

# Il rilievo 3d dell' *Amplexus in aere*

di Erminio Paolo Canevese, Nicola Benedet

Accade molto spesso che i capolavori artistici siano fragili e non possano essere resi disponibili al pubblico con disinvoltura, oppure accade che i capolavori siano accessibili al pubblico, ma che non abbiano la meritata visibilità e valorizzazione. Eppure devono poter essere visti e fruiti dal maggior numero di persone possibile, perché solo così assolvono ad un compito importante: divulgare e tramandare alle generazioni future la conoscenza, la bellezza e l'arte del passato. Una possibile soluzione è affidarsi a un "intermediario", come può essere una copia immateriale (digitale), perfettamente fedele all'originale, grazie a cui sia semplice avvicinarsi e comprendere l'opera, esplorandola da punti di vista inediti, arrivando a osservarne i minimi dettagli.



Da diversi anni Virtualgeo è impegnata nell'uso innovativo della geomatica per renderla, oltre che una sofisticata disciplina da esperti per "catturare", rappresentare e analizzare qualsiasi oggetto o ambiente, un approccio inedito a disposizione di tutti per esplorare la bellezza.

Nel caso dell'Amplexus in Aere, la ricerca Virtualgeo ha fornito gli strumenti progettuali e didattici che hanno permesso di analizzare, comprendere e indagare delle opere d'arte a diversi livelli, scientifico-operativo e divulgativo.

Più che una sfida, quella di Virtualgeo è una rivoluzione che impiega le nuove tecnologie in modo "intelligente" anche per far intersecare mondi opposti, come potrebbero sembrare arte e geomatica.

L'obiettivo è appagare il lato conoscitivo, emozionale e creativo delle persone partendo sempre da un approccio esclusivamente scientifico, di rigorosa corrispondenza tra modello tridimensionale digitale (non virtuale) e realtà.

La ricostruzione 3D della statua è solo un esempio, estendibile a qualunque altro manufatto di valore culturale, di come certe conclusioni si possano trarre soltanto integrando tra loro tecniche e discipline diverse (geomatica e arte).

Capita molto spesso che i capolavori artistici siano fragili, imponenti e non possano essere resi disponibili al pubblico con disinvoltura, oppure accade che i capolavori siano accessibili al pubblico, ma che non abbiano la meritata visibilità e valorizzazione.

Eppure devono poter essere visti e fruiti dal maggior numero di persone possibile, perché solo così assolvono un compito importante: divulgare e tramandare alle generazioni future la conoscenza, la bellezza e l'arte del passato. Una possibile soluzione è affidarsi a un "intermediario", come può essere una copia immateriale (digitale), perfettamente fedele all'originale, grazie a cui sia semplice avvicinarsi e comprendere l'opera,

esplorandola da punti di vista inediti, arrivando a osservarne i minimi dettagli. Con un progetto pilota, Virtualgeo ha deciso di realizzare un modello digitale 3D multi-risoluzione e multimodale di una delle opere più significative dell'artista Pasquale Alessio Giusti: l'*Amplexus in aere*. L'opera in questione (figura 1), un bozzetto in gesso del 1894, eseguito in previsione di un gruppo bronzeo per Elisabetta d'Austria mai realizzato, ritrae due innamorati nel perpetuo gesto di dondolarsi sull'altalena, ed è arrivata intatta fino a noi. Il museo che ospita la gipsoteca Giusti (Vittorio Veneto - TV) si prodiga da anni nell'impresa di far conoscere in ambito internazionale l'attività dell'artista, incontrando tuttavia difficoltà legate agli enormi investimenti economici da sostenere. Volendo concretizzare le intenzioni del museo, dando la meritata visibilità all'attività del Giusti, l'esperimento di Virtualgeo è iniziato nel luglio 2011 con una giornata di lavoro al Museo del Cenedese di Vittorio Veneto (TV) per eseguire le scansioni laser (figura 2) della statua utilizzando un braccio di

*Nessuna cultura può vivere se cerca di essere esclusiva (Mahatma Gandhi)*

misura portatile equipaggiato con una testa laser. Questo ha permesso di restituire un modello geometrico di precisione sub-millimetrica, completo di colore e morfologia della statua.

La criticità del rilievo della statua era legata soprattutto alla sua complessità e all'irregolarità delle superfici e all'elevato dettaglio necessario per coglierne tali caratteristiche.

La delicatezza dell'opera e la mobilità limitata nel suo intorno hanno determinato la scelta



Figura 1 - L'*Amplexus in aere*.



Figura 2 – Fase di rilievo della statua.

della strumentazione laser scanner da impiegare: un braccio di misura Romer Absolute Arm con sensore di scansione integrato.

Alcune specifiche tecniche relative alla strumentazione sono riportate in tabella.

Per la statua sono state eseguite diverse scansioni dettagliate con cui si sono acquisite le coordinate spaziali (figura 3) di oltre due milioni di punti. Successivamente, grazie alle 30 prese fotografiche, si è potuto acquisire il valore cromatico RGB.

### GeomaticsCUBE ricerca e sviluppo Virtualgeo

Nell'ottica di semplificare la gestione e la fruibilità dei dati di rilievo, il software per il processamento dei dati (finanche a miliardi di punti nel caso di rilievi di complessi architettonici), riveste un ruolo chiave nella tecnica di rilievo mediante laser scanner. Il post-processamento dei dati acquisiti con laser scanner al Museo del Cenedese è stato condotto con *EasyCUBE LIM™*, software proprietario sviluppato da Virtualgeo per la gestione e la modellazione delle nuvole di punti. Il software è la soluzione di GeomaticsCUBE, divisione ricerca applicata e sviluppo Virtualgeo, per generare modelli tridimensionali informativi e texturizzati unici nel loro genere perché hanno caratteristiche determinanti e indispensabili per l'ottimizzazione e l'efficienza nelle attività dei progettisti. *EasyCUBE LIM™* consente, infatti, di gestire fino a 20.000 layer, di calcolare in tempo reale non solo distanze tra punti, pendenze, angoli verticali e orizzontali ma anche superfici reali 3D e 2D sui piani orizzontali e verticali.

Con *EasyCUBE LIM™* si può indagare in dettaglio la geometria degli elementi, individuarne le possibili deformazioni (applicando così i metodi usati in metrologia ai settori dei beni culturali, dell'archeologia, dell'architettura, dell'ingegneria etc.), elaborare fotopiani ad alta definizione con tecniche fotogrammetriche per punti omologhi e ortofotopiani dalle nuvole di punti. È stato pensato come strumento di lavoro efficace ed efficiente ad ampio raggio: per la conservazione del patrimonio architettonico e culturale, l'attività di certificazione, la produzione industriale, la realizzazione di infrastrutture, la gestione del territorio etc. *EasyCUBE LIM™* rivoluziona completamente il rapporto software/utente con un modo di pensare diverso. È adatto a un'ampia gamma di applicazioni, in molteplici settori professionali e produttivi, per soddisfare al meglio sia gli scopi prefissati sia quelli potenziali, non ancora prefigurati.

### Il nuovo punto di vista per studiosi e progettisti

*EasyCUBE LIM™* appartiene alla *EASYCUBE FAMILY*, che sarà presentata entro la prima metà del 2013 ed è solo uno dei tanti risultati della ricerca Virtualgeo, frutto di un know-how ventennale negli ambiti della geomatica, realtà virtuale e multimedia. Negli ultimi anni la ricerca Virtualgeo si è focalizzata su metodi innovativi a supporto delle attività di reverse engineering (*LIM™* - *PDM™* - *DITM™*) e sulla realizzazione di tecnologie potenti e, allo stesso tempo, semplici e alla portata di tutti.

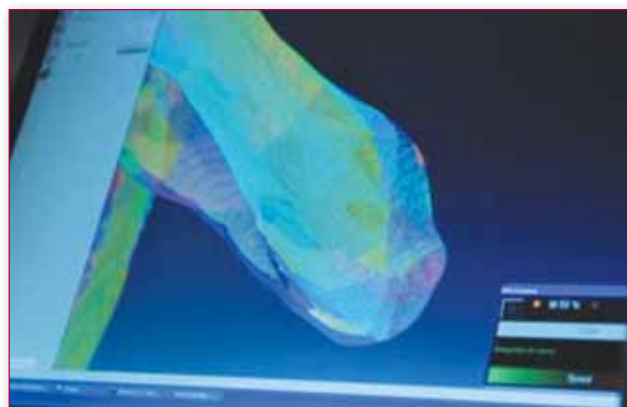
Infatti le tecnologie GeomaticsCUBE di Virtualgeo propongono un approccio nuovo che moltiplica le possibilità di usare tutte le informazioni ricavabili dai modelli 3D e dai dati acquisiti con strumentazione lidar, grazie a strumenti specifici e intuitivi.

La combinazione di tre semplici elementi rende unici i modelli 3D generati dalle tecnologie Geomaticscube:

- *fedeltà al reale*: le maglie intelligenti che costituiscono il modello seguono perfettamente la morfologia delle nuvole di punti e dunque del manufatto;
- *segmentazione* degli elementi che costituiscono il modello 3D, in relazione a criteri materici, temporali, termici, di degrado;
- *leggerezza* dei file generati (dimensioni ridotte in KB).

La fase di post-processamento dei dati acquisiti con laser scanner è iniziata filtrando la nuvola di punti per eliminare l'eventuale rumore e i punti non significativi: un esempio del risultato di questa fase preparatoria è mostrato in figura 4. Il successivo passaggio si è concentrato nell'organizzazione della nuvola di punti.

Impiegando le funzionalità di *EasyCUBE LIM™* si è proceduto



#### Specifiche del sensore di scansione

	Scanner integrato RS1
Max. acquisizione di punti	30'000 punti/s
Punti per fascio laser	1000
Velocità del fascio laser	30 Hz
Larghezza del fascio laser	65 mm
Distanza	150mm ± 50 mm
Spaziatura dei punti (min)	0.046 mm
Controllo intensità laser	Semi-automatico
Precisione (2 sigma)*	30 µm
Peso	340 g

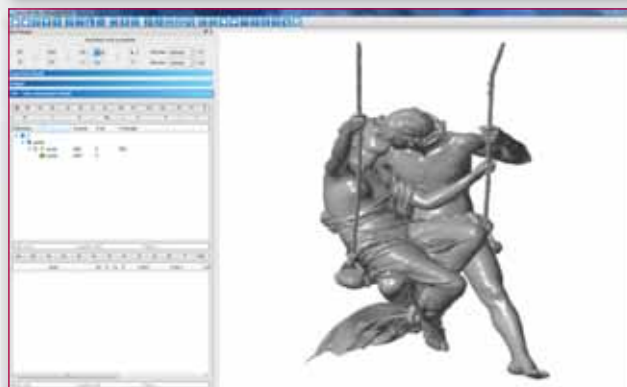


Figura 3 – Fase di acquisizione delle coordinate spaziali.



Figura 4 - La nuvola di punti.



Figura 5 - Il modello 3D in shade.



Figura 6 - Il modello 3D texturizzato.

alla modellazione 3D della morfologia della statua ottenendo il risultato mostrato nella figura 5. Al modello 3D è stato possibile applicare rapidamente, grazie alle funzionalità del software, le texture (figura 6).

Quest'ultimo aspetto, oggi sempre più importante, permette di creare direttamente modelli 3D contraddistinti, oltre che da un'elevata qualità geometrica, anche da un'alta qualità fotografica.

Il modello 3D ottenuto dai dati laser si presta sia a scopi scientifico-operativi (possibilità di effettuare studi specialistici a distanza, simulazione e valutazione di ipotesi di intervento per la loro conservazione etc.) sia divulgativi (accessibilità "virtuale" e semi-immersiva, anche in stereoscopia, per il vasto pubblico, valorizzazione e promozione del sito, etc.).

**Intermediari culturali**

Il modello tridimensionale dell'Amplexus in Aere è stato poi affidato alla creatività dell'artista Stefano Mitrione che, impiegando il software EasyCUBE, ha reso la statua protagonista della sua installazione new media op029sm11 nella mostra Genoma Contemporary, organizzata in concomitanza con la Biennale d'Arte 2011.



Figura 7 - Interazione con il modello 3D durante l'evento Genoma Contemporary.



Figura 8 - La mostra Genoma Contemporary (www.genomacontemporary.com).

Il pubblico della mostra ha infatti avuto la possibilità di interagire e interrogare, grazie a EasyCUBE, un modello 3D di circa 2.500.000 di triangoli (TIN) della statua, contraddistinto da un'accuratezza di 0,05 mm, cogliendone la delicatezza dei dettagli e, soprattutto, condividendo in rete le esperienze emozionali-conoscitive che hanno vissuto, concretizzandole in vere e proprie performance artistiche digitali.

Grazie a questa iniziativa l'opera e il museo che la ospita hanno avuto una visibilità a livello mondiale, obiettivo che altrimenti avrebbe richiesto investimenti non sostenibili dall'amministrazione pubblica proprietaria del bene.



Figura 9 - Una delle oltre 2700 performance artistiche realizzate dal pubblico e condivise nel web.

**Parole chiave**

GEOMATICA, COMUNICAZIONE, MULTIMEDIA, ARTE, BIENNALE VENEZIA, EASYCUBE.

**Abstract**

**3D Survey of "Amplexus in Aere"**

Often it happens that art masterpieces are weak and can't be easily available to the public, or it happens that they are accessible to the public but without the visibility and valorization they deserve. Yet they should be seen and appreciated by as many people as possible because, only then, they perform an important task: disclosing and transmitting knowledge, beauty, and art of the past to the future generations. A possible solution is an "intermediary", such a digital true copy of the original, thanks to which it's easy to approach and understand the work of art, explore it by new points of view until the infinitesimal details.

**Autori**

ERMINIO PAOLO CANEVESE,  
VIRTUALGEO S.R.L., ITALIA  
ERMINIO.CANEVESE@VIRTUALGEO.IT

NICOLA BENEDET,  
VIRTUALGEO S.R.L., ITALIA  
NICOLA.BENEDET@VIRTUALGEO.IT



# MU2G

[www.sinergis.it](http://www.sinergis.it)

## LA GESTIONE INTEGRATA PER LE RETI TECNOLOGICHE

**MUUG** (Multi Utilities User Group) è il nome del software sviluppato da **SINERGIS** per la gestione territoriale delle reti tecnologiche.

Basata su tecnologia **ArcGIS** e **ArcFM** costituisce la soluzione più aderente alla realtà ed agli standard operativi delle aziende Multi Utilities italiane, grazie al supporto, in fase di progettazione e test, di alcune aziende leader del settore (AGSM Verona, Gorgovivo Multiservizi Ancona, Trentino Servizi).



■ ■ ■  
IL VALORE DELL'INFORMAZIONE GEOGRAFICA

# SINERGIS

SEDE LEGALE AMMINISTRATIVA: **Sinergis Srl** | **TRENTO, Gardolo** (38121) | loc. Palazzine 120/f | T. 0461.997214 | F. 0461.997330 | [www.sinergis.it](http://www.sinergis.it)

SEDI OPERATIVE:

**Milano** (20131)  
via Ampere, 28/30  
T. 02.67870811  
F. 02.67870850

**Bologna** (40125)  
via Calzolerie 2  
T. 051.237823  
F. 051.270806

**Roma** (00156)  
via E. Franceschini 56  
T. 06.432571  
F. 06.43257321

**Napoli** (80143)  
Centro Direzionale Isola F 12  
T. 081.19564953  
F. 081.19564954

**Cagliari** (09122)  
Era Informatica  
viale Elmas 142  
T./F. 070.2110410

**Catania** (95131)  
Pza della Rebbubblica 32  
T. 095.312982  
F. 095.2500838 0