

## **La Cripta di San Marco dei Sabariani: una proposta di enhancement fruizionale.**

L'acquisizione e l'elaborazione dei dati sono una prerogativa della moderna archeologia. Tali operazioni sono indispensabili in un settore che, per natura, è basato su di un metodo distruttivo (scavo stratigrafico) o dove il veloce degrado degli elementi porta ad una rapida perdita di informazioni. I progressi ottenuti dalle nuove tecnologie nel settore del rilievo e della ricostruzione del dato archeologico hanno reso estremamente più agevole e veloce il processo di acquisizione ed elaborazione dell'informazione (ICT), rappresentando un enorme vantaggio a servizio dei Beni Culturali (RUSSO, GUIDI, REMONDINO 2011, pp. 169-198).

Ottenere un buon modello tridimensionale è la base da cui partire per poter compiere operazioni di studio, valorizzazione, restauro e fruizione.

In particolare, sfruttando la realtà virtuale e/o la realtà aumentata è possibile consegnare ad un pubblico sempre più vasto un Bene Culturale, espandendo il bacino di utenza a livelli prima impensabili.

La cripta di San Marco dei Sabariani è uno degli esempi più pregevoli – e tuttavia poco conosciuta – della tipologia di cripta a “corridoio trasversale” presenti in Italia (fig.1).

Il sito si trova nel centro storico della città campana di Benevento in Via Giovanni de Vita 24 (fig.2), un luogo non battuto dai normali flussi turistici e, per questo, difficilmente visitabile. Inoltre, l'ingresso all'ipogeo risulta scomodo e molto raramente è aperto al pubblico (fig.3).

La scoperta del luogo è avvenuta fortunatamente circa dieci anni fa (DE MARTINI, TADDEO, TOMAY 2007).

La chiesa che sovrastava la cripta fu distrutta durante un terremoto nel 1688 e, quindi, demolita. Tuttavia, è nota da fonti d'archivio. La Soprintendenza ha proposto – tempo addietro – una ipotesi di quale dovesse essere la morfologia del corpo di fabbrica medievale. Nello specifico, doveva trattarsi di una chiesa a tre navate, senza transetto, con la navata centrale separata dalle laterali da coppie di cinque colonne e lunga dai 15 ai 18 metri.

La cripta sottostante, l'unica cosa attualmente sopravvissuta dell'edificio, ha una forma rettangolare con un abside dalla curvatura irregolare che si apre nel mezzo della muro orientale. L'abside doveva essere posizionato esattamente al di sotto di quello della chiesa sovrastante, ricalcandone l'andamento e le dimensioni. La cripta riceveva luce da due piccole aperture sulle pareti a nord e sud.

L'eccezionalità della cripta risiede nella sua decorazione; infatti, le pareti sono interamente ricoperte da pitture “ad affresco”, pertinenti ad un *range* cronologico che spazia dall'VIII al XII secolo d.C. (fig.4).

Purtroppo, l'attuale stato di conservazione delle pitture ne limita fortemente un'accurata lettura ed un'agevole interpretazione dei temi.

Alcuni affreschi mostrano figure maschili (ritenute erroneamente vergini) nell'atto di essere deposte all'interno di sarcofagi "strigilati", mentre altri rappresentano figure femminili interamente ricoperte da bende. La parete principale è rivestita da scene narrative con figure di santi.

Le piccole pareti laterali, invece, presentano ai lati delle aperture due figure religiose stanti.

Purtroppo, la documentazione bibliografica prodotta sull'ipogeo sino ad oggi è quasi inesistente. Infatti, oltre al bollettino della Soprintendenza non esistono altri studi concreti né informazioni pubblicate se non quelle reperibili in rete su siti di larga consultazione come Wikipedia.

Recentemente, è stato effettuato un rilievo 3D dell'intera struttura dagli archeologi Nicodemo Abate ed Alessia Frisetti, del LATEM (Laboratorio di Archeologia Tardoantica e Medievale dell'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Napoli) sotto il coordinamento scientifico del Prof. Federico Marazzi.

Il rilievo della cripta di San Marco è stato eseguito in molteplici *steps* (fig.5). Il primo è stato identificare e rilevare i punti perimetrali dell'ipogeo tramite l'utilizzo di una stazione totale, per la creazione di un "filo di ferro" accurato della planimetria. Successivamente, si è proceduto con un rilievo fotogrammetrico per la creazione del modello tridimensionale (MIKHAIL, BETHEL, MCGLONE 2001, REMONDINO, EL-HAKIM 2006, pp. 269-291).

Il rilievo fotogrammetrico è stato effettuato tramite l'acquisizione di foto, con una reflex Canon EOS 1100D montata su cavalletto, in assenza di luce e con l'utilizzo del flash della camera, per evitare la presenza di ombre "non controllabili" nel modello.

Sono state scattate in totale 620 fotografie, suddividendo il lavoro sulle varie pareti, così da poter lavorare su piccoli gruppi di file, per facilitarne l'elaborazione.

L'elaborazione delle foto è avvenuta tramite il software Agisoft PhotoScan che permette di operare su gruppi di immani per la creazione di nuvole di punti, mesh e modelli texturizzati.

Essendo tale operazione strettamente legata all'identificazione dei pixel all'interno delle immagini, come già accennato, si è preferito lavorare in assenza di luci variabili e non controllabili (quelle esterne) e di ombre mobili (come quelle proiettate dall'interazione tra l'operatore in movimento e le luci fisse del luogo).

Il flash della camera è stato, infatti, l'unica sorgente di luce utilizzata, in quanto è controllabile, unidirezionale e, soprattutto, ha un'intensità uniforme nel tempo.

I modelli ottenuti sono stati uniti tra loro, tramite l'identificazione di punti in comune, così da avere la cripta nella sua interezza.

Tuttavia, a causa dello stato di degrado degli affreschi anche nella loro forma texturizzata, nel 3D, essi risultano di difficile lettura. Fortunatamente, la presenza di un cospicuo apparato fotografico presente in rete e sul già citato bollettino della soprintendenza, si può avere una visualizzazione più

chiara dell'apparato decorativo, in particolare delle scene di deposizione, della così detta "pesca miracolosa" (lungo la parete nord) e degli elementi geometrici presenti sulle due piccole pareti laterali.

Le foto del web e del bollettino hanno rappresentato un ottimo spunto e base di partenza per un'operazione di *photo enhancement* delle texture e la creazione di un – seppur piccolo – restauro virtuale che ha portato ad una più nitida visione delle scene raffigurate, come quelle, appunto, della "pesca" e delle raffigurazioni geometriche. L'operazione di restauro virtuale è stata effettuata ancorando le immagini pubblicate in passato al di sopra delle immagini degradate degli affreschi, all'interno del modello tridimensionale.

Infine, una volta in possesso del modello tridimensionale e della planimetria del luogo, è stato possibile combinare i due per ottenere un modello in scala 1:1 dell'intero ipogeo di San Marco dei Sabariani.

Il risultato nella sua interezza è stato successivamente implementato all'interno della piattaforma 3DHOP (per ora utilizzata solo su server locale) per creare un modello fruizionale adatto alla logistica del luogo (fig.6). La piazza sotto cui insiste l'ipogeo medievale ben si presta a sperimentazioni in realtà aumentata o visualizzazione 3D. Infatti, l'ipotesi della proposta di nuove tipologie di apertura al pubblico si basa su una facile accessibilità "non diretta" ad un sito altrimenti chiuso. Per questo motivo, all'interno della piattaforma 3DHOP (POTENZIANI *et alii* 2015 A, pp. 1-15; POTENZIANI *et alii* 2015 B, pp. 1-11) la cripta è stata corredata da un insieme di metadati con l'utilizzo di *hotspot* per una maggiore fruizione e leggibilità. Infine, l'intero risultato sarà visibile da smartphone e tablet, tramite l'impiego di un QRcode apposto su di un piccolo pannello informativo al centro della piazza o da PC tramite un semplice browser web (fig.7).

## **Bibliografia**

DE MARTINI, TADDEO, TOMAY 2007 = DE MARTINI V., TADDEO V., TOMAY L., *Gli affreschi ritrovati: uno scavo archeologico in piazza Sabariani a Benevento, Catalogo della mostra in occasione della IX Settimana della cultura*, Benevento 2007.

MIKHAIL, BETHEL, MCGLONE 2001 = MIKHAIL E.M., BETHEL J.S., MCGLONE J.C., *Introduction to Modern Photogrammetry*, New York, 2001.

POTENZIANI ET ALII 2015 A = POTENZIANI M., CALLIERI M., DELLEPIANE M., CORSIN M., PONCHIO F., SCOPIGNO R., *3DHOP: 3D Heritage Online Presenter*, in *Computers & Graphics*, 2015, pp. 1-15.

POTENZIANI ET ALII 2015 B = POTENZIANI M., CALLIERI M., DELLEPIANE M., CORSIN M., PONCHIO F., SCOPIGNO R., *3DHOP una piattaforma flessibile per la visualizzazione su Web dei risultati di digitalizzazioni 3D*, in "Archeomatica", n°4, 2015, pp. 6-11.

REMONDINO, EL-HAKIM 2006 = REMONDINO F., EL-HAKIM S., *Image-based 3D modelling: A review*, «Photogrammetric Record», 21, 2006, pp. 115, 269-291.

RUSO, REMONDINO, GUIDI 2011 = RUSSO M., F. REMONDINO F., GUIDI G., *Principali tecniche e strumenti per il rilievo tridimensionale in ambito archeologico* in “Archeologia e Calcolatori”, 25, 2011, pp. 169-198.

**Figure**

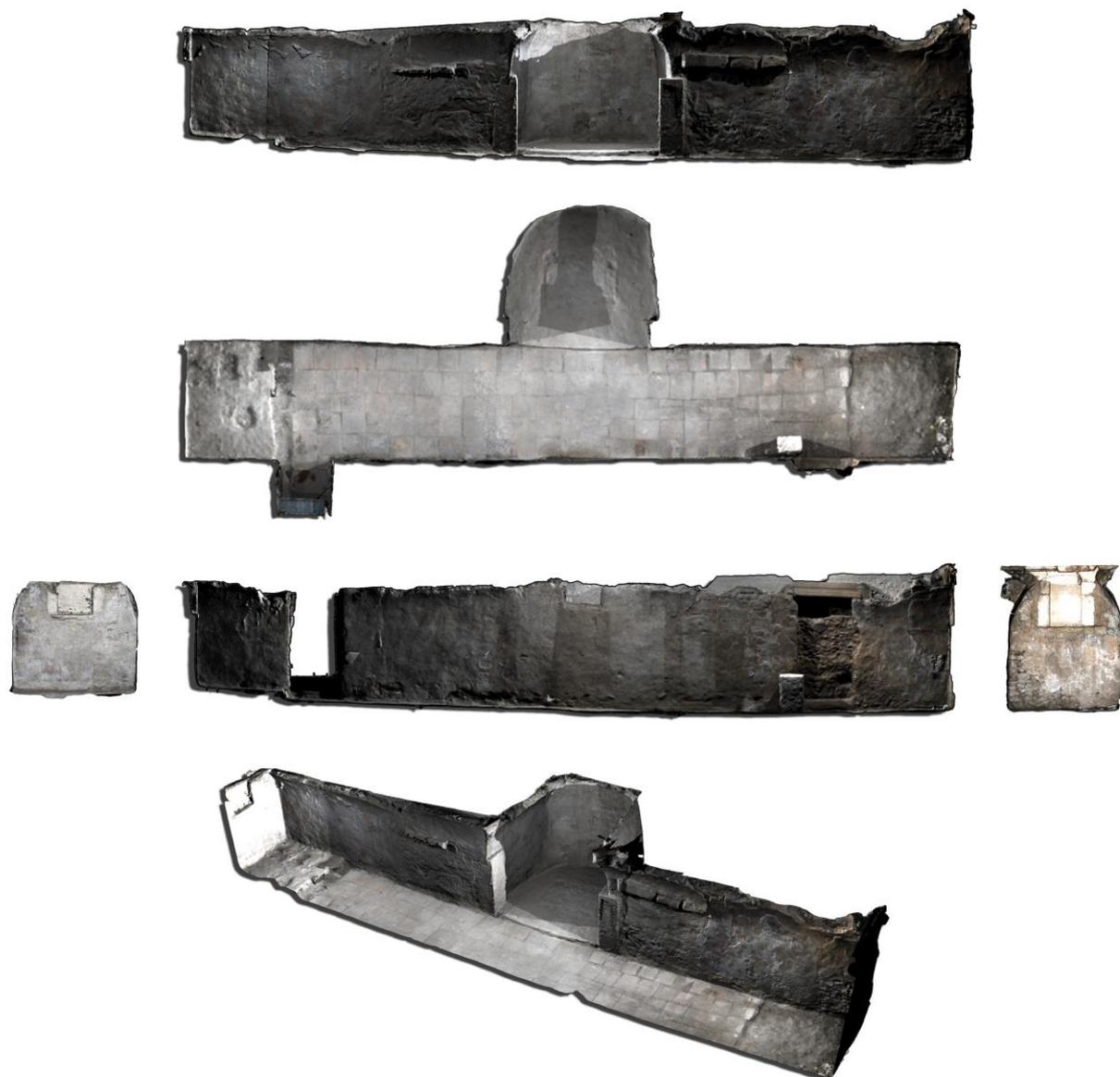
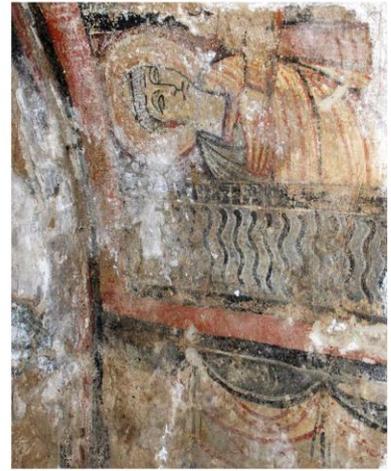


Figure 1 - Vista tridimensionale dell'intera struttura ipogea.





a.



b.



c.

Figure 4 - a. Scena della pesca miracolosa; b. Depositio Virginis; c. Figura avvolta in un sudario.

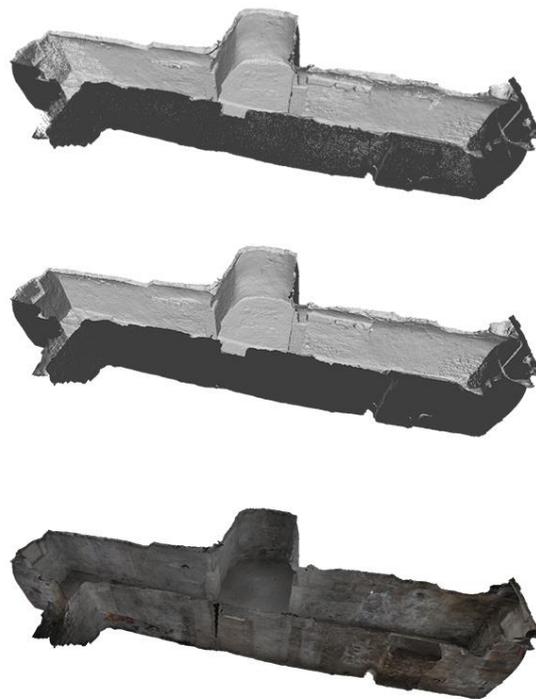


Figure 5 - Steps processuali nella creazione del modello tridimensionale (nuvola di punti, mesh, modello texturizzato).



Figure 6 - Modello tridimensionale inserito in 3DHOP con funzione hotspot per l'inserimento e la visualizzazione di metadati.



Figure 7 - Risultato finale dell'intera operazione di *enhancement fruizionale*.