

VISUALVERSILIA 3D: VALORIZZARE I PARCHI ARCHEOLOGICI TRAMITE TOUR VIRTUALI E MODELLAZIONE 3D

Cristina Castagnetti⁽¹⁾ (2), Martina Giannini⁽¹⁾, Riccardo Rivola⁽²⁾

⁽¹⁾ DIFE – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

⁽²⁾ GEIS - Geomatics Engineering Innovative Solutions Srl, Spinoff dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

IL PROGETTO

Il progetto di ricerca VisualVersilia 3D, evoluzione del precedente progetto Visual Versilia anch'esso finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Lucca, vuole offrire un nuovo modo di promuovere il territorio e il suo patrimonio culturale, combinando alla lettura tradizionale del documento l'utilizzo delle moderne tecnologie di comunicazione. L'**obiettivo principale**, infatti, è ricostruire i cambiamenti a lungo termine del territorio versiliese e, nello specifico, del complesso archeologico di Massaciuccoli Romana (LU), restituendo l'evoluzione storico architettonica degli edifici e dell'area circostante al sito più importante e meglio conservato della Versilia in modalità 3D, dall'epoca romana (I d.C.) fino ai giorni nostri. Le ricostruzioni andranno ad arricchire di nuovi contenuti il WebGIS VisualVersilia (visualversilia.com), nato con l'intento di mappare, visualizzare e raccontare tutti i siti culturali della Versilia attraverso una guida multimediale accessibile a chiunque. L'**innovazione del progetto** è quella di sviluppare una metodologia per documentare la storia passata e presente integrandovi ricostruzioni 3D di epoche passate al fine di mostrare l'evoluzione temporale dei luoghi attraverso la realtà virtuale, realizzando così uno strumento coinvolgente ed emozionante in grado di incentivare la fruizione del patrimonio culturale e il turismo locale.

IL WEBGIS – COME FUNZIONA: 1. Attivando i vari livelli, divisi per temi, ed i sottolivelli, distinti per epoche, sulla mappa vengono visualizzati i simboli georiferiti corrispondenti; 2. passando il cursore sui simboli posti sulla mappa appare un'etichetta con il nome del sito, cliccando su essa si accede a schede sintetiche informative in grado di documentare le varie fasi cronologiche di un sito e descriverne gli aspetti più caratteristici (Figura 1); 3. all'interno di ogni scheda è possibile accedere direttamente alla ricostruzione del paesaggio dell'epoca di riferimento cliccando sull'apposito comando o attivando il livello "il paesaggio com'era" dalla barra dei livelli (Figura 2); 4. il comando "Virtual tour/modelli 3D" consente di navigare virtualmente all'interno dell'area tramite la selezione dei vari hotspot rossi inseriti; 5. le icone di un apposito menu consentono di attivare specifici comandi in grado di rendere la visita al sito particolarmente immersiva ed esplicativa: file audio, schede informative relative al luogo specifico in cui si trova l'utente, dettagliate ricostruzioni 3D circa l'aspetto delle strutture in epoca antica.

IL LIVELLO «IL PAESAGGIO COM'ERA»

In questo livello si trovano le ricostruzioni della geografia e geomorfologia, della viabilità e principali infrastrutture della Versilia in "età preistorica, età preromana, romana, medievale, moderna e contemporanea", è suddiviso in sottolivelli distinti in modo da inserire i beni culturali presenti sul territorio, via via attivati e interrogati sulla mappa, nel contesto geografico e topografico dell'epoca a cui appartengono.

Figura 2. Il WebGIS: organizzazione a multi livelli corrispondenti alle ricostruzioni del contesto topografico antico nelle varie epoche.

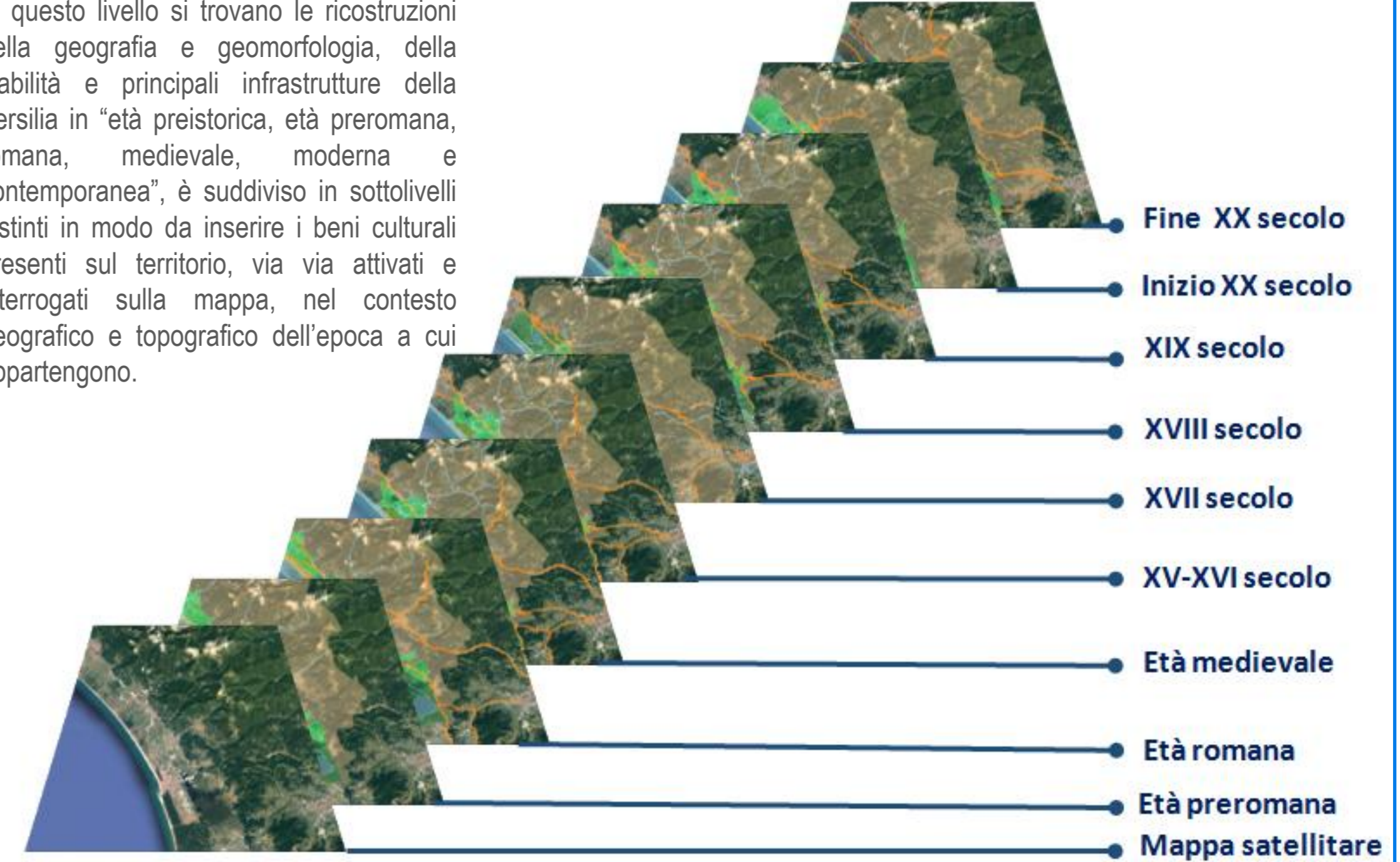


Figura 1. Schermata del sito visualversilia.com: esempio di scheda di approfondimento del complesso archeologico di Massaciuccoli attivata tramite selezione del sito sul WebGIS.

LE ATTIVITA' – Rilievo laser scanning e fotografico del complesso archeologico; ricerche storiche sull'evoluzione abitativa del sito; sviluppo di: 1. Un tour virtuale del sito nella sua attuale configurazione basato su immagini sferiche ad alta risoluzione, all'interno del quale sono inseriti testi, foto e guide audio/video per consentire l'esperienza turistica immersiva del sito da remoto; 2. Ricostruzione 3D dello stato attuale del complesso e del contesto territoriale per scopi di documentazione e di tutela basati su un'accurata conoscenza metrica dello stato di conservazione del sito ottenuta mediante scansione laser; 3. Ricostruzioni virtuali 3D del complesso durante i principali periodi storici basate sull'analisi storica tradizionale e sull'analisi dei dati metrici acquisiti.

RILIEVO E MODELLAZIONE 3D



Figura 3. Rilievo laser scanning del complesso archeologico - da sinistra a destra: laser scanner in acquisizione; progetto di postazione scansioni; modello 3D a nuvola di punti con texture fotorealistica e in falsi colori.

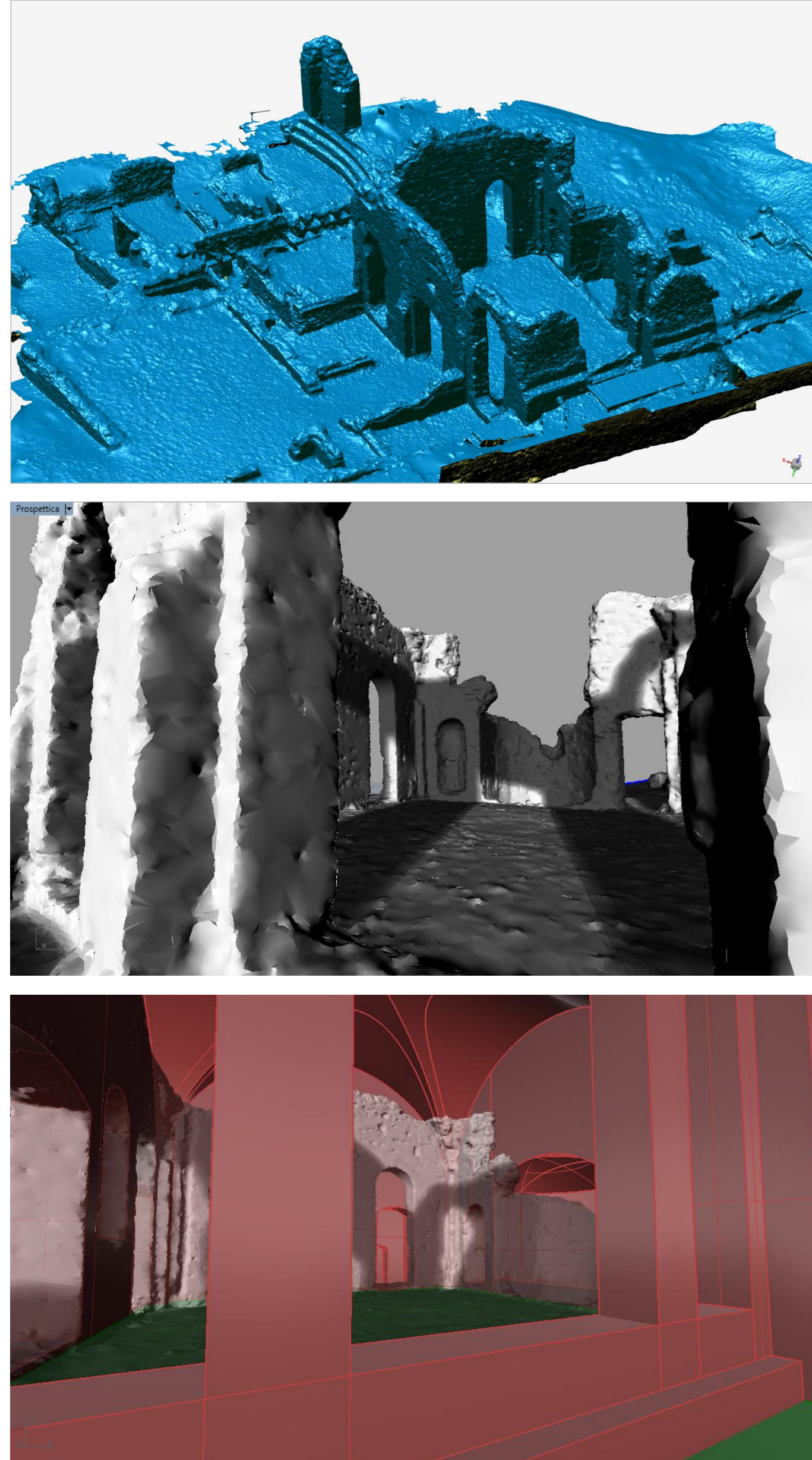


Figura 4. Ricostruzione 3D dell'area termale da modellazione geometrica delle epoche passate - dall'alto modello 3D a mesh; dettaglio del frigidarium; ricostruzione dell'aspetto originale a partire dalla geometria delle strutture rimaste.

Rilievo laser scanning dell'intero complesso archeologico di Massaciuccoli effettuato con laser scanning distanziometrico *ScanStation C10* di *Leica Geosystems* (Figura 3), totale di 30 scansioni per una durata inferiore a due giorni lavorativi. La scelta della risoluzione spaziale è stata ponderata valutando lo scopo del rilievo e il rischio di ottenere un numero eccessivo di punti con un conseguente elevato onere computazionale. La risoluzione delle scansioni è stata impostata a valori tra 5 e 8 mm a seconda della distanza della porzione esaminata in modo da garantire una nuvola di punti completa e per quanto possibile uniforme. L'allineamento dei dati, eseguito con punti omologhi e algoritmi di surface matching, è stato ottenuto con errore medio di 4 mm. Per quanto riguarda la modellazione 3D, le nuvole di punti sono state elaborate attraverso il software *Geomagic Studio* per la creazione e la gestione delle mesh. Successivamente, il software *Rhinoceros v.5* è stato utilizzato per procedere alla modellazione geometrica della superficie seguendo accuratamente il modello 3D dello stato attuale e le ipotesi ricostruttive fatte a seguito di ricerche storiche. L'attività di ricostruzione 3D dell'aspetto in epoca passata è iniziata dall'area termale (Figura 4) ed è ancora in corso.

Figura 4. Ricostruzione 3D dell'area termale da modellazione geometrica delle epoche passate - dall'alto modello 3D a mesh; dettaglio del frigidarium; ricostruzione dell'aspetto originale a partire dalla geometria delle strutture rimaste.

TOUR VIRTUALE

Terminata l'acquisizione delle nuvole di punti, il laser è stato sostituito da una fotocamera esterna per eseguire le acquisizioni fotografiche a 360° in modalità HDR (High Dynamic Range) da ciascuna posizione di scansione. Gli scatti sono stati eseguiti tramite *Canon EOS 5D mark II* con lente calibrata da 35 mm, al fine di fornire immagini sferiche di alta qualità con duplice scopo: in primo luogo i panorami sono associati alla nuvola di punti ottenuta dalla stessa posizione in modo da arricchire il modello di aspetto fotorealistico; in secondo luogo i panorami vengono poi utilizzati per produrre il tour virtuale del sito. Per ogni posizione di scansione, sono state acquisite 60 foto in tre diverse esposizioni, per un totale di 180 foto per stazione. Le immagini sono poi state combinate ed elaborate col software *PT Gui v.10.0* al fine di creare i panorami sferici (Figura 5 in basso) necessari a generare il percorso virtuale interattivo. Il tour virtuale è stato creato col software *Easypano Tourweaver v.7.98*. La produzione delle schede storiche e degli audio-racconti è tuttora in corso. Il WebGIS e il tour virtuale, comprensivo della visita immersiva nella ricostruzione 3D del passato, saranno pubblicati online al termine del progetto (inizio 2018 circa).

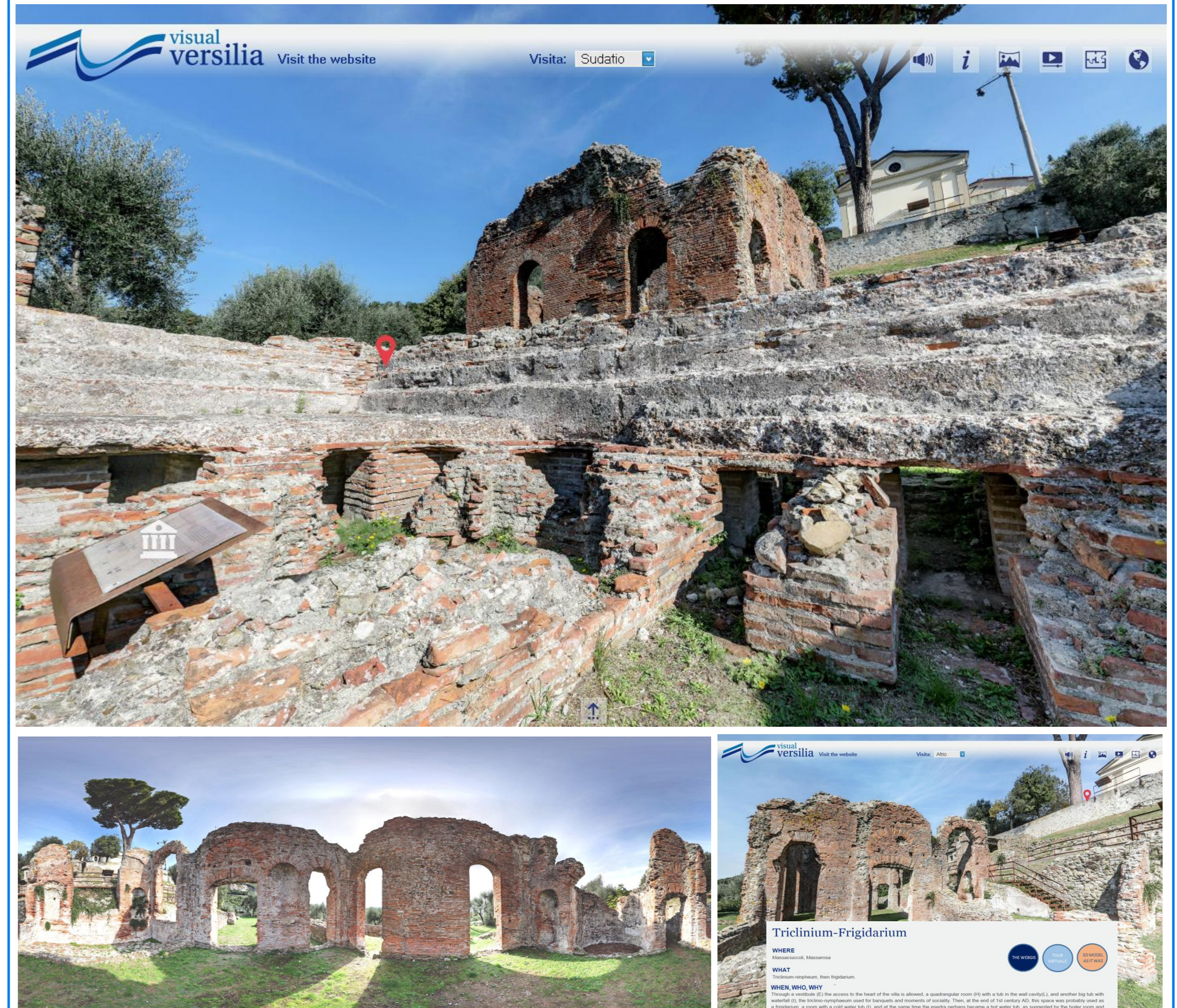


Figura 5. Tour virtuale del complesso archeologico di Massaciuccoli romana (LU) – immagini dell'aspetto del tour con indicazione delle altre posizioni di avanzamento del tour (palloncini rossi) o dei punti di interesse (hotspot identificati con il tempio bianco) dai quali si può accedere a informazioni aggiuntive in forma di schede testuali, video, immagini ricostruttive o audio-racconti (accessibili anche da menu in alto). In alto visione dell'ambiente sudatio; sotto il triclinium/frigidarium, panorama sferico a sinistra e esempio di accesso a scheda di dettaglio (destra).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Castagnetti, C., Giannini, M., and Rivola, R.: IMAGE-BASED VIRTUAL TOURS AND 3D MODELING OF PAST AND CURRENT AGES FOR THE ENHANCEMENT OF ARCHAEOLOGICAL PARKS: THE VISUALVERSILIA 3D PROJECT, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-5/W1, 639-645, doi:10.5194/isprs-archives-XLII-5-W1-639-2017, 2017.
- Giannini, M.: VISUALIZZARE UN TERRITORIO: IL PROGETTO VISUALVERSILIA, In Giannini, M., Greco, V. (Editors), *Visualizzare il paesaggio. Nuove forme di narrazione e rappresentazione dello spazio geografico*, BraDypUS Communicating Cultural Heritage, Bologna, 2016, pp. 81.