

# Teorie e tecniche del restauro virtuale 3D

Teorie e tecniche del restauro virtuale 3D

Teorie e tecniche del restauro virtuale 3D



Angela Sottile  
Museo Civico di Castelbuono

Fino all'Ottocento, il termine **restauro** indicava le operazioni necessarie a riportare un'opera alle sue condizioni iniziali, se queste erano state compromesse dall'usura del tempo o da eventi traumatici

I sinonimi prevalentemente usati erano *ripristinare, rigenerare, rivedere, rinfrescare...*

Le opere erano *guaste, deperite, pregiudicate...*



Restauro inizialmente legato al  
**ripristino della funzionalità**



funzione decorativa



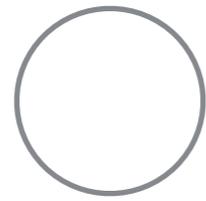
funzione d'uso pratico



funzione di culto



funzione commemorativa



Si può parlare di una vera e propria attività di restauro solo quando nella sensibilità collettiva viene a maturare il concetto di **valore storico-culturale** di un bene.

Una coscienza critica sul restauro viene a maturare solo nel **XIX secolo** e soprattutto nel campo dell'architettura.

Eugène  
**Viollet-le-Duc**  
(1814 - 1879)

restauro  
stilistico

*Estetica!*



John  
**Ruskin**  
(1819 - 1900)

restauro  
conservativo

*Storia!*



La metodologia del restauro è sempre legata al **riconoscimento critico** dell'opera.

L'esigenza del restauro nasce solo quando vi è una attribuzione di valore storico-culturale dato ad un'opera che, per tale ragione, merita di essere conservata e tramandata ai posteri.



**PRODOTTO**



**OPERA D'ARTE**



# CESARE BRANDI

(1906 - 1988)

**1938**

ICR (Istituto Centrale del Restauro)  
che dirige fino al 1959

**1963**

*La Teoria del Restauro*

**Lo scopo**

elaborare una definizione teorica della problematica del restauro, non solo dei manufatti pittorici e scultorei, ma anche di quelli archeologici ed architettonici.



## **Il restauro è...**

Il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte, nella sua consistenza fisica e nella sua duplice polarità estetica e storica, in vista della sua trasmissione al futuro

**Primo assioma**  
si restaura LA MATERIA



perché la materia veicola l'immagine  
e senza immagine non ci sarebbe l'opera

## **Secondo assioma**

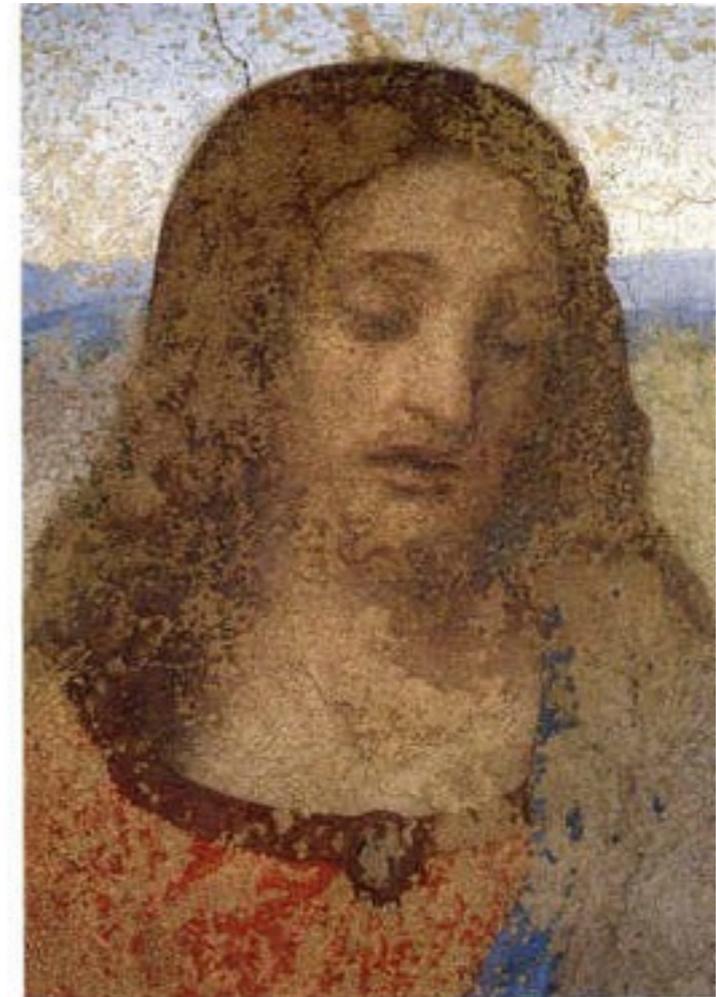
il restauro deve puntare al ristabilimento dell'UNITA' POTENZIALE dell'opera d'arte



... purché ciò sia possibile senza commettere un falso artistico o un falso storico e senza cancellare le tracce del passaggio dell'opera d'arte nel tempo

# I principi del restauro

Autenticità  
Riconoscibilità  
Reversibilità  
Compatibilità  
Minimo intervento



## AUTENTICITA' = Rispetto per l'originale

consentire la conservazione di ciò che è autentico di un'opera, senza alcuna intenzione di ripristino di uno stato iniziale che, nella maggior parte dei casi, può esserci del tutto ignoto



#1



## RICONOSCIBILITA'

dell'intervento di restauro estetico  
e quindi delle integrazioni  
pittoriche e materiche

#2

## REVERSIBILITA'

dell'intervento di restauro estetico  
e quindi di tutte le integrazioni  
pittoriche e materiche

NB: non tutte le operazioni di restauro  
sono reversibili (ad es. la pulitura)



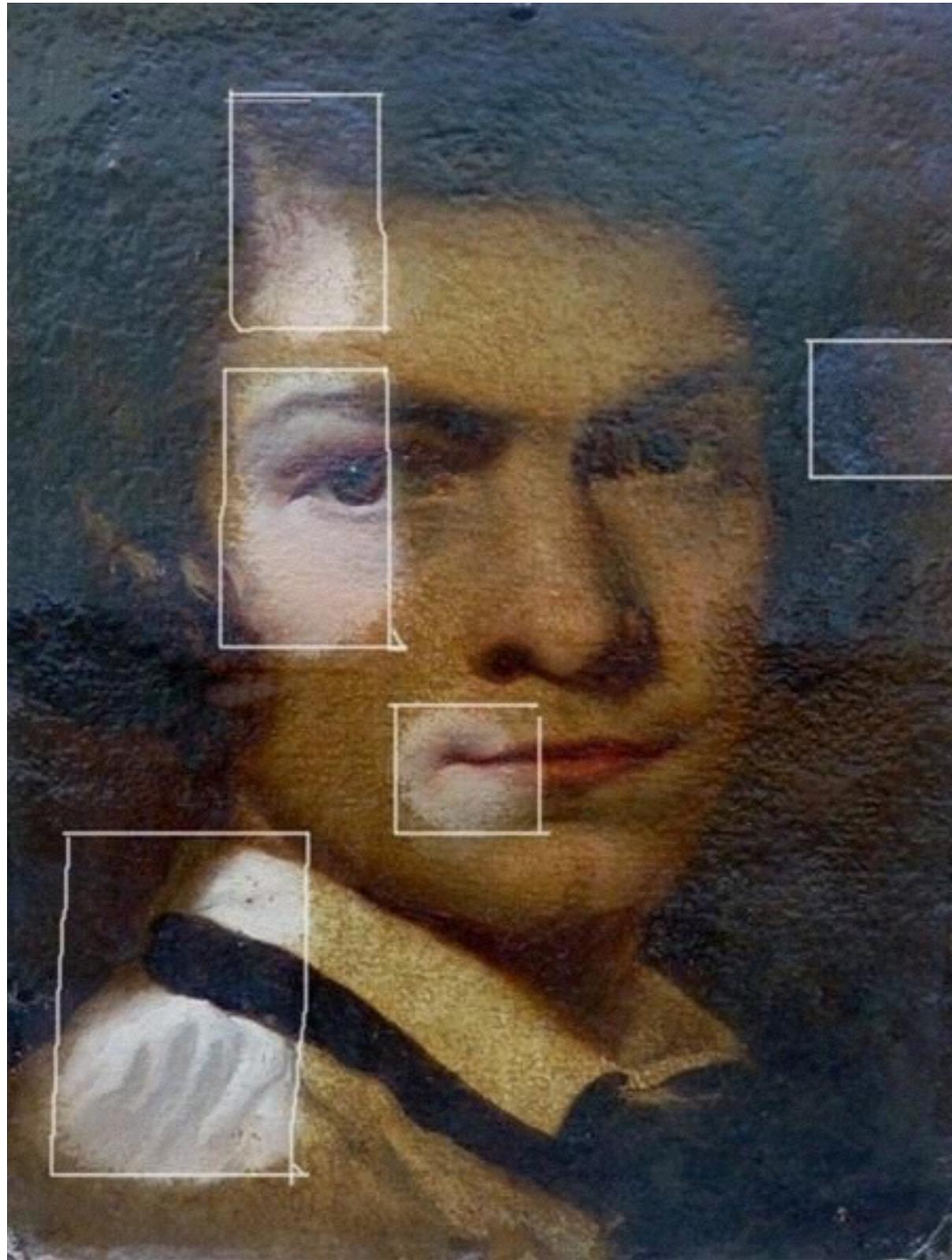
# #3

# COMPATIBILITA'

della tecnica  
dei materiali  
e inalterabilità



# #4



## MINIMO INTERVENTO

ogni restauro è un evento  
traumatico per l'opera

lo stretto indispensabile

# #5

Thanathos



Bios



Eros



## **conservazione // restauro**

Il restauro e la conservazione sono due discipline il cui fine è quello di ricercare il miglior compromesso tra l'esigenza di trasmettere il patrimonio culturale alle generazioni future e ledere il meno possibile l'integrità di quest'ultimo.

Thanathos



Bios



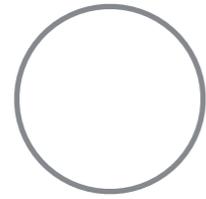
Eros



**conservazione virtuale // restauro virtuale**

VIRTUALE?!?

Ma non si restaura la materia?

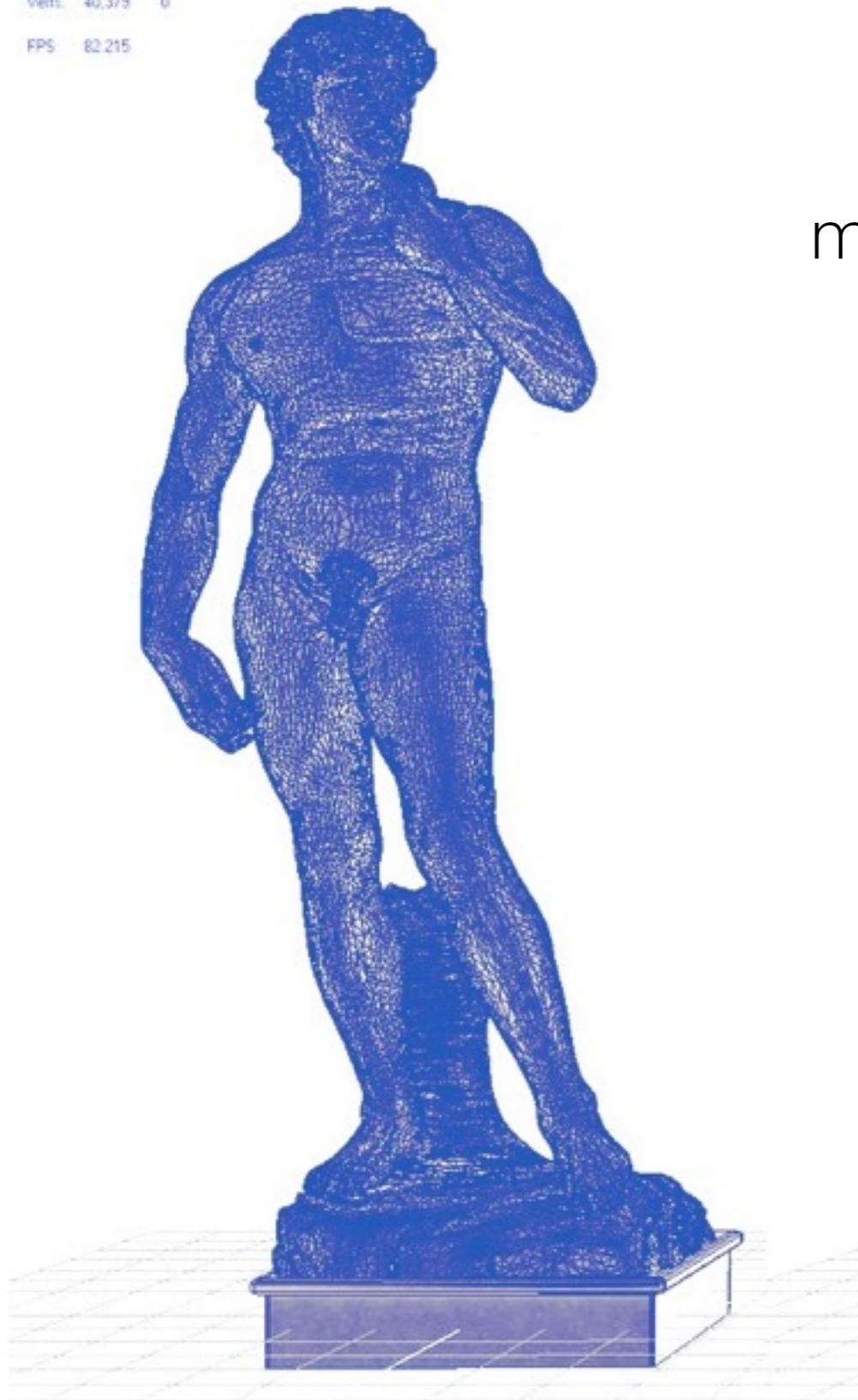


Il mondo virtuale (o digitale) non è affatto immateriale: numeri, immagini, suoni...  
**“diversamente materiali”**

Proprio come gli oggetti reali, i modelli tridimensionali e le immagini digitali esprimono una spazialità misurabile, valori fisici e cromatici, si possono trasformare in oggetti “tangibili” attraverso le tecniche di prototipazione, ma quel che più importa, essi esistono.

Come tali, anche per loro subentra il problema della conservazione.

Total  
Polys: 79.896 0  
Verts: 40.379 0  
FPS: 82.215

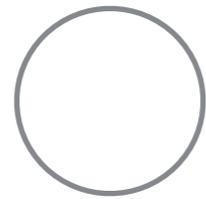


## **Conservazione**

insieme delle misure e degli interventi programmati mirati a mantenere quanto più integra l'opera nel corso del naturale deperimento dei materiali che la costituiscono

## **Conservazione virtuale**

Acquisizione dei dati formali dell'opera per la trasmissione al futuro dello stato di conservazione in cui si trova in un determinato momento



## **Rilievo Digitale**

operazioni di misurazione per la rappresentazione in scala, su un supporto digitale, di un manufatto mediante tecniche di restituzione digitale (fotogrammetria, fotomodellazione, laser scan), senza un contatto diretto con l'oggetto.

Risultato: la rappresentazione dell'oggetto sotto forma di modelli 3D o superfici bidimensionali poste all'interno di uno spazio cartesiano virtuale



## **La grotta di Lascaux**

La grotta risalente al paleolitico viene scoperta nel 1940 da quattro ragazzi e un cane.



## **La grotta di Lascaux**

L'apertura dell'ambiente ne causa lo stravolgimento termoisometrico e la contaminazione di funghi che degradano rapidamente le pitture: nel 1963 viene chiusa e ne viene realizzata una copia identica da parte di un'équipe di artisti e scenografi.



## **La grotta di Lascaux**

Ricostruzione virtuale  
[www.lascaux.culture.fr](http://www.lascaux.culture.fr)



## **Buddha di Bamiyan**

Afghanistan

Le due statue, alte rispettivamente 38 m e 55 m, furono realizzate nel VI secolo d. C. ed erano le due più alte rappresentazioni di Buddha in posizione eretta.

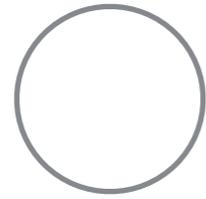
Nel 2001 vengono completamente distrutte per volontà del regime politico dei Taliban.

Prima della distruzione era stata eseguita una scansione laser!



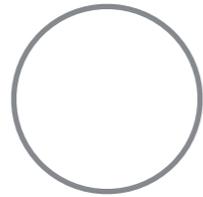
## Buddha di Bamiyan

Proiezione, 2015



## RESTAURO VIRTUALE

le metodologie integrate di Computer Graphic, sia bidimensionale che tridimensionale, finalizzate alla **restituzione** di un bene artistico, archeologico o architettonico nella sua completa, o quasi, integrità



## **Perché?**

Molte opere non possono essere sottoposte a restauro

- per mancanza di soluzioni tecniche adeguate
- per carenza di precise documentazioni che consentano di comprendere come l'opera possa essere ricostruita
- per impossibilità fisica dell'intervento

il restauro virtuale permette di ottimizzare la leggibilità dell'opera senza ricorrere ad interventi non reversibili sull'originale

permette di pre-visualizzare l'intervento di restauro

Permette di visualizzare l'opera così come doveva essere, restituendole il valore di testimonianza storica della civiltà alla quale appartiene

Ricostruzioni virtuali molto utilizzate nel  
campo dei beni culturali,  
soprattutto in ambito archeologico

frammenti  
impossibilità di fruizione  
ipotesi ricostruttive  
studi preliminari al restauro





## Restauro virtuale della dea di Morgantina

IBAM CNR, Museo di Aidone, 2016

Ipotesi di restauro integrativo con ricollocazione dei frammenti

# VIRTUAL ARCHAEOLOGY // RESTAURO VIRTUALE



nasce con un ruolo  
didattico-divulgativo e  
opera prevalentemente  
con ricostruzioni che  
permettono una corretta  
lettura del passato  
utilizzando strumenti di  
fruizione immediata.



studio ricostruttivo dei  
manufatti secondo  
principi, metodi e  
tecniche derivati dal  
restauro reale



# Villa di Livia RELOADED

Museo delle Terme  
di Diocleziano  
CNR Roma

Ricostruzione  
della villa romana  
navigabile da postazione  
ad interazione gestuale



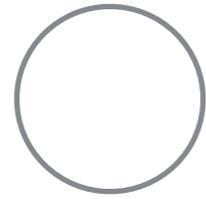


# Etruscanning3D

Ricostruzione della  
tomba Regolini-Galassi  
CNR Roma



Ricostruzione  
della villa romana  
navigabile da postazione  
ad interazione gestuale



Il restauro virtuale non avviene, come spesso si può credere, nella massima libertà di azione nonostante si operi su un'informazione a carattere digitale che, per la sua stessa natura, può essere modificata, duplicata, ripristinata o cancellata, senza conseguenze o danni per il manufatto originario, ma risponde agli **stessi principi del restauro reale**



Come si traducono i principi del restauro reale  
in quello virtuale?

Alla base sempre **l'autenticità** dell'opera  
nella sua duplice istanza storica ed estetica

Riconoscibilità | Reversibilità | Compatibilità | Minimo intervento

Anche per il restauro virtuale la conoscenza e la consapevolezza della presenza della materia è di fondamentale importanza!



# RESTAURO VIRTUALE



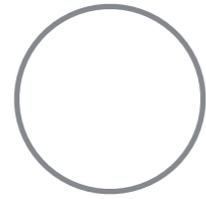
## **2D**

Pitture mobili,  
affreschi, documenti,  
materiale librario,  
mosaici



## **3D**

Architetture, sculture,  
stucchi, reperti  
archeologici,  
strumenti, oggetti...

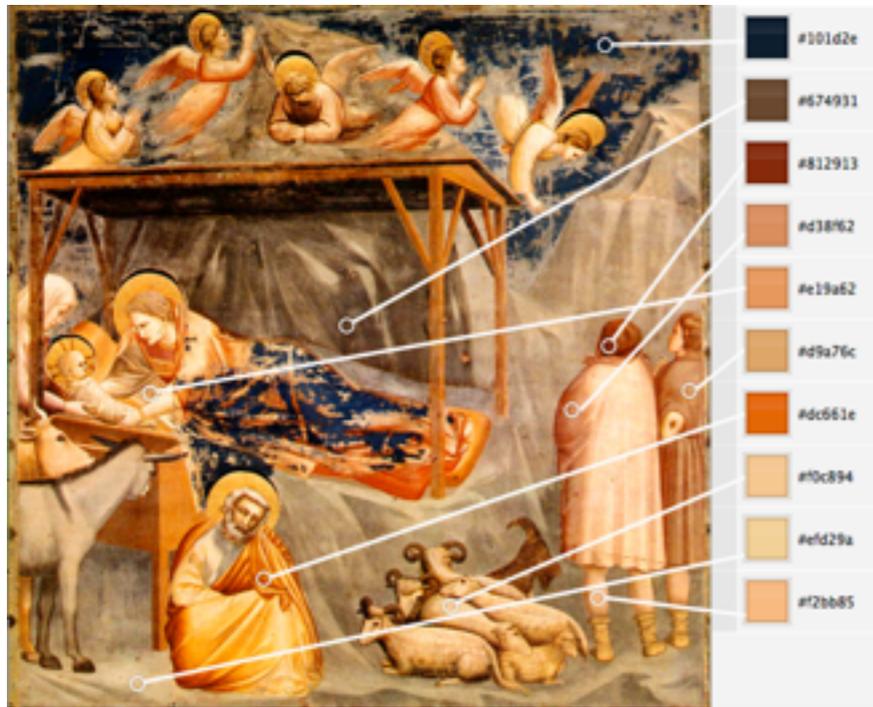


## **Pittura e mosaico**

Si parte dall'acquisizione dell'immagine e si opera con programmi di fotoritocco.

Principali operazioni:

1. ottimizzazione (equilibrio tonale, rapporto di luminosità e contrasto, bilanciamento della gamma cromatica)
2. foto-raddrizzamento
3. scalatura dell'immagine
4. individuazione delle lacune e del degrado
5. restauro pittorico sulle lacune (mimetico, sottotono)
6. ricostruzione formale delle mancanze



# Giotto

## Storie di San Francesco

Affreschi  
Basilica di S. Francesco, Assisi

Progetto "I colori di Giotto"  
CNR





## **San Nicolò di Bari**

Affresco su colonna

XV sec

Castelbuono

Madrice Vecchia

*work in progress*

# Hierapolis di Frigia (Turchia)

Casa del Cortile Dorico  
(Autore: M. Limoncelli)



A



B



C

- A: ripresa fotografica
- B: ricostruzione virtuale sottotono
- C: ricreazione virtuale nell'ambiente

da M. Limoncelli, Il restauro virtuale in  
archeologia, Carocci editore)



## **Villa romana a Roggiano Gravina (CS)**

Mosaico pavimentale

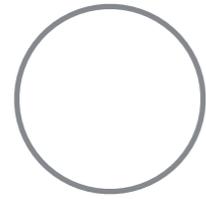
restauro virtuale **A**: fotografici

**C**: disegno

**D**: outline

**E**: restauro virtuale

da M. Limoncelli, Il restauro virtuale  
in archeologia, Carocci editore)



## Architettura

Il più complesso: compendia tutte le branche del restauro virtuale, dalla ricomposizione di contesti pittorici (affreschi, intonaci e stucchi dipinti) alla restituzione di elementi lapidei o lignei, dalle ceramiche fino al mosaico

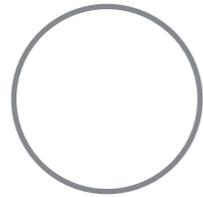
1. documentazione dello stato attuale
2. rilievo (da piante e prospetti a laser scan)
3. ricerca di informazioni integrative (fonti)
4. realizzazione dei modelli con software di modellazione 3D; un modello per ogni passaggio dallo stato di fatto alla restituzione finale (stato di fatto, ricomposizione, completamento, liberazione, di edizione)

# Villa romana di Minori •

ipotesi di ricostruzione cromatica, I secolo d.C.

## Villa romana di Minori

Ipotesi di ricostruzione cromatica  
progetto "Colori nella Storia"  
a cura di Paola Pacetti



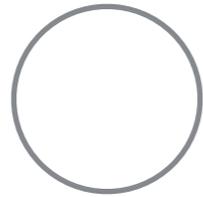
## **Scultura**

Per la difficoltà nella resa esatta della modellazione, è necessario il rilievo digitale (ad es. laser scan)

1. documentazione dello stato attuale
2. rilievo digitale
3. ricostruzione plastica delle parti mancanti con software di modellazione 3D; un modello per ogni passaggio dallo stato di fatto alla restituzione finale
4. pulitura superficiale (eliminazione macchie, patine ecc...)



Restituzione cromatica  
di una metopa del Partenone  
British Museum



## Vasellame

Rientra nelle opere scultoree ma, per la semplicità delle forme, è possibile procedere con la modellazione manuale

1. documentazione dello stato attuale
2. rilievo fotografico
3. Ricerca di informazioni integrative (ad esempio sulla tipologia)
4. realizzazione dei modelli con software di modellazione 3D; un modello per ogni passaggio dallo stato di fatto alla restituzione finale (stato di fatto, ricomposizione, completamento, di edizione)
5. pulitura superficiale (eliminazione macchie, patine ecc...)



A COMPLETE VIRTUAL RESTORATION OF A FRAGMENTARY REAL VESSEL

*created by G.Iannone, N.Amico, R.Georgiou, S.Hermon*

*in*

*collaboration with the Cyprus Department of Antiquities and the Leventis Foundation*

STARC



A COMPLETE VIRTUAL RESTORATION OF A FRAGMENTARY REAL VESSEL

*created by G.Iannone, N.Amico, R.Georgiou, S.Hermon*

*in*

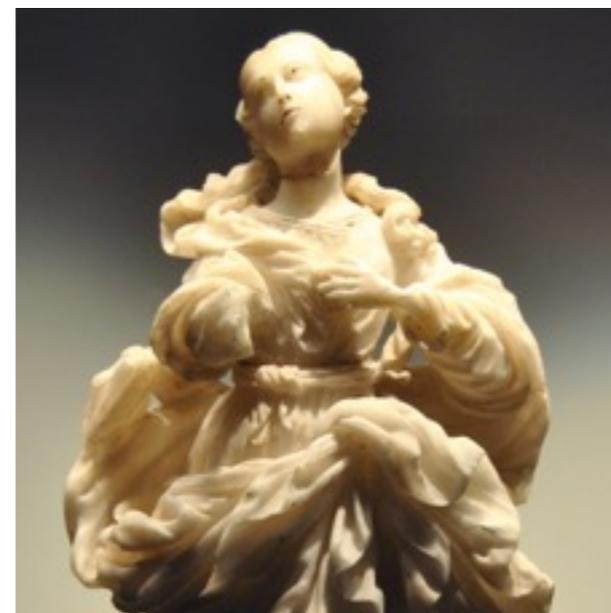
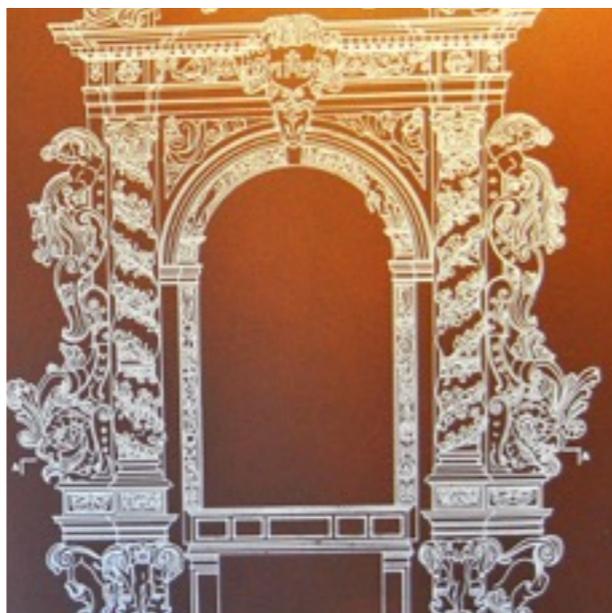
*collaboration with the Cyprus Department of Antiquities and the Leventis Foundation*

STARC

Restauro virtuale di un vaso  
Cyprus Institute



Castello dei Ventimiglia, 1317

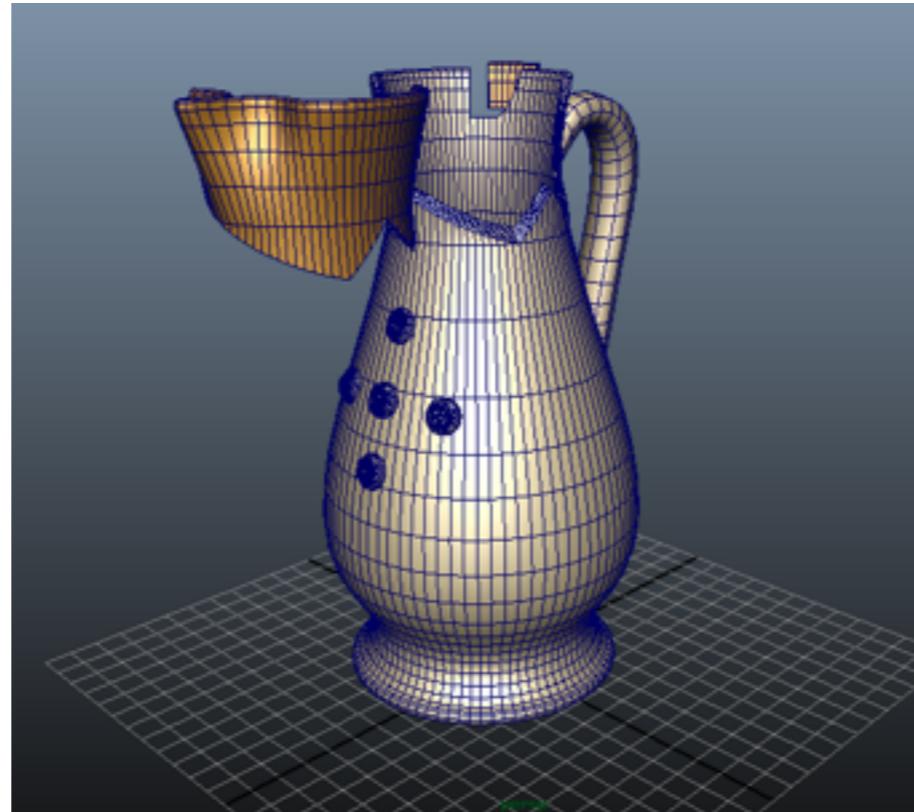


**ARCHEOLOGICA**  
**URBANISTICA**  
**ARTE SACRA**  
**CONTEMPORANEA**  
**CAPPELLA PALATINA**  
**MOSTRE TEMPORANEE**

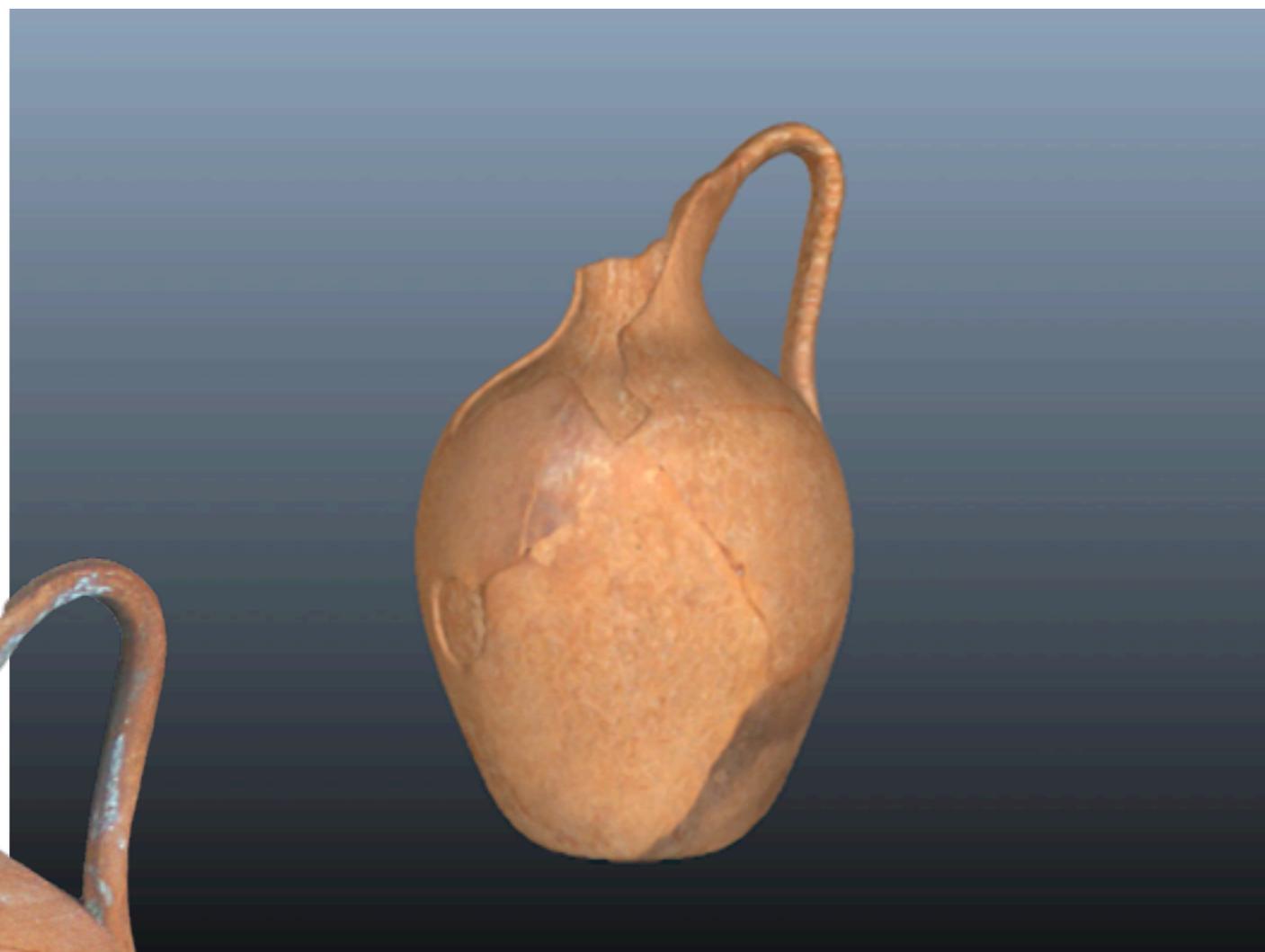


Sezione Archeologica

## Restauro virtuale della collezione archeologica del Museo Civico di Castelbuono



in collaborazione con il Corso di Informatica per la Storia dell'Arte  
della Scuola delle Scienze Umane e del Patrimonio Culturale  
dell'Università degli Studi di Palermo



- stato di conservazione
- integrazione parti mancanti
- ricostruzione integrale



## **Ipotesi di applicazione: Realtà aumentata**

Inquadrando con il tablet i reperti in esposizione sarà possibile visualizzare in tempo reale il restauro virtuale e la ricostruzione

**ADESSO TOCCA A VOI...**





Angela Sottile  
angesottile@gmail.com

 [linkedin.com/in/angelasottile](https://www.linkedin.com/in/angelasottile)

 @angesottile

 [facebook.com/angela.sottile](https://www.facebook.com/angela.sottile)

[www.museocivico.eu](http://www.museocivico.eu)