

Quaderni
del Museo di San Marco
Polo Museale della Toscana

N. 1



Quaderni del Museo di San Marco
Polo Museale della Toscana
N. 1

Comitato scientifico / Scientific committee

Istituto di Fisica Applicata “Nello Carrara” del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IFAC-CNR)
Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell’Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IREA-CNR)
National Institute of Information and Communications Technology (NICT)
Polo Museale della Toscana

Campagna fotografica / Photo campaign

IFAC-CNR - Istituto di Fisica Applicata “Nello Carrara” del Consiglio Nazionale delle Ricerche
NICT - National Institute of Information and Communications Technology

Referenze fotografiche / Photo credits

Archivio Giunti: pp. 20, 60, 62, 71
Archivio Sillabe, foto Ilaria Manetti: p. 82; Paolo Nannoni: pp. 62, 67, 68, 70, 84, 87
Arcidiocesi di Firenze, Basilica della SS. Annunziata, foto Antonio Quattrone: p. 50
Museo della Basilica di Santa Maria delle Grazie, San Giovanni Valdarno: p. 52
Ufficio Beni Culturali della Diocesi di Arezzo Cortona Sansepolcro: p. 52

ISBN 978-88-8347-590-0

© 2017 Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo
Polo Museale della Toscana

© 2017 s i l l a b e s.r.l.
Livorno
www.sillabe.it

direzione editoriale / managing editor: Maddalena Paola Winspeare
progetto grafico / graphic designer: Ilaria Manetti
redazione italiana / Italian language copy editor: Sabrina Braccini
redazione inglese / English language copy editor: Giulia Bastianelli
traduzione inglese del Capitolo 1 / English translation of Chapter 1: Catherine Burnett

Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo
Polo Museale della Toscana
Museo di San Marco

Salve Mater

L'Annunciazione di Beato Angelico a San Marco
The Annunciation by Fra Angelico at San Marco

Quaderni

del Museo di San Marco

Polo Museale della Toscana

N. 1

a cura di / edited by
Marilena Tamassia

s i l l a b e



Kaori Fukunaga – National Institute of Information and Communications Technology (NICT)

Giovanni Bartolozzi, Marco Croci, Costanza Cucci, Marcello Picollo, Marco Poggese, Lorenzo Stefani – Istituto di Fisica Applicata
“Nello Carrara” del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IFAC-CNR)

Ilaria Catapano, Giovanni Ludeno – Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell’Ambiente del Consiglio Nazionale delle
Ricerche (IREA-CNR)

Toru Kanai, Hirokazu Hirayama – Hitachi, Ltd.

Sommario

Presentazioni	
<i>Stefano Casciu</i>	6
<i>Hideyuki Tokuda</i>	8
1. La figura dell'Angelo è di maravigliosa bellezza. L' <i>Annunciazione</i> del corridoio nord <i>Marilena Tamassia</i>	13
2. Digital Imaging Systems <i>Toru Kanai, Hirokazu Hirayama, Kaori Fukunaga</i>	99
3. Studio diagnostico e analitico dell'affresco <i>Annunciazione</i> mediante tecniche non-invasive <i>Giovanni Bartolozzi, Ilaria Catapano, Marco Croci, Costanza Cucci, Kaori Fukunaga,</i> <i>Giovanni Ludeno, Marcello Picollo, Marco Poggesi, Lorenzo Stefani</i>	103
Bibliografia critica	138
Bibliografia scientifica	142

Contents

Forewords	
<i>Stefano Casciu</i>	7
<i>Hideyuki Tokuda</i>	9
1. Fra Angelico's Angel is breathtakingly beautiful. The <i>Annunciation</i> in the north corridor <i>Marilena Tamassia</i>	13
2. Digital Imaging Systems <i>Toru Kanai, Hirokazu Hirayama, Kaori Fukunaga</i>	99
3. Study of the <i>Annunciation</i> fresco by using non-invasive diagnostic and analytical techniques <i>Giovanni Bartolozzi, Ilaria Catapano, Marco Croci, Costanza Cucci, Kaori Fukunaga,</i> <i>Giovanni Ludeno, Marcello Picollo, Marco Poggesi, Lorenzo Stefani</i>	103
Critical references	138
Scientific references	142

Questa pubblicazione è il frutto maturo dell'incontro e della collaborazione tra mondi diversi: il Museo di San Marco, oggi nel Polo Museale della Toscana; il National Institute of Information and Communications Technology (NICT) in Giappone; l'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" (IFAC-CNR) con l'Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (IREA-CNR). Questi diversi Enti ed Istituti si sono avvicinati all'affresco dell'*Annunciazione* del Beato Angelico, dipinto nel corridoio nord dell'ex convento domenicano, ora Museo di San Marco, per procedere ad un'attenta campagna fotografica e ad analisi scientifiche mai realizzate finora su questo capolavoro.

Sono state messe in campo sofisticate tecniche non invasive per l'analisi e l'acquisizione in tecnologie digitali delle immagini dell'opera d'arte del Beato Angelico. È opportuno sottolineare che non si è trattato di una campagna di restauro e che le varie istituzioni hanno effettuato analisi esclusivamente non invasive, senza prelievo alcuno di campioni di materia da analizzare.

Ci si è avvalsi anche degli strumenti messi a disposizione da Hitachi Ltd. e Pioneer Co. Ltd., due aziende giapponesi all'avanguardia nel campo della acquisizione di immagini. La campagna fotografica eseguita con le ultimissime e più sofisticate tecniche ci consente di avere a disposizione un materiale ricchissimo e affidabile.

Ne sono scaturiti importanti risultati e considerazioni, grazie alle possibilità di approfondimento offerte da questa occasione, risultati qui pubblicati grazie alla generosità del NICT, che ha finanziato questo libro.

Quando ci si accosta a un'opera d'arte come l'*Annunciazione* di Beato Angelico (che verrebbe da definire un'opera d'arte assoluta, senza tempo e senza confronti), le prime emozioni che salgono dal cuore e dalla mente sono lo stupore e la meraviglia. Con queste parole inizia infatti il saggio di Marielena Tamassia, direttrice del Museo di San Marco. Dopo il primo impatto, di estrema sintesi, emerge il bisogno di approfondire le ragioni profonde di questo stupore e di questa ammirazione, procedendo ad un'analisi differenziata che renda ragione, da diversi punti di vista, dei giudizi di incondizionata meraviglia che quest'opera suscita.

Come vuole la più tradizionale e consolidata pratica delle analisi scientifiche applicate allo studio delle opere d'arte, si prende il via da una precisa e documentata lettura dell'affresco, che analizza tutti gli elementi del dipinto, i loro rapporti interni e i rapporti dei singoli particolari con il contesto in cui sono inseriti.

Quasi spontaneamente la riflessione si sposta sulla nozione dello spazio espressa dal Beato Angelico, per sottolineare la sua abilità nell'usare le leggi prospettiche, e per caratterizzarne le specifiche peculiarità nel contesto finalizzato all'adorazione ed alla preghiera.

Ed ecco, finalmente giunti al tema, al messaggio artistico e spirituale dell'opera: il tema dell'Annunciazione, più volte ripreso da Beato Angelico, che è uno dei temi centrali della storia dell'arte, ma anche della spiritualità della comunità religiosa dei frati domenicani e di tutti i cristiani.

Un'opportuna digressione sulle complesse vicende storiche del 'contenitore' dell'affresco, cioè della struttura fisica e funzionale del convento di San Marco – diventato museo soltanto nel 1869 – pone l'accento sulla 'cornice naturale' dell'opera.

La contestualizzazione dello spazio fisico del convento domenicano è stato il preludio alla riflessione sul rapporto tra l'*Annunciazione* e la grande serie di affreschi del Beato Angelico presenti nelle celle e nei corridoi del convento, che il pittore aveva dipinto per il pubblico molto speciale dei confratelli.

Alcune questioni, come quelle relative alla scala di accesso al piano dove si trova l'*Annunciazione* e soprattutto al colore della tunica della Vergine non sono ancora del tutto risolte, lasciando aperta la porta a ipotesi supportate da indagini nuove e inedite, che sono all'origine di questa stessa pubblicazione.

L'applicazione di questi nuovissimi strumenti di indagine ci ha consentito di intraprendere passi avanti verso una migliore conoscenza e valorizzazione dell'affresco dell'*Annunciazione*, grazie alla collaborazione di tante prestigiose istituzioni, provenienti da mondi diversi e lontani, unite dal comune intento di scambiarsi conoscenze ed esperienze.

Un sentito ringraziamento va quindi a tutti coloro che hanno così generosamente e brillantemente collaborato col Museo di San Marco.

Stefano Casciu

Direttore del Polo Museale della Toscana

This book is the culmination of a meeting and collaboration between different worlds: the Museum of San Marco, now part of the Polo Museale della Toscana; the National Institute of Information and Communications Technology in Japan (NICT); the “Nello Carrara” Institute of Applied Physics (IFAC-CNR) and the Institute for Electromagnetic Sensing of the Environment (IREA-CNR). These different organisations and institutions came together for Fra Angelico’s fresco of the *Annunciation*, painted in the north corridor of the former Dominican convent now part of the Museum of San Marco, and carried out a meticulous photographic project and scientific analyses never before undertaken on this masterpiece.

Sophisticated non-invasive techniques were used to make analyses and take digital images of Fra Angelico’s work of art. It must be stressed that this was not a restoration project and that the institutes involved carried out exclusively non-invasive analyses, without taking any samples of material.

The team used instruments provided by Hitachi Ltd. and Pioneer Co. Ltd., two Japanese companies working at the forefront of image acquisition technology. The photographic project was carried out with the latest and most sophisticated techniques available and enabled the team to obtain valuable and reliable material.

The project led to important discoveries and conclusions thanks to the opportunities that arose for in-depth analysis. The results of the project are published here thanks to the generous support of NICT, which financed this book.

The first emotions that rise to the heart and mind when we draw closer to a work of art like Fra Angelico’s *Annunciation* are amazement and wonder; it can even be defined as the ultimate work of art, timeless and unparalleled. This is the opening view in the essay written by Marilena Tamassia, Director of the Museum of San Marco. After the initial impact that the fresco has on the people who see it, some feel the need to examine the reasons for this admiration, hence the research project detailed in this book, which explains the unconditional awe that the fresco excites from different points of view.

The project follows the conventional and proven practice of applied scientific analysis on the study of works of art, and starts from a precise and well-documented interpretation of the fresco that looks at all the elements of the painting as well as their interconnecting relationship as a whole and in detail, taking into account the context in which they are placed.

Almost spontaneously, the analysis moves towards the notion of the space Fra Angelico creates and underlines his skill in using the laws of perspective, especially regarding its contextual use oriented towards adoration and prayer.

This brings us to the artistic and spiritual message of the work: the theme of the Annunciation, which Fra Angelico used several times during his career, and which is one of the main themes in art history, embodying the spirituality of the religious community of Dominican friars and all Christians.

Tamassia’s opportune digression on the complex history of the “setting” of the fresco, or rather the physical and functional structure of the Convent of San Marco – which became a museum on 1869 – underlines the “natural frame” of the work.

The contextualisation of the physical space of the Dominican convent is a prelude to observations on the relationship between the *Annunciation* and the extensive series of frescos by Fra Angelico in the convent’s cells and corridors, which the artist painted for a unique audience of friars.

Some issues, such as the stairs leading up to the floor where the *Annunciation* is frescoed and the colour of the Virgin’s tunic, have not yet been fully resolved. This leaves the door open for future hypotheses supported by new research, like the foundation for this book.

The application of these new research tools has allowed us to take steps towards better knowledge and appreciation of the *Annunciation* thanks to the collaborative effort of prestigious institutions from all over the world, united by their common interest in exchanging knowledge and experience.

I would like to sincerely thank all the people who have generously and brilliantly worked with the Museum of San Marco on this project.

Stefano Casciu

Director of the Polo Museale della Toscana

Il progresso scientifico e l'innovazione tecnologica ci consentono di investigare elementi ancora sconosciuti in ogni campo, dai fenomeni naturali alle arti. Il National Institute of Information and Communications Technology (NICT) in Giappone è uno degli istituti di ricerca nazionali più all'avanguardia nel promuovere l'avanzamento scientifico e tecnologico nel settore ICT e favorire l'innovazione, in sinergia con numerose istituzioni nazionali e internazionali.

Il programma di indagini qui presentato è stato uno dei progetti di collaborazione scientifica di maggiore successo del NICT.

È stato un grande onore per il NICT aver collaborato con il Museo di San Marco del Polo Museale della Toscana, lavorando a questo progetto di ricerca insieme all'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" (IFAC-CNR, Firenze) e all'Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (IREA-CNR, Napoli) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). A questo progetto internazionale hanno preso parte anche due riconosciute aziende giapponesi, quali: Hitachi Ltd., con le riprese di immagini ad altissima risoluzione (1000 ppi) nella regione del visibile, e Pioneer Co. Ltd., con il nuovo sistema di *imaging* nella regione dei terahertz (THz).

In questo progetto, dedicato allo studio del celebre affresco dell'*Annunciazione* di Beato Angelico, sono state impiegate tecniche di analisi e diagnostiche non-invasive. I risultati ottenuti hanno fornito evidenze scientifiche che contribuiscono alla ricostruzione della storia di questo affresco. Le immagini ad altissima risoluzione nella regione del visibile forniscono informazioni nuove e approfondite sulla tecnica e la produzione artistica dell'Angelico, riconosciuta di inestimabile valore da tutti gli storici dell'arte, curatori e restauratori. Inoltre, queste immagini potranno essere utilizzate per eventi nei musei digitali.

Per concludere, questo volume rivestirà indubbiamente un grande interesse per i ricercatori e gli studiosi dell'arte italiana del Quattrocento e, in particolare, di Beato Angelico. Inoltre le immagini digitali qui acquisite saranno certamente apprezzate non solo dagli addetti ai lavori, ma da chiunque ami l'arte.

La fruttuosa collaborazione tra NICT, IFAC-CNR e IREA-CNR, avviata già dal 2008, ha contribuito allo sviluppo di nuove tecniche basate sull'impiego di onde elettromagnetiche per l'analisi delle opere d'arte. Il mio vivo desiderio è quello di portare ancora avanti questo proficuo legame e incoraggiare l'uso della scienza e della tecnologia nel mondo dell'arte e dei beni culturali.

Dr. Hideyuki Tokuda

Presidente

National Institute of Information and Communications Technology

The innovation of science and technology allows us to investigate many unknown things from natural phenomena to art. National Institute of Information and Communications Technology (NICT) in Japan is one of the national research institutes advancing science and technology in ICT and pushing open innovations with many domestic as well as foreign institutions. This investigation project was one of the most successful collaboration projects in NICT.

It has been a great honour for NICT to have collaborated with the Museum of San Marco of the Polo Museale della Toscana and to have worked together with the Istituto di Fisica Applicata “Nello Carrara” (IFAC-CNR, Florence) and the Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell’Ambiente (IREA-CNR, Naples) of the National Research Council of Italy (CNR) on this research project. This international collaboration also included the participation of two renowned Japanese companies: Hitachi Ltd. for visible image acquisition at extremely high resolution (1000 ppi), and Pioneer Co. Ltd. for a new compact terahertz (THz) imaging system.

This project, which focused on the investigation of the celebrated wall-painting *Annunciation* by Fra Angelico, used non-invasive diagnostic and analytical technologies. The obtained results provide scientific evidence that contribute to the construction of the history of this artwork. The extremely high resolution visible image offers new information and insight into Angelico’s artistic production granted to be invaluable to art historians, curators, and conservators. Moreover, the image can be used for digital museum events.

In short, this volume will undoubtedly be of great interest to researchers and scholars of fifteenth-century Italian art in general and Fra Angelico in particular. In addition, the acquired digital images will surely be appreciated not only by specialists but also by anyone who appreciates art.

The fruitful collaboration between NICT, IFAC-CNR, and IREA-CNR initiated in 2008 has contributed to the development of new techniques for artefacts analyses by using electromagnetic waves. My fervent desire is to continue this relationship and encourage the use of science and technology for world cultural heritage.

Dr. Hideyuki Tokuda

President

National Institute of Information and Communications Technology



VIRGINIS INTACTE CIVI VENER



IS ANTE FIGURAM DISCREVENDO CAVE NE SILEATUR. AVE



1. La figura dell'Angelo è di maravigliosa bellezza. *L'Annunciazione del corridoio nord*

1. Fra Angelico's Angel is breathtakingly beautiful. *The Annunciation in the north corridor*

Il fascino straordinario che proviene dalla splendida *Annunciazione* affrescata da fra Giovanni da Fiesole, detto Beato Angelico, consacra quest'opera d'arte come il dipinto più famoso del museo di San Marco, amatissimo dal pubblico e celebrato dalla critica.

L'affresco è 'icona', simbolo stesso del Museo di San Marco. Si può anche affermare che, molto probabilmente, è l'immagine più popolare e diffusa di Annunciazione.

Ma non è sempre stato così: fino al 1869, anno della fondazione del Museo di San Marco, questo affresco, come del resto l'intero ciclo delle celle al primo piano, era destinato alla contemplazione dei soli confratelli domenicani per la sua collocazione in un ambiente di clausura conventuale. Era quindi pressoché sconosciuto al pubblico e poco noto anche agli studiosi. Soltanto dal 1869 gli affreschi dell'Angelico entrano a pieno titolo negli studi di storia dell'arte e nel cuore dei visitatori.

L'affresco si trova davanti alla scala d'accesso al primo piano dell'ex convento domenicano ora museo, sulla parete sud del corridoio settentrionale. Non è a tutt'oggi certo che questa scala d'accesso fosse già stata costruita quando il Beato Angelico ha dipinto l'*Annunciazione* e non è certo che il punto di vista scelto dal frate-pittore per la contemplazione dell'affresco fosse quello del suo attuale approdo, come argomentiamo più avanti.

L'*Annunciazione* è affrescata sulle pareti del corridoio settentrionale, quello nel quale si trovavano il dormitorio dei fratelli conversi e laici, la Biblioteca e la cella di Cosimo. La presenza della Biblioteca e della cella di Cosimo indicano che, oltre ai confratelli, quest'ala del convento era frequentata anche da un pubblico ristretto di selezionati umanisti che accedevano ai preziosi manoscritti conservati nella Biblioteca. I corridoi, per la loro stessa natura di luogo di passaggio, erano destinati ad una fruizione più collettiva dei confratelli, a differenza

The captivating nature of the magnificent Annunciation by Fra Giovanni da Fiesole, known as Fra Angelico, makes it the most famous work of art in the Museum of San Marco, loved by the public and celebrated by historians.

The fresco is an icon, a symbol of the Museum of San Marco. It is also possibly the most popular and widespread image of the *Annunciation* in the world.

This, however, has not always been the case: until 1869, the year the Museum of San Marco opened, this fresco, along with the whole cycle of frescoes in the cells on the first floor, was intended to be seen only by the Dominican friars because it was in the enclosed area of the Convent. It was almost unknown to the public and little known to scholars. From 1869 onwards, Fra Angelico's frescoes became an integral part of art history studies and found their way into the hearts of visitors.

The fresco is at the top of the stairs that lead up to the first floor of the former Dominican convent on the south wall of the north corridor, now part of the museum. It is still not definite that this staircase had been built when Fra Angelico painted the *Annunciation* and it is equally unclear that the viewpoint chosen by the friar-painter for looking at the fresco was on the current landing.

The *Annunciation* is frescoed on the wall of the north corridor, where the lay and non-clerical brothers had their dormitories. The library and Cosimo's cell were also along the north corridor. The presence of the library and Cosimo's cell indicates that, in addition to the friars, a limited number of select humanists from outside the convent had access to this wing of the convent and the precious manuscripts kept in the library. The corridors, by their very nature as a place of transit, were used by the friars in a more collective way, unlike the cells intended for private use¹. Consequently, the fresco of the *Annunciation*