

Sommario tesi di dottorato

Nuove tecnologie per lo studio della policromia sui sarcofagi romani: proposte per una standardizzazione metodologica

Autore **Eliana Siotto**

Relatore prof.ssa Fulvia Donati (Università degli Studi di Pisa)

Responsabile scientifico per la parte delle analisi (non invasive e micro-invasive): prof. emerito Corrado Gratzu (Università degli Studi di Pisa)

Responsabile scientifico per il settore di Computer Grafica 3D: dr. Roberto Scopigno, direttore del Visual Computing Lab dell'ISTI- CNR di Pisa (<http://vcg.isti.cnr.it/>)

Inquadramento del tema trattato e del lavoro svolto.

L'obiettivo principale della tesi sulle *Nuove tecnologie per lo studio della policromia sui sarcofagi romani: proposte per una standardizzazione metodologica* consiste nell'individuazione di un metodo scientifico e nell'uso di tecnologie digitali, come ausilio all'iter analitico di uso corrente, per arrivare a conoscere i pigmenti, le tecniche di stesura e di applicazione del colore e della doratura sui sarcofagi romani di produzione urbana (II-IV secolo d.C.). In particolare questo studio, oltre a un lavoro di analisi puntuale e di catalogazione secondo norme standardizzate dei sarcofagi policromi conservati presso i Musei Vaticani, il Museo Nazionale Romano e i Musei Capitolini, si propone di sperimentare alcuni software *open source* e di suggerire le modifiche da apportare al fine di renderli un efficace ausilio per lo studio della policromia antica. Infatti, come le architetture e le sculture greche e romane, anche i sarcofagi erano stati pensati e realizzati tenendo in considerazione l'aspetto cromatico: un'unione di tinte differenti donava presumibilmente gradazione ai fondi e restituiva ai rilievi una maggiore plasticità, naturalezza e armonia compositiva. L'attività di ricerca si è pertanto articolata in tre nuclei principali:

- Individuazione e catalogazione, osservando gli standard dell'Istituto Centrale del Catalogo e della Documentazione (ICCD), delle evidenze policrome conservate sui sarcofagi di produzione urbana delle collezioni dei Musei Vaticani, del Museo Nazionale Romano e dei Musei Capitolini; e successivo sviluppo di un metodo di indagine analitico, supportato dai risultati delle analisi scientifiche (non invasive e micro-invasive), al fine di conoscere quali pigmenti e coloranti siano stati utilizzati, le tecniche della loro applicazione e di quella della foglia d'oro, nonché l'individuazione di eventuali paradigmi ricorrenti e gli "stili" pittorici usati.
- Sperimentazione del software ministeriale S.I.Ca.R. *web based* al fine di creare un sistema comune per l'acquisizione, la comparazione, l'elaborazione e la successiva fruizione delle informazioni sulla policromia e sulla doratura, con particolare interesse ai risultati delle analisi scientifiche.
- Creazione di un modello tridimensionale fotorealistico di un sarcofago scelto come caso di studio e comprensione delle sue peculiarità policrome attraverso l'ausilio sia delle analisi scientifiche, sia della sperimentazione di *tools* digitali *open source* (MeshLab e Blender) al fine di capire le potenzialità e i limiti delle tecniche di computer grafica 3D nella restituzione di un'ipotesi virtuale del colore originario.

Per svolgere queste attività è stata stipulata una convenzione quinquennale fra l'Università degli Studi di Pisa, i Musei Vaticani e la Soprintendenza BAPPSAE per le Province di Pisa e di

Livorno; e sono state ottenute speciali autorizzazioni dal Museo Nazionale Romano e dai Musei Capitolini. Per quanto riguarda le analisi scientifiche ci si è avvalsi della collaborazione del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Pisa, dell'ICCOM CNR di Pisa e del Dipartimento di Restauro del Victoria and Albert Museum di Londra. La creazione del modello 3D e la sperimentazione di *tools* digitali *open source* per la riproposizione virtuale del colore antico è stata possibile grazie al supporto del Visual Computing Lab ISTI-CNR di Pisa.

Originalità dei risultati ottenuti.

L'uso delle nuove tecnologie, intese come tecniche di computer grafica 2D e 3D in supporto all'iter analitico di uso corrente, ha senza dubbio portato a nuovi e interessanti risultati nel settore della policromia antica sui sarcofagi romani di produzione urbana (II-IV secolo d.C.), ad oggi ancora poco indagati (<http://vcg.isti.cnr.it/~siotto/thesis/tesi.html>). In particolare, dal punto di vista archeologico e analitico si sono individuati:

- i principali pigmenti e coloranti utilizzati e le loro tecniche di applicazione;
- alcuni dei paradigmi ricorrenti e gli "stili" pittorici usati;
- l'esistenza di ridipinture e riusi dei sarcofagi in antichità;
- le tecniche di applicazione della foglia d'oro;

da un punto di vista tecnologico la sperimentazione di software *open source* ha permesso di:

- adattare il software ministeriale SICaR, già in uso presso molte soprintendenze, all'archiviazione e gestione dei dati inerenti la policromia, con particolare attenzione alle analisi scientifiche (creazione di un *thesaurus*, strutturazione delle analisi e delle relative schede con approfondimenti analisi);
- riproporre una ricostruzione 3D scientifica dell'antica cromia, attenendosi strettamente a quanto osservabile visivamente con strumenti ottico-professionali e convalidato da analisi scientifiche;
- restituire dei rendering realistici;
- evidenziare le potenzialità e i limiti dei software *open source* testati: MeshLab (<http://meshlab.sourceforge.net/>) e Blender (<http://www.blender.org/>).

Applicabilità degli stessi.

I risultati ottenuti hanno dimostrato come le tecnologie emergenti siano un efficace ausilio all'iter analitico corrente per una maggiore comprensione dei pigmenti e delle tecniche pittoriche utilizzate, oltre che alla gestione e alla visualizzazione interattiva dei dati raccolti. I risultati emersi costituiscono un fondamentale punto di partenza per la conoscenza della policromia e della doratura dei sarcofagi romani di produzione urbana (II-IV secolo d.C.) ad oggi poco indagati. Inoltre in un periodo questo, che vede un interesse crescente per lo studio del colore antico e le ricostruzioni virtuali (2D e 3D), la qualità scientifica del metodo adottato (sistematico e interdisciplinare) può costituire un modello di riferimento per gli studi del settore. L'individuazione delle potenzialità e dei limiti dei software *open source* testati può inoltre rappresentare una base di partenza per lo sviluppo di uno strumento *open source* facilmente utilizzabile dagli operatori del settore dei beni culturali (ma non solo); un *tool* che permetta

dunque di compiere quello che oggi è possibile realizzare solo con l'uso congiunto di più software e, quindi, da esperti del settore di computer grafica.

Presentazione dell'attività svolta SU INVITO a incontri tecnici e convegni internazionali.

- V international Round Table on *Greek and Roman Sculptural and Architectural Polychromy* at the Acropolis museum, Athens November 7th – 8th 2013 (su invito di Hariklia Brecoulaki).
Titolo dell'intervento: *Roman sarcophagi, use and reuse: application techniques of the colour and repainting* (in Østergaard J.S. (ed.), [Tracking colour - The polychromy of Greek and Roman sculpture in the Ny Carlsberg Glyptotek Preliminary Report 5, 2013](#)).
- IV International Round Table on *Ancient Sculptural Polychromy* at the Liebieghaus Skulpturensammlung, Frankfurt am Main September 13th – 14th 2012 (su invito di Vinzenz Brinkmann).
Titolo dell'intervento: *Preliminary report about the use of digital 3D model to study and reconstruct the polychromy of the Ulpia Domnina's sarcophagus* (in Østergaard J.S. (ed.), [Tracking colour - The polychromy of Greek and Roman sculpture in the Ny Carlsberg Glyptotek Preliminary Report 4, 2012](#)).
- Salone del Restauro di Firenze, *Progettare e documentare i restauri. SICaR, una piattaforma in rete condivisa: Istituzioni, Enti di governo territoriale e privati a confronto*, Firenze 11-13 novembre 2010 (su invito di Clara Baracchini).
Titolo dell'intervento: *SICaR come supporto allo studio della policromia nei marmi antichi* (<<http://www.artpast.iccd.beniculturali.it/index.php?id=83>>).
- Incontro internazionale di studi su *I Colori di Augusto: policromia dei monumenti antichi*, auditorium dell'*Ara Pacis Augustae*, Roma 11 marzo 2009 (su invito di Paolo Liverani).
Titolo dell'intervento: *Esigenze di standardizzazione della ricerca e documentazione attraverso le nuove tecnologie* (<http://en.arapacis.it/mostre_ed_eventi/eventi/i_colori_di_augusto>).

Pubblicazioni.

Journal articles

- Siotto E., Callieri M., Dellepiane M., Scopigno R., *MeshLab e Blender: software open source in supporto allo studio e alla ricostruzione virtuale della policromia antica* in *Archeologia e Calcolatori, ArchoFOSS 2013 special contribute* [in press].
- SIOTTO E., CALLIERI M., DELLEPIANE M., SCOPIGNO R., *Ancient polychromy: study and virtual reconstruction using open source tools*, in *ACM Journal of Computing and Cultural Heritage* [under review].
- SIOTTO E., DELLEPIANE M., CALLIERI M., SCOPIGNO R., GRATZIU C., MOSCATO A., BURGIO L., LEGNAIOLI S., LORENZETTI G., PALLESCHI V., *Multidisciplinary experience for the study and the virtual reconstruction of the ancient polychromy of the Roman sarcophagi*, in *Journal of Cultural Heritage* [under review].

International proceedings

- Siotto E., Callieri M., Dellepiane M., Scopigno R. 2014. *The Ulpia Domnina's sarcophagus: preliminary report about the use of digital 3D model for the study and reconstruction of the polychromy* in Pensabene P. (Ed.), *ASMOSIA X - Association for the Study of Marble and Other Stones In Antiquity*, Rome May 21th-26th 2012, L'«Erma» di Bretschneider, Roma [in press].

Abstracts

- Siotto E. 2014. *Roman sarcophagi, use and reuse: application techniques of the colour and repainting*, in Østergaard J.S. (ed.), [Tracking colour - The polychromy of Greek and Roman sculpture in the Ny Carlsberg Glyptotek Preliminary Report 5, 2013](#), presented at the 5th International Round Table on Greek and Roman Sculptural and Architectural Polychromy, Athens, 7th-8th November 2013, Copenhagen, p. 103.
- Siotto E. 2013. *Preliminary report about the use of digital 3D model to study and reconstruct the polychromy of the Ulpia Domnina's sarcophagus*, in Østergaard J.S. (ed.), [Tracking colour - The polychromy of Greek and Roman sculpture in the Ny Carlsberg Glyptotek Preliminary Report 4, 2012](#), presented at the 4th International Round Table on Greek and Roman Sculptural and Architectural Polychromy, Frankfurt am Main, 13-14 September 2012, Copenhagen, pp. 105-106.
- Siotto E., Callieri M., Dellepiane M., Scopigno R. 2012. [3D model of the sarcophagus of Ulpia Domnina: rendering of stored ancient color and virtual revival of original polychromy](#) in Pensabene P. (ed.), [ASMOSIA X](#), Universita' di Roma "La Sapienza", Roma, p. 233.
- Siotto E. 2010. [Needs for standardization in the publication and sharing of analytical result on the ancient polychromy of the Roman relief](#) in 4th Workshop of Special Group For Geoinformation, BTU Cottbus, June 25th 2010, Berlin.
- Siotto E. 2009. [Esigenze di standardizzazione della ricerca e documentazione attraverso le nuove tecnologie](#) in Liverani P., Rossini O. (eds.), *I Colori di Augusto: policromia dei monumenti antichi*, auditorium Ara Pacis Augustae, Roma 11 marzo 2009, Roma.