



Alma mater studiorum A.D. 1088

Università di Bologna

Introduzione

Una cattedrale di dati digitali e conoscenze pluridisciplinari per le scienze del patrimonio

Marco Gaiani

UN FUTURO NECESSARIO - AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

6 Febbraio 2026

DAMA - Tecnopolo Data Manifattura Emilia-Romagna| Bologna

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

«AI is a profound, foundational shift comparable to electricity, driving a, at times, "irrational" investment bubble that he argues necessitates careful navigation, despite his long-term optimism for its transformative societal impact»

Sundar Pichai, Alphabet CEO

**L'AI non è un giocattolo: è un acceleratore
Ma solo se sai già dove stai andando**

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Caso di studio – Architectural design automation

Inizio degli anni '90 viene introdotto il tecnigrafo elettronico

Risultato

72% dei progetti è fuori budget

80% dei progetti è fuori dai tempi stabiliti

10% dei costi di progetto è speso nel fare offerte

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Caso di studio – HBIM

«A novel prototype **library of parametric objects**, based on historic architectural data and a system of cross platform programmes for mapping parametric objects onto point cloud and image survey data»

Un mezzo «to identify the possibility of **creating full engineering drawings** (orthographic and 3D models) **from laser scan and image survey data**»

Maurice Murphy, Eugene McGovern, Sara Pavia 2009, 2013

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Caso di studio – HBIM

«L'utilizzo sistematico di software commerciale BIM per creare conoscenza HBIM fa sì che sia venuta meno una delle proprietà più importanti dell'architettura che nasce direttamente dal suo modo di formarsi, l'essere formata da tipi e non da modelli.

Il tipo suppone la variante, il modello l'impedisce»

Livio De Luca, Marco Gaiani, *Ceci n'est pas un HBIM*, Disegnare Idee Immagini, in press

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Tema

Conoscere per comprendere

Comprendere per analizzare, conservare, creare, comunicare, condividere

«To leverage knowledge we need to enhance both thinking and information

...

The technical challenge is to design human and information systems that not only make information available, but help community members think together»

Richard McDermott, *Why information Technology Inspired but Cannot Deliver Knowledge Management, 1999*

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Comprendere per analizzare, conservare, creare, comunicare, condividere

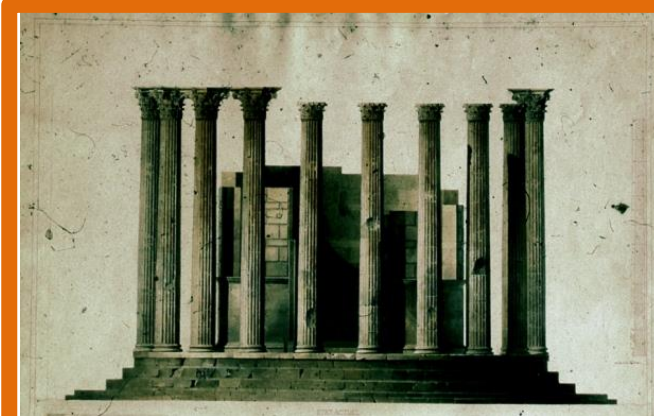
Problematiche

**Costruire una base dati digitale consistente
del patrimonio reale**

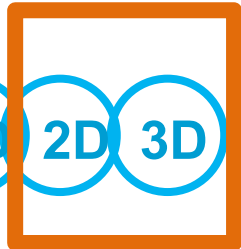
Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Tipi di rappresentazioni



Sistemi conoscitivi 1D 2D 3D



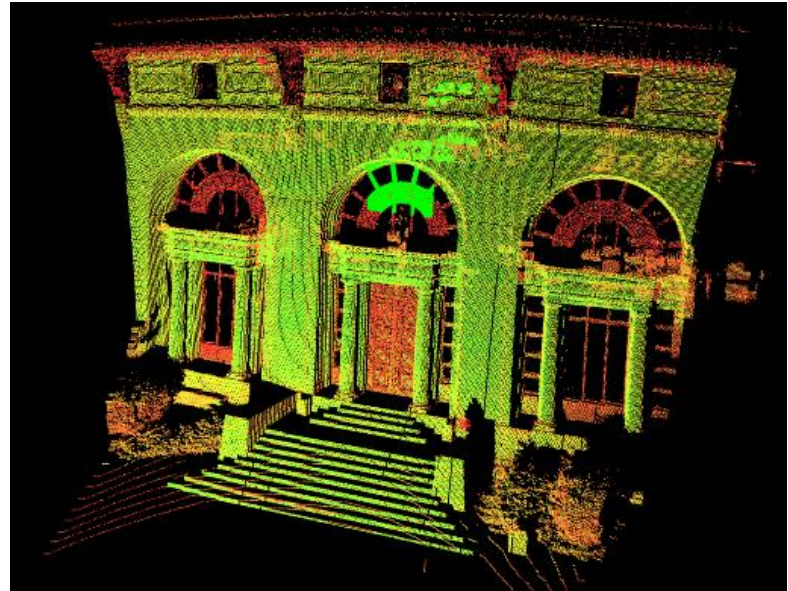
Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Facoltà di Architettura di Ferrara 1993-1999

Sviluppo di tecnologie di acquisizione 3D basate sul luce strutturata

Cyrax alpha prototype (Leica C30) – ToF - 1997



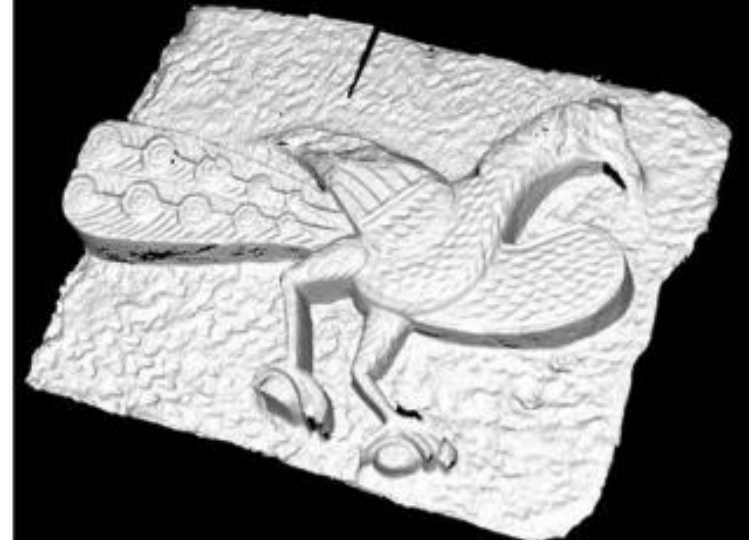
Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Facoltà di Architettura di Ferrara 1993-1999

Sviluppo di tecnologie di acquisizione 3D basate sul luce strutturata

Triangulation laser scanner CNRC – Pomposa - 1997



Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Facoltà di Architettura di Ferrara 1993-1999

Sviluppo di tecnologie di acquisizione 3D basate sul luce strutturata

Primo rilievo 3D di parti di fabbrica del Colosseo - 1999



Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Facoltà di Architettura di Ferrara 1993-1999

Laboratorio OFF – Officina Infografica



Realizzazione di copie manipolabili

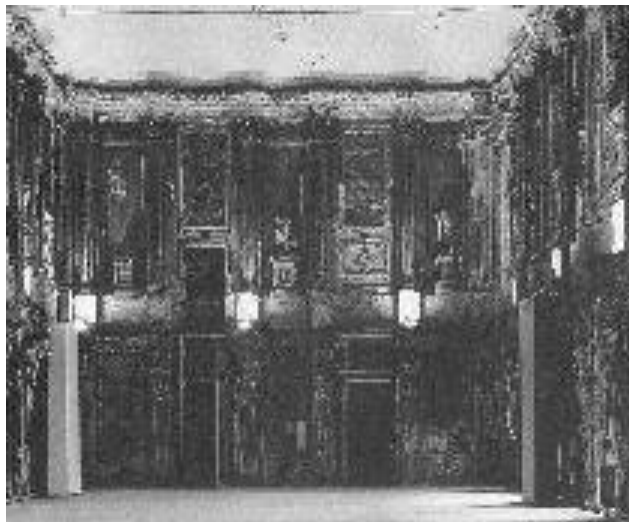
Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

.....

Dipartimento INDACO Politecnico di Milano 1999-2007

Sviluppo di metodologie integrate a base tridimensionale

Sala delle Cariatidi a Palazzo Reale a Milano - Progetto di restauro virtuale 2002



Stato di fatto 2002



Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Dipartimento INDACO Politecnico di Milano 1999-2007

Sviluppo di metodologie integrate a base tridimensionale

Sala delle Cariatidi a Palazzo Reale a Milano - Progetto di restauro virtuale 2002

Tecniche di rilievo usate

- Macrovolumi: fotogrammetria
- Componenti scultoree: scanner 3D
- Textures: campagna fotografica





Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Dipartimento INDACO Politecnico di Milano 1999-2007

Sala delle Cariatidi a Palazzo Reale a Milano - Progetto di restauro virtuale 2002



Realizzazione di copie manipolabili

Digitalizzare gli oggetti e le informazioni relative

Dipartimento INDACO Politecnico di Milano 1999-2007

Laboratorio di Virtual Prototyping & Reverse Modeling



UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Comprendere per analizzare, conservare, creare, comunicare, condividere

Costruire una base dati digitale consistente del patrimonio reale

Come costruire una base dati digitale consistente del patrimonio reale senza attrezzature complesse e operatori specializzati?

Mappare l'esistente con strumenti di uso quotidiano

Mappare l'esistente con strumenti di uso quotidiano

Driver tecnologici – Shifting landscape of digital cameras



La folla in Piazza San Pietro in Vaticano nel 2005 e 2013. Foto: Luca Bruno/AP, Michael Sohn/AP

Mappare l'esistente con strumenti di uso quotidiano

Driver tecnologici – Smartphones

MOBILE

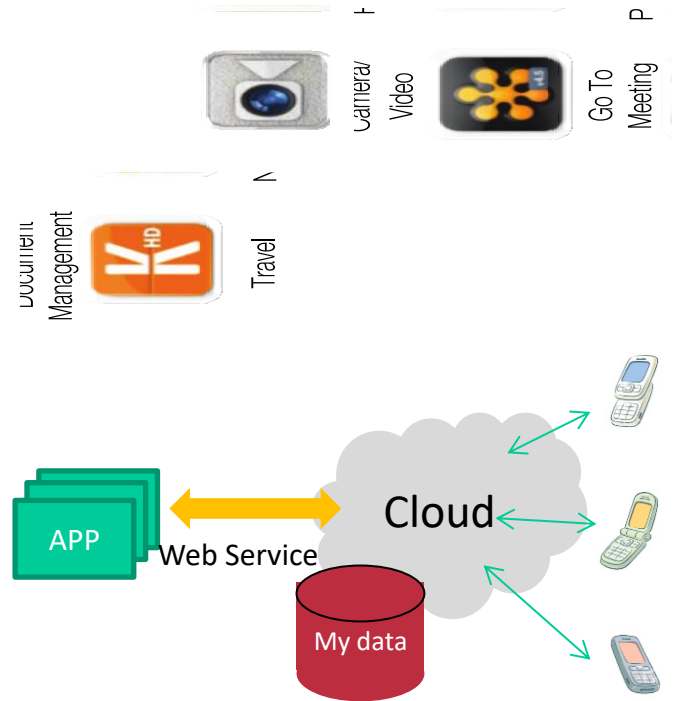
COMUNICAZIONE

SENSING

COMPUTAZIONE

- Phone
- Messages
- Location
- Measurement
- Navigation
- Payments
- Images
- Depth images
- 3D reconstruction
- etc.

App based processes



Internet-based computing & resources

Mappare l'esistente con strumenti di uso quotidiano

Ricostruire l'esistente tramite smartphone

Caso di studio

Oggetti Museali dell'Università di Bologna rappresentativi di differenti problematiche di acquisizione e restituzione 3D

21







Ricostruire l'esistente tramite smartphone

Modelli 3D di camini palladiani

Progetto didattico collaborazione Palladio Museum – Università di Bologna
54 camini, 2 lavamani, un acquaio, 2 vere da pozzo progettati da Palladio

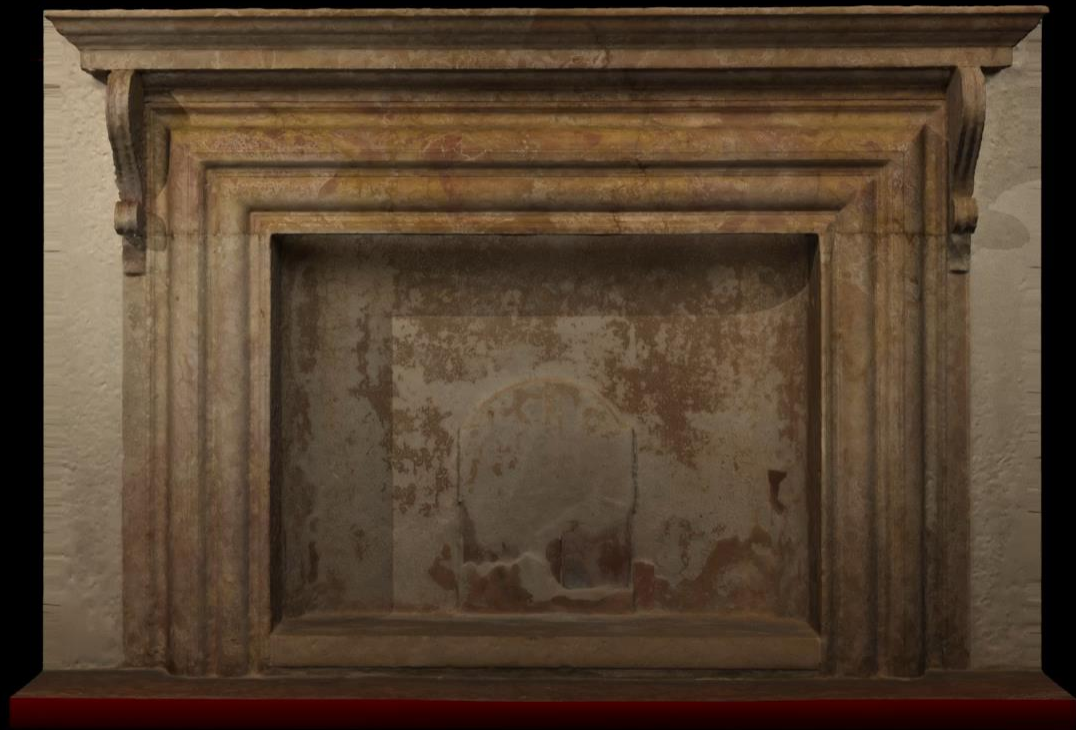


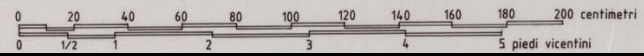
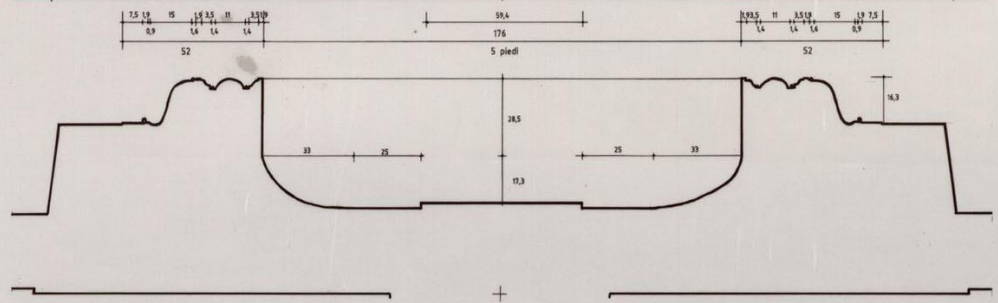
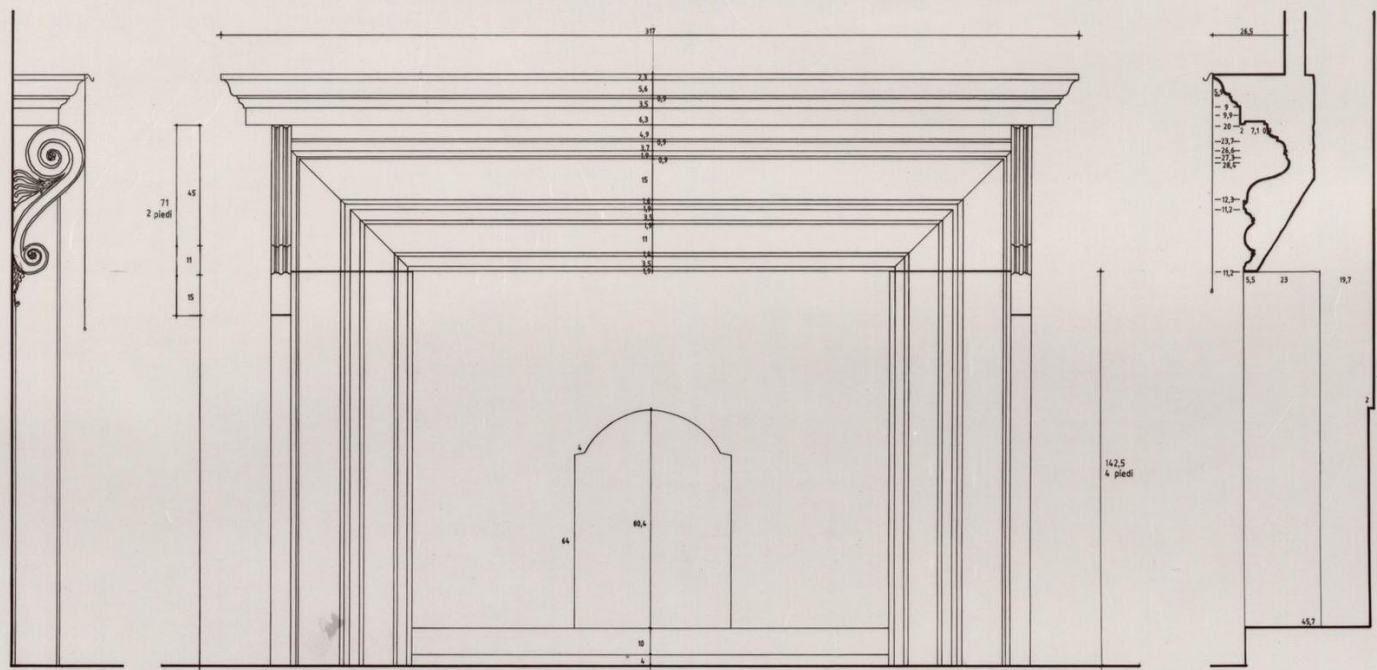
Ricostruire l'esistente tramite smartphone

Modelli 3D di camini palladiani

Camino della Sala della Minerva Palazzo
Barbaran







Palladio designer

12.04 —
05.05



ALMA MATER STUDIORUM | DIPARTIMENTO
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA | DI ARCHITETTURA

PALLADIO
MUSEUM







UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Comprendere per analizzare, conservare, creare, comunicare, condividere

Problematiche

Visioni condivise

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Comprendere per analizzare, conservare, creare, comunicare, condividere
Visioni condivise

«Over recent decades, various projects—especially at the European level—have developed platforms for storing 2D and 3D digital models of cultural heritage. These platforms aim to preserve, organize, and make heritage data accessible for research, education, and public engagement. However, they face challenges due to diverse data formats, increasing user demands, and a lack of standardization and metadata consistency»

Sander Münster, Fabrizio I. Apollonio, Digital visualization infrastructures of 3D models in a scientific contest, Heritage, in press

Standard condivisi

Grandi raccolte - Europeana



31.578.504

IMMAGINE



24.619.323

TESTO



640.093

AUDIO



366.614

VIDEO



6.003

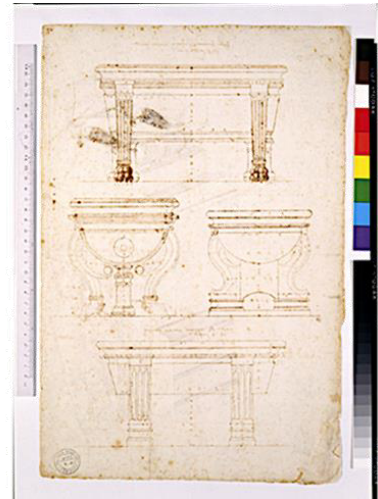
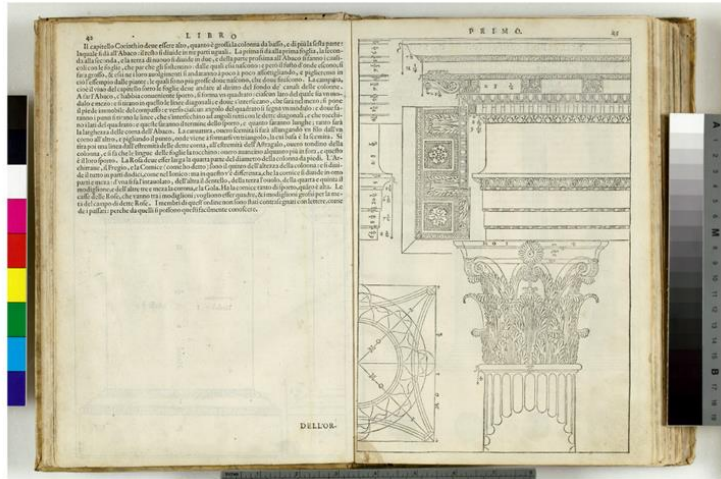
3D

Standard condivisi

Il progetto Palladio Digitale (2002-2004)

Raccolta, catalogazione in forma di database integrato e digitalizzazione delle fonti visive che documentano l'attività palladiana (fotografie, disegni, rilievi, mappe, trattati ...), dispersi in più sedi (oltre 5000 items)

Operazione pionieristica di digitalizzazione sistematica, capace di creare il primo imagebase densamente popolato di giacimenti documentali del patrimonio architettonico



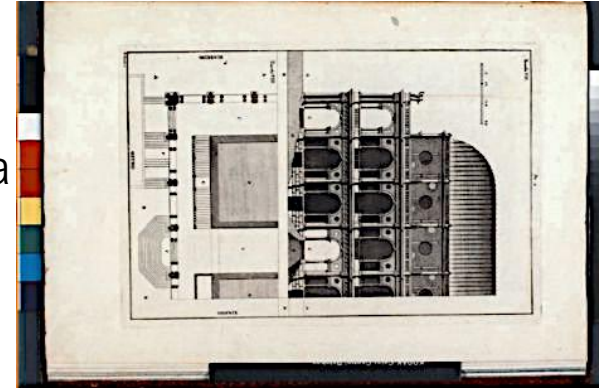
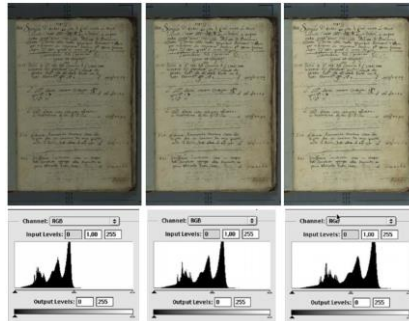
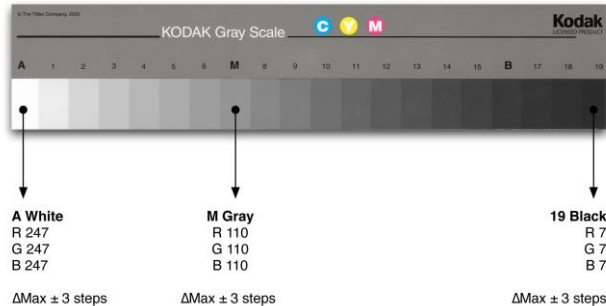
Standard condivisi

Il progetto Palladio Digitale (2002-2004)

Approccio

Un team di specialisti che ha definito specifiche tecniche, strumenti, metodi, tecniche operative di base per ogni singola tipologia di materiale digitalizzato

Manuale d'uso (standard e buone pratiche) utilizzato da parte degli operatori che erano personale con skills nelle humanities



Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Direzione Generale per i Beni Librari, le Istituzioni Culturali e l'Editoria
Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio
in collaborazione con Archivio di Stato di Vicenza

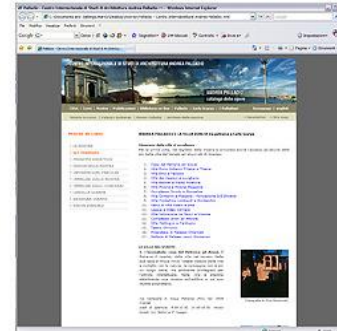
Una metodologia per l'acquisizione e la restituzione dei giacimenti documentali dell'architettura | I materiali per lo studio di **Andrea Palladio** | a cura di **Guido Beltramini** e **Marco Gaiani** |
testi di: **Simone Baldissini** | **Guido Beltramini** | **Corrado Maria Crisciani** | **Marco Gaiani** | **Perta Innocenti** | **Elisabetta Michelato** |

Standard condivisi

Il progetto Palladio Digitale (2002-2004)

Risultati

Costituzione della base per i progetti editoriali, formativi, espositivi e di ricerca del CISAAP fino ad oggi

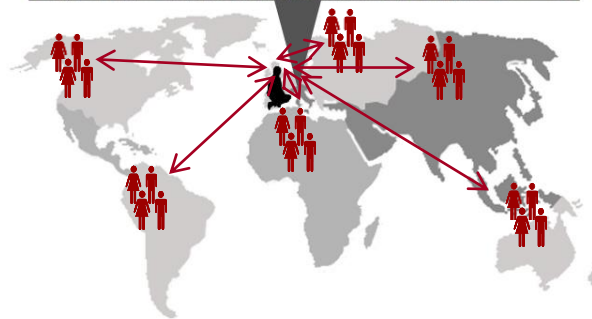


Standard condivisi

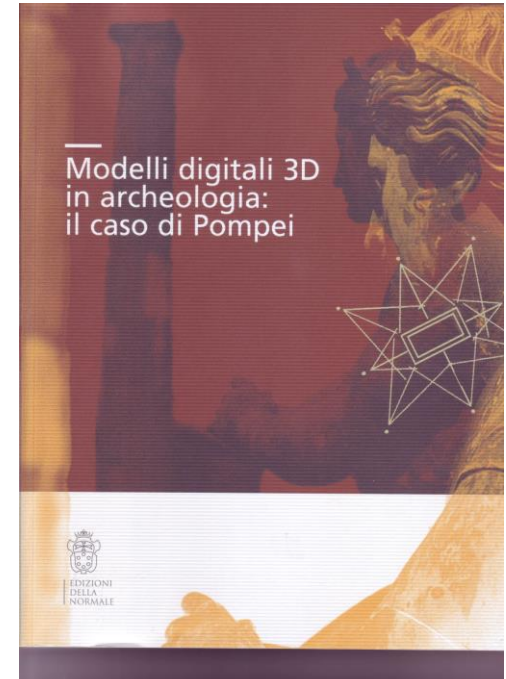
Il Sistema Informativo Unificato della SSBANP (2007-2010)

Collaborazione Scuola Normale Superiore di Pisa – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Napoli e Pompei - Università di Bologna

Sviluppo di un Sistema Informativo a vero e proprio sistema a carattere 3D



Differenti operatori e gruppi di lavoro



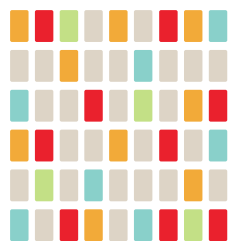
Modelli digitali 3D
in archeologia:
il caso di Pompei

EDIZIONI
DELLA
NORMALE

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Comprendere per analizzare, conservare, comunicare, condividere
Visioni condivise



E-RIHS

EUROPEAN RESEARCH INFRASTRUCTURE
FOR HERITAGE SCIENCE

E-RIHS supporta lo studio, l'interpretazione, la conservazione, la documentazione e la gestione del patrimonio culturale

UN FUTURO NECESSARIO

AI, cultura e creatività: visioni condivise, processi ed ecosistemi in evoluzione

Comprendere per analizzare, conservare, creare, comunicare, condividere

Problematiche

**Costruire sistemi della conoscenza che il
patrimonio incarna**

Costruire e comunicare l'informazione architettonica

Sistema Informativo restauro Fontana del Nettuno, 2017

Partners



Comune di Bologna



Nettuno
è Bologna

bologna
MUSEI



ISTITUTO SUPERIORE
PER LA CONSERVAZIONE
ED IL RESTAURO



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

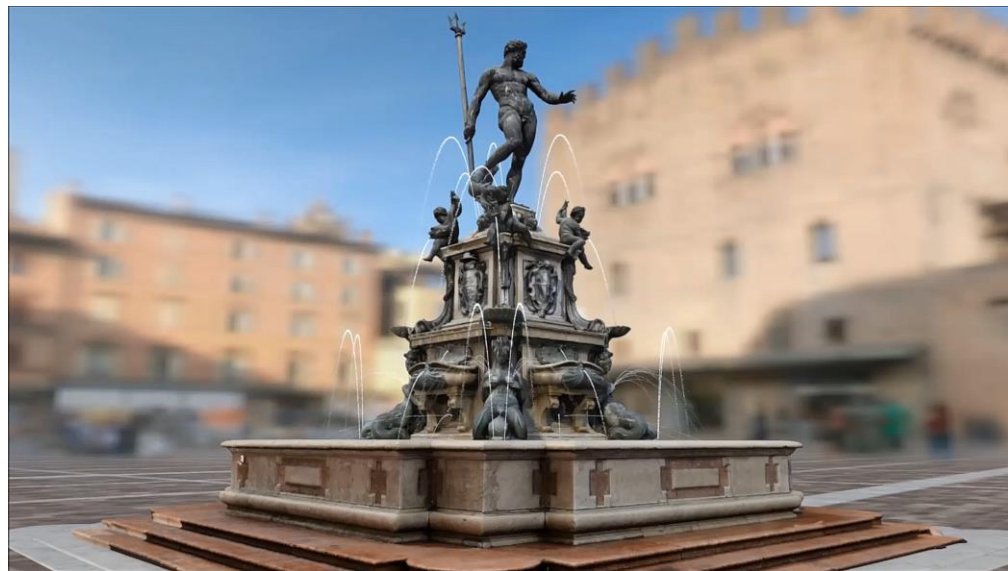


Istituto per i beni artistici
culturali e naturali



Istituto di Scienza e Tecnologie
dell'Informazione
Consiglio Nazionale delle Ricerche

QN il Resto del Carlino



Più di 100 persone in vari luoghi italiani

Fabrizio Ivan Apollonio, et al., A 3d-centered information system for the documentation of a complex restoration intervention, 2018

Costruire e comunicare l'informazione architettonica

Sistema Informativo restauro Fontana del Nettuno, 2017

Caratteristiche

Many actors

Six institutions

Comune di Bologna

ISCR

CNR-ISTI

Università di Bologna

Politecnico di Milano

Soprintendenza

Three master degrees

Some freelancer

Il Resto del Carlino

Comunicamente

Different types of users

Specialized operators

Students

City users

Topics

Bronzes

Marbles

Structures

Lighting

Safety

Waters and

hydraulic system

Conservation phases

Diagnostic

Intervention

Manutention

Fountain
conservation
process



Comune di Bologna

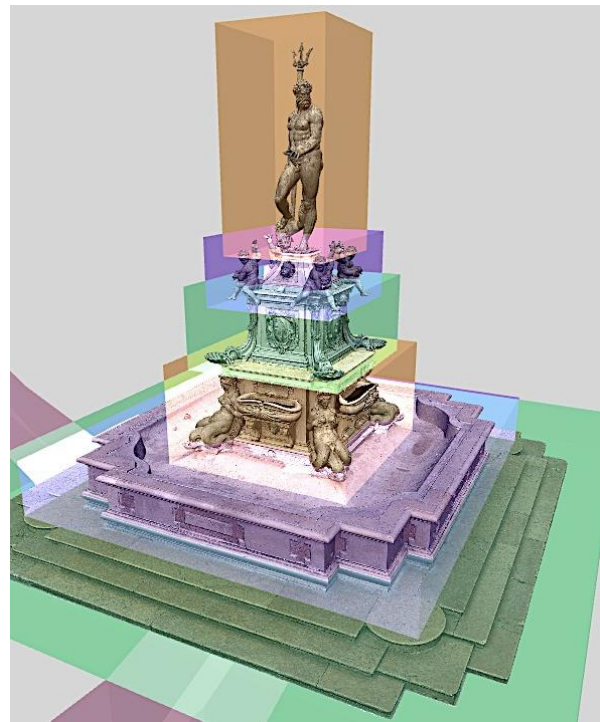
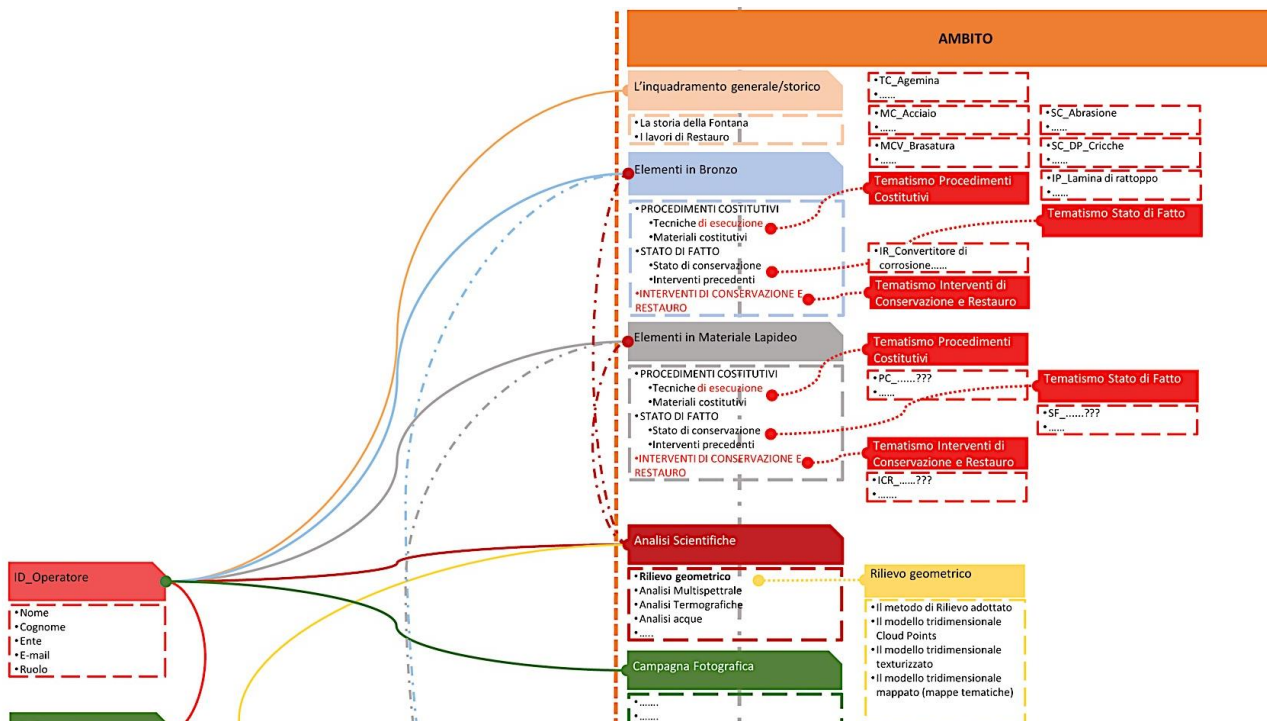


**Sistema Informativo
della Fontana del Nettuno**

Costruire e comunicare l'informazione architettonica

Sistema Informativo restauro Fontana del Nettuno, 2017

Struttura semantica dell'informazione



Costruire e comunicare l'informazione architettonica

Sistema Informativo restauro Fontana del Nettuno, 2017

Riuso di una medesima base dati

Sito pubblico

FONTANA DEL NETTUNO

STORIA ▾ RESTAURI ▾ GALLERIA ▾ PRENOTA

Indagini, rilievi e analisi
Stato di fatto e tecniche di restauro
I segreti dell'ultimo restauro



CRONOPROGRAMMA
Il cantiere in diretta

2017

Dic 15 • Conto Alla Rovescia Per Il Ritorno Del Nettuno

[Tra 1 settimana, il 22 dicembre, la statua potrà essere ammirata in tutta la sua bellezza, completamente restaurata e pulita.](#)

Caso di studio

Restauro della Cattedrale di Notre Dame – Paris

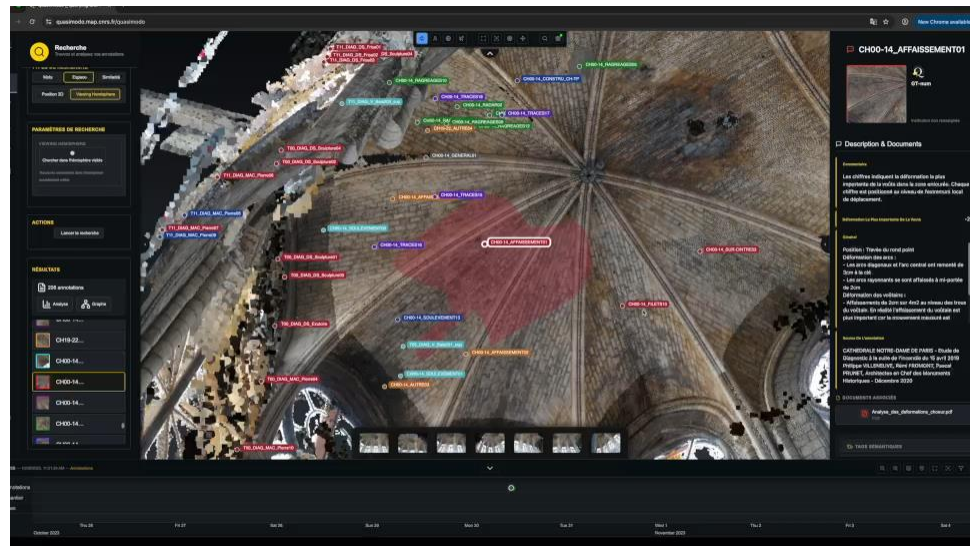
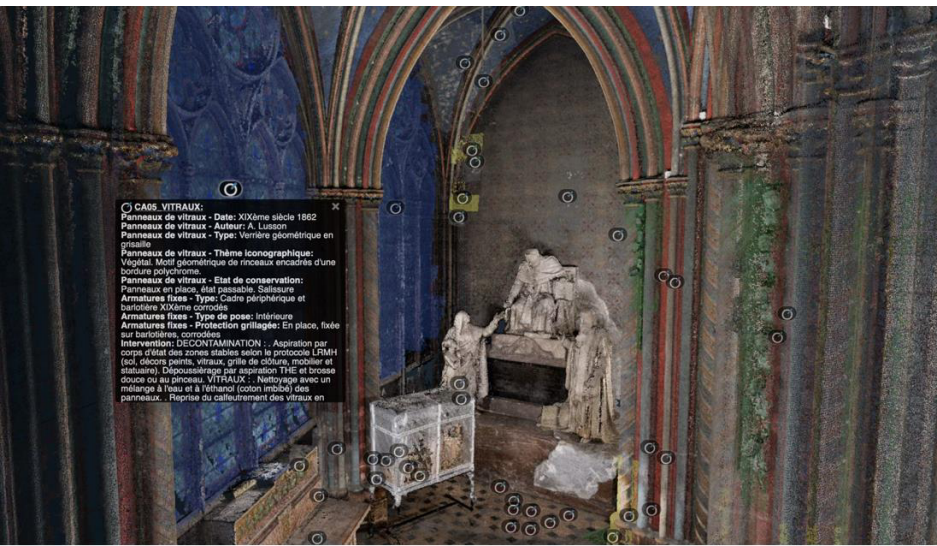
aioli – quasi.modo

Nettuno IS 3 progetti

NDDP IS 1551 progetti collaborativi

45000 foto

209000 foto



Notre-Dame
Un laboratorio per le scienze del
patrimonio

Marco Gaiani

marco.gaiani@unibo.it