

Restauro 2004

28 marzo 2004

Sala Diamanti

METODI TRIDIMENSIONALI PER LA DOCUMENTAZIONE, LA DIAGNOSTICA E IL RESTAURO

Scansione 3D per la presentazione visiva a distanza e la divulgazione

J-A Beraldin⁽¹⁾, V. Valzano⁽²⁾, A. Bandiera⁽²⁾

⁽¹⁾ *Institute for Information Technology, National Research Council Canada, Canada*

⁽²⁾ *SIBA Coordination, University of Lecce, Lecce, Italy*



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

Contenuti

- Introduzione
- Motivazioni
- Alcuni passi nella creazione di modelli 3D
- Risultati
 - CDROM multimediale
 - Video: Carpiniana
- Conclusioni



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

Laboratori SIBA <http://siba2.unile.it>

- **Laboratorio Server**
- **Laboratorio per l'acquisizione e l'elaborazione elettronica dell'informazione bibliografica e documentaria**
- **Laboratorio per l'acquisizione e l'elaborazione digitale delle immagini**
- **Laboratorio GIS (Geographic Information Systems)**
- **Laboratorio 3D (acquisizione ed elaborazione tridimensionale)**
- **Laboratorio multimediale con sala di registrazione audio-video**
- **Laboratorio didattico con impianto di registrazione e traduzione simultanea**



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC

Piano Coordinato delle Università di Catania e Lecce **I17,I18,I21**

- Acquisizione ed elaborazione digitale dell'informazione bibliografica e documentaria
- Acquisizione ed elaborazione digitale di immagini e restauro virtuale
- Acquisizione ed elaborazione tridimensionali e ricostruzione virtuale di oggetti, reperti archeologici, ambienti e strutture architettoniche

<http://siba3.unile.it/ctle/>



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC

Progetto 3D Database

Obiettivi

Acquisizione digitale, elaborazione, restauro virtuale e ricostruzione tridimensionale di reperti archeologici, ambienti, strutture architettoniche e oggetti di particolare pregio, nonché loro conservazione, valorizzazione e più ampia fruizione



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC

"3D Database" Project

3D ARCHEO

3D BIZANTINO 

Acquisizione digitale e costruzione di modelli tridimensionali di strutture e ambienti di Chiese bizantine sotterranee e sub divo della Penisola Salentina.



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC

3D BIZANTINO

Cripte del Salento



Nardò (LE)



Supersano (LE)



Veglie (LE)



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

Motivazioni

Documentazione sul sito, in caso di perdita o danni

- Modello 3D completo ad alta risoluzione (forma e colore) dello stato presente
- Uno dei pilastri originari della Cripta è crollato
- Infiltrazioni d'acqua dal sottosuolo entrano nella Cripta attraverso i muri

Turismo virtuale & Studio a distanza

- Interazione senza rischio di danni
- *Restauro virtuale*: affreschi e impostazione originale dell'ambiente
- Prodotti "educational" (CDROM, DVD, Web)



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

Requisiti: come utenti

Deve essere pratico ed efficiente

- Basato su strumenti commerciali
- Modifica alle immagini senza bisogno di ri-applicazione della texture, e.g. restauro virtuale
- **Elevate** risoluzione geometrica ed accuratezza, fotorealismo

3D BIZANTINO: 3D Cripte

Cripta di Santa Cristina, Carpignano Sal. (LE):
Vista dei due ingressi della Cripta



Alcune foto



Pilastro

Altare
barocco



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

Alcune foto



Gruppo di Teofilatto: 959 d.C.



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

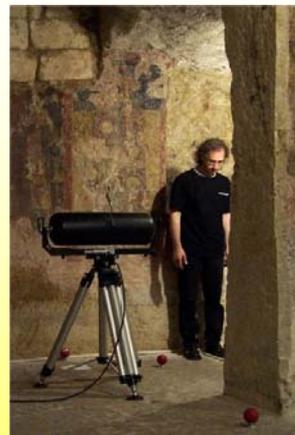
NRC · CMRC

Dalla preparazione al modello

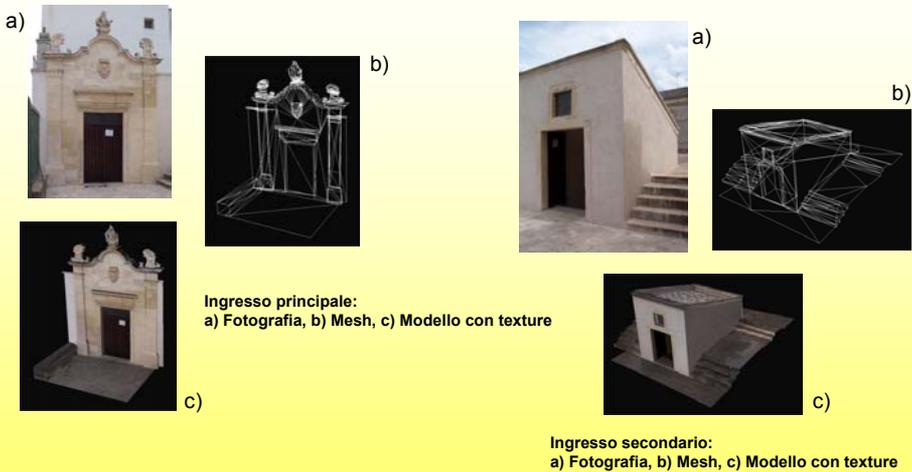
- *Importanza di definire la risoluzione e l'incertezza delle misure!*
 - *Forma: incertezza in Z, $\sigma_z \approx 0.5$ mm, risoluzione laterale $\Delta x, \Delta y \approx 5$ mm*
 - *Texture: $\delta x, \delta y \approx 0.5 - 1$ mm (Iscrizioni)*
- Scelta delle tecniche adeguate:
Fotogrammetria, Scanner Laser ...
- Tempo per acquisire le immagini e il modello 3D

Strumenti

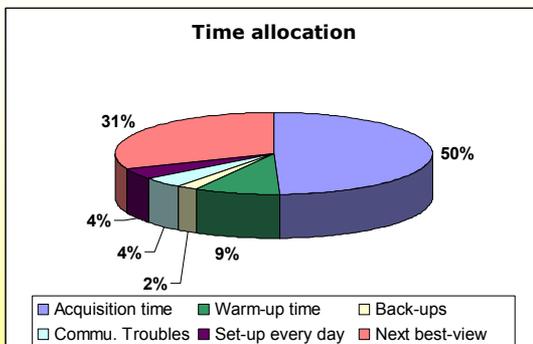
- Mensi-Laser scanner
 - Distanza: 0.8 - 10 m
 - Incertezza: 0.6 mm a 4 m
 - Velocità di scansione: 100 pts/sec
- Polyworks Modeler
 - Align, Merge, Edit, Compress
- ShapeCapture
 - Fotogrammetria & Texture



Ingressi della Cripta: modellati con la fotogrammetria



Distribuzione temporale delle attività



Totale: 92 ore nella Cripta
(20-80 min/immagine)

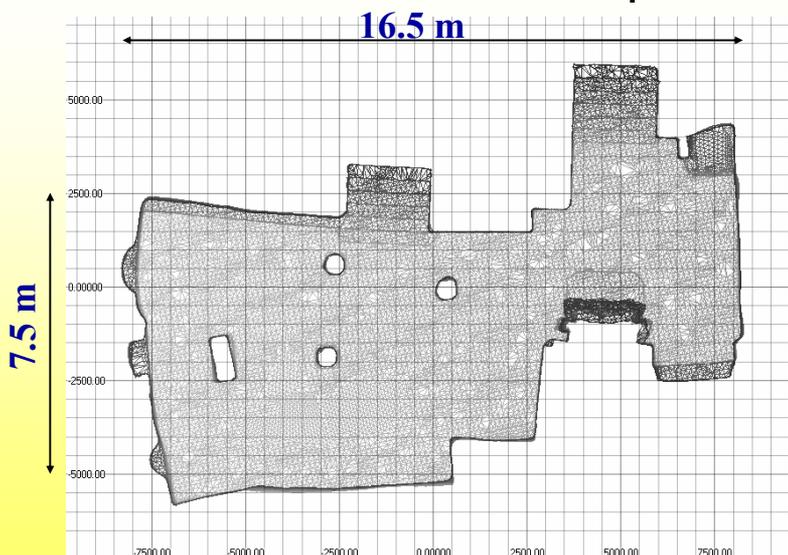
- Cripta: 50 immagini 3D
- Altare: 30 immagini 3D
- Risoluzione
 - 5 mm sulle pareti
 - 15 mm su soffitto e pavimento
- Incertezza
 - Misurata
 - 0.8 mm @ 2.5 m
 - Stimata
 - 0.5 mm @ 2.5 m

Modelli 3D: al di là della visualizzazione

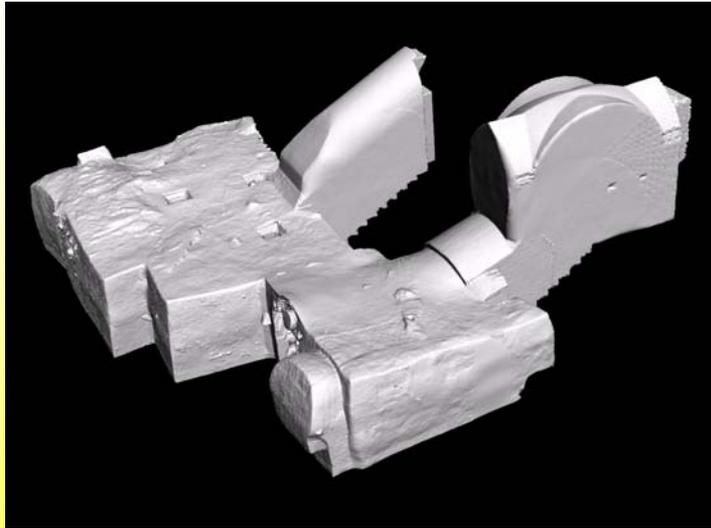
- Un modello 3D contiene una quantità di informazioni che possono essere analizzate e accresciute.
- I risultati possono essere utilizzati per aumentare la comprensibilità di un sito, per esempio attraverso un CDROM multimediale.



Sezione della Cripta



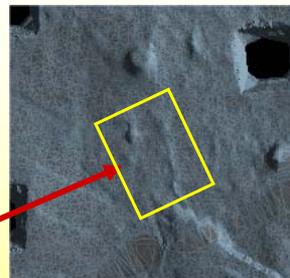
Vista impossibile



S.I.B.A. Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC

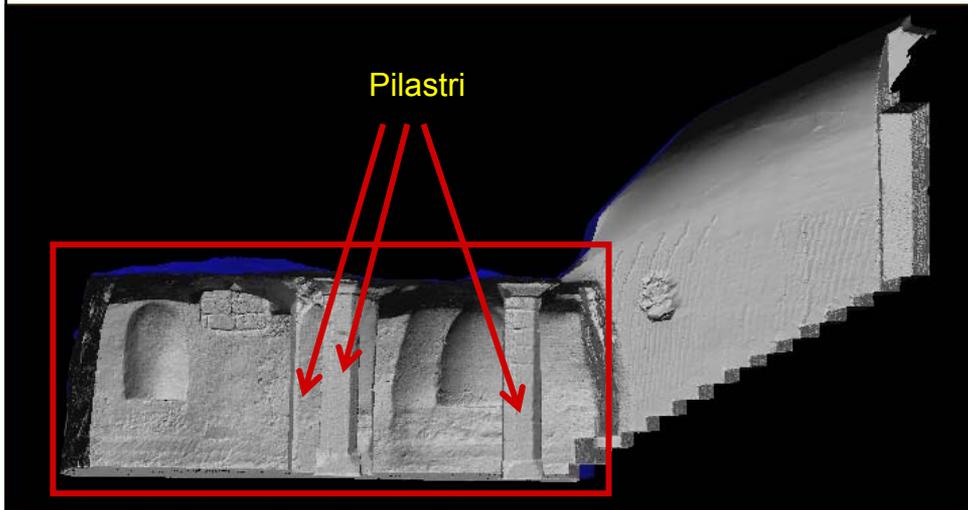
Alla ricerca della colonna perduta



S.I.B.A. Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC

Sezione del modello 3D



S.I.B.A. Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

Ortofoto generata dal modello 3D



Texture sul muro: 9000 X 3000 pixels

S.I.B.A. Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC



Restauro virtuale





[the crypt](#) | [location](#) | [history](#) | [site](#) | [frescoes](#) | [virtualization](#) | [movie](#) | [archive](#) | [exit](#)

carpiniana

Virtual representation of the Crypt of Santa Cristina in Carpignano Salentino

gli spazi

[< menu](#)

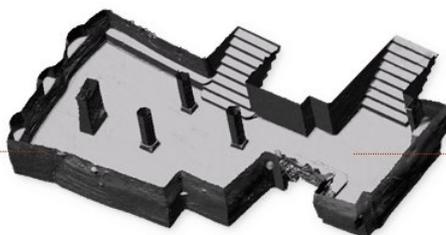
Sezioni longitudinali AA e A'A'

Sezioni longitudinali BB e B'B'

Sezione trasversale CC e C'C'

Pianta quota +450 cm

Pianta quota -150 cm



[zoom](#)

Seleziona un piano di sezione
o un livello di quota

carpiniana

[la cripta](#) | [localizzazione](#) | [storia](#) | [spazi](#) | [affreschi](#) | [virtualizzazione](#) | [video](#) | [archivio](#) | [esci](#)

zoom top view

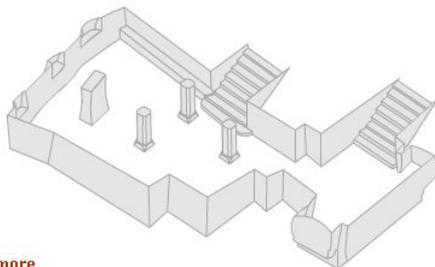
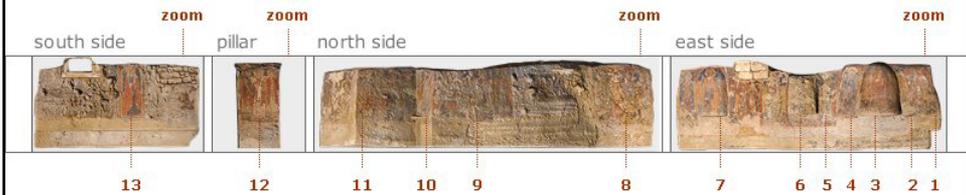
< back < menu



Drag the cursor to zoom-in or zoom-out

frescoes

< menu



 more

The crypt has frescoes all over the side walls. The frescoes are presented counter-clockwise in an almost chronological order.

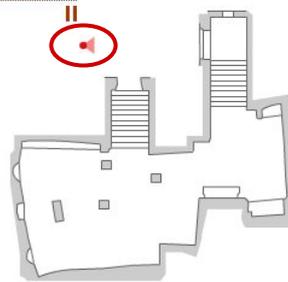
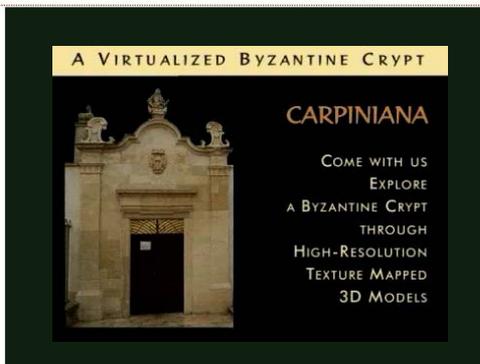


Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce



movie

[< menu](#)



What you are about to see is not an actual footage!
This movie shows a fly-through the 3D model of the byzantine crypt of Santa Cristina.

carpiniana

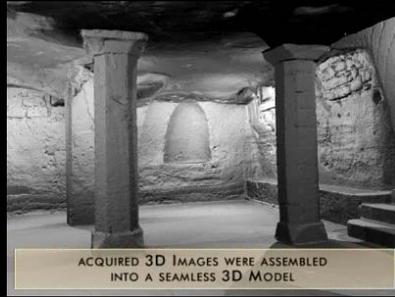
the crypt | location | history | site | frescoes | virtualization | movie | archive | exit

A VIRTUALIZED BYZANTINE CRYPT

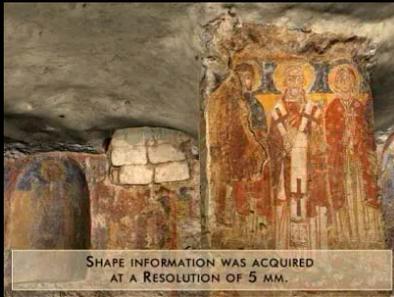


CARPINIANA

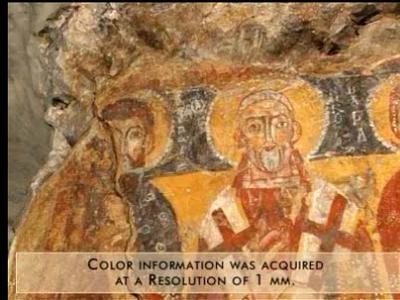
COME WITH US
EXPLORE
A BYZANTINE CRYPT
THROUGH
HIGH-RESOLUTION
TEXTURE MAPPED
3D MODELS



ACQUIRED 3D IMAGES WERE ASSEMBLED
INTO A SEAMLESS 3D MODEL



SHAPE INFORMATION WAS ACQUIRED
AT A RESOLUTION OF 5 MM.



COLOR INFORMATION WAS ACQUIRED
AT A RESOLUTION OF 1 MM.



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce



Carpiniana: The Movie



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce



Conclusioni

- Costruzione di un modello 3D
 - Il tempo di acquisizione di un ambiente può essere previsto; le scansioni possono essere pianificate
 - Scegliere lo scanner adatto non è facile
 - Non tutte le superfici possono essere misurate
 - Importanza di Copyright & Proprietà
- Texture Mapping con le fotografie
 - Molto utile per restauro virtuale, fruizione
 - *La metodologia permette l'utilizzo di altri tipi di immagine*



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI LECCE Coordinamento SIBA

Convegno

MIDiS

**Multitarget Integrated Digital Systems for Cultural Heritage
Sistemi Digitali Integrati Multitarget per i Beni Culturali**

Lecce, 7 Maggio 2004

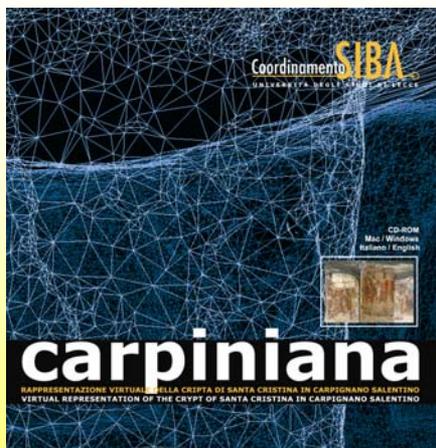
Sala Auditorium Museo Provinciale "S.Castromediano" Lecce



Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CMRC

II CD-ROM
multimediale

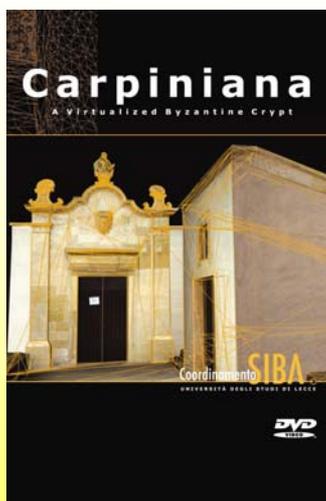


CARPINIANA. Rappresentazione virtuale della Cripta Di Santa Cristina in Carpignano Salentino

S.I.B.A. Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC

II DVD



CARPINIANA. A Virtualized Byzantine Crypt

S.I.B.A. Coordinamento SIBA
Università degli Studi di Lecce

NRC · CNRC