



## **Scansione 3D applicata all'arte e beni culturali**

La questione della conservazione del patrimonio è un argomento di forte interesse: troppo spesso vediamo scomparire per sempre, a causa di calamità o di grave degrado, oggetti di notevole interesse storico artistico impedendo alle generazioni future di fruire di queste opere.

La tecnologia offerta può essere applicata per la scansione 3D di qualsiasi opera d'arte tridimensionale generandone un modello nel formato richiesto dal committente e un prototipo.

I dati così ottenuti possono essere utilizzati per un'archiviazione fedele dell'originale oppure per una sua riproduzione.

L'acquisizione delle immagini utilizzando la luce strutturata non necessita di contatto con l'opera né applicazione di sostanze particolari: questo aspetto è di fondamentale importanza nelle applicazioni artistiche e per evitare il degrado dell'oggetto o la sua modificazione.

### **Perché effettuare i rilievi 3D**

#### **Archiviazione tridimensionale delle opere d'arte**

Con lo Scanner 3D è possibile effettuare il rilievo di oggetti di interesse artistico e archeologico ai fini della loro catalogazione, studio da parte di enti preposti e del monitoraggio dell'eventuale degrado nel tempo.

Il Ministero dei Beni Culturali, le Regioni, le Provincie e tutti gli enti locali e nazionali avranno la possibilità di avere un archivio digitale delle proprie opere d'arte.

In tal caso si potranno creare copie esatte e certificate delle opere d'arte che potranno essere vendute attraverso i canali di vendita normali oppure attraverso i book shop museali, creando un business (ricchezza e lavoro).

Le copie digitali certificate potranno essere vendute per realizzare film pubblicitari o pagine web.

Con l'archiviazione digitale 3D dell'opera d'arte si potranno realizzare imballi più precisi per i trasporti museali con notevole risparmio nel pagamento dei premi assicurativi.



## **Archiviazione tridimensionale dei siti archeologici**

La tecnologia della scansione laser 3D consente di pensare in un modo nuovo alle attività di registrazione, analisi ed archiviazione dei dati. Il modello tridimensionale, ottenuto dalla scansione laser, è una vera e propria banca dati, che permette di estrapolare informazioni morfologiche e geometriche, sui materiali di costruzione e, con una risoluzione particolarmente elevata, su fenomeni di degrado. Dalla “nuvola di punti” è quindi possibile estrarre piante, sezioni e alzati del sito archeologico in esame.

### **Obiettivi**

Realizzare una metodologia nell'utilizzo di strumenti Laser scanner 3D in siti ed aree archeologiche certificandone il dato acquisito per:

- monitorare lo scavo per attività di documentazione delle varie fasi/strati degli interventi da parte degli archeologi, verifiche di erosione e degrado dovuto agli agenti atmosferici o causati dai visitatori
- analisi dello scavo in modalità non invasiva per effettuare misure. Realizzazione di piante, sezioni e alzati 2D;
- realizzare modelli tridimensionali per la fruizione di siti o aree dello scavo in modalità remota;
- banca dati per l'accesso alle informazioni.

## **PROPOSTA DI INTERVENTO**

Rilevamento delle opere d'arte e degli ambienti siti all'interno dei Musei Capitolini.

### **Obiettivi:**

- organizzare la banca dati delle opere d'arte presenti visitabili e non
- rilevare gli ambienti interni

### **Vantaggi:**

- riduzione dei tempi di permanenza sul sito, necessario per il rilevamento;
- validazione dei dati acquisiti;
- estrapolazione di informazioni geometriche, morfologiche e di materiali;
- fruizione dei dati fuori dal sito e su Internet;
- condivisione dei dati con altri musei

### **Utilizzatori:**

- Ministero dei Beni Culturali
- Soprintendenza
- Enti locali



- Musei
- Università
- Ambasciate

**Tecnologie:**

Sistema di scansione laser 3D a tempo di volo di tipo ambientale ed una risoluzione di 1.2mm x 1.2mm ed una accuratezza di 3mm a 50 metri. Distanza di acquisizione massima a 300 metri. Acquisizione del colore reale e della riflettanza sul punto. Pacchetti software dedicati all'elaborazione di nuvole di punti.

**Metodologie:**

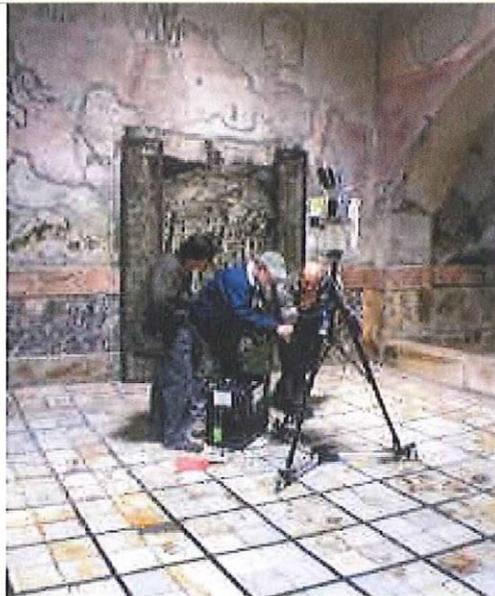
Le operazioni svolte si suddividono in:

- pianificazione dell'intervento con localizzazione delle stazioni e risoluzioni necessarie nelle varie aree di interesse;
- registrazione delle stazioni e prima "pulitura del rumore" in modo oggettivo;
- analisi soggettiva dei dati per la "pulitura" dai dati non pertinenti;
- analisi e modellazione della nuvola di punti ottenuta;
- esportazione dei dati nei formati fruibili agli utilizzatori finali.



*Campi di applicazione in campo archeologico:*

- acquisire rovine antiche precisamente e in colori realistici
- aggiungere strutture a colori e ad alta definizione da foto in primo piano di pareti, mattonelle e opere artistiche e applicarle al modello 3D
- creare percorsi predefiniti di siti
- misurare distanze e angoli
- fornire visite virtuali per siti protetti
- creare mondi virtuali su CD



Disposizione dello scanner



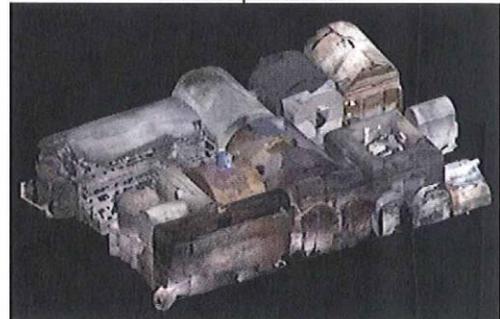
Scansione singola di 360°

*Progetti:*

- The Herculaneum Conservation Project (una collaborazione fra l'Istituto di Studi Umanistici di Packard, la Soprintendenza Archeologica di Pompei e la British School di Roma) con prof. Anselmo Lastra dell'università del North Carolina.



Modello parziale 3D



Modello 3D completo

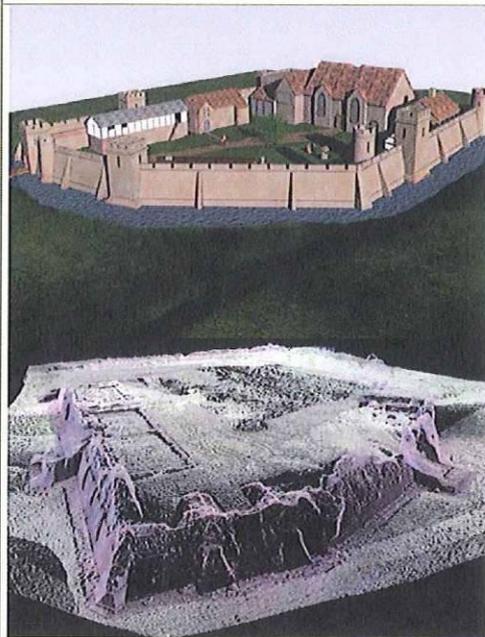
*Descrizione dei progetti:*

- The Herculaneum Conservation Project: l'uso del laser a scansione Deltasphere 3000 è in questo caso uno strumento indispensabile per la documentazione, per il monitoraggio del decadimento delle strutture, per decidere gli interventi di restauro, per illustrare le aree del sito momentaneamente chiuse per lavori di conservazione e per migliorare l'esperienza dei visitatori.



*Campi di applicazione in campo archeologico:*

- Rilievo di siti
- Rilievo di edifici
- Rilievo di capitelli, decorazioni scultoree e modanature di piccole dimensioni (con risoluzioni più definite)



*Progetti:*

- Rilievo del pavimento a mosaico della Basilica di San Marco a Venezia
- Rilievo delle rovine del castello di Weoley a Birmingham
- Rilievo dell'anfiteatro romano di Chester
- Rilievo della West Bromwich Manor-House

*Descrizione dei progetti:*

- Nel progetto per la realizzazione di un modello ad alta risoluzione del pavimento musivo della Basilica di San Marco a Venezia il laser scanner Leica HDS 3000 è stato usato nel nartece al fine di integrare e comparare alcuni dati. Si spera così di poter giungere ad una rappresentazione realistica e precisa dell'intero pavimento della Basilica consistente nel pavimento vero e proprio e nelle sue sezioni in scala 1:50.
- Per castello di Weoley presso si è creato un archivio delle strutture rimaste. I milioni di punti rilevati garantiscono un modello altamente accurato sia per quel che riguarda il colore che la precisione delle informazioni.
- Scavi sotto terra a Chester hanno rivelato depositi messi in relazione con la costruzione del primo anfiteatro romano e l'impronta delle orme impresse sulla superficie dello strato pre-romano. La Birmingham Archaeology è stata incaricata dal Consiglio cittadino di Chester di eseguire un rilievo delle orme usando il Leica HDS 3000.
- La West Bromwich Manor-House, bell'esempio della classica architettura inglese, fu salvata dalla distruzione nel 1950 grazie alla West Bromwich Corporation. L'edificio è stato rilevato usando il laser scanner Leica HDS 3000 nei primi mesi del 2006 e ne sono risultate interessanti immagini e vedute.



*Campi di applicazione in campo archeologico:*

- rilievo archeologico di siti
- analisi stratigrafiche murarie

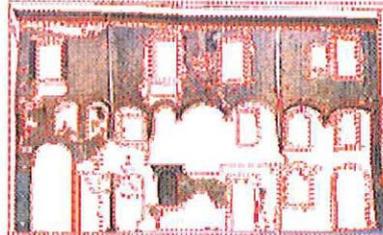


*Progetti:*

- Università di Padova:
  - Teatro del Pythion a Gortyna
  - Progetto ARMEP per la lettura della stratigrafia muraria di edifici medievali di Padova
- Firenze, rilievo della facciata della Cattedrale di Santa Maria del Fiore.
- Francia, cappella romanica di san Vincent a St Laurent d'Agny.
- Egitto, rilievo della statua di Ramesses II

*Descrizione dei progetti:*

- Nel corso del rilievo del teatro romano del Pythion di Gortina sono state effettuate sessanta scansioni da trenta stazioni posizionate ad una distanza minima di sicurezza dal bordo scavo. Il passo della griglia di scansione, dopo averne verificato il corretto dimensionamento, è stato impostato ad un valore di 5mm o 10 mm, ad una distanza media di 15 m, variabile in base alle particolarità geometriche degli oggetti rilevati. La ricostruzione 3D della scena è risultata spettacolare ed è stato possibile effettuare qualsiasi tipo di misura direttamente sul modello digitale.
- Nel progetto AREMP (Architettura residenziale medievale a Padova) il laser scanner Leica HDS 2500 sarà utilizzato per il rilievo degli edifici con una stratigrafia più complessa consentendo di produrre un modello dell'oggetto a 2.5 dimensioni.

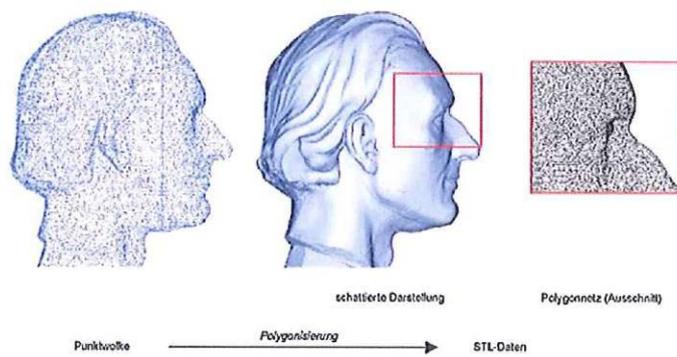


- Il rilievo della facciata della Cattedrale di Santa Maria del Fiore a Firenze fa parte di una campagna di rilievi documentativi delle principali architetture fiorentine ed è stato eseguito in una nottata di lavoro con scanner Leica HDS 2500.
- In Francia, a St Laurent d'Agny il laser scanner Leica HDS 2500 è stato utilizzato per creare un'immagine 3D della cappella romanica di St Vincent dell'XI secolo.
- In Egitto è stato progettato di spostare la colossale statua in granito rosso di Ramesses II del peso di 90 tonnellate da Ramesses Square al Cairo dove è ora alla nuova ala che sarà presto costruita presso il Grande Museo Egiziano al Cairo. Il laser scanner Leica HDS 2500 è stato utilizzato per creare un perfetto modello 3D della statua.



*Campi di applicazione in campo archeologico:*

- Modellazione 3D di piccoli reperti
- Rilievo e disegno di reperti archeologici (ceramiche)
- Ricostruzioni modulari di reperti ossei
- Analisi delle forme
- Riscontri iconografici e di variazioni dei pigmenti (ceramiche dipinte)



Esempio di utilizzo nella modellazione 3D di un volto

*Descrizione dei progetti:*

- Possibilità di utilizzo in laboratori archeologici o di restauri



*Campi di applicazione in campo archeologico:*

- Ricostruzione di siti archeologici
- Disegni 3D di strutture o sezioni
- Mappa topografica del sito
- Modelli fotogrammetrici



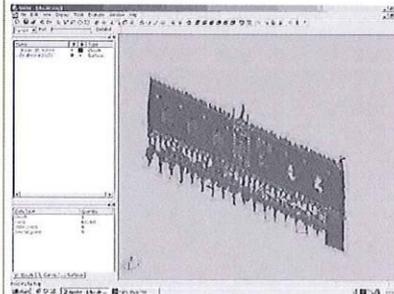
Numrad

*Progetti:*

- Università di Amsterdam
- Politecnico di Milano



Palazzo Ducale a Venezia



*Elaborazione al computer della facciata di Palazzo Ducale*

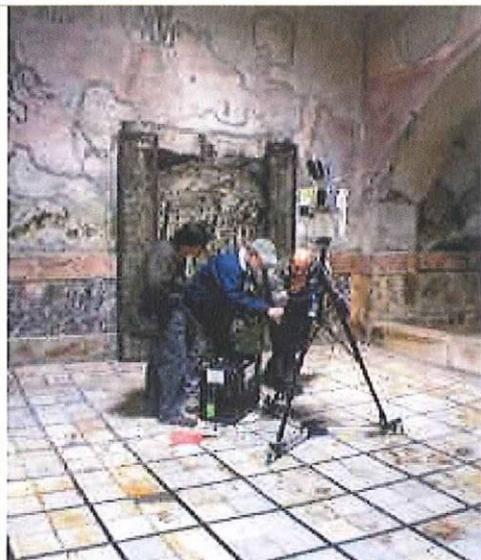
*Descrizione dei progetti:*

- L'università di Amsterdam ha utilizzato lo scanner laser della Callidus per realizzare una mappa topografica digitalizzata da inserire in un database GIS dei momenti di Nemrud
- Il Politecnico di Milano utilizza gli scanner laser della Callidus per creare modelli 3D di edifici e monumenti



*Campi di applicazione in campo archeologico:*

- acquisire rovine antiche precisamente e in colori realistici
- aggiungere strutture a colori e ad alta definizione da foto in primo piano di pareti, mattonelle e opere artistiche e applicarle al modello 3D
- creare percorsi predefiniti di siti
- misurare distanze e angoli
- fornire visite virtuali per siti protetti
- creare mondi virtuali su CD



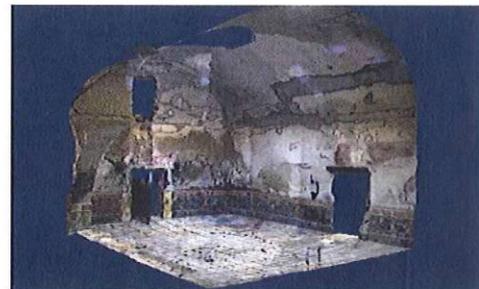
Disposizione dello scanner



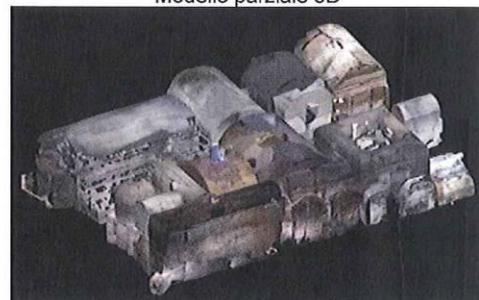
Scansione singola di 360°

*Progetti:*

- The Herculaneum Conservation Project (una collaborazione fra l'Istituto di Studi Umanistici di Packard, la Soprintendenza Archeologica di Pompei e la British School di Roma) con prof. Anselmo Lastra dell'università del North Carolina.



Modello parziale 3D



Modello 3D completo

*Descrizione dei progetti:*

- The Herculaneum Conservation Project: l'uso del laser a scansione Deltasphere 3000 è in questo caso uno strumento indispensabile per la documentazione, per il monitoraggio del decadimento delle strutture, per decidere gli interventi di restauro, per illustrare le aree del sito momentaneamente chiuse per lavori di conservazione e per migliorare l'esperienza dei visitatori.