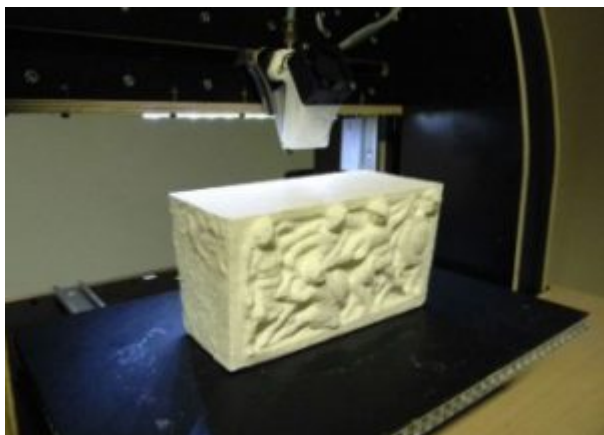


3D ARCHEOLAB: LA STAMPA 3D PER I BENI CULTURALI





[Articolo di proprietà del portale www.stampa3d-forum.it](http://www.stampa3d-forum.it)

Le tecnologie di **rilievo**, **modellazione** e **stampa 3D** stanno rivoluzionando il settore dei Beni Culturali, creando **nuove forme di documentazione, fruizione e divulgazione**. Proprio la tecnologia della stampa 3D, associata alle moderne tecniche di rilievo tridimensionale open source, consente di ottenere **in tempi rapidi e a costi contenuti** riproduzioni fisiche di **reperti archeologici, elementi scultorei o architettonici** che possono essere utilizzati a scopi differenti: per studio e ricerca, per la didattica con le scuole, per l'allestimento di percorsi museali alternativi.

In quest'ottica è nato [3D ArcheoLab](#), un progetto di tre giovani professionisti dei Beni Culturali: Giulio Bigliardi, Sara Cappelli e Sofia Menconero. L'obiettivo del progetto 3D ArcheoLab è quello di permettere a tutti il **libero e pieno accesso al nostro patrimonio culturale**, facilitandone la fruizione attraverso il **superamento delle barriere** geografiche, fisiche e culturali. A questo scopo, 3D ArcheoLab utilizza **tecnologie 3D libere, open source e low-cost** per creare nuove forme di conoscenza, divulgazione e

accessibilità del nostro patrimonio.

3D ArcheoLab si rivolge a tutti quei **musei che vogliono rinnovare** il proprio percorso espositivo e i propri servizi online e offline, attraverso un approccio **più tecnologico, più innovativo e più coinvolgente**.



Realizziamo modelli 3D di reperti archeologici

Creiamo musei virtuali online

Riproduciamo reperti con la stampa 3D

Allestiamo percorsi museali tattili per non vedenti

Organizziamo laboratori didattici per le scuole

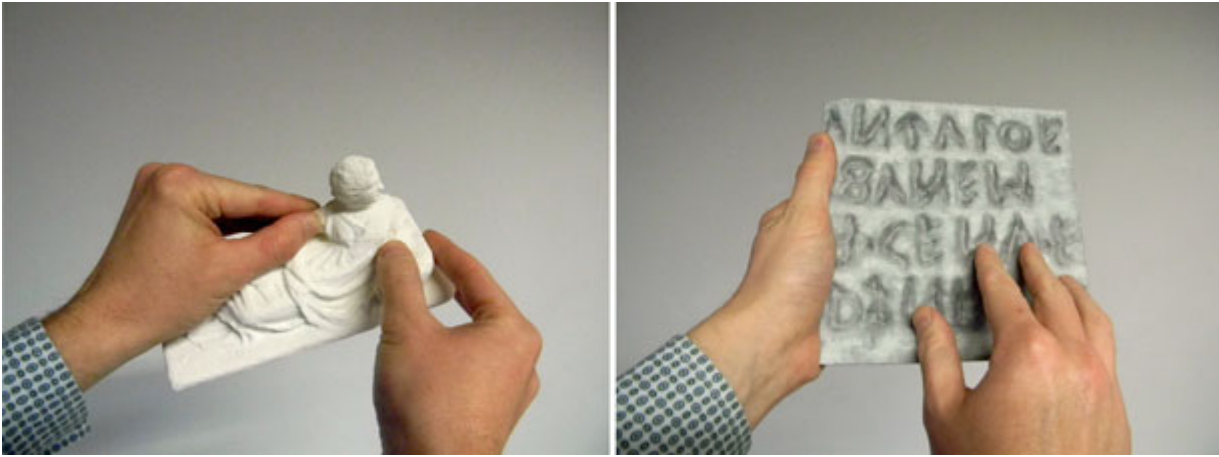
Organizziamo corsi di formazione professionale

Il primo passo è quello di creare una **galleria fruibile liberamente online, anche in mobilità**, e popolata di modelli 3D di reperti museali (un esempio: 3d-archeolab.sketchfab.me). Il team di 3D ArcheoLab è infatti specializzato nella realizzazione di rilievi e modelli 3D ad alta risoluzione di oggetti utilizzando **esclusivamente software libero e open source**.



Il secondo passo è quello di **riprodurre gli oggetti** rilevati in 3D attraverso la tecnologia della **stampa 3D**. Tali riproduzioni sono gli strumenti più efficaci per creare **originali attività didattiche per le scuole** per gli studenti, nella convinzione che l'approccio tecnologico e lo sviluppo di soluzioni innovative che riuniscono educazione e intrattenimento sia il modo più efficace per migliorare la conoscenza del nostro patrimonio culturale tra le giovani generazioni.

Infine, le riproduzioni vengono utilizzate per allestire all'interno dei musei **percorsi tattili per non vedenti**, in modo da garantire anche a loro un'esperienza di visita completa, troppo spesso legata solamente a testi descrittivi in braille o ad audioguide che in alcun modo riescono a restituire la complessità di un reperto.



Al momento 3D ArcheoLab ha attiva una collaborazione con il [Museo Archeologico Nazionale dell'Umbria](#) di Perugia e con l'[Accademia Valdarnese del Poggio](#) di Monteverchi; ha inoltre in corso un progetto su Parma, in collaborazione con il costituendo [On/Off FabLab Parma](#). Infine, collabora con [Open T chne](#) e l'Istituto di Formazione e Ricerca della Federazione Italiana Club e Centri UNESCO nell'organizzazione di attivit  di formazione nel campo del software libero e dei Beni Culturali.

3D ArcheoLab: dall'oggetto reale alla riproduzione

Il miglior modo che abbiamo oggi per una corretta documentazione di un qualsiasi oggetto   il **rilievo tridimensionale**, poich  consente di ricreare un modello virtuale identico all'originale, metricamente corretto e fotorealistico. Un modello 3D ci permette di estrarre un qualsiasi rilievo bidimensionale dell'oggetto, come prospetti, piante o sezioni, nonch  di ricreare materialmente l'oggetto grazie alla tecnologia della stampa in 3D. Uno dei limiti principali ad un uso diffuso delle tecnologie di rilievo 3D

(su tutte laser scanning e fotogrammetria) nell'ambito dei Beni Culturali è dato dal costo elevato per l'acquisto delle strumentazioni necessarie e delle rispettive applicazioni, spesso nell'ordine delle decine di migliaia di euro.

Tuttavia, oggi esistono **tecnologie e software liberi e open source** che, **partendo da semplici immagini digitali**, consentono di ottenere un accurato **rilievo 3D** semplicemente utilizzando una macchina fotografica digitale, anche compatta, e un PC di medie prestazioni, come un notebook.

Il primo passaggio fondamentale è ovviamente l'acquisizione di **buone fotografie digitali**. In questa fase è certamente utile l'utilizzo di una buona macchina fotografica, anche se **camere compatte e addirittura smartphone** hanno dato buoni risultati ([qui un esempio](#)). In certe situazioni può essere molto utile l'uso di un cavalletto, soprattutto in luoghi chiusi con poca luce dove il rischio di ottenere immagini mosse è molto alto; è infatti da evitare l'uso del flash. Può risultare utile anche l'uso di un manfrotto nei casi in cui l'oggetto da fotografare sia particolarmente alto e diventi impossibile scattare fotografie anche della parte più elevata dell'oggetto. Quando scattiamo le fotografie **dobbiamo sempre considerare la tridimensionalità dell'oggetto che abbiamo di fronte**. Per ottenere un rilievo completo e accurato è indispensabile scattare foto tutt'attorno all'oggetto: su tutti i lati, sopra e, se possibile, anche sotto. Ogni porzione dell'oggetto deve comparire in **almeno tre fotografie** e ogni foto deve avere un margine di **sovrapposizione del 60%** circa con quelle adiacenti. In pratica, si scatta una prima fotografia, poi ci si sposta un po' di lato e se ne scatta un'altra, e così via finché abbiamo compiuto un **giro completo attorno all'oggetto** e non siamo tornati al punto di partenza; è consigliato scattare una

fotografia almeno ogni 15 gradi di spostamento.

Il software

Una volta scattate le fotografie dell'oggetto, possiamo elaborarle con il **software libero Python Photogrammetry Toolbox – PPT**. Dopo aver aperto il software (è possibile installarlo sia su GNU/Linux che su Windows: [si rimanda al sito dello sviluppatore per tutti i dettagli](#)), il primo passo è caricare la cartella contenente le immagini nel tab *“Check Camera Database”* e qui inserire la larghezza in mm del sensore CCD della macchina fotografica che abbiamo utilizzato (se non si ha a disposizione il manuale, basta fare una veloce ricerca su Google). Il secondo passo è caricare la cartella delle immagini nel tab *“RunBundler”*: questo processo orienterà nello spazio le immagini ricostruendo i punti di presa di ciascuna immagine. Al termine di questo processo PPT crea una cartella temporanea con i risultati parziali dell'elaborazione. Il secondo e ultimo passaggio consiste nel caricare tale cartella temporanea nel tab *“RunCMVS/PMVS”* e al termine di questo passaggio il software avrà creato una nuvola di punti 3D degli oggetti che abbiamo fotografato; il risultato, in formato PLY, è visibile all'interno della solita cartella temporanea (percorso */tmp/“nome-cartella-temporanea-creata-da-PPT”/pmvs/models/*).

Per visualizzare il risultato possiamo utilizzare il [software libero MeshLab](#): qui è possibile caricare la nuvola di punti creata da PPT, ripulirla dai punti in eccesso e **creare la mesh** lanciando il comando *“Surface Reconstruction: Poisson”* ([sul canale YouTube degli sviluppatori si trovano molti tutorial](#)).

La stampa 3D

A questo punto ci basta **esportare il file in formato STL** e aprirlo con un software di slicing, come CURA o Slic3r, per **creare il file GCODE** da dare in pasto ad una stampante 3D.

Il progetto 3D ArcheoLab sta rivoluzionando il mondo dei Beni Culturali in modo innovativo, sfruttando software open source e nuove tecnologie che piano piano stanno diventando accessibili a tutti.

Per chi volesse **approfondire l'argomento del software di Slicing** per un oggetto 3D, consigliamo la consultazione della **guida apposita a CURA Slicer**: [LINK](#)

[Giulio Bigliardi](#)

[link all'articolo](#)