Settore Centrale

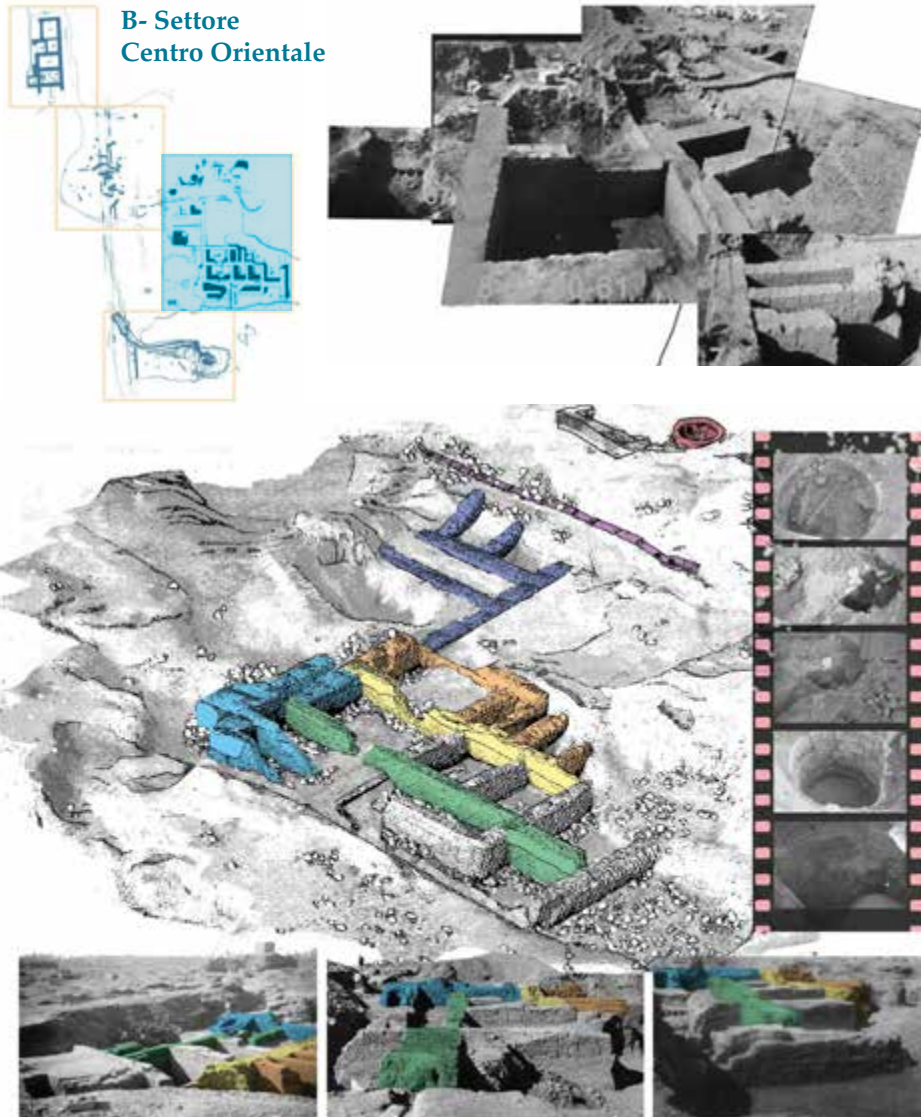
**D** Settore Settentrionale





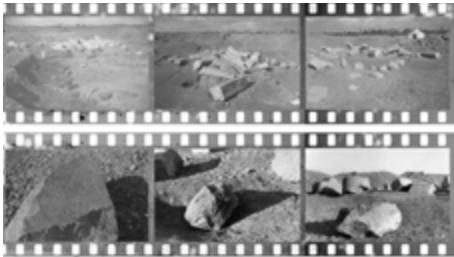
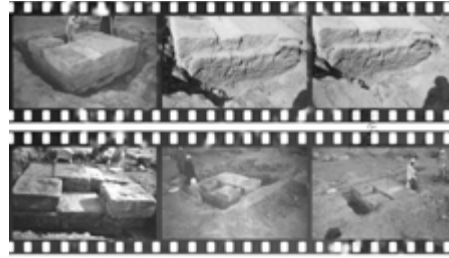
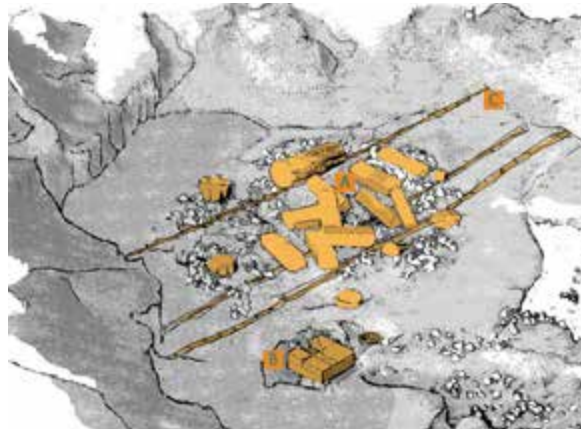
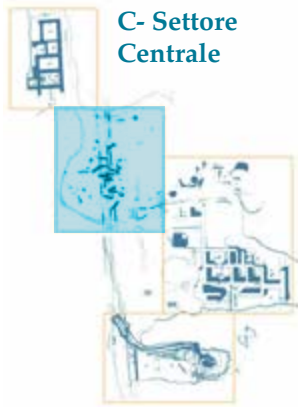


Il settore meridionale presenta una cisterna ellittica e un pozzetto C che sono risultati molto utili per l'orientamento delle fotografie. Gli scatti mostrano le diverse fasi di scavo della cisterna e il rinvenimento di infrastrutture e canalizzazioni dalle quali ipotizzare il funzionamento complessivo degli ambienti che si trovavano al di sopra del livello di fondazione.



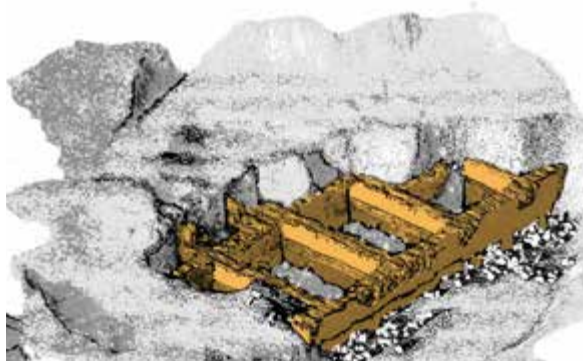
Fotomosaicatura per l'ottenimento di una veduta complessiva sul settore B, il più articolato dell'area di scavo. Numerose fotografie mostrano il settore in momenti diversi dello scavo ed è risultato particolarmente complicato orientare le viste per riuscire ad avere un quadro chiaro delle azioni di scavo affrontate e dell'immagine complessiva dell'area.





Il settore centrale (C) è caratterizzato principalmente dai più volte menzionati resti di colonne e di altri elementi lapidei relativi al tempio di Sobek a nord dei Kiman Fares. Esso è attraversato longitudinalmente dal ramo delle canalizzazioni che corre in direzione nord-sud, di cui un altro tratto è visibile nel settore meridionale (A). Le canalizzazioni sono composte da elementi di condotta in terracotta come quello in mostra [nr. 1], il cui esatto luogo di ritrovamento non è noto.

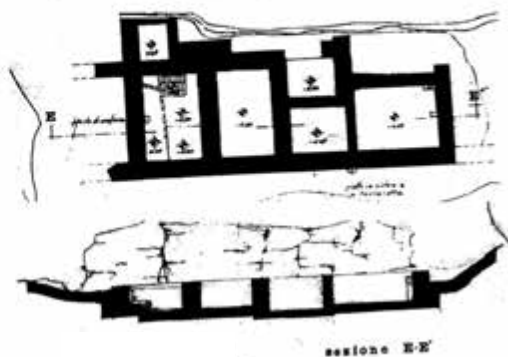
## D- Settore Settentrionale



13/02 Partenza di Manfredi.  
 Settore nord: si individuano alcuni mattoni, parte di muri, in cotto, al limite della concessione.

Il settore settentrionale presenta alcune strutture la cui orditura è rappresentata in maniera regolare nella planimetria. Da alcuni estratti del giornale di scavo si legge che il giorno 16/02 vegono scoperti 3 vani. Alcune foto documentano il ritrovamento del mortaio nei pressi dei tre vani.

16/02  
 Settore N. I muri segnalati ieri vengono a formare tre vani così numerati da nord a sud: 21, 22, 23.



La documentazione di questa area risulta limitata. Si hanno solo pochi scatti fotografici, ma la ricostruzione si è fondata su un disegno planimetrico, fortunatamente corredato da una sezione longitudinale, che descrive la struttura dei vani.

Delle 214 immagini componenti l'archivio fotografico, solo 56 non sono state ricollocate e catalogate nelle mappe sinottiche. Queste si dividono in 4 gruppi: 1 - fotografie generali dell'area di scavo, difficilmente ricollocabili nello spazio a causa dell'assenza di riferimenti, ma molto utili alla conoscenza della morfologia territoriale; 2 - fotografie delle strutture, probabilmente scattate all'inizio o durante le attività di scavo; 3 - fotografie di dettaglio delle operazioni di scavo, in cui non sono visibili in maniera chiara le strutture, ma solo gli operai; 4 - fotografie dei reperti archeologici, di difficile collocazione all'interno degli ambienti di scavo, perché non riconducibili a informazioni sul giornale di scavo. Nonostante non sia stato possibile riorganizzare completamente l'archivio fotografico, tutti gli ambienti di scavo sono stati descritti attraverso molteplici immagini ordinate temporalmente e spazialmente. Questo processo analitico di comprensione estensiva dell'area, tramite quadri sinottici, ha determinato una prima fondamentale rappresentazione concettuale dell'ambiente di scavo, nella quale appariva complessivamente l'immagine del paesaggio, attraverso la quale conoscere ed esplicitare volumetrie e spazialità, caratteri tipologici e morfologici dei diversi ambienti.

Passare da uno spazio concettuale, basato su legami grafici tra fonti differenti, a uno spazio geometrico, in cui si formalizzano le tre dimensioni, è stata la chiave per la definizione metodologica che ha permesso di simulare tridimensionalmente le strutture di scavo. In questo senso sono state condotte numerose prove per definire la metodologia più efficace per generare una rappresentazione che risultasse affidabile.

Una prima forma di ricostruzione virtuale è avvenuta attraverso un'elaborazione fotogrammetrica, sviluppata sulla base delle immagini fotografiche d'archivio. A differenza di una campagna di acquisizione fotogrammetrica svolta secondo i principi metodologici noti, non è stato possibile utilizzare un numero considerevole di immagini. In media, ogni ambiente è stato ripreso da circa 5/7 fotografie, tra di loro non consequenziali e con notevoli differenze nei parametri di acquisizione e/o di sviluppo (luminosità, contrasto ed esposizione). A causa di questi fattori, la ricostruzione fotogrammetrica non ha avuto esito positivo e non è stato possibile ricostruire in maniera semi-automatica nessuna delle strutture dell'area archeologica. Seguendo l'esempio di Pimpaud e di Hamill<sup>3</sup>, è stato scelto di provare ad approfondire il metodo di modellazione su camera preimpostata. Una prima prova è stata sviluppata per il settore sud, costruendo in maniera inversa la prospettiva di due immagini fotografiche consequenziali dello stesso soggetto, identificando per ognuna di esse il punto di origine degli assi, l'unità di misura, linee e punti di fuga e associando questi parametri a due telecamere virtuali all'interno del *software* di modellazione.

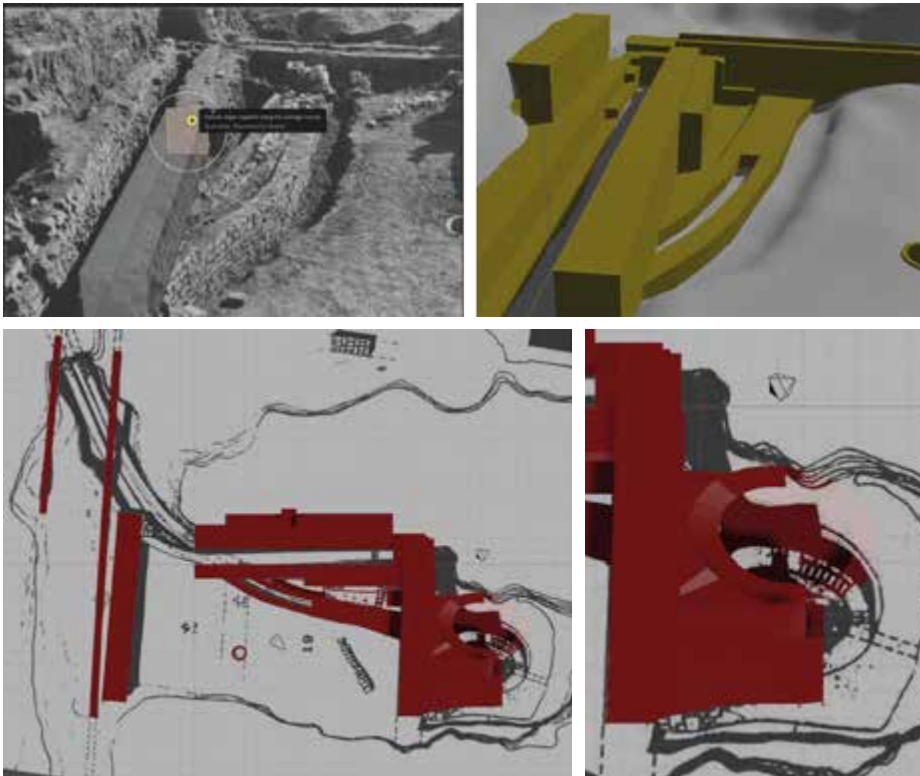
---

<sup>3</sup> Cfr. Pimpaud, *3D model as a time machine*; Hamill, *The Atlas of Lost Rooms*.



Fig. 70-71. Prima sperimentazione di macro-modellazione delle strutture in elevato: grazie all'impiego del *plug-in fSpy* integrato nel *software Blender*, è stato possibile configurare una camera virtuale con parametri ottici corrispondenti a quelli della fotografia favorendo una modellazione direttamente sovrapponendo il modello alla vista in prospettiva. Questa modellazione consente di lavorare macroscopicamente sulle strutture, estraendo delle forme semplici che possono poi essere modellate nel dettaglio intervenendo sulle superfici *mesh*.

Da una verifica del disegno risultante da questa attività con la planimetria disponibile, emergono tuttavia errori grossolani sull'allineamento delle strutture.



Grazie alla corrispondenza univoca tra i parametri del campo visivo, della lunghezza focale e dell'unità di misura delle due immagini, le telecamere virtuali sono state collocate correttamente nello spazio digitale ed è stato possibile sviluppare il primo modello di massima di una porzione di scavo. La modellazione è avvenuta su prospettiva fissa e grazie a una visione in tempo reale delle due telecamere, la corrispondenza nella rappresentazione dello scavo tra immagini e modello risultava sotto controllo.

Nonostante questa prima forma di rappresentazione prospettica abbia permesso di ottenere un risultato attendibile, non è stato possibile completare la modellazione dell'intero settore a causa dell'impossibilità di specificare in maniera corretta il punto di origine per numerose immagini. Le telecamere, posizionate manualmente nello spazio, producevano diversi errori nella modellazione a causa dell'incertezza nella proiezione. I risultati non soddisfacenti erano riscontrabili da una comparazione tra il modello ottenuto e l'immagine planimetrica, in cui risultava evidente una divergenza macroscopica tra le forme. Non potendo usufruire di nessuna delle due metodologie, che garantivano una certa automazione del processo, è stato scelto di modellare le strutture di scavo sulla base del dato planimetrico, senza che questo venisse vettorializzato, tramite un metodo manuale di estrusione delle superfici. In questo modo si sono velocizzate notevolmente le azioni di disegno macroscopico degli ambienti. A causa della scarsa affidabilità dimensionale e della modesta qualità formale della rappresentazione bidimensionale, l'attività di modellazione ha dovuto tuttavia tener conto delle misure indicate nel giornale di scavo, riportandole chiaramente all'interno di una tabella, in modo da strutturare un primo abaco teso alla facilitazione delle azioni di ricostruzione<sup>4</sup>.

Per alcuni ambienti, l'abaco ha consentito di individuare discordanze metriche e dimensionali, rendendo obbligate ulteriori comparazioni con le fonti fotografiche per indirizzare la proposta di ricostruzione. Il modello *low poly* ottenuto dalle operazioni di estrusione, composto da *mesh* quadrangolari ultra-semplificate, è stato rigenerato con una ricostruzione automatica triangolare<sup>5</sup>, con una maglia più densa e uniforme.

Questa procedura ha reso le volumetrie idonee ad azioni di *sculpting* digitale, tramite le quali sono stati manipolati i vertici della *mesh*, modificando l'intera struttura poligonale.

---

<sup>4</sup> Cfr. Apollonio - Giovannini, *A paradata documentation methodology*.

<sup>5</sup> Il comando *remesh modifier* ha suddiviso in una maglia tridimensionale le superfici da cui erano composti gli oggetti, trasformando il modello *low poly* e sviluppando una maglia *high poly*. Tramite lo strumento sono state definite la dimensione delle facce poligonali, la quantità dei triangoli e la precisione nella loro disposizione superficiale. Utilizzata per le tecniche di *sculpting* digitale, questa tecnica permette di migliorare la topologia della *mesh* dopo averne definito la forma iniziale.

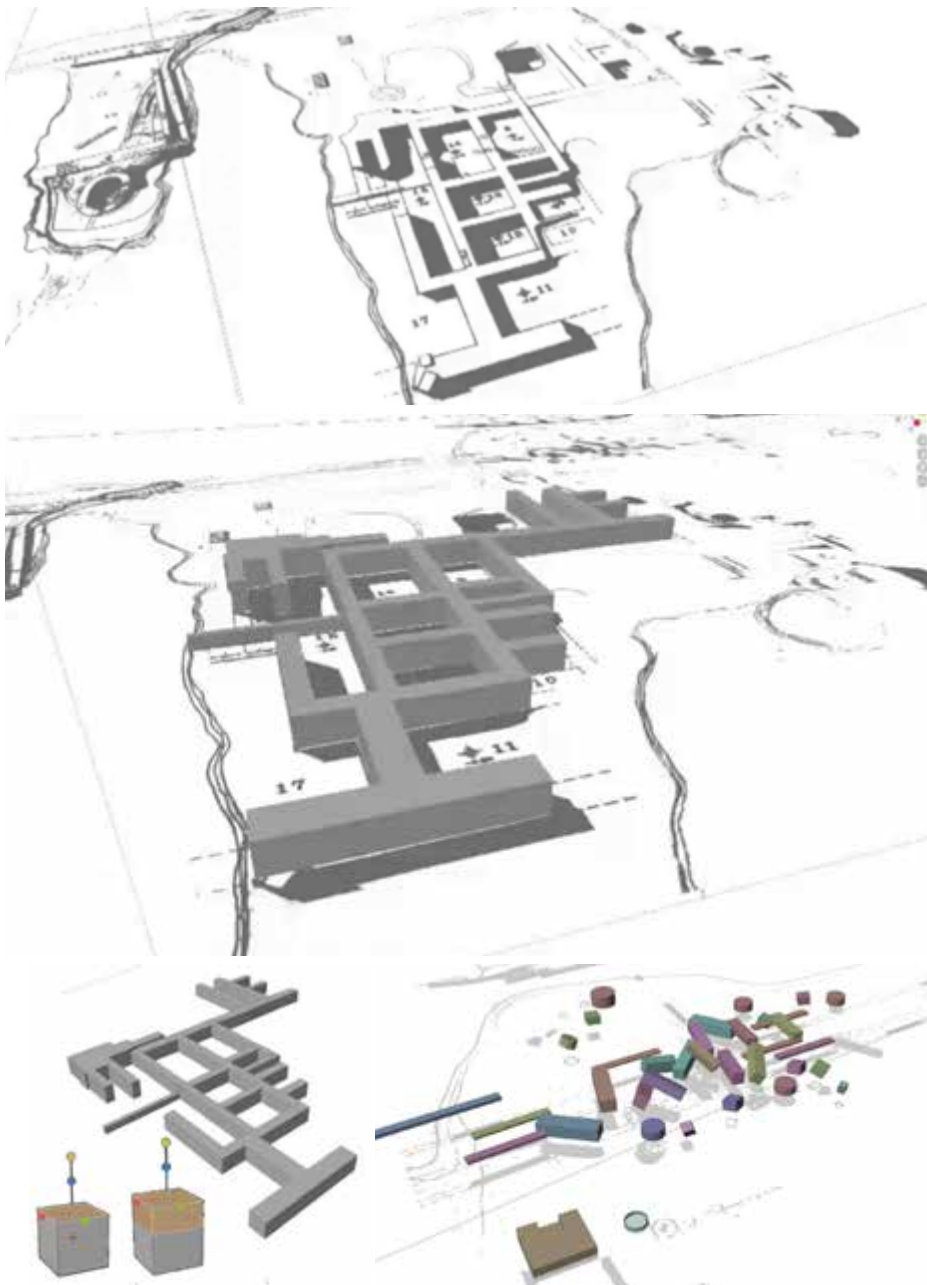


Fig. 72. Il macro-modello, sviluppato in *Blender*, ottenuto da una estrusione di volumi sulla base del disegno planimetrico. Tale operazione ha permesso di ottenere una struttura complessiva, proporzionata e ben distribuita, dalla quale procedere al proporzionamento di dettaglio degli ambienti di scavo.



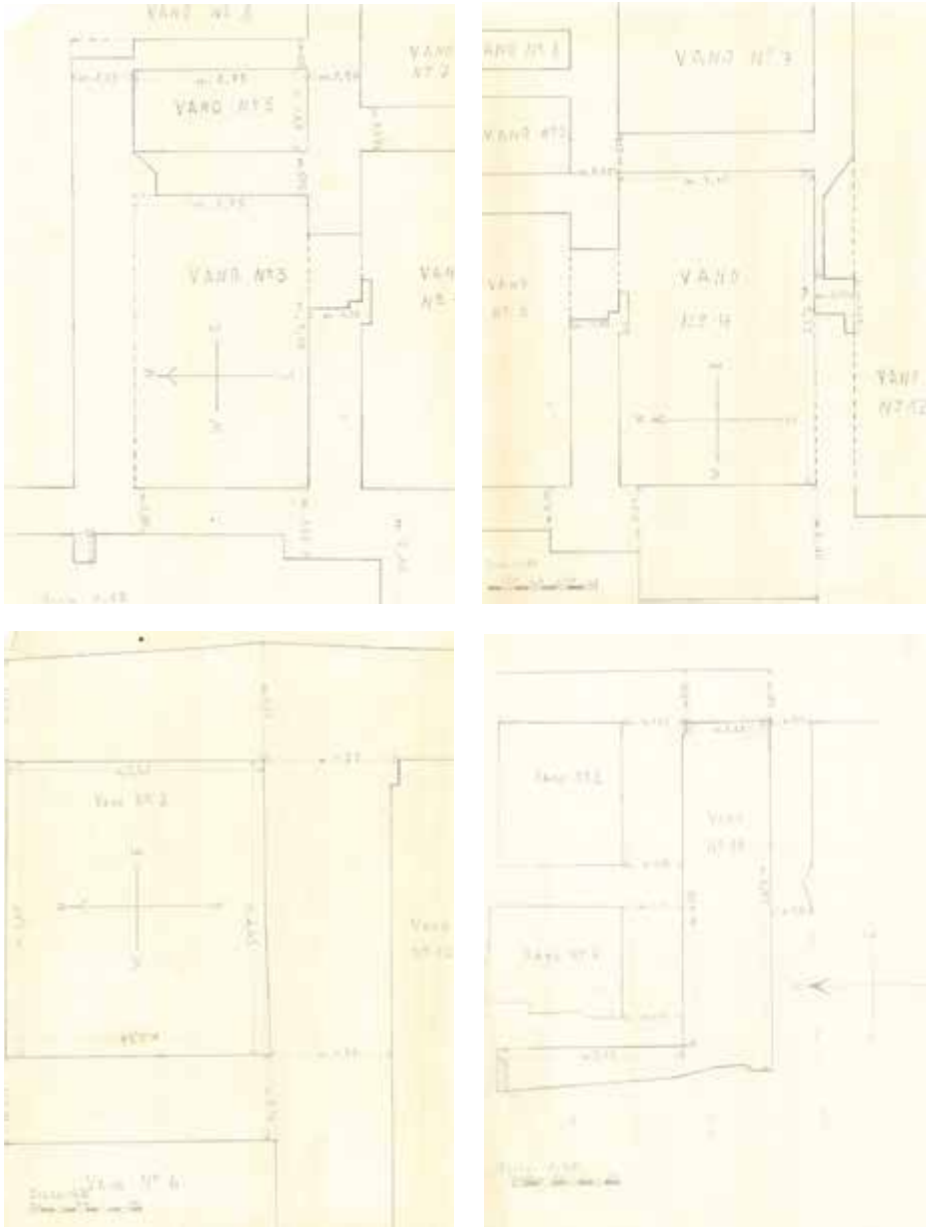


Fig. 73. Eidotipi quotati con riferimento al vano e al settore di scavo B, disegnati in scala 1:20 e 1:40, come indicato dalla scala metrica riportata nel foglio, impiegati per verificare la bontà del proporzionamento del disegno digitale e per dettagliare eventuali strutture in elevato.

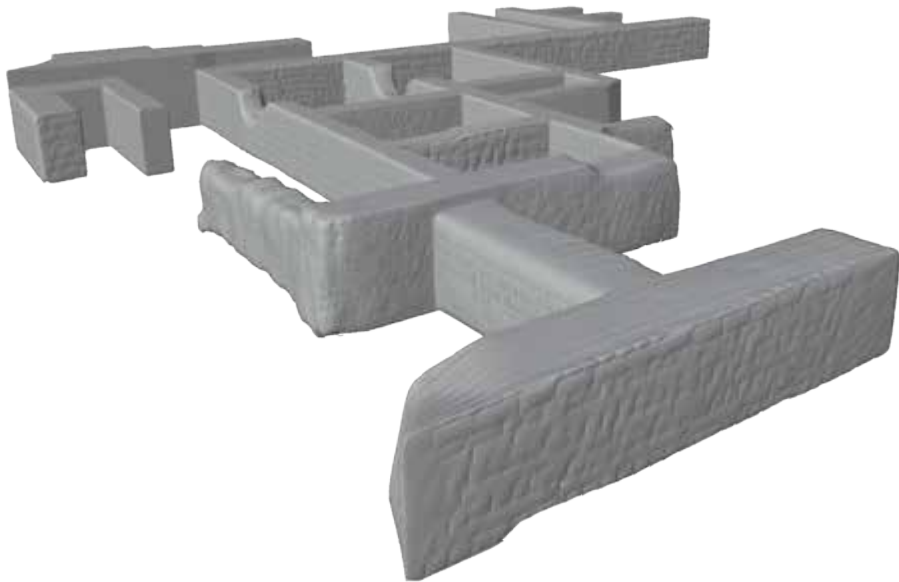
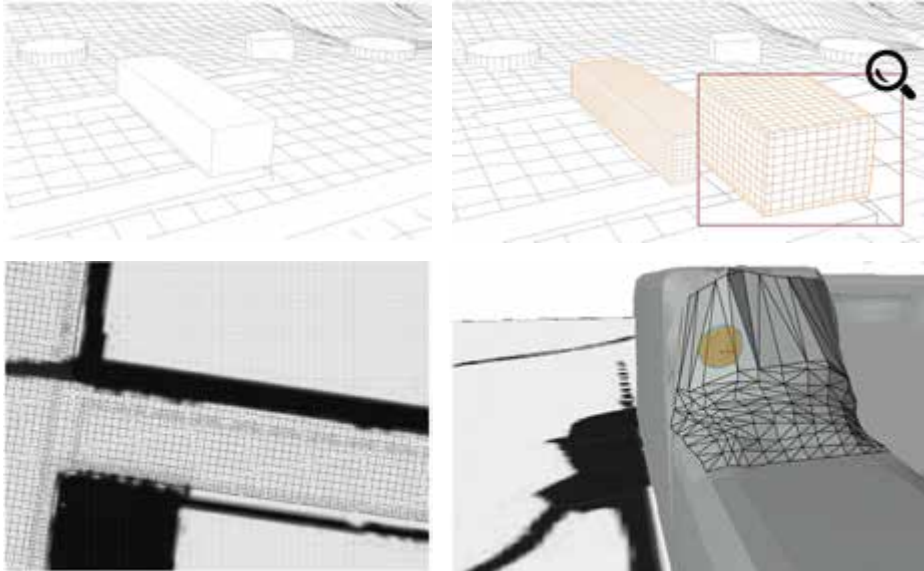


Fig. 74. La modellazione solida viene convertita in modellazione poligonale per superfici, sviluppando delle *mesh* che possono essere modificate ad hoc, sulla base del materiale fotografico a disposizione. Il processo di *sculpting* digitale manuale ha richiesto un aumento della densità poligonale del macro-modello su piattaforma *Blender*, generando così delle superfici relativamente *high poly*. Obiettivo del procedimento quello di raggiungere un elevato livello di somiglianza tra la rappresentazione digitale tridimensionale e le strutture in elevato dello scavo.

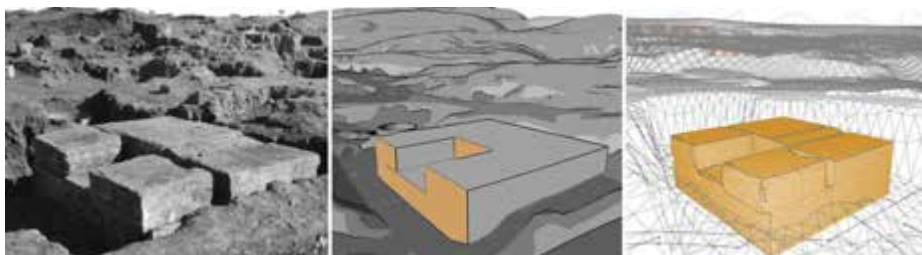


Fig. 75. Parallelo tra la fotografia e la modellazione di dettaglio degli elementi in primo piano. Il modello viene scolpito levigando gli spigoli e rimuovendo alcune porzioni di *mesh*, ricreando la complessità morfometrica e la spazialità degli elementi.

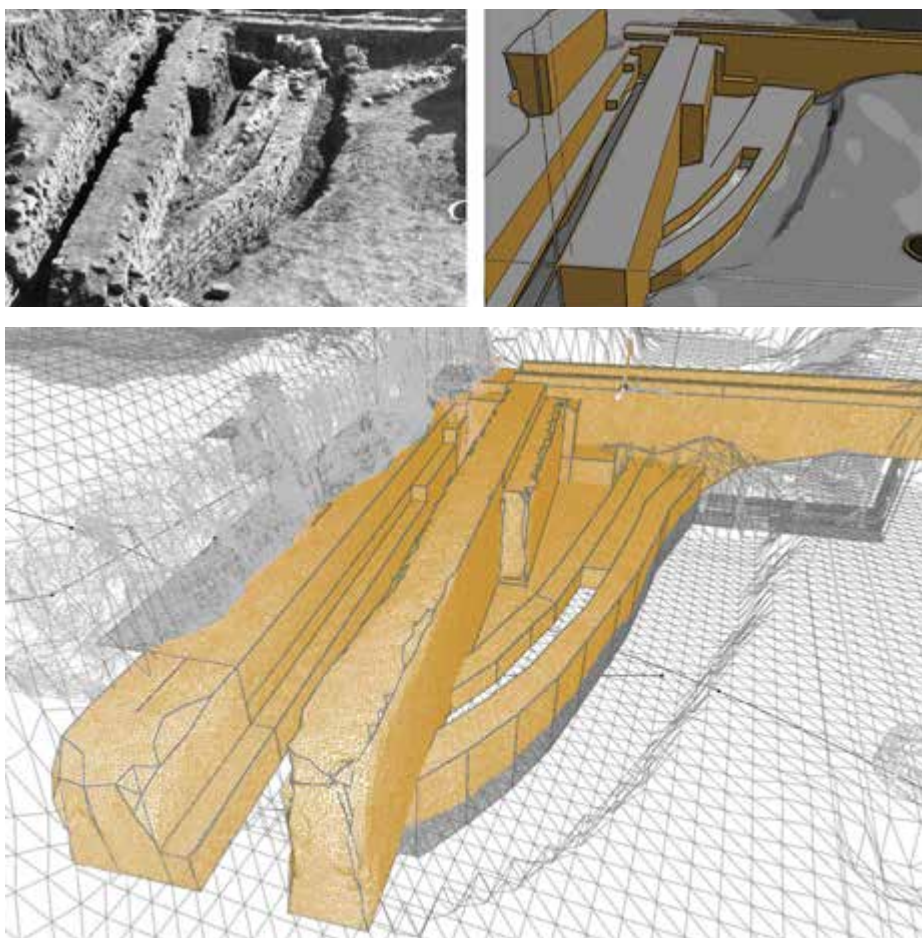


Fig. 76. Questo passaggio costituisce la parte più significativa del processo di modellazione e ha richiesto una comprensione dettagliata di tutte le volumetrie, impostando un lavoro di disegno orientato su diversi livelli: il primo piano, quello dell'intorno delle strutture e quello dello sfondo.

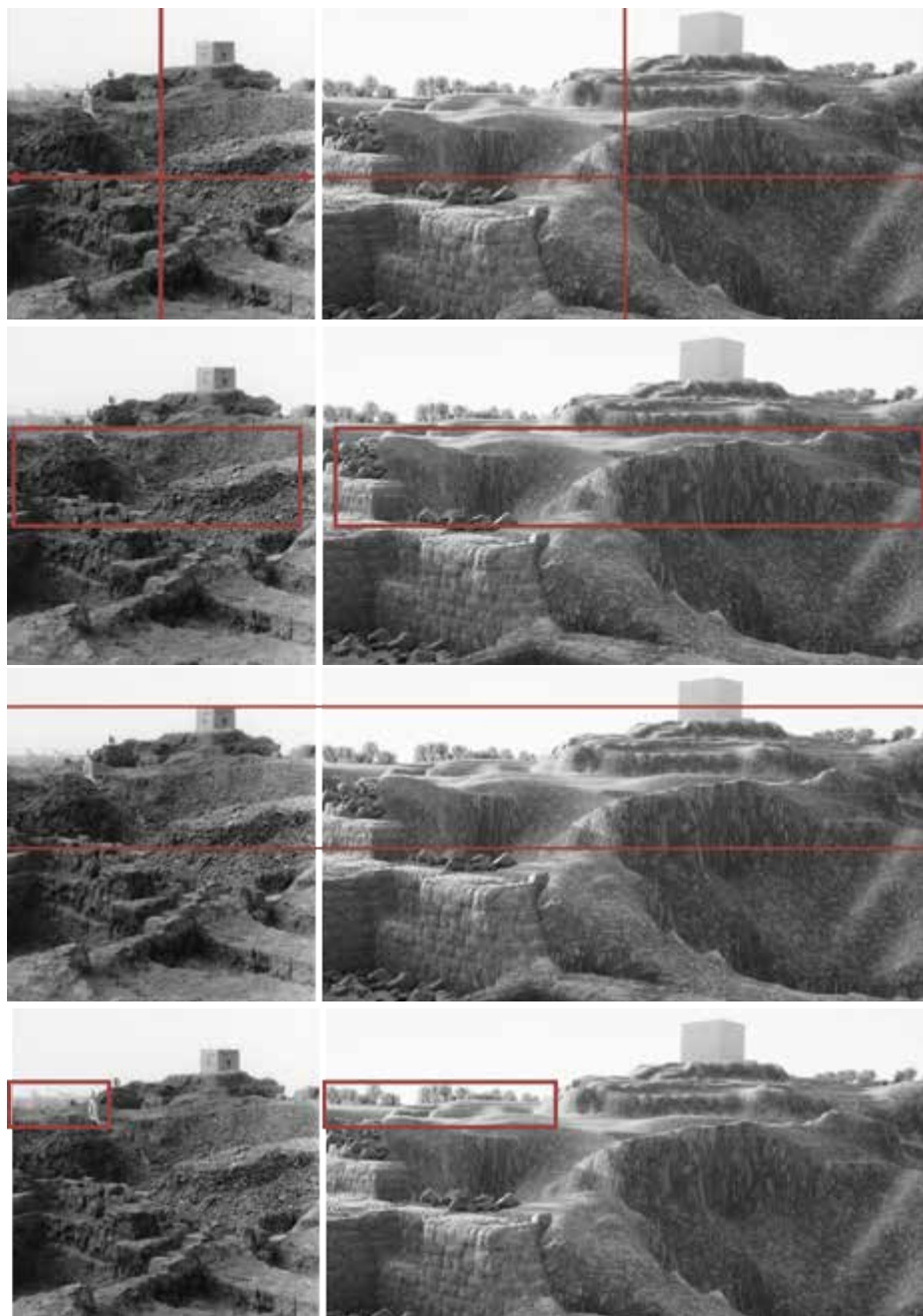


Fig. 77. Comparazione tra immagine analogica e primo duplicato digitale dove si evidenziano le numerose differenze nel proporzionamento degli elementi dello *skyline*.

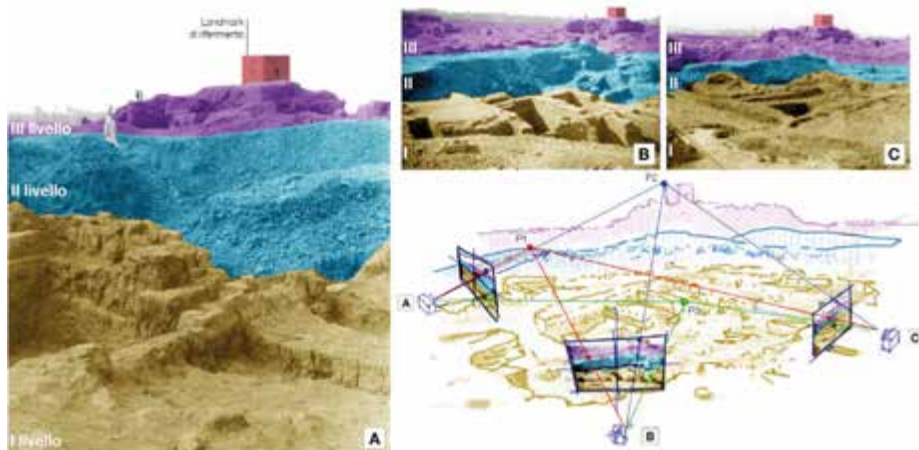


Fig. 78. Visualizzazione dei livelli di lettura delle immagini e posizionamento delle camere virtuali in corrispondenza degli scatti fotografici all'interno del modello 3D. Tale posizionamento è stato condotto sulla base di punti omologhi individuati tra i diversi livelli, potendo così costruire il presupposto per un'omologia spaziale utile alla ricostruzione tridimensionale del terreno a partire dalle fotografie.

Da un confronto costante con le immagini d'archivio, le strutture di scavo sono state scolpite e modellate in modo tale da levigare gli spigoli, aggiungere e rimuovere porzioni e volumetrie, simulando le strutture reali.

Come avviene per il disegno a mano libera e il disegno dal vero, la scomposizione delle forme più complesse in elementi più semplici consente di perdere le caratteristiche aleatorie dello spazio, il quale diviene più controllato, delimitato e finito nelle sue estensioni sensibili.

Se disegnare equivale a riprodurre forme mediante un processo che parte dall'osservazione, passa attraverso il riconoscimento e si conclude con la riproduzione delle forme stesse su un supporto<sup>6</sup>, allora è plausibile pensare che la modellazione tridimensionale dell'area di scavo si possa fondare sull'osservazione delle mappe cognitive prodotte per strutturare l'immagine del luogo, per poi riprodurre all'interno dello spazio digitale le forme dello spazio, secondo un processo di riconoscimento, scomposizione e semplificazione.

La costruzione del modello relativo al terreno ha visto l'impiego di strumenti preimpostati e di azioni di *sculpting* digitale<sup>7</sup>, utilizzando la lettura semplificata dello scavo, nonché la formazione di una nuova relazione conoscitiva

<sup>6</sup> Cfr. Parrinello, *Disegnare il paesaggio*.

<sup>7</sup> La modellazione del terreno è avvenuta all'interno di *Unreal Engine*. Noto come uno dei *software* principali per la produzione di *videogame*, consente inoltre di usufruire di *plug-in* dedicati alla modellazione del terreno, implementati da strumenti di *sculpting* digitale che semplificano le azioni di modellazione manuale.

con lo spazio derivante dalla lettura dei mosaici fotografici utili anche al macro-orientamento nel nuovo spazio digitale. Per definire l'intorno dell'area di scavo, ogni immagine nella quale fosse presente una componente di paesaggio è stata scomposta in livelli di profondità, all'interno dei quali sono stati riconosciuti dei *landmark* di riferimento (l'abitazione del *gafir*, presumibilmente posizionata a ovest rispetto all'area di scavo, alcune cavità nelle dune di sabbia ed elementi quali lo *skyline* della città e della vegetazione), utilizzati come punti di controllo e di corrispondenza tra immagini differenti. Sono stati individuati tre livelli di profondità: il primo piano, in cui sono presenti le strutture di scavo; il secondo piano, individuato dai volumi principali e dal terreno circostante, e lo sfondo, ovvero lo *skyline* del paesaggio.

Le immagini, posizionate graficamente nella planimetria, attraverso l'identificazione della direzione di presa sono state affiancate a delle camere fittizie. Per ogni camera virtuale, l'area di scavo è stata modellata attraverso azioni di *sculpting* digitale secondo una gerarchia dettata dai livelli ambientali, assimilando i parametri delle camere fittizie, con quelli del supporto analogico utilizzato durante la campagna di scavo<sup>8</sup>. Paragonando la camera virtuale ad una macchina fotografica digitale, sono stati modificati i parametri<sup>9</sup> riferiti all'angolo di campo orizzontale e alle dimensioni dell'inquadratura, rendendoli affini ad una macchina analogica. La modellazione ha perseguito l'intento di definire caratteri dimensionali, volumetrici e proporzioni dei settori analizzati, rendendo la simulazione delle strutture confrontabili con le fotografie. Il modello 3D generato risultò così affidabile per le finalità della ricerca. Grazie a una struttura organizzativa dello spazio all'interno della scena virtuale viene così a formarsi un nuovo modello cognitivo<sup>10</sup>, che permette di trovare nell'esplorazione grafica una specifica corrispondenza tra modello e oggetto rappresentato, definendo una nuova struttura grafica dello scenario archeologico scomparso. Lo studio legato ai metodi e agli strumenti per la narrazione, la rappresentazione e la simbolizzazione degli spazi, ha permesso di analizzare con maggior rigore la struttura e la conformazione dell'area di scavo e la sua reale estensione spaziale.

---

<sup>8</sup> Nello scavo furono portate le macchine fotografiche private. In particolare, Sergio Bosticco, Francesco Forte, Claudio Barocas e Manfredo Manfredi portarono con sé le loro macchine fotografiche di piccolo formato con obiettivi da 35 mm e da 50 mm. Gli scavatori ebbero a disposizione anche una macchina fotografica medio formato con pellicola a rullo di formato 120, analoga a quella in mostra, usata esclusivamente per le fotografie ai reperti archeologici.

<sup>9</sup> La modifica dei parametri è avvenuta tramite il calcolo della lunghezza focale equivalente, che si desume rapportando il sensore *full-frame* della macchina analogica al sensore della fotocamera digitale, attraverso il *crop-factor*. Letteralmente definito come fattore di ritaglio, è un valore che indica il rapporto tra la diagonale di un sensore full frame (pieno formato o 35 mm) e la diagonale del sensore di una fotocamera digitale. Cfr. <https://www.riccardoperini.it/crop-factor/>. Per il caso studio, è stato calcolato un *crop-factor* di 0.55, con un angolo di campo visivo orizzontale che varia tra i 45° e i 50°.

<sup>10</sup> Cit. Parrinello - Picchio - Bergigli, *The 'migration' of reality in virtual scenarios*.

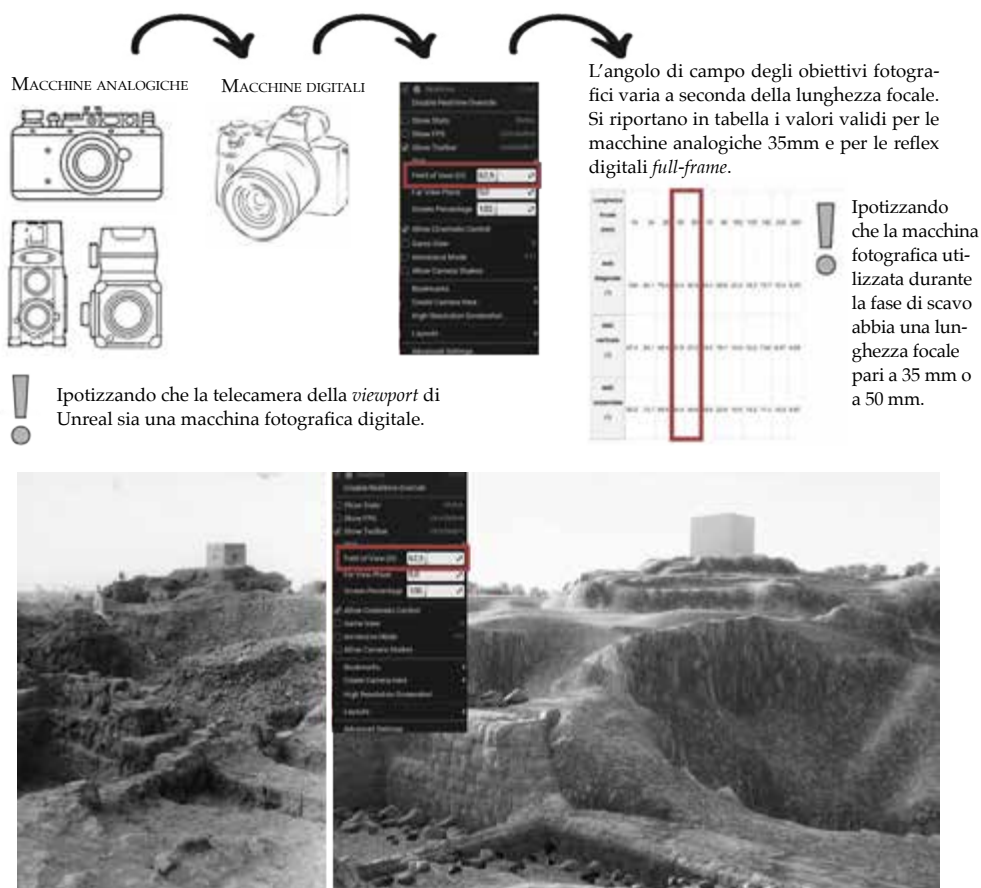


Fig. 79. Se si effettua un confronto puntuale tra le due immagini, analogica e digitale, emerge una mancanza di corrispondenza sia sul piano verticale sia su quello orizzontale. Questa incongruenza non è limitata alla rappresentazione dei movimenti del terreno relativi all'area di scavo (che possono essere condizionati anche da fotografie che non descrivono lo scavo nella sua ultima fase e che quindi non risultano interessanti per la modellazione di dettaglio del primo livello), ma coinvolge il secondo e il terzo livello di profondità dell'immagine, anche rispetto al posizionamento dell'orizzonte.

Per questa ragione è stato necessario effettuare delle rimodulazioni a partire dalle impostazioni del software di *Unreal Engine*. Sono stati riprogrammati i parametri delle telecamere virtuali all'interno della piattaforma e, in particolare, sono stati corretti i parametri della lunghezza focale e dell'angolo di campo, facendo coincidere l'ottica delle camere virtuali con quella della macchina analogica utilizzata durante la missione di scavo.

Grazie a questo passaggio, è stato possibile correggere le anomalie riscontrate, potendo infine comparare correttamente immagini fotografiche analogiche con i punti di vista delle telecamere virtuali nello spazio digitale.

Unendo questo settaggio al posizionamento delle camere nel modello è stato possibile procedere alla fase di *sculpting* del terreno e del paesaggio direttamente all'interno del programma, verificando la bontà delle operazioni variando il punto di vista tra le diverse camere allineate e riuscendo a ricreare con una discreta attendibilità l'area archeologica.

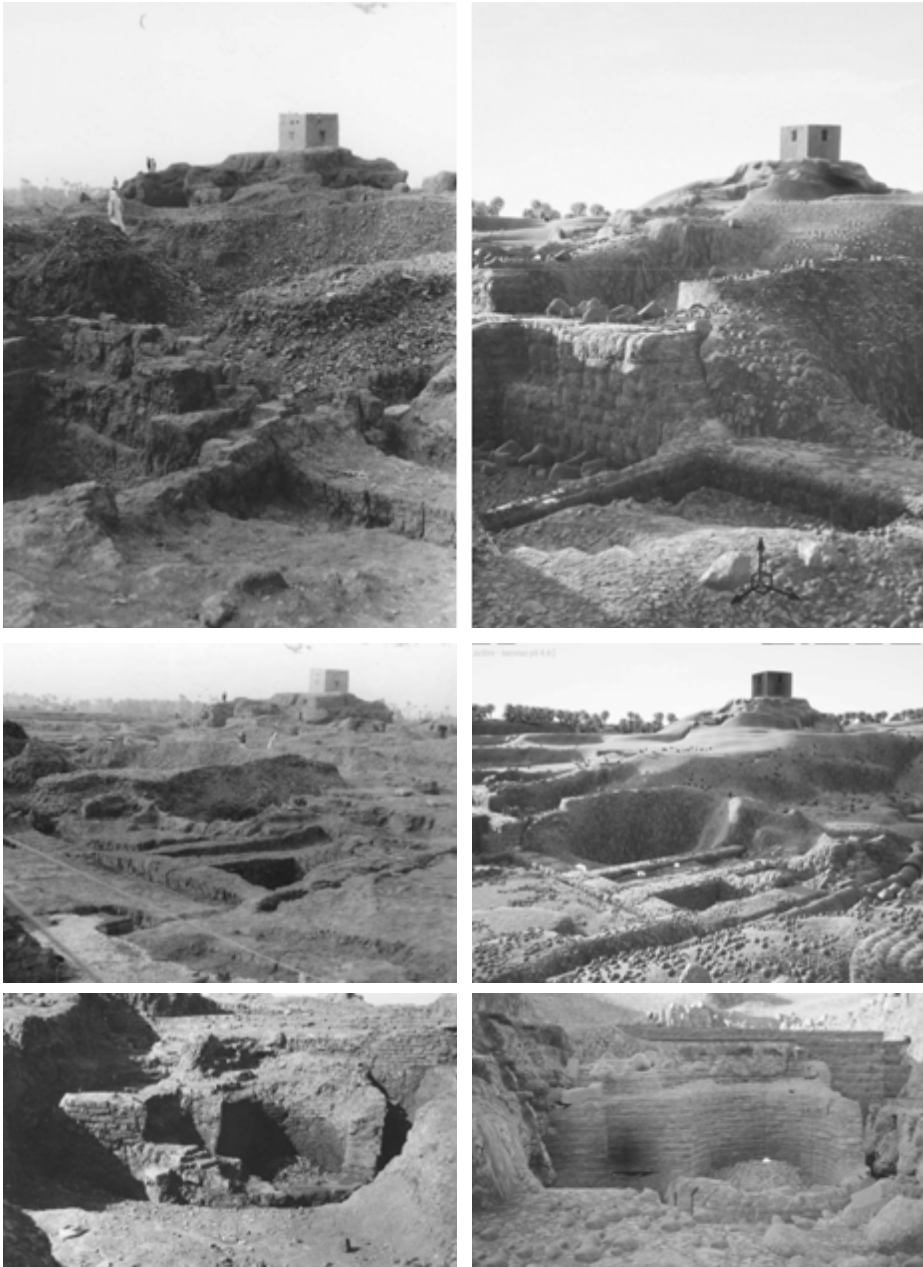


Fig. 80. Confronto tra immagini fotografiche (a sinistra) e modello 3D (a destra) durante il processo di modellazione. Tale comparazione ha favorito la correzione e all'ottimizzazione dei dettagli. Si notano le differenze sulla qualità delle singole murature che sono state ulteriormente ritoccate in seguito a questo confronto.





Fig. 81. Raffronto tra la fotografia analogica e il modello digitale per la rappresentazione delle strutture accessorie dello scavo, tra cui la tenda da campo della missione archeologica. Nella fotografia si nota in particolare, in primo piano, il pavimento acciottolato scoperto nel settore B centro-orientale. I confronti di dettaglio tra fotografie e modello hanno permesso di raffinare ulteriormente la fase di modellazione, aggiungendo elementi e caratterizzazioni specifiche sulla conformazione del suolo, delle murature e dei particolari presenti nella scena dello scavo.

La rappresentazione complessiva dell'area consente di ottenere un'immagine chiara della situazione al termine della missione di scavo del 1965. L'ampia estensione territoriale interessata dalla missione, riportata all'interno dei giornali di scavo, prende forma all'interno dello spazio digitale e concede una prima conforme visualizzazione rispetto ai quadri sinottici sviluppati.

Conclusa la modellazione di dettaglio delle strutture di scavo, la definizione delle geometrie spaziali che definiscono la forma del modello, l'attenzione si è spostata verso una definizione dei caratteri del contesto archeologico. Al fine di aumentare percettivamente il dettaglio geometrico ed incrementare la simulazione all'interno dello spazio virtuale, diviene necessario raccontare tutti i caratteri materici dei modelli tridimensionali<sup>11</sup>. Per questo motivo, il processo essenziale di scelta dei materiali e di mappatura del modello si configura come un passo fondamentale per completare la rappresentazione. Per poter mappare con cura tutti i materiali del modello sono stati identificati i macro-elementi da texturizzare: le strutture di scavo, il terreno e i reperti. Non potendo ricavare informazioni cromatiche dalle immagini fotografiche, sono stati scelti dei materiali di riferimento. Ad esempio, il granito per gli elementi di pregio – rosso per i rocchi di colonne di Amenemhat III nel settore centrale, grigio per il frammento della 'Stele della benedizione di Ptah' – e arenaria gialla e mattoni crudi per il pozzo e le strutture murarie. Gli stessi materiali si ritrovano nel terreno, caratterizzato in questa zona non solo dalla presenza di sabbia gialla, ma anche da affioramenti rocciosi. I materiali scelti sono stati tradotti nel loro formato digitale, utilizzando le funzionalità di *Unreal Engine*.

Ogni materiale è stato prodotto attraverso una mappatura per *layer* che ha permesso di aumentare la complessità della restituzione grafica. Questa tecnica è ampiamente utilizzata, poiché vantaggiosa per lo sviluppo di effetti simulativi anche in merito alla corposità dei materiali ottenuta sovrapponendo diverse mappe di colore. Per lo scavo di Arsinoe, la costruzione dei materiali ex novo all'interno di *Unreal* ha previsto l'utilizzo di tre parametri principali: *Base Color*<sup>12</sup>, che definisce il colore complessivo del materiale, caratterizzato dalla *texture* scelta; *Roughness*, che permette di determinare la rugosità del materiale, con dei valori che variano da 0 a 1<sup>13</sup>; *Normal Map*<sup>14</sup>, utilizzata per fornire dettagli fisici significativi alla

---

<sup>11</sup> Cfr. Basso, *Analisi e riconfigurazione della città*, p. 151.

<sup>12</sup> Il *Base Color* definisce il colore complessivo del Materiale, prendendo un valore Vector3 (RGB) dove ogni canale è automaticamente bloccato tra 0 e 1.

<sup>13</sup> Una *Roughness* pari a 0, ovvero liscia, determina un riflesso speculare, mentre se è pari a 1, ovvero ruvida, determina una superficie opaca, senza alcun riflesso.

<sup>14</sup> Le *Normal Maps* simulano una superficie 3D dettagliata, modificando l'ombreggiatura come se la superficie avesse molti piccoli angoli, invece di essere completamente piatta. Una *Normal Map* utilizza informazioni RGB che corrispondono direttamente agli assi X, Y e Z. Queste informazioni indicano all'applicazione 3D l'esatta direzione in cui sono orientate le normali della superficie per ogni singolo poligono.

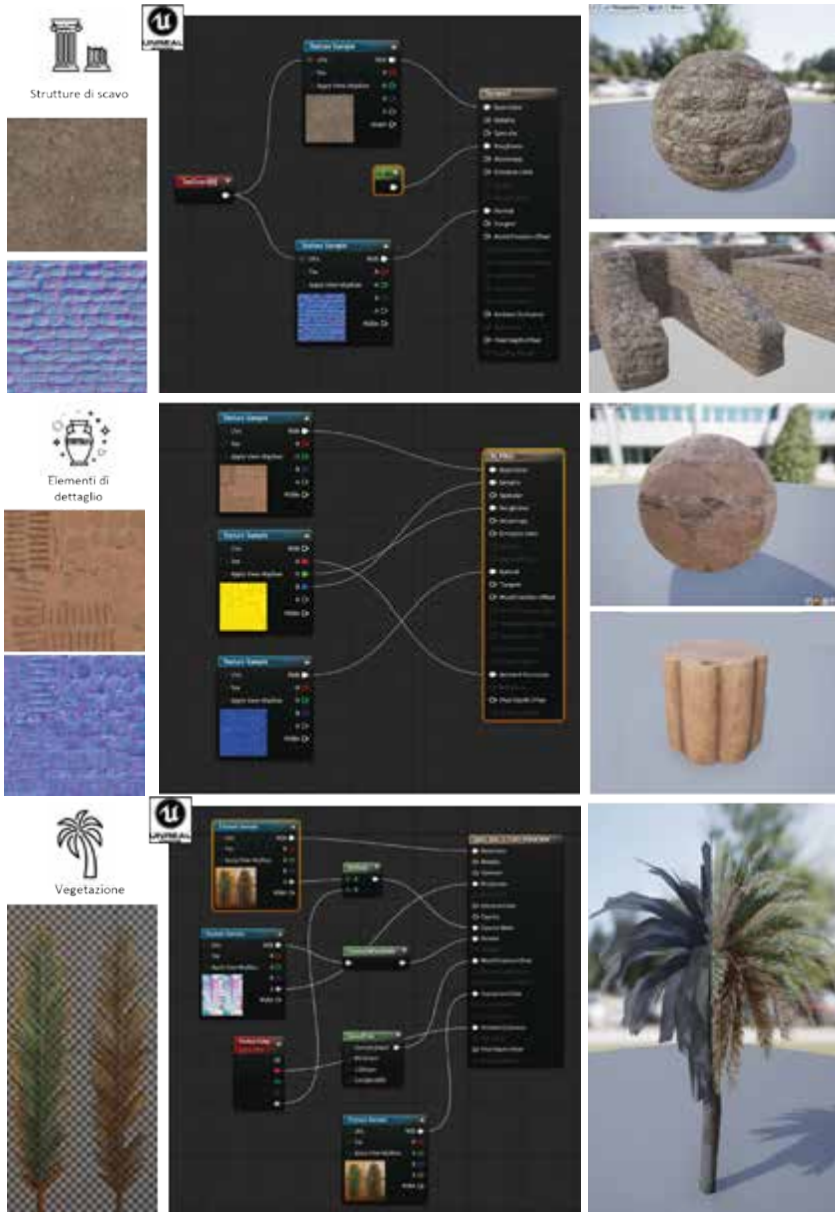


Fig. 82. Analisi e scelta dei materiali da applicare come *texture* al modello tridimensionale. I materiali sono stati impostati per favorire un effetto apparentemente realistico del modello. Dove possibile, soprattutto per gli elementi vegetali, si è scelto di applicare delle maschere al fogliame, così da non appesantire eccessivamente il modello di base e di conseguenza quello generale. Non avendo a disposizione delle immagini fotografiche a colori, i materiali delle strutture sono stati ipotizzati sulla base del diretto confronto con gli archeologi coinvolti nel progetto.

superficie, perturbando la direzione normale di ogni singolo *pixel*.

Grazie alla possibilità di sovrapporre *texture* differenti, sono stati utilizzati diversi espedienti grafici per la costruzione dei materiali più complessi: per le strutture di scavo, la trama dei mattoni crudi è stata affidata alla *Normal Map*, con un valore di rugosità alto, delineando un materiale molto simile a quello fotografico. Per gli elementi vegetali è stata introdotta una *Opacity Mask*, che ha permesso di mascherare il colore di sfondo delle foglie, ottenendo così un effetto solido, senza modellare alcun elemento di dettaglio. Per i reperti, dei quali non si avevano a disposizione altre mappe se non la *Base Color*, è stata estrapolata la *Normal Map* da elaborazioni grafiche direttamente dalla *texture*, così da ottenere un effetto visivo altamente realistico. Conclusa la mappatura dei materiali all'interno della scena virtuale, il risultato è un modello che contempla nelle sue qualità sia l'affidabilità delle informazioni geometriche, sia l'astrazione delle proprietà materiche del reale, esplicitando all'interno dell'ambiente digitale una dimensione onirica. Con l'obiettivo ultimo di rafforzare il coinvolgimento emotivo dell'utente, è stato scelto di raccontare lo scavo al tramonto, in modo tale da accentuare i colori tipici del deserto con una luce calda. Il funzionamento di uno scenario digitale destinato ad un ambiente immersivo è in larga parte determinato dal risultato dell'interazione tra gli elementi della scena, la luce ambientale e il posizionamento del punto di vista<sup>15</sup>. La caratterizzazione del modello digitale, per certi versi iconica, per altri realistica, permette di definire un rapporto di similarità tra ricostruzione e realtà, avvicinandosi, così a una struttura rappresentativa facilmente comprensibile.

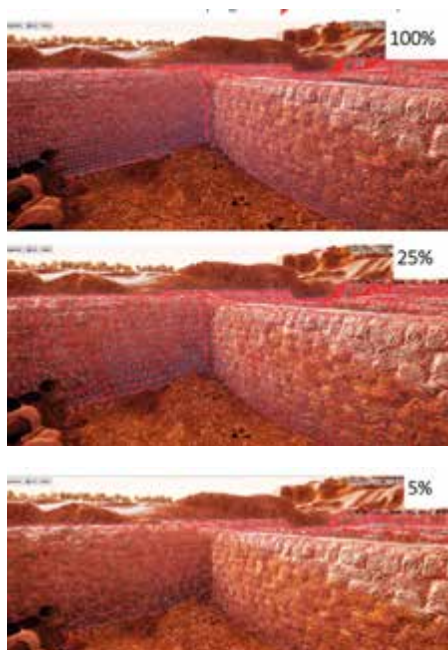
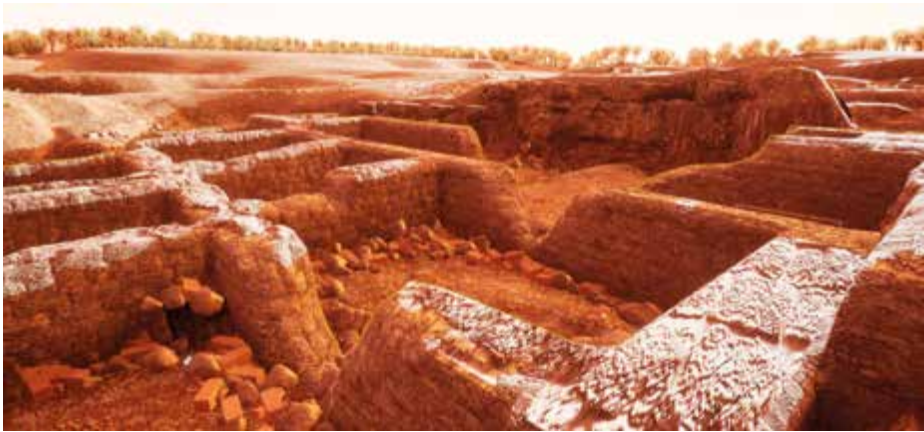
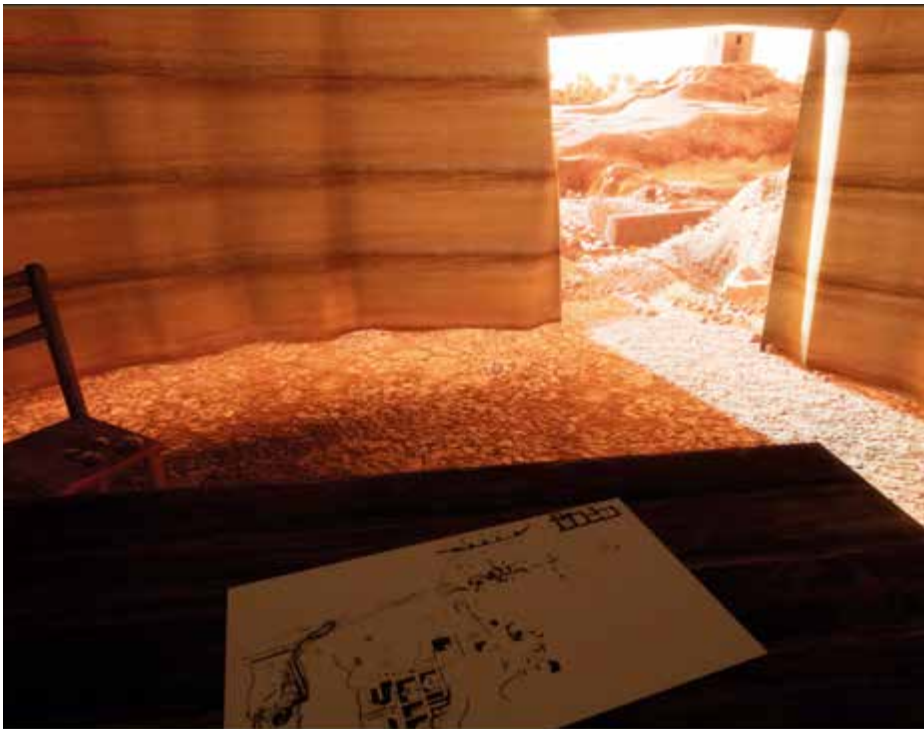


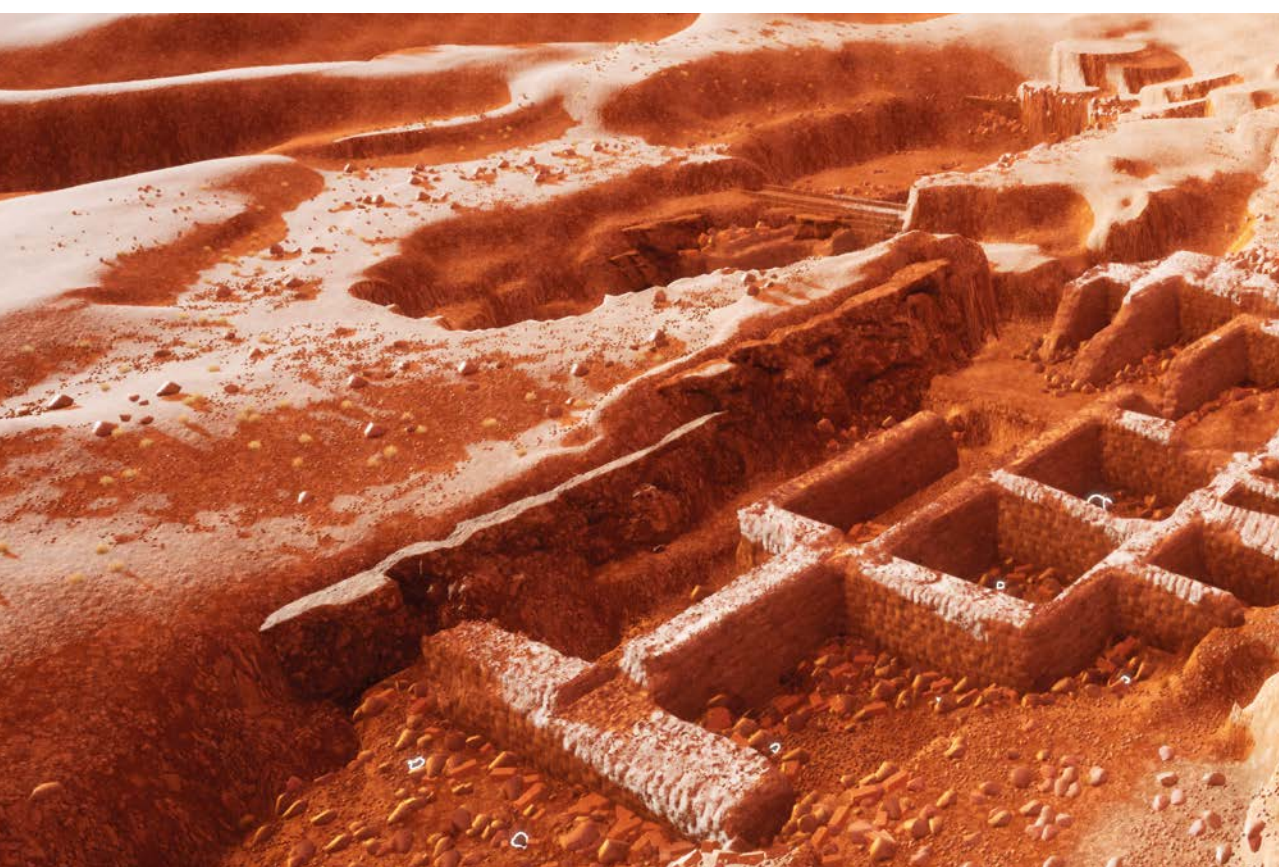
Fig. 83. Ulteriore decimazione delle maglie poligonali per diminuire la pesantezza del modello. Questo passaggio viene effettuato in seguito all'impostazione delle *texture*, potendo così controllare il livello di risoluzione adeguato e garantendo una navigazione più fluida nel sistema di fruizione e di interazione digitale.

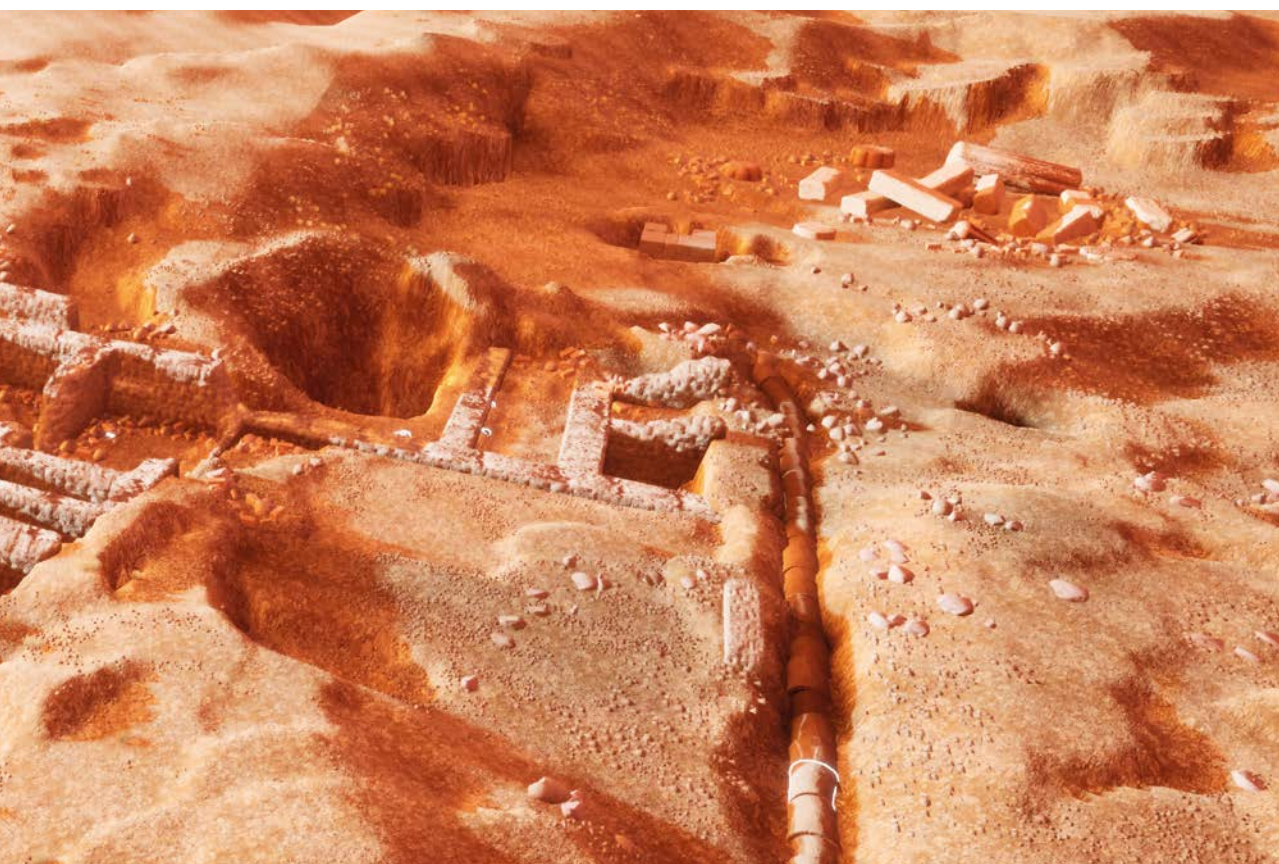
<sup>15</sup> Cfr. Empler, *Modellazione 3D*.





Figg. 84-95. In queste pagine e nelle seguenti, viste del modello di 'Arsinoe 3D', estratte dallo scenario virtuale della ricostruzione dello scavo archeologico utilizzato come piattaforma per la fruizione immersiva. Alcuni elementi, come la mappa presente sul tavolo all'interno della tenda dello scavo, diventano *hotspot* interattivi per costruire un racconto e un *serious game* nel quale favorire la conoscenza sulle vicende avvenute nel 1964/65 e sui reperti risalenti all'età greco-romana.





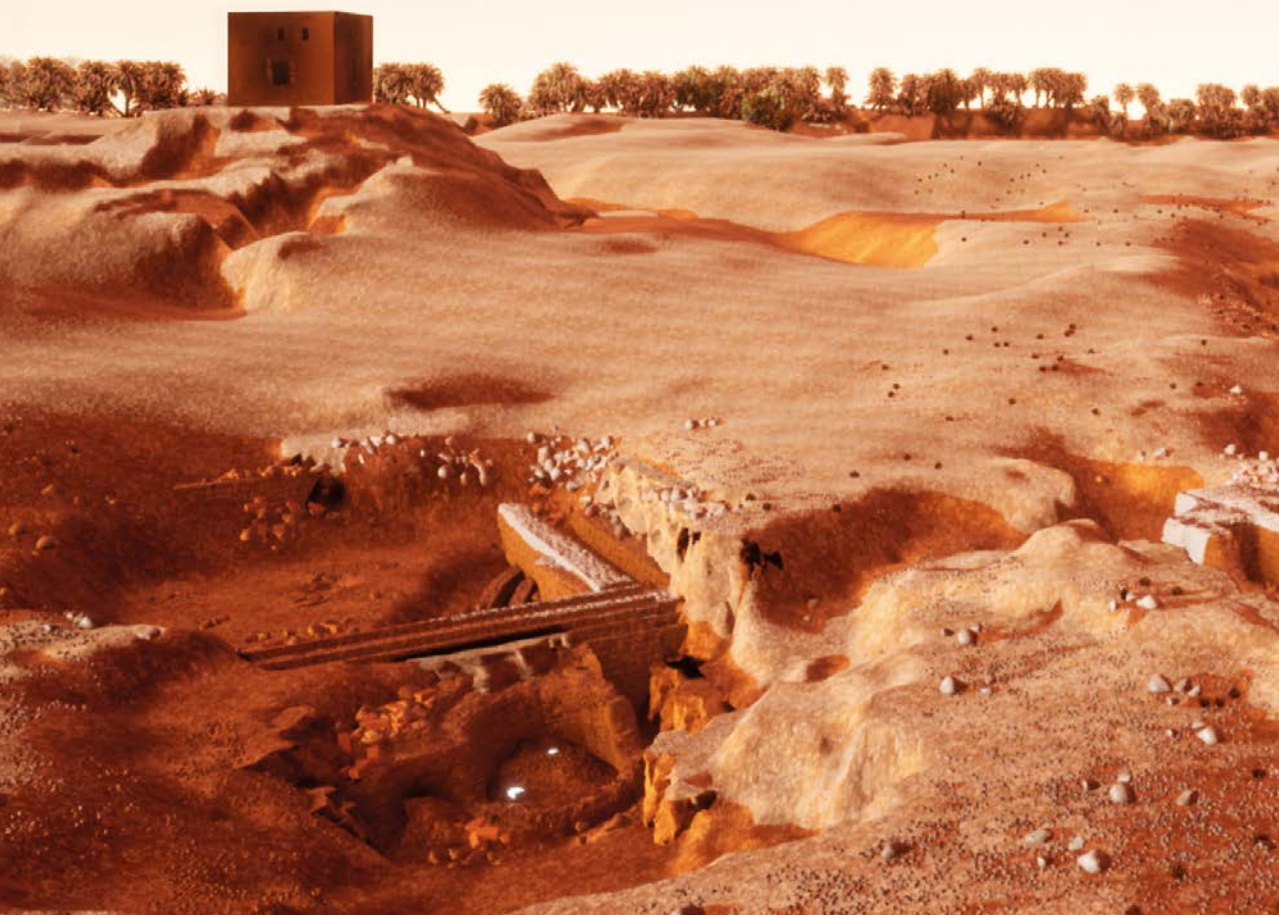




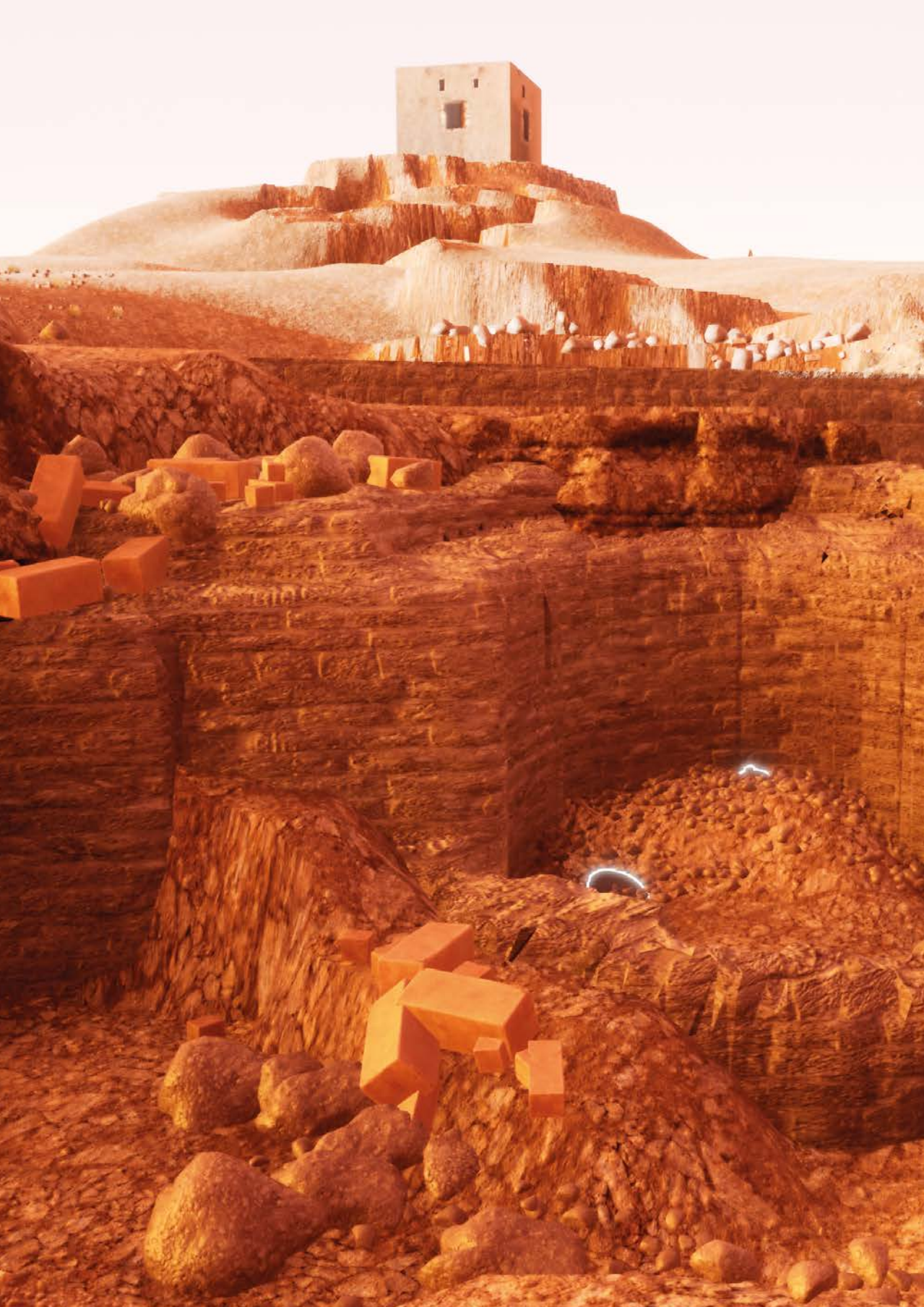
















## PROGETTO DI RICERCA E MOSTRA

### RESPONSABILI SCIENTIFICI DEL PROGETTO

Francesca Maltomini, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
Sandro Parrinello, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*

### RICERCA D'ARCHIVIO E CATALOGAZIONE DEI REPERTI

Costanza Bordoni, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
Ilaria Cariddi, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
Alessio Corsi, *UR 4030 HLLI, Université du Littoral Côte d'Opale*  
Mara Elefante, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
Giovanna Menci, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
Lavinia Pesi, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*

### ATTIVITÀ DI RILIEVO E DIGITALIZZAZIONE DEI REPERTI

Francesca Galasso, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
Hangjun Fu, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
Alberto Pettineo, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
Chiara Rivellino, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*

### ELABORAZIONE DEI MODELLI 3D E DEI MODELLI A STAMPA

Hangjun Fu, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
Alberto Pettineo, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
Francesca Galasso, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*

### PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEI SISTEMI DI FRUIZIONE DIGITALE DEL MODELLO 3D

Sandro Parrinello, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
Francesca Galasso, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
Hangjun Fu, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*

### RIPRESE FOTOGRAFICHE E VIDEO

Anna Dell'Amico, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
Francesca Picchio, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
Alessio Corsi, *UR 4030 HLLI, Université du Littoral Côte d'Opale*

## SVILUPPO DEL SITO WEB

Anna Dell'Amico, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
 Sandro Parrinello, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
 Francesca Picchio, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*

## COMITATO SCIENTIFICO DELLA MOSTRA

Francesca Maltomini, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
 Sandro Parrinello, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
 Francesca Picchio, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
 Ilaria Cariddi, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
 Alessio Corsi, *UR 4030 HLLI, Université du Littoral Côte d'Opale*  
 Simona Russo, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
 Marco Stroppa, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*

## PROGETTO DI ALLESTIMENTO DELLA MOSTRA

Sandro Parrinello, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
 Francesca Picchio, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
 Anna Dell'Amico, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
 Giulia Porcheddu, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*

## REALIZZAZIONE GRAFICA DEI PANNELLI DELLA MOSTRA

Sandro Parrinello, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
 Francesca Picchio, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
 Anna Dell'Amico, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
 Alberto Pettineo, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
 Giulia Porcheddu, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*

## ORGANIZZAZIONE E SVILUPPO DELLA MOSTRA

Francesca Maltomini, *Istituto Papirologico «G. Vitelli», DILEF, Università degli Studi di Firenze*  
 Sandro Parrinello, *DIDA, Università degli Studi di Firenze*  
 Anna Dell'Amico, *DICAr, Università degli Studi di Pavia*  
 Giulia Dionisio, *SMA, Palazzo Nonfinito, Università degli Studi di Firenze*  
 Fabio Di Vincenzo, *SMA, Palazzo Nonfinito, Università degli Studi di Firenze*  
 Monica Zavattaro, *SMA, Palazzo Nonfinito, Università degli Studi di Firenze*

*Allestimento realizzato con il supporto di BEEPAG S.r.l.*



## ARSINOE 3D

---

Il volume illustra il lavoro di ricostruzione della missione di scavo condotta dall'Istituto Papirologico «G. Vitelli» nell'inverno fra il 1964 e il 1965 sul sito di Arsinoe, antico capoluogo del distretto del Fayyum. Materiali d'archivio, reperti e papiri fanno luce sia sulle attività sul campo e sull'architettura del settore indagato, sia su alcuni aspetti della vita quotidiana nell'Egitto di età tolemaica e romana. La documentazione d'archivio è stata poi utilizzata per rendere nuovamente 'visitabile' – attraverso modelli 3D, digital storytelling e realtà aumentata – un sito archeologico scomparso a causa dell'incedere dell'urbanizzazione contemporanea.

**Francesca Maltomini** è Professoressa Associata di Papirologia presso l'Università di Firenze e Direttrice dell'Istituto Papirologico «G. Vitelli» di Firenze. Le sue ricerche si sono concentrate soprattutto sulla trasmissione della letteratura epigrammatica e gnomologica e su problemi relativi all'uso e al riuso dei materiali scrittori antichi. Ha curato prime edizioni e riedizioni di papiri letterari e documentari di diverse collezioni papirologiche europee ed è membro di progetti editoriali di rilevanza internazionale.

**Sandro Parrinello**, è Professore Ordinario di Disegno presso l'Università di Firenze e Dottore di ricerca in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo. Responsabile di numerosi progetti di ricerca nazionali ed internazionali, è Professore Onorario presso l'Accademia Statale di Ingegneria Civile e Architettura di Odessa (Ucraina) e, negli anni, ha diretto ricerche sulla documentazione del patrimonio in collaborazione con numerosi istituti universitari in Russia, Polonia, Spagna, Cuba, Brasile, Israele e Palestina. Responsabile di Riviste e Collane scientifiche, ha organizzato numerose conferenze internazionali sulla documentazione del patrimonio.

ISSN 2533-2414 (print)  
ISSN 2612-7997 (online)  
ISBN 979-12-215-0209-1 (Print)  
ISBN 979-12-215-0210-7 (PDF)  
ISBN 979-12-215-0211-4 (XML)  
DOI 10.36253/979-12-215-0210-7

[www.fupress.com](http://www.fupress.com)