



**Cultural Heritage  
Through Time**



## Project Deliverable

Number	<b>D1.6</b>
Title	<b>Periodic Progress Report M19-M24</b>
Month	<b>M24</b>
Language	<b>Italian</b>

### Revisions record

<i>Rev. N.</i>	<i>Author</i>	<i>Notes</i>	<i>Date</i>
0	Gabriele Guidi	Document framework	Jan 17, 2016
1	Gabriele Guidi	Current version	Sept 20, 2017
3			

















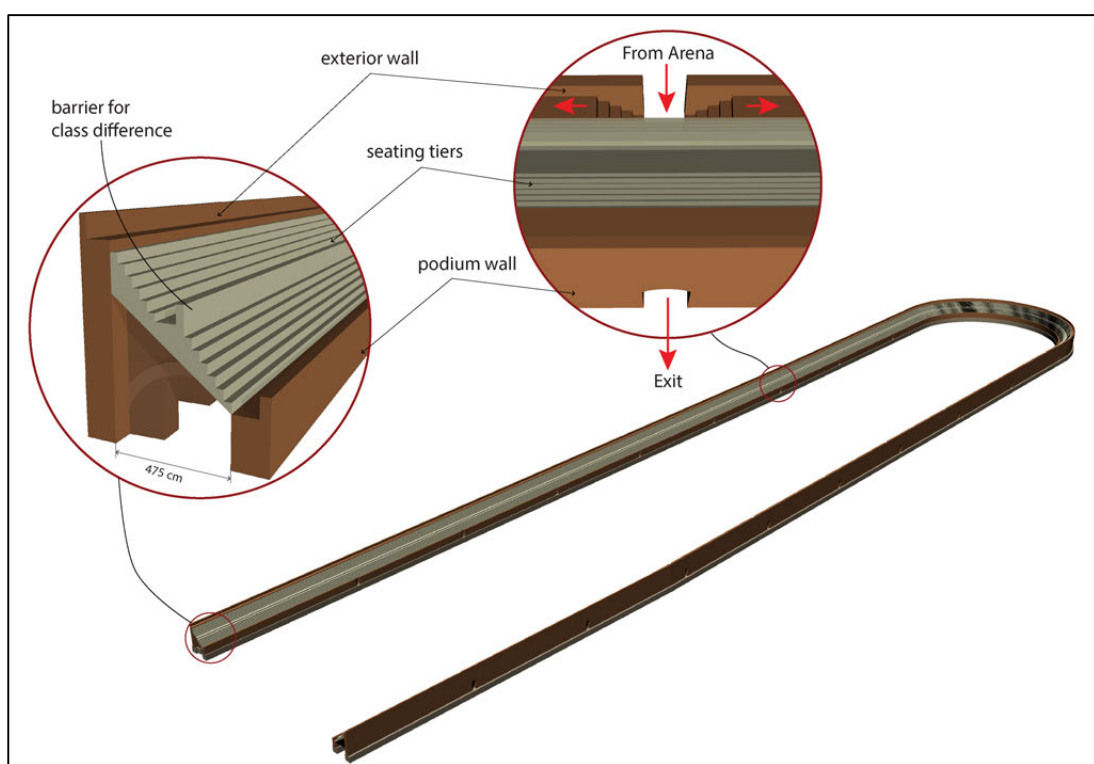


Alla georeferenziazione delle mappe storiche è stato collegato un geodatabase che include tutte le informazioni raccolte durante la ricerca archivistica e i rilievi sul campo, quali foto, report di scavo ecc.

**i) Prime ipotesi ricostruttive 3D**

Sulla base di tutti i dati raccolti ed illustrati sino a questo punto sono state eseguite le prime ipotesi ricostruttive bidimensionali e tridimensionali di cui si riportano in seguito alcune immagini significative.

*Figura 10. Dettaglio della forma delle gradinate sulla base delle fonti storiche e dei dati letti sulle tracce di archi e pilastri del muro del circo in Via Vigna 1.*



*Figura 11. Dettagli della ipotetica ricostruzione 3D delle gradinate e delle entrate del pubblico.*

In particolare è stata studiata la forma delle gradinate su cui sedeva il pubblico, che è risultata, anche sulla base di studi archeologici precedenti, suddivisa in due ordini separati da un corridoio, associati a classi sociali differenti. La forte inclinazione delle gradinate,

determinata dallo spazio relativamente esiguo tra muro interno ed esterno, ha portato ad un affinamento dell'ipotesi ricostruttiva già proposta da passate ipotesi archeologiche, con la forma sintetizzata in figura 10, in cui alcune delle misure sono tratte dai rilievi laser scanner e fotogrammetrici.

Si è poi analizzata la forma dei corridoi d'ingresso e uscita del pubblico, attualmente pressoché scomparsi a Milano, per i quali si è utilizzata la forma di quelli del Circo di Massenzio a Roma (fig. 11).

Infine sono state studiate le strutture di sostegno delle gradinate, delle quali rimangono tracce significative sul muro di Via Vigna, 1, da cui è stato possibile dedurre un'ipotesi coerente con la prassi dell'ingegneria strutturale dell'antica Roma, comune anche a periodi storici diversi da quello del Circo Romano di Milano (fig. 12).

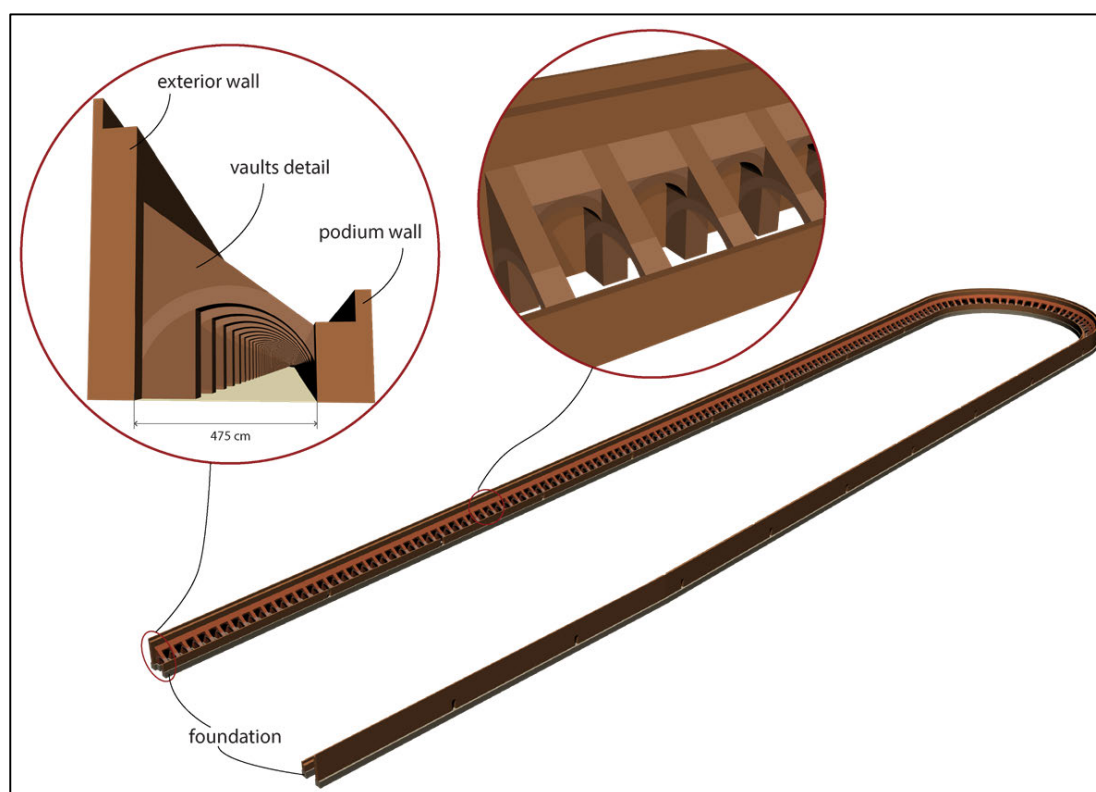


Figura 12. Dettagli della ipotetica ricostruzione 3D delle volte di sostegno delle gradinate

#### OR4 (Pubblicazione dei modelli 3D/4D)

Questa attività ha visto una più modesta attività visti i grandi sforzi profusi nella fase di acquisizione dati ed elaborazione/modellazione.

Sono stati esplorati alcuni strumenti di visualizzazione 3D con caratteristiche potenzialmente utili alla rappresentazione diacronica, anche se una caratteristica saliente, ovvero quella della programmabilità, è pressoché assente su tutti gli strumenti commerciali visti finora, il che li rende inutili alla produzione di un artefatto 4D interattivo.

Alla fine della ricerca svolta, uno dei sistemi che spicca proprio per la presenza di questa indispensabile caratteristica è il software "Cesium" (<https://cesiumjs.org>), una libreria open-source per la realizzazione di visualizzazioni 3D su web, che sarà valutato nel corso del prossimo semestre come candidato per la messa a punto di un sistema di visualizzazione dei modelli 4D.

## OR5 (Diffusione e pubblicazione)

È stato fatto un costante aggiornamento del sito web di progetto sulla base delle attività svolte e sono stati pubblicati post inerenti l'avanzamento dei lavori su vari social network (Facebook e Twitter).

Inoltre sono stati pubblicati i seguenti lavori:

- articoli su atti di congressi internazionali:

Rodríguez-Gonzálvez, P., Muñoz-Nieto, A. L., del Pozo, S., Sanchez-Aparicio, L. J., Gonzalez-Aguilera, D., Micoli, L., Gonizzi Barsanti, S., Guidi, G., Mills, J., Fieber, K., Haynes, I., and Hejmanowska, B.: 4D RECONSTRUCTION AND VISUALIZATION OF CULTURAL HERITAGE: ANALYZING OUR LEGACY THROUGH TIME, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W3, 609-616, doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W3-609-2017, 2017.

Micoli, L. L., Gonizzi Barsanti, S., and Guidi, G.: INTERDISCIPLINARY DATA FUSION FOR DIACHRONIC 3D RECONSTRUCTION OF HISTORIC SITES, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W3, 489-494, doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W3-489-2017, 2017.

Gonizzi Barsanti, S. and Guidi, G.: A GEOMETRIC PROCESSING WORKFLOW FOR TRANSFORMING REALITY-BASED 3D MODELS IN VOLUMETRIC MESHES SUITABLE FOR FEA, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W3, 331-338, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W3-331-2017>, 2017

Guidi, G., Micoli, L., Gonizzi Barsanti, S., and Malik, U.: THE CHT2 PROJECT: DIACHRONIC 3D RECONSTRUCTION OF HISTORIC SITES, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W5, 309-316, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W5-309-2017>, 2017. Presentato presso il convegno internazionale CIPA Heritage Documentation, tenutosi il 28 agosto-01 settembre, Ottawa, Canada.

S. Gonizzi Barsanti, G. Guidi, and L. De Luca, SEGMENTATION OF 3D MODELS FOR CULTURAL HERITAGE STRUCTURAL ANALYSIS – SOME CRITICAL ISSUES *ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, IV-2-W2, 115-122, <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-2-W2-115-2017>, 2017. Presentato presso il convegno internazionale CIPA Heritage Documentation, tenutosi il 28 agosto-01 settembre, Ottawa, Canada.

- Presentazioni a convegni internazionali:

Gabriele Guidi, Laura Loredana Micoli, Sara Gonizzi Barsanti, Diachronic 3D reconstruction of historical sites in urban context, presso il convegno internazionale Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA 2017), tenutosi il 14-16 marzo 2017 presso la Georgia State University ad Atlanta, GA, USA.

Guidi, Gabriele, Sara Gonizzi Barsanti, A Novel Pipeline for the Structural Analysis of 3D Digitized Cultural Heritage, presso il convegno internazionale Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA 2017), tenutosi il 14-16 marzo 2017 presso la Georgia State University ad Atlanta, GA, USA.

### *Sintesi quantitativa dell'impegno di personale*

La sintesi quantitativa dell'impegno complessivo di personale (compreso quello con contratto di collaborazione coordinata e continuativa e con assegni di ricerca) risulta come da tabelle seguenti:

**Tabella 1 - Impegno di personale su attività di ricerca industriale**

OBIETTIVO REALIZZ.	ATTIVITÀ (denominaz.)	ORE DI PERSONALE					
		Ea	Ec	E2,st	NE	Ext	Totale
OR1	Gestione e Coordinamento del Progetto				352		352
OR2	Definizione della Metodologia				0		0
OR3	Raccolta dati e creazione dei modelli 4D				2056		2056
OR4	Pubblicazione dei modelli 3D/4D				475		475
OR5	Diffusione e pubblicazione				449		449
	TOTALE				3332		3332

#### **1.4. Scostamenti**

Rispetto alle variazioni del programma segnalate nel report del terzo semestre, non si segnalano ulteriori scostamenti. Il progetto CHT2 resta comunque in attesa di un'autorizzazione formale da parte del MIUR a posporre la conclusione del progetto a Maggio 2018 senza costi aggiuntivi.

#### **1.5. Valutazione critica dell'iniziativa**

##### *1.5.1. Prospettive di successo scientifico – tecnologico*

Le risultanze dei primi rilievi sotterranei di precisione, mettono in luce notevoli discrepanze tra la documentazione storicamente disponibile e la realtà del sottosuolo milanese nella zona del circo. La rappresentazione di inizio secolo del De Capitani ad esempio, pare discostarsi di alcune decine di metri dalla realtà. Il completamento dei rilievi consentirà quindi di scoprire interessanti relazioni tra sottosuolo e città moderna che saranno alla base del modello diacronico dell'area.

In particolare, la presenza di cambi di direzione delle pareti esterne, già registrata da Humphrey nel suo libro sulla struttura dei circhi romani (Humphrey, J. H. Roman Circuses: Arenas for Chariot Racing; University of California Press: Berkeley and Los Angeles, 1986; ISBN 978-0-520-04921-5), costituisce un elemento filologico importante che soltanto un rilievo georeferenziato di precisione potrà mettere in luce.

La prospettiva di successo appare quindi su diversi piani: (i) da un lato la documentazione aggiornata potrà costituire una documentazione storica decisamente più accurata dell'esistente ed avrà una ricaduta positiva anche per la soprintendenza dei beni archeologici di Milano; (ii) la documentazione di eventuali cambi di direzione delle strutture consentirà di prevedere con maggior accuratezza la presenza di elementi attualmente sconosciuti, come la posizione del palco imperiale, o la posizione della torre delle carceres non più esistente (l'altra è costituita dal campanile della chiesa di San Maurizio); (iii) la collocazione accurata dei reperti nella mappa attuale consentirà una più preciso e utile collegamento tra le varie fasi storiche e quella corrente, che costituiranno di fatto il modello 4D finale.

##### *1.5.2. Giudizio sull'opportunità di continuare il progetto*

Alla luce delle risultanze del quarto semestre appare decisamente opportuno portare il progetto a conclusione.

## 2. CONSEGUIMENTO DELLE SOGLIE MINIME DI ACCETTABILITÀ DEGLI INDICATORI DEFINITI NELL'ELABORATO PROGETTUALE

Il progetto ha conseguito la prima ipotesi ricostruttiva, già sottoposta con successo al vaglio della soprintendenza Archeologica di Milano.

Questo è frutto di rilievi accurati tramite scansioni laser e fotogrammetria, integrate dai dati storici frutto delle ricerche dei primi 18 mesi di attività.

La comunicazione periodica ed il livello di disseminazione è esuberante rispetto ai minimi fissati nel capitolato tecnico.

Il progetto sta quindi procedendo come previsto.

## 3. AGGIORNAMENTO DELLE PREVISIONI DI PROGRAMMA E DI COSTO DEL PROGETTO

### 3.1. Aggiornamento schematico delle previsioni di programma

L'arrivo dell'anticipo del finanziamento da parte del MIUR ha consentito finalmente di sbloccare alcune delle attività che rimanevano congelate perché non coperte finanziariamente, come ad esempio il rilievo a tappeto e la georeferenziazione delle strutture sotterranee, che, sebbene fosse previsto nel semestre corrente, a questo punto potrà essere svolto all'inizio del semestre successivo. Grazie a questo, la creazione del modello diacronico del Circo potrà essere finalmente completata.

Stanti le modifiche introdotte col report di terzo semestre, il progetto procede come da programma e non necessita per il semestre corrente di alcun ulteriore aggiustamento.

### 3.2. Aggiornamento delle previsioni di costo

	Preconsuntivo dal 1 mar 2017 al 31 Ago 2017	Preventivo Semestre successivo	Preventivo a finire	Totale aggiornato
Personale	61,26	24,04	24,04	189,00
spese generali	30,63	11,52	11,52	94,00
Strumenti e Attrezzature	0,00	0,00	0,00	0,00
Consulenze	0,00	40,00	40,00	40,00
Altri Costi	4,54	12,73	12,73	19,00
Recuperi (da detrarre)	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>96,43</b>	<b>88,29</b>	<b>88,29</b>	<b>342,00</b>

FIRMA DEL LEGALE RAPPRESENTANTE O SUO PROCURATORE E DEL RESPONSABILE DEL PROGETTO)

Prof. Marco Francesco Bocciolone (Direttore del Dipartimento di Meccanica)

  
Prof. Gabriele Guidi (Responsabile del Progetto)