

APPLICAZIONE 3D NEL PATRIMONIO CULTURALE ESTONE

**Benefici e considerazioni basate sul Progetto
di indagine Christian Ackermann**

Andres Uueni, Hilikka Hiiop, Fabrizio Ivan Apollonio

INFORMATICA PER IL RESTAURO

Melissa Carhuallanqui





Introduzione e stato dell'arte

Applicazioni ICT e 3D nel patrimonio culturale

L'articolo analizza il ruolo crescente delle tecnologie dell'informazione e comunicazione (ICT) e delle applicazioni 3D nella **documentazione, conservazione, ricerca e valorizzazione** del patrimonio culturale. Negli ultimi decenni, lo sviluppo rapido di **strumenti di imaging, rilievo e analisi** ha permesso di raccogliere grandi quantità di dati eterogenei (modelli 3D, immagini multispettrali, documenti, disegni, testi).

La combinazione di **indagini non invasive** (fotografia all'infrarosso) e invasive o **semi-distruttive** (microprelievi) consente di ottenere un quadro informativo approfondito dei manufatti. Le **piattaforme digitali** basate su rete permettono di **raccogliere, organizzare e gestire** grandi quantità di dati eterogenei (modelli tridimensionali, immagini, documentazione scritta), facilitando la ricostruzione dell'evoluzione storica delle opere e supportando decisioni metodologicamente corrette in ambito conservativo e gestionale.

APPLICAZIONI ICT E 3D NEL PATRIMONIO CULTURALE

Tra le principali criticità emergono:

- la **gestione** di grandi quantità di **dati** eterogenei;
- necessità di rispondere alle esigenze di **utenti diversi** (gestori, storici dell'arte, architetti, ricercatori, fruitori)
- la **qualità** dei modelli 3D (in particolare il colore);
- **l'accessibilità** web e la **conservazione** a lungo termine dei dati;
- la necessità di interfacce intuitive che mantengano un elevato livello di dettaglio (LOD).

Nonostante la maggiore complessità del **rilievo geometrico** rispetto alla fotografia tradizionale, le tecnologie digitali consentono una **visualizzazione**, **contestualizzazione** e **archiviazione** integrata delle informazioni con importanti ricadute sulla ricerca scientifica e sulla divulgazione.



Documentazione 3D nel patrimonio culturale

Evoluzione e potenzialità

Le tecnologie 3D sono utilizzate nel patrimonio culturale dagli anni '80, ma l'evoluzione degli standard web ha reso possibile una documentazione integrata e interattiva. La **documentazione 3D** trasforma l'oggetto fisico in una nuvola di punti, arricchita con dati provenienti da diversi domini.

L'aggiunta della **dimensione temporale** (4D) consente di monitorare l'evoluzione delle opere nel tempo, supportando la ricerca e la conservazione preventiva.

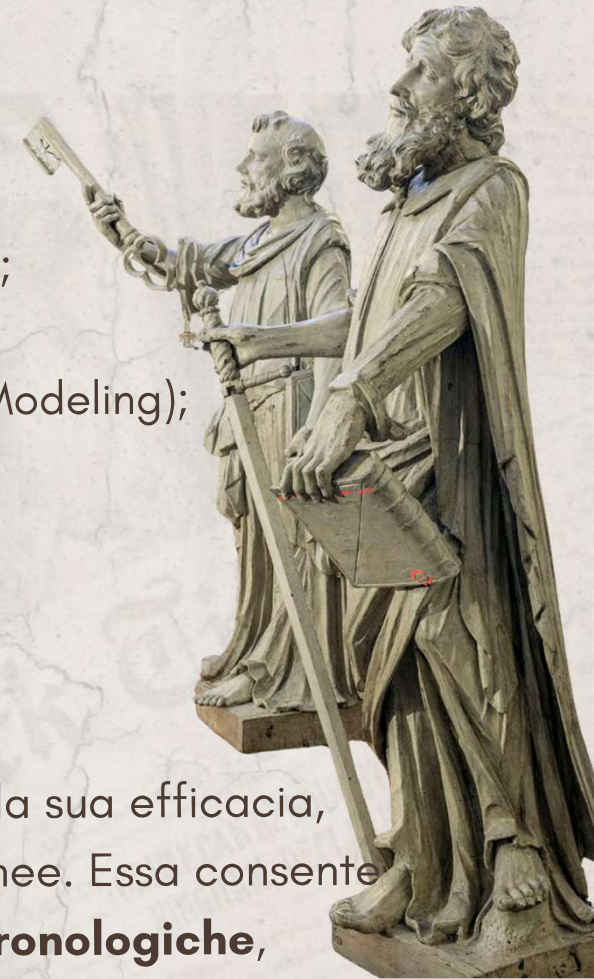


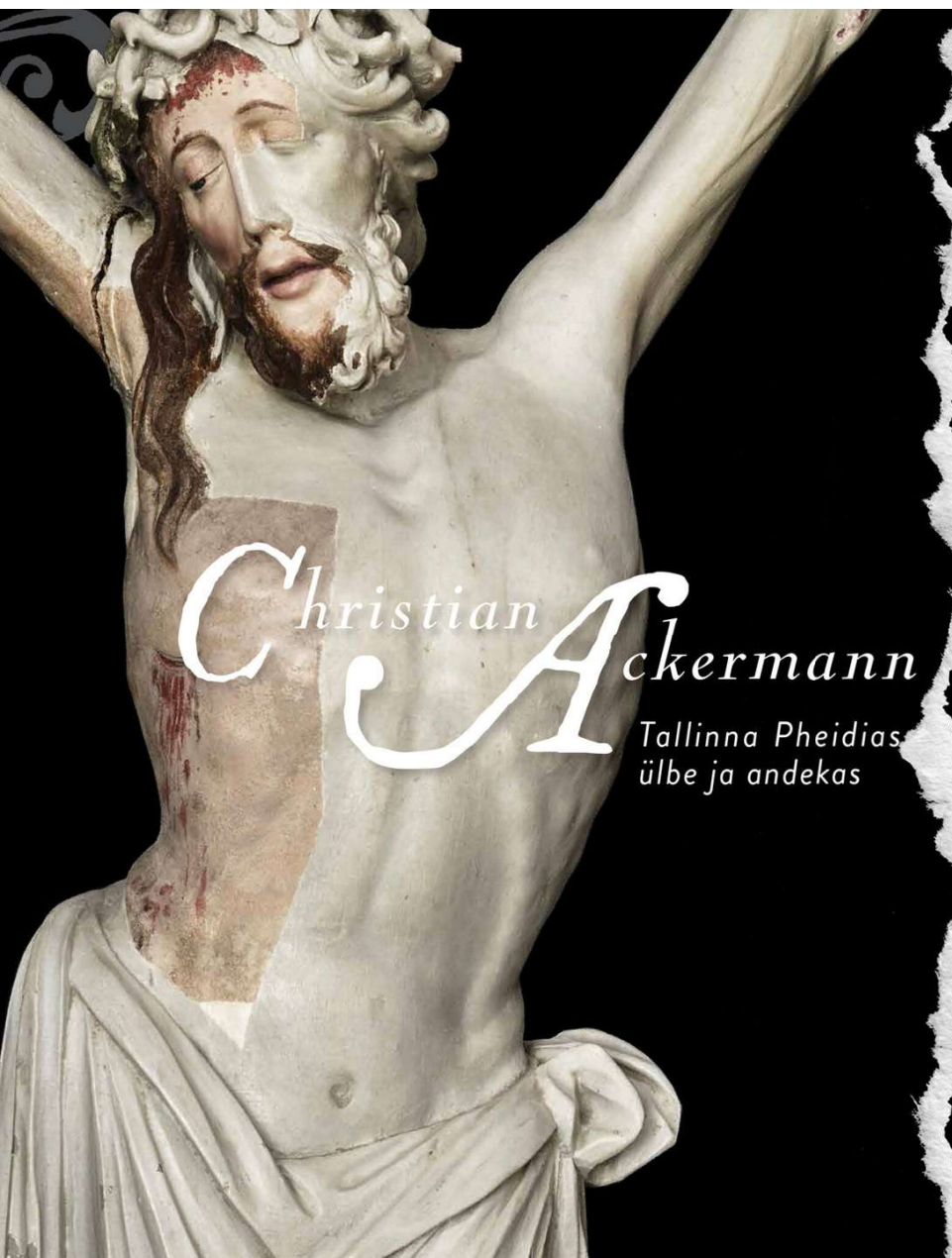
Vantaggi principali della documentazione 3D

- maggiore **quantità di informazioni** rispetto alla fotografia tradizionale;
- possibilità di **integrazione** con dati multispettrali e analitici;
- supporto alla creazione di modelli HBIM (Heritage Building Information Modeling);
- analisi estesa della documentazione dei manufatti complessi
- miglior **accesso** e **condivisione** dei dati per studiosi e pubblico.

Metodologie adottate: fotogrammetria e imaging

Nel progetto Chr. Ackermann la **fotogrammetria** è stata privilegiata per la sua efficacia, precisione e sostenibilità economica nella documentazione di sculture lignee. Essa consente di mappare su modelli tridimensionali dati analitici, informazioni **dendrocronologiche**, **disegni preparatori** e **stratigrafie pittoriche**. Particolare attenzione è stata dedicata alla qualità del colore, alla gestione simultanea di più modelli e alla conservazione a lungo termine dei dati.





Christian
Ackermann

*Tallinna Pheidias
ülbe ja andekas*

Christian Ackermann – Tallinn's Pheidias, arrogant and talented”

Progetto di documentazione 3D (2016-2020)

Il contributo si basa sull'esperienza del progetto di ricerca e conservazione dedicato allo scultore barocco Christian Ackermann, attivo in Estonia nel XVII secolo.

Obiettivi del progetto

- Documentare e studiare il **retable** della Cattedrale di Santa Maria a **Tallinn** (1694-96).
- Analizzare e confrontare circa **20 opere** (altari, pulpiti, sculture lignee) attribuite alla bottega di Ackermann.
- Integrare metodologie tecnologiche avanzate con una rilettura critica delle fonti storiche.

Collaborazioni e approccio

Il progetto coinvolge **l'Accademia Estone delle Arti**, il **Museo d'Arte dell'Estonia** e diverse aziende specializzate. L'approccio è interdisciplinare, combinando storia dell'arte, conservazione, chimica, imaging e modellazione 3D.



Metodologie di acquisizione e trattamento dei dati

Sono stati testati diversi programmi di elaborazione fotogrammetrica, vari livelli di qualità e differenti strategie di gestione del colore.

Processo operativo

- applicazione rigorosa della **pipeline fotogrammetrica** per garantire risultati ripetibili;
- utilizzo combinato di **target naturali** e codificati;
- attenzione alla **fedeltà cromatica**, evitando manipolazioni digitali non necessarie.





Le indagini hanno dimostrato che tutte le sculture del XVII secolo erano state **ridipinte** nei secoli successivi. La **ricostruzione della policromia** originaria si basa su analisi non invasive, come la fluorescenza a raggi X per l'identificazione degli elementi chimici, integrate da sezioni stratigrafiche eseguite in laboratorio.



Sulla base di questi dati è prevista la realizzazione di **modelli tridimensionali con colorazione virtuale**, finalizzati a restituire un'ipotesi dell'aspetto barocco originario delle opere.

Modelli 3D confrontati in MeshLab: colore attuale della scultura (sopra), modello 3D colorato virtualmente (sotto).

Visualizzazione dei dati e accessibilità:

www.ackermann.ee

Sistema informativo

Il progetto utilizza il **GraDoc** Information System dell'Accademia Estone delle Arti, basato su strumenti open-source, che consente:

- tracciamento temporale degli interventi;
- archiviazione di immagini, testi e documenti;
- collegamento diretto dei dati ai modelli 3D tramite punti di interesse.

Pubblicazione online

I modelli 3D sono pubblicati combinando:

- **Sketchfab**, per la visualizzazione web;
- **3DHOP**, per presentazioni scientifiche avanzate.

Questo approccio consente il confronto simultaneo di numerose sculture, favorendo studi attributivi e comparativi.



Conclusione

La documentazione **tridimensionale** rappresenta oggi uno strumento essenziale per la **conservazione** e la **gestione** del patrimonio culturale. Le tecnologie digitali consentono soluzioni più **accessibili** ed efficienti rispetto al passato, purché venga sempre garantita l'accuratezza dei dati e la loro comprensibilità.

I principali risultati e vantaggi includono:

- supporto decisionale durante la conservazione;
- maggiore accessibilità e comprensibilità dei dati;
- integrazione di grandi volumi di informazioni eterogenee;
- valorizzazione scientifica e divulgativa dei risultati.



Conclusione

L'approccio interdisciplinare adottato nel progetto Christian Ackermann dimostra come ambienti digitali integrati, basati su modelli tridimensionali e soluzioni web, possano trasformare la documentazione in uno **spazio condiviso di conoscenza**. La capacità di raccogliere e visualizzare informazioni eterogenee favorisce il **dialogo** tra specialisti, rafforza la **ricerca scientifica** e migliora la gestione e la **diffusione** del **patrimonio culturale**, rendendolo accessibile e comprensibile sia agli studiosi sia al pubblico, senza perdere rigore e professionalità.

GRAZIE!



CC

Christian Ackermann