

# MUSEO PALAZZO RICCI

## VIRTUAL TOUR



### MUSEO D'ARTE ITALIANA A PALAZZO RICCI

Palazzo Ricci, forse il più importante edificio maceratese, fu costruito nella seconda metà del Cinquecento, sull'area dell'ex chiesa di Santa Caterina ed annesso monastero appartenuto all'Abazia di Fiastra, e successivamente trasformato nel corso della seconda metà del Settecento. Il palazzo fu destinato dapprima ad essere sede di rappresentanza di una banca, ma, già dall'ottobre del 1975, sbocciò l'idea di avviare una raccolta d'arte di opere di illustri artisti italiani contemporanei. Prese così vita una collezione che si è gradualmente estesa, fino ad arrivare a costituire un completo panorama della pittura e della scultura italiana del '900. Il palazzo appartiene all'antica e nobile Famiglia Ricci, una famiglia di soldati, giuristi e pubblici amministratori: una famiglia che ha avuto il suo figlio più illustre in Padre Matteo Ricci, un gesuita che nel 1583, andò in Cina e si fece cinese tra i cinesi portando il Vangelo di Cristo e la

di Stefano Ciocchetti

In questo articolo si illustrano le fasi di lavorazione che hanno portato alla riproduzione digitale degli ambienti e delle opere esposte nel Museo Palazzo Ricci di Macerata (<http://www.palazzoricci.it>). La riproduzione digitale è avvenuta attuando diverse tecniche di ripresa, che hanno reso possibile la navigazione virtuale all'interno del Museo e l'interazione con le opere d'arte presenti, simulando un'esperienza assimilabile a quella reale ed offre possibilità di fruizione che va oltre un'esperienza concreta.

scienza dell'Occidente, senza armi e senza sopraffazioni; un gesuita il cui nome è ancora oggi familiare in Cina molto di più di quanto non lo sia in Europa e che è considerato grande saggio e grande profeta. E' l'unico caso in Italia in cui un museo è presente all'interno di un palazzo aristocratico non 'modificato', con una raccolta di opere incentrata sul '900 italiano che, con circa trecento pezzi tra pitture e sculture, offre al visitatore un panorama esaustivo del percorso artistico del XX secolo. Sono presenti autori importanti delle più autorevoli avanguardie nell'ambito del Futurismo, Metafisica, Valori Plastici, Surrealismo, Scuola Romana, Corrente, Astrattismo, Informale, Pop Art. Attraverso le sale del museo si snoda un percorso ideale, che presenta al visitatore i movimenti artistici e i maggiori protagonisti dell'arte italiana del XX secolo.

### PERCHÈ UN MUSEO VIRTUALE?

Attraverso questo lavoro è possibile visitare il Museo Ricci direttamente da un qualsiasi dispositivo collegato in rete, interagire con le opere e avere tutte le indicazioni per una visita completa e dettagliata del Museo. È legittimo chiedersi: "Qual è il senso di riprodurre digitalmente un ambiente reale?" o "Perché non visitare personalmente il museo?". L'interazione "virtuale" permette una fruizione simile e, per certi aspetti, più approfondita dell'esperienza reale. Si possono in generale dividere in due i vantaggi di questa modalità per quanto riguarda questo progetto:

1. L'esperienza virtuale permette un approccio all'opera d'arte più tecnico e dettagliato. Per quanto riguarda le tele presenti nel Museo, esse sono state riprodotte attraverso la tecnica dell'alta definizione, che permette di ingrandire ogni particolare fin nei minimi dettagli e visionare l'opera in modo più minuzioso di quanto possa fare l'occhio umano.

2. Per le sculture poi si è ricorso alla modellazione 3D. L'opera, quindi, è riprodotta nella sua tridimensionalità e può essere visionata, ruotandola su se stessa, in tutte le sue angolazioni e fin nei minimi particolari. Un'esperienza questa che, di solito, non viene colta durante una visita reale, in quanto le statue non possono essere spostate e spesso il punto di vista è unico e dipende dalla loro collocazione. Inoltre, come già accennato, l'opera è in ogni momento visionabile con le relative informazioni storico/artistiche, che aiutano ad interpretarla in maniera completa. Vi è infatti la possibilità di approfondire, attraverso dei link, ogni argomento che riguarda l'opera e l'autore, rendendo così l'offerta di dettagli quasi illimitata.

3. In secondo luogo questo tipo di lavoro, una volta reso condivisibile in rete, permette di raggiungere un pubblico potenzialmente smisurato, abbattendo il vecchio concetto del museo legato indissolubilmente ad uno spazio fisico. Il Museo diventa, allora, "itinerante", a disposizione di tutti: allarga in modo esponenziale la sua fruizione e rende accessibile il suo patrimonio storico/artistico. La visita è realizzabile anche per coloro che, per qualsiasi motivo, si trovano impossibilitati a raggiungere fisicamente il Museo.

### IL VIRTUAL TOUR

Un virtual tour (tour virtuale) è una simulazione virtuale di un percorso esistente, di solito composto da una sequenza di video o immagini fisse. Nella creazione di un tour virtuale si possono utilizzare anche altri elementi multimediali come effetti sonori, musica, narrazione e testo. Un modo efficace di mostrare ambienti, architetture o panorami, che cattura l'attenzione degli utenti. Ogni virtual tour si compone di più foto a 360° collegate fra loro. E' sufficiente un click per muoversi da un ambiente all'altro, in maniera intuitiva: sono gli "hotspots", ovvero dei segnali ad indicare la possibilità di spostarsi con assoluta immediatezza attraverso gli ambienti.

E' un dato ormai affermato che l'interesse di chi viene coinvolto in una dimensione quasi reale aumenta con l'intensità dell'esperienza che vive. Per la maggior fruibilità possibile un tour virtuale deve essere accessibile ovunque. La soluzione principale è un tour virtuale "web-based". Ovvero la condivisione in rete del tour.

Come accennato alla base di ogni tour virtuale ci sono le foto cosiddette panoramiche. Un'immagine panoramica è un'immagine che copre un ampio angolo visivo, tra 180° e 360°, tramite la composizione di foto adiacenti, in genere con lo scopo di visualizzare un panorama naturalistico o la vista di un ambiente in modo più simile a come viene percepita dal vivo. Le foto panoramiche sono per loro natura sferiche, per riportare l'immagine in stampa o a video è necessario "proiettarla" su di un piano. Per la realizzazione di foto panoramiche che coprano un angolo di visione di 360° bisogna ricorrere alla realizzazione di panoramiche equirettangolari (sferiche): usate appunto principalmente per le foto a 360°x180° (immersive). Meno diffuse, in quanto più complesse da realizzare, sono composte da una serie di scatti volti a ricoprire interamente le pareti interne di una sfera con l'osservatore posto al centro di questa. La visione oltre ad essere di 360° orizzontalmente è di 180° verticalmente (da +90 a -90). Esse rappresentano la realtà vista dal punto di osservazione, nella sua interezza. Per la loro visione occorre utilizzare software appositi che effettuano la conversione prospettica da un'immagine curva ad un'immagine piatta sul monitor. La foto sferica ha un rapporto dimensionale fisso di 2:1 indipendentemente dall'ottica utilizzata e, se stampata, rende un'immagine prospetticamente distorta.



Fig. 2 - Panoramica equirettangolare di una sala del Museo.

Le panoramiche sferiche realizzate per questo lavoro sono state 37 e corrispondono agli ambienti del virtual tour attraverso il quale è possibile muoversi.

Lo stitching è stato realizzato con il programma Autopano Giga 3 della software house Kolor. Questo programma permette di realizzare molti tipi di panoramiche ed ha un controllo professionale sui singoli passi che portano alla realizzazione del panorama finale.

Ogni stanza contiene al suo interno opere d'arte che siano quadri o sculture. Un aspetto fondamentale di questo progetto è la possibilità di visionare le opere in maniera molto dettagliata. Quindi in ogni stanza, oltre al collegamento tra gli ambienti, troveremo dei collegamenti esterni o multimediali che ci guidano alla scoperta dell'opera. Questo avviene attraverso degli hotspot, che collocati sopra l'opera ci aprono un collegamento esterno che ci permette di visionare l'opera isolandola dal contesto del palazzo e fornendoci tutte le informazioni di cui abbiamo bisogno. Ho piazzato degli hotspot sotto forma di piccole icone che riportano il logo del museo e che li differenziano dai collegamenti tra le stanze. Questi hotspot aprono un collegamento internet esterno al tour e ci permettono di ammirare le varie opere in maniera unica: attraverso l'alta definizione per quello che riguarda i quadri e attraverso il 3D per quello che riguarda le sculture.

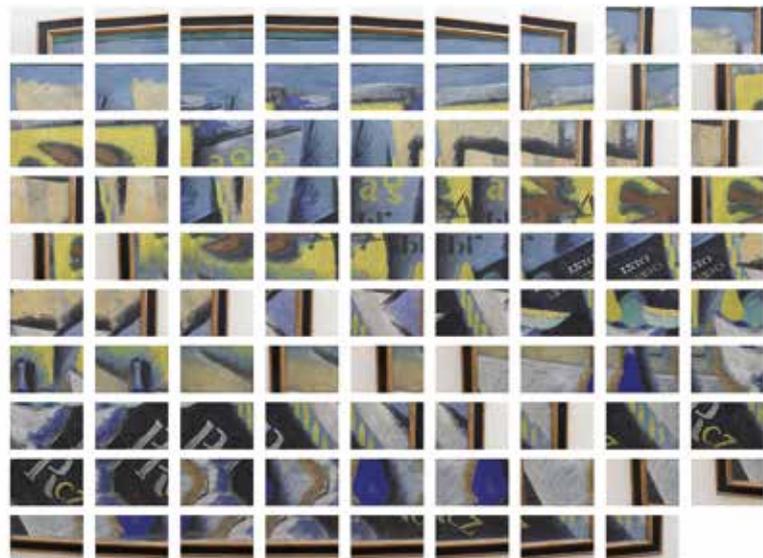


Fig. 3 - La sequenza di 89 scatti che compongono "Natura morta" di Ardengo Soffici.



Fig.4 - Amalassunta di Osvaldo Licini. Dall'opera di 19,5 cm x 28 cm si può ricavare una stampa di 93 cm x 130 cm a 300dpi ovvero quasi 5 volte la sua grandezza originale.

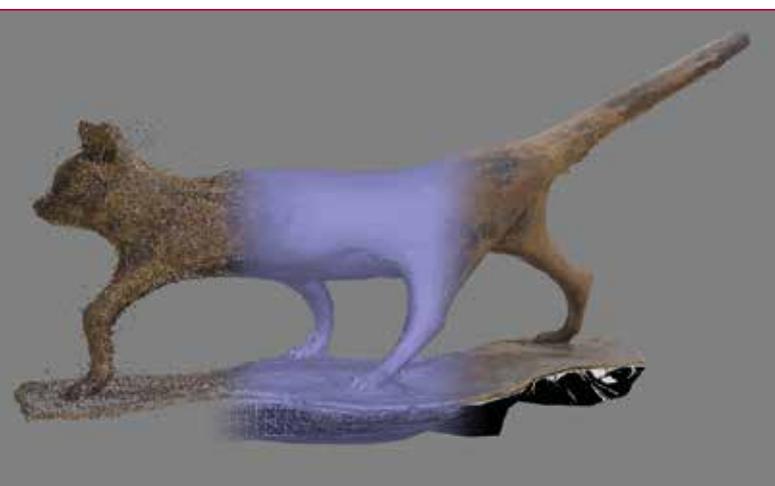


Fig. 5 - Vista d'insieme delle 3 fasi che compongono la creazione di un modello 3D.

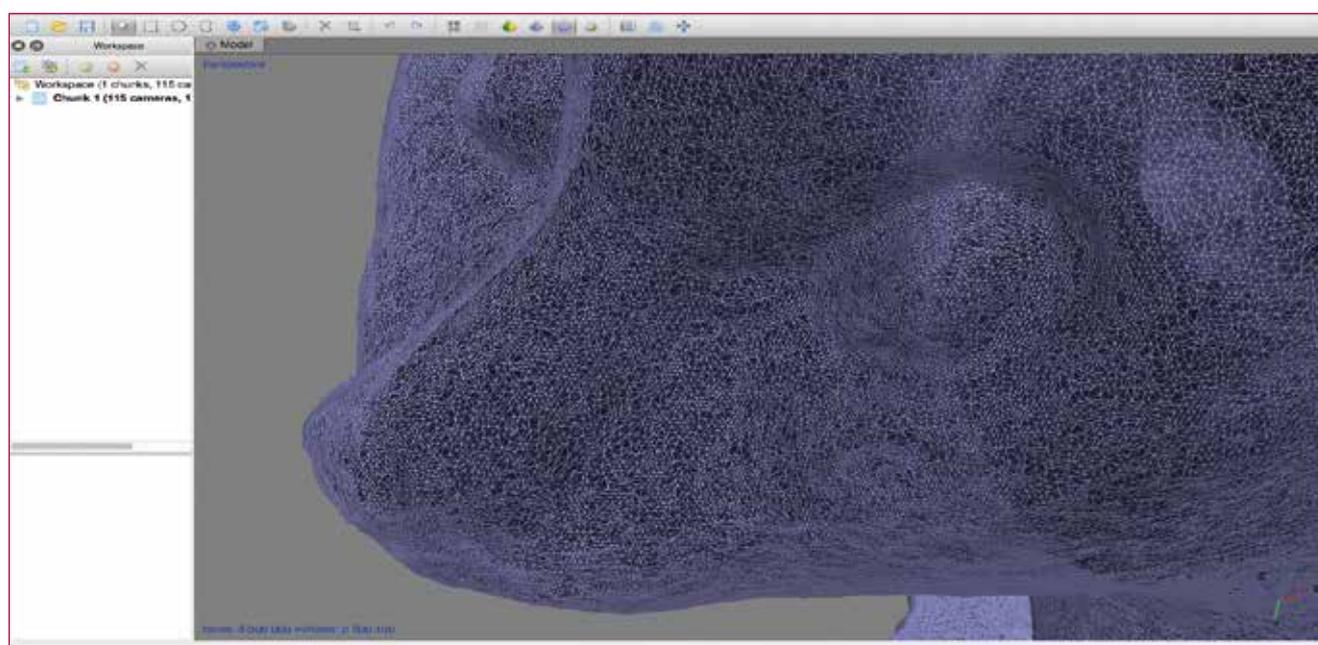


Fig. 6 - Particolare della creazione di un modello 3D. I punti sono stati uniti a formare dei triangoli. La triangolazione andrà a formare la superficie dell'oggetto al quale successivamente verrà applicata una texture.

L'ultimo passo per la creazione del tour virtuale all'interno del Museo è l'esportazione e la condivisione. Il programma che ho utilizzato permette di esportare il nostro tour sia per la visualizzazione su computer, sia per la visualizzazione su dispositivi mobili. Ho esportato il tour in entrambi le soluzioni, questo ci permette di navigare all'interno del museo anche con il tablet o lo smartphone. Questo ha permesso inoltre di impostare il tour con la modalità giroscopio. Il giroscopio è un chip presente nella maggior parte dei dispositivi mobili che permette di capire la posizione e l'orientamento del dispositivo e di conseguenza ruotarne l'immagine che si sta visualizzando alla semplice rotazione del dispositivo.

#### L'ALTA DEFINIZIONE (HD)

Nel virtual tour del Museo Palazzo Ricci abbiamo la possibilità di interagire con le opere esposte. Per quanto riguarda i quadri presenti nel museo possono essere osservati in alta definizione. Questo permette di ammirarne i più piccoli dettagli, spesso non visibili ad occhio nudo, ed apprezzarne al massimo la tecnica usata per la realizzazione dell'opera. L'alta definizione (HD) è una tecnica che comporta la "cucitura" (stitching) di più fotogrammi scattati su un unico soggetto per creare un'unica immagine finale, come avviene solitamente nelle panoramiche, il risultato permette di ottenere fotografie ad altissima definizione e una resa del dettaglio molto precisa. Attraverso l'ingrandimento di tali immagini sono infatti leggibili particolari e dettagli che ad occhio nudo non possono essere apprezzati. E' questo un elemento ottimale per chi come il restauratore potrà esaminare nei minimi dettagli l'opera, il suo stato di conservazione e la tecnica esecutiva.

Mentre nelle fotografie panoramiche classiche si usa di preferenza un obiettivo grandangolare, nelle foto in alta definizione di Beni Culturali si usa un teleobiettivo o un obiettivo macro. Gli obiettivi tele catturano una porzione molto piccola del soggetto. Più alto sarà il numero degli scatti, maggiore sarà la risoluzione e la definizione dell'immagine finale. Nella ripresa è importante seguire un andamento regolare a serpentina in sequenza ordinata, in modo da facilitare il software nell'unione degli scatti. Generalmente l'andamento è dall'alto verso il basso e da destra verso sinistra, sia in senso orizzontale che verticale.

L'elaborazione da parte del software permette di ottenere immagini che se stampate possono superare di molto la grandezza reale dell'oggetto e creare delle riproduzioni in scala 1:1 o maggiori. Questo tipo d'immagini, come abbiamo già detto, sono importanti in quanto possono essere esaminate da storici dell'arte e restauratori, anche senza la presenza fisica dell'opera, avendo lo stesso la possibilità di effettuare una diagnosi, guardando l'immagine nei minimi dettagli.

La realizzazione delle riprese HD è stata la fase più lunga di tutto il lavoro. Ogni opera riprodotta con questa tecnica è stata realizzata unendo in media dagli 80 ai 120 scatti.

Per quanto riguarda l'illuminazione delle opere d'arte per la ripresa in alta definizione sono stati usati due fonti di luce: luce flash e luce ambiente. La scelta dell'illuminazione è stata fatta sul posto, valutando di volta in volta il tipo di opera e l'ambiente circostante. Un ruolo fondamentale per quello che riguarda la riproduzione di Beni Culturali sicuramente è la fedeltà del colore che deve presentare la riproduzione dell'opera d'arte. Il campo della riproduzione digitale del colore, una branca della colorimetria, è sempre in continua evoluzione e richiede spesso nozioni che vanno oltre il semplice utilizzo del mezzo e ne fanno una disciplina altamente tecnica e specializzata. In questa sede mi limiterò ad illustrare la tecnica da me adottata, largamente usata nel mondo della riproduzione fotografica. L'accessorio fondamentale per un'esatta corrispondenza dei colori da rappresentare è il Color Checker, nel mio caso l'X-Rite ColorChecker Mini. Il ColorChecker è un pannello di riferimento per i colori, formato da una serie di tacche colorate raccolte su un cartoncino scuro e rigido, che fa da supporto. Le tacche colorate sono realizzate con pigmenti molto stabili, che non decadono con il tempo, e saldamente fissati al cartoncino nero di supporto. Naturalmente il pannello deve essere conservato, quando non viene usato, al riparo dagli agenti atmosferici e dalla luce.

Nel mio caso l'utilizzo della patch colorata è servita per due scopi:

- ▶ Bilanciamento del bianco fatto via software in un raw converter.
- ▶ Creazione di profili di colore di fotocamera ICC e DCP.

A questo punto l'immagine è pronta per essere condivisa. Il procedimento di condivisione comporta un problema di caricamento dell'immagine. Le immagini generate sono spesso della dimensione di circa 500MP, per una grandezza di circa 1GB di dati. La normale fruizione in rete sarebbe proibitiva. Qui ci viene in aiuto la tecnica delle tiles. Le tiles sono delle tessere con cui l'immagine viene suddivisa (una sorta di mosaico). Queste tessere dalla grandezza molto ridotta possono essere caricate separatamente. Questo stratagemma permette, a seconda della parte dell'immagine che vogliamo visionare, il solo caricamento di quella tessera che corrisponde al quel particolare. Tutte le opere quindi, prima di essere caricate in rete, sono state in tiles, generando all'incirca 1.100.000 di tessere per 20gb di dati complessivi. Ogni opera divisa in tiles è stata caricata in una pagina web html, inserendo a fianco le notizie tecnico/storiche. Queste pagine html sono accessibili attraverso gli hotspot presenti nel tour virtuale.

### MODELLAZIONE 3D

All'interno del Museo Palazzo Ricci sono presenti alcune sculture dislocate in varie stanze. Per riprodurre le sculture spesso non basta fotografarle da un solo punto di vista, come accade per i quadri. Le sculture per loro natura sono tridimensionali e devono essere ammirate sotto diversi pun-

ti di vista per apprezzare tutta la loro struttura. Ho scelto allora di riprodurre le sculture creando dei modelli 3D partendo da semplici fotografie.

Con Modellazione 3D si indica un processo atto a definire una qualsiasi forma tridimensionale in uno spazio virtuale generata su computer; questi oggetti, chiamati modelli 3D vengono realizzati utilizzando particolari programmi software, chiamati modellatori 3D, o più in generale software 3D. Per la realizzazione dei modelli 3D mi sono servito della fotogrammetria. Per Fotogrammetria ci si riferisce ad una pratica di rilievo che permette di acquisire dei dati metrici di un oggetto (forma e posizione) tramite l'acquisizione e l'analisi di una coppia di fotogrammi stereometrici. I recenti progressi tecnologici di fotocamere digitali, processori per computer e tecniche computazionali, fanno della fotogrammetria una tecnica semplice e potente, che permette di ottenere dati di superfici 3D estremamente densi e precisi, anche con un numero limitato di foto, catturate con apparecchiature fotografiche standard, in un periodo relativamente breve di tempo. Tramite la fotogrammetria è possibile trovare la struttura tridimensionale di un soggetto, analizzando le proiezioni di fotografie (2D) che presentano un movimento sequenziale della posizione del sensore della fotocamera relativamente al soggetto. La fotogrammetria richiede set di immagini digitali che registrano questa relativa variazione della posizione tra il punto di vista della fotocamera e il soggetto. Questo movimento è identificato dalla corrispondenza dei pixel che compongono parti del soggetto ripreso in una fotografia, con i pixel che compongono la stessa posizione dell'oggetto in altre fotografie.



Fig. 7 - Giorgio de Chirico, *Le muse inquietanti*

Queste sequenze fotografiche vengono catturate secondo principi che massimizzano le informazioni disponibili da questo cambiamento del punto di vista per ottenere i migliori risultati.

Ogni modello 3d è stato realizzato attraverso centinaia di foto. La tecnica da utilizzare in fase di ripresa dipende dal software che si utilizzerà in fase di montaggio. Per la realizzazione dei modelli ho usato il software Agisoft PhotoScan. Photoscan implementa l'algoritmo di Feature Matching in grado di estrarre informazioni invariante rispetto a rotazioni, variazioni di scala e distorsioni. Si passa poi alla costruzione di una lista preliminare di coppie, corrispondenti sulla base di misure di similarità fra le entità, nella quale è presente una percentuale significativa di accoppiamenti errati, si giunge infine all'elaborazione di una lista definitiva delle coppie, selezionate in base alla loro coerenza con un modello dell'oggetto. Gli elementi puntuali vengono selezionati dai cosiddetti interest operators, mentre quelli lineari dagli edge detectors. Photoscan nell'ultima fase di elaborazione utilizza un algoritmo accurato che permette di ottenere un orientamento dei fotogrammi. Il poligono risultante è stato poi sottoposto a modellazione della mesh e proiezione della texture.

Agisoft PhotoScan non stabilisce obblighi in merito alla risoluzione dell'immagine, ma tuttavia è ragionevole ricordare che la risoluzione dei dati di ingresso influenza la qualità dei risultati di elaborazione. Questo è il motivo per cui si consiglia vivamente di utilizzare una fotocamera con risoluzione di 5Mpx almeno. Agisoft PhotoScan stima parametri di calibrazione della fotocamera automaticamente, di conseguenza in genere non c'è bisogno di eseguire la procedura di calibrazione manualmente. La calibrazione automatica funziona perfettamente bene però solo con ottiche "standard", cioè con 50 mm di focale (equivalente a 35 mm). In caso contrario, se i dati di origine sono stati catturati con un tele o con un grandangolo, l'operazione rischia di fallire. Se ciò avviene, vanno inseriti i dati di calibrazione per il programma per ottenere risultati ottimali.

Per quanto riguarda l'illuminazione è necessaria una luce diffusa per ottenere una migliore qualità dei risultati, il flash va evitato. È consigliabile rimuovere le fonti di luce dai campi di vista della fotocamera, l'oggetto deve contrastare sullo sfondo e bisogna evitare i controlluce. Una volta montato il modello è stato caricato sul sito sketchfab.com che ci permette di visualizzare modelli 3d on-line, poi è stato condiviso in una pagina html con a fianco le informazioni dell'opera (come per le altre opere).

#### BIBLIOGRAFIA

- Badassi R., Risio B., Gentili O., Giumelli C., Mascherpa G., Paci L., (1983) *Palazzo Ricci a Macerata*, Cinisello B. (Milano) ed. Amilcare Pizzi  
Crucianelli G., *Palazzo Ricci museo di arte moderna*, Macerata ed. Ciocca  
Tomassoni I., Capone M., Gianvenuti M., (1999) *Palazzo Ricci a Macerata arte italiana del novecento*, Roma ed. Publiedit  
Remondino F. & Fraser C. (2006) *Digital camera calibration methods: considerations and comparisons*, IAPRS Volume XXXVI, Part 5, Dresden 25-27 September 2006  
Cinalli E., *Tecniche di Photo Stitching*, Photoactivity, <http://www.photoactivity.com/Pagine/Articoli/015%20Stitch%20seconda%20parte/Tecniche%20di%20Stitching%20-2p.asp>

#### ABSTRACT

*This article describes the processing steps that led to the digital reproduction of both the collections and settings of the Museo Palazzo Ricci (Macerata), one of the most important museums of Italy devoted to the Italian art of the 20th century. This virtual reality was created through different shooting techniques and made possible for visitors to experience a virtual tour through the museum. Moreover, they will be also able to interact with artworks like in real life, and beyond.*

#### PAROLE CHIAVE

VIRTUAL TOUR; HD; 3D; ALTA DEFINIZIONE; FOTOGRAMMETRIA; PALAZZO RICCI

#### AUTORE

STEFANO CIOCCHETTI

[info@stefanociocchetti.com](mailto:info@stefanociocchetti.com)

DOTTORE INFORMATICO SPECIALIZZATO IN FOTOGRAFIA PER I BENI CULTURALI  
VIA S.LUCIA, 11 - BELFORTE DEL CHIANTI (MC)

# FLYGEO®

*Un nuovo approccio alla documentazione dei beni culturali*

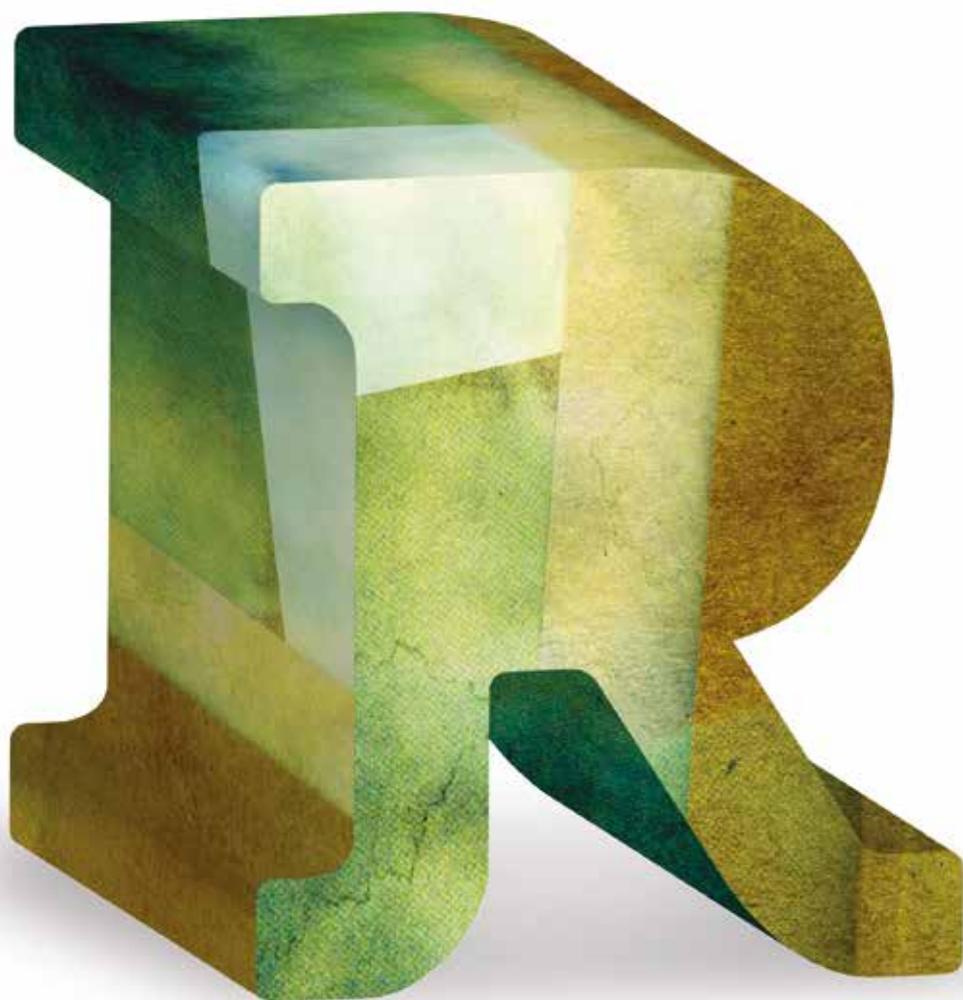
- ✓ rilievi aero-fotogrammetrici
- ✓ DSM/DTM
- ✓ modelli 3D
- ✓ ortofoto
- ✓ mapping
- ✓ elaborati grafici, fotografici e video

## FLYTOP®

THE FUTURE IS NOW

Largo Domenico Donzelli, 6 - 00168 Roma  
Tel. +39 39.74.93.97 - [www.flytop.it](http://www.flytop.it) - [info@flytop.it](mailto:info@flytop.it)





# RESTAURO

## Economia della Cultura

Salone dell'Arte del Restauro e della Conservazione dei Beni Culturali e Ambientali

6-9 MAGGIO 2015  
FERRARA FIERE / XXII EDIZIONE

“IL PRIMO E PIU' PRESTIGIOSO EVENTO FIERISTICO IN ITALIA  
PER LA FILIERA INTERNAZIONALE DEL SETTORE”

RESTAURO DI BENI ARTISTICI, STORICI, ARCHEOLOGICI E MONUMENTALI - PRODOTTI, MATERIALI E ATTREZZATURE PER IL RESTAURO  
STRUMENTI E SERVIZI DI RILEVAMENTO E DIAGNOSTICA - TECNOLOGIE PER I BENI CULTURALI - SERVIZI PER I BENI CULTURALI  
SISTEMI DI ARCHIVIAZIONE E CATALOGAZIONE MUSEI, ARCHIVI E BIBLIOTECHE - TURISMO CULTURALE - ISTITUTI ED ENTI PUBBLICI E  
PRIVATI, CENTRI DI RICERCA - ENTI DI FORMAZIONE PROFESSIONALE - ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA - EDITORIA

