



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Giotto e la costruzione dello spazio. Le Storie di San Francesco nella Basilica Superiore di Assisi.

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Giotto e la costruzione dello spazio. Le Storie di San Francesco nella Basilica Superiore di Assisi / Stefano Bertocci, Roberta Ferretti. - In: DISEGNO. - ISSN 2533-2899. - ELETTRONICO. - (2025), pp. 143-154.

Availability:

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/1464835> of the repository was last updated on 2026-04-16T08:39:54Z

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

Conformità alle politiche dell'editore / Compliance to publisher's policies

Questa versione della pubblicazione è conforme a quanto richiesto dalle politiche dell'editore in materia di copyright.

This version of the publication conforms to the publisher's copyright policies.

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

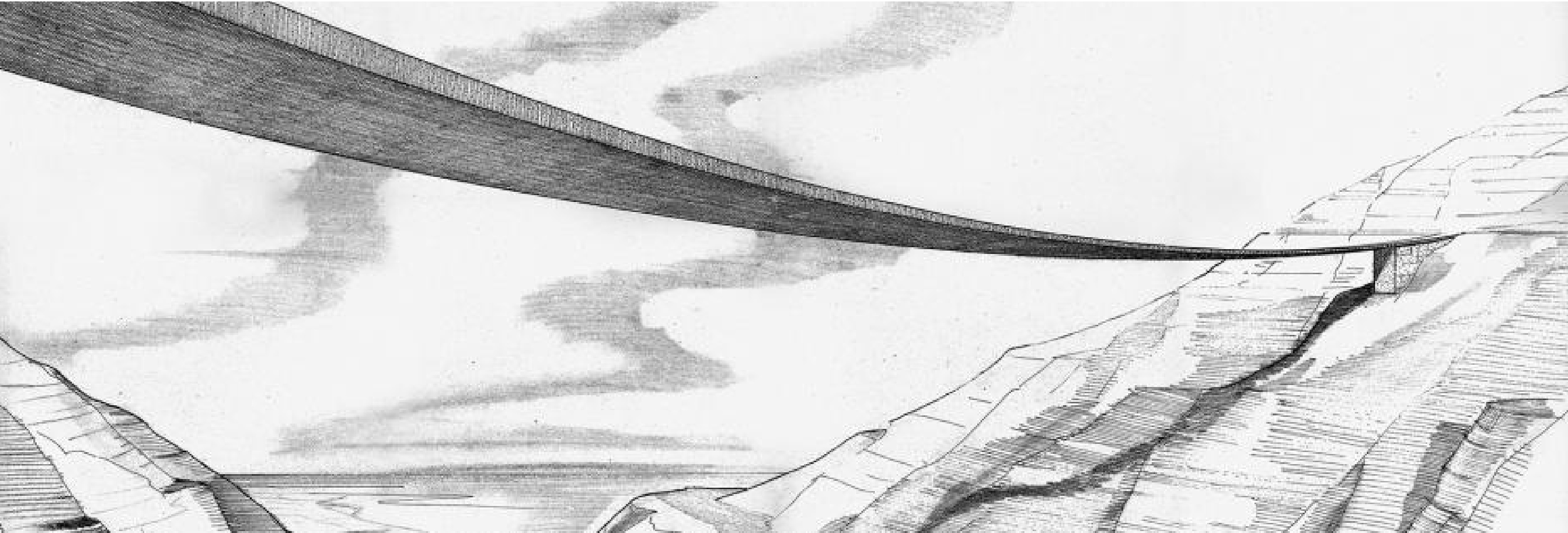
disegno 17.2025

unione italiana disegno
17.2025

disegno

ISSN 2533-2899

english version



disegno

17.2025

THE REVEALED STRUCTURE.
DRAWING BETWEEN CONSTRUCTION AND FORM

diségno

Biannual Journal of the UID Unione Italiana per il Disegno Scientific Society
founded by Vito Cardone



No. 17/2025 - edited by Stefano Chiarenza, Marta Salvatore
<http://disegno.unioneitalianadisegno.it>

Editorial Director

Ornella Zerlenga, President of Unione Italiana per il Disegno

Journal Manager

Valeria Menchetelli

Editorial board - scientific committee

Technical Scientific Committee of the Unione Italiana per il Disegno (UID)

Marcello Balzani, Università degli Studi di Ferrara - Italy
Carlo Bianchini, Sapienza University of Rome - Italy
Marco Giorgio Bevilacqua, University of Pisa - Italy
Stefano Brusaporci, University of L'Aquila - Italy
Marianna Calia, University of Basilicata - Italy
Stefano Chiarenza, Università San Raffaele Roma - Italy
Emanuela Chiovani, Sapienza University of Rome - Italy
Massimiliano Ciammaichella, Università Iuav di Venezia - Italy († 2025)
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari - Italy
Luigi Cocchiarella, Politecnico di Milano - Italy
Mario Docci, Sapienza University of Rome - Italy
Laura Farroni, Roma Tre University - Italy
Francesca Fatta, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Italy
Andrea Giordano, Università degli Studi di Padova - Italy
Vincenza Garofalo, Università degli Studi di Palermo - Italy
Alessandro Luigini, Free University of Bozen-Bolzano - Italy
Valeria Menchetelli, Università degli Studi di Perugia - Italy
Anna Osello, Politecnico di Torino - Italy
Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara - Italy
Sandro Parrinello, University of Florence - Italy
Cettina Santagati, University of Catania - Italy
Graziano Mario Valenti, Sapienza University of Rome - Italy
Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Italy

Members of foreign structures

Glauca Augusto Fonseca, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brazil
Pedro Manuel Cabezas Bernal, Universidad Politécnica de Valencia - Spain
Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá - Spain
Frank Ching, University of Washington - USA
Livio De Luca, UMR CNRS/MCC MAP, Marseille - France
Roberto Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
Ángela García Codoñer, Universitat Politècnica de València - Spain
Pedro Antonio Janeiro, Universidade de Lisboa - Portugal
Michael John Kirk Walsh, Nanyang Technological University - Singapore
Jacques Laubscher, Tshwane University of Technology - South Africa
Dominik Lengyel, Brandenburg University of Technology Cottbus - Senftenberg - Germany
Cornelia Leopold, Technische Universität Kaiserslautern - Germany
María Roser Martínez Ramos, Universidad de Granada - Spain
Carlos Montes Serrano, Universidad de Valladolid - Spain
César Otero, Universidad de Cantabria - Spain
Pablo Rodríguez Navarro, Universidad Politécnica de Valencia - Spain
José Antonio Franco Taboada, Universidade da Coruña - Spain

Editorial board - coordination

Marco Giorgio Bevilacqua, Carlo Bianchini, Stefano Chiarenza, Massimiliano Ciammaichella († 2025), Enrico Cicalò, Laura Farroni, Francesca Fatta, Andrea Giordano, Valeria Menchetelli, Sandro Parrinello, Marta Salvatore (invited editor), Ornella Zerlenga

Editorial board - staff

Laura Carlevaris, Alexandra Fusinetti, Valeria Menchetelli (coordination), Barbara Messina, Sonia Mollica, Cosimo Monteleone, Sara Morena, Paola Raffa, Veronica Riavis, Michele Valentino

Graphic design

Paolo Belardi, Enrica Bistagnino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici

Editorial office

piazza Borghese 9, 00186 Roma
redazione.disegno@unioneitalianadisegno.it

Cover

Bridge over the river Guayllabamba, competition project. Perspective view, detail
(Historical Archive of the Politecnico di Milano, Silvano Zorzi Collection, Milan).

The published articles have been subjected to double blind peer review, which entails selection by at least two international experts on specific topics.
For Issue No. 17/2025, the evaluation of contributions has been entrusted to the following referees:

Fabrizio Agnello, Giuseppe Amoruso, Fabrizio Avella, Enrico Babilio, Laura Baratin, Alessio Bortot, Adriana Caldarone, Daniele Calisi, Cristina Cándito, Mara Capone, Nicola Cavallaghi, Vincenzo Cirilla, Daniele Colistra, Fabio Colonnese, Giuseppe D'Acunto, Pia Davico, Andrea Di Filippo, Antonella di Luggo, Francesco Di Paola, Edoardo Dotto, Federico Fallavollita, Marco Fasolo, Riccardo Foschi, Manuela Incerti, Elena Ippoliti, Emanuela Lanzara, Gabriella Liva, Massimiliano Lo Turco, Francesco Maggio, Domenico Mediatì, Alessandra Meschini, Daniela Palomba, Leonardo Paris, Maria Ines Pascariello, Manuela Piscitelli, Leopoldo Repola, Jessica Romor, Michele Russo, Alberto Sdegno, Giovanna Spadafora, Roberta Spallone, Maurizio Unali, Rita Valenti, Daniele Villa

The English translations are provided by the authors, who assume full responsibility for them.

The authors of the articles declare that the images included in the text are royalty-free or have obtained permission for publication.

The journal *diségno* is included in the list of Class A journals of the National Agency for the Evaluation of the University System and Research - ANVUR for the academic fields 08/C1 - Design and technological planning of architecture, 08/D1 - Architectural design and 08/E1 - Drawing of the non-bibliometric Area 08 - Civil Engineering and Architecture and is indexed on Scopus.

Published in December 2025

ISSN 2533-2899
Registration at Napoli Law Court No. 6/26
on 10th March, 2026



17.2025

disegno

5 Ornella Zerlenga

7 Stefano Chiarenza
Marta Salvatore

22 Luigi Walter Moretti

23 Fabrizio Gay

31 Cosimo Monteleone

41 Giuseppe Antuono

59 Martina Attenni
Carlo Bianchini
Marika Griffò

71 Gianluca Capurso

81 Enrico Gallochio
Elena Eramo
Silvia Bertacchi
Filippo Fantini

93 Paola Raffa

107 Kristin Jones

127 Luis Agustín-Hernández
Aurelio Vallespín-Muniesa
Marta Quintilla-Castán

143 Stefano Bertocci
Roberta Ferretti

155 Virginia De Jorge Huertas

169 Alessandra Pagliano
Barbara Ansaldi

185 Luigi Cocchiarella

195 Leonardo Baglioni
Michele Calvano
Graziano Mario Valenti

203 Michela Rossi
Giorgio Buratti
Andrea Rossi

Editorial

Cover

The Revealed Structure. Drawing Between Construction and Form

Image

Some Preparatory Studies for the Imperial Theatre at E42

The Parameters of the Figure: Drawing as a Diagram of Figural Forces

THE REVEALED STRUCTURE. DRAWING BETWEEN CONSTRUCTION AND FORM

Structures Made Visible. Drawing as Constructive Revelation

Idea, Form, and Structure: Frank Lloyd Wright's *Archeseum*

Revealing the Structures and Forms of Propaganda. Patterns and Symbols in the Colonial Architectures of the Mostra d'Oltremare

The Palatine Chapel Revealed: Methods and Tools for the Geometric Interpretation of Aachen Cathedral

Fit Structures. The Representation of Bridge and Viaduct Design in the Work of Silvano Zorzi

Dimensioning and Geometric Patterns in Hadrianic Architecture: the Case of the Temple of Venus at Baiae

The External Structure. For an Aesthetic of Facade

Forms of Resistance. Structural Aesthetics and Imaginary

Invisible Cones of the Pantheon

Geometric Evolution of Structure in the Gothic Architecture of Guillem Sagrera in Perpignan. Graphic Analysis

Giotto and the Construction of Space. The *Stories of Saint Francis* in the Upper Basilica of Assisi

Sketching Structural Lightness: Frei Otto and the Treehouses (1959-1987)

Beyond the Limits of the Constrained View: Interactive Digital Spaces for the Perspective *Quadrature* of the Royal Palace of Portici

Drawing the Structure. Codes, Methods, and Tools

Which Structure

Visible Logic: Algorithmic Drawing and the Construction of Form

Fractal Structures. Understanding the Geometries of Nature

- 217 Cíntia Lluís-Teruel
Josep Lluís i Ginovart From Graphic Analysis of Equilibrium to Architectural Design. Cèsar Martinell
- 229 Putri Anggita G.
Huda M. Mahfuzh The Geometry of the Invisible: Drawing as a Bridge between Chemistry and Design

The Aesthetics of Logic. Form, Structure, and Design

- 241 Francesco Romeo Between Structural Theory and Construction Practice: The Role of Drawing in Pier Luigi Nervi's Curvilinear Ribbed Slabs
- 257 Francisco Cotallo Blanco
Jesús de los Ojos
Jairo Rodríguez Structure and Expression at Gut Garkau: Hugo Häring's Artisanal Vision
- 271 Wilson Florio
Ana Tagliari Geometrical Analysis of Vilanova Artigas's Trapezoidal Columns
- 283 Andrea Giordano
Andrea Colombo The Shell Structure of the Frontón Recoletos: from Design to Construction
- 295 Alessandro Meloni
Denise Olivieri
Marco Giorgio Bevilacqua
Piergiuseppe Rechichi
Zhangliang Shuai Parametric Architecture: the American Visions of Vittorio Giorgini

RUBRICS

Readings/Rereadings

- 315 Federico Fallavollita The Representation of Constructive Forms

Reviews

- 325 Cristina Cándito Mara Capone (2024). *Dal piano alla superficie. Strumenti e metodi per costruire forme complesse*. Milano: Franco Angeli
- 328 Vincenzo Cirillo Matteo Flavio Mancini (2023). *Esordio, maturità e consacrazione internazionale di Andrea Pozzo. Prospettiva e architettura nei grandi cicli di Mondovì, Roma e Vienna*. Torino: Fondazione I 563 per l'arte e la cultura della Compagnia di San Paolo
- 331 Alessio Bortot Francesco Di Paola, Andrea Mercurio (2023). *Parametric Experiments in Architecture. A Connection Joint Design for Sustainable Structures in Bamboo*. Cham: Springer

Events

- 335 Giovanni Albini ICGG2024. The 21st International Conference on Geometry and Graphics
- 338 Marcello Balzani Il Disegno Virtuale del Reale, PhD UID Summer School 2025
- 341 Paolo Giandebiaggi UID2025. *èkphrasis. Descriptions in the Space of Representation*. 46^o International Conference of Representation Disciplines Teachers
- 344 Emanuela Lanzara APEGA 2025. *Pensamiento Gráfico entre Docencia, Representación e Investigación*
- 348 Valeria Menchetelli Alghero Week 2025
- 353 Maria Zack Nexus 2025. *Relations Between Architecture and Mathematics*

- 357 The UID Library edited by Vincenzo Cirillo and Laura Farroni

- 363 UID Awards 2025

Giotto e la costruzione dello spazio. Le Storie di San Francesco nella Basilica Superiore di Assisi

Stefano Bertocci, Roberta Ferretti

Abstract

L'interesse per la raffigurazione pittorica dello spazio architettonico affonda le radici nell'antichità classica e romana e si è sviluppato come forma di decorazione o integrazione con spazi virtuali dell'architettura costruita fino all'età moderna. Nella prima metà del XIV secolo si assiste a un'evoluzione sostanziale: l'architettura dipinta si svincola dalla funzione di semplice fondale, tipica della tradizione bizantina, per acquisire una consistenza volumetrica prospettica, capace di interagire attivamente con la costruzione simbolica e narrativa della scena. Questo cambiamento è riconducibile in larga parte all'attività di Giotto, che rielabora in modo originale il patrimonio figurativo romano, attingendo ad un ampio repertorio di fonti classiche, integrando le sue figurazioni con modelli architettonici di edifici coevi. Il ciclo delle Storie di San Francesco, attribuito a Giotto e alla sua bottega, realizzato tra la fine del XIII e l'inizio del XIV secolo nella Basilica Superiore di Assisi, costituisce il primo esempio compiuto di questo nuovo approccio. Lo studio qui presentato si configura come una riflessione iniziale relativa ad un più ampio progetto, fondato su un rilievo digitale ad alta affidabilità delle superfici decorate interne della Basilica. Il ciclo pittorico viene così indagato non solo come principio ordinatore dello spazio reale, ma anche come occasione per interrogarsi sul disegno quale strumento di conoscenza, analisi e mediazione tra concezione progettuale e narrazione figurativa.

Parole chiave: rilievo digitale integrato, Basilica di San Francesco ad Assisi, documentazione e interpretazione degli affreschi medievali, prospettiva (prospettiva) naturalis.

Introduzione

Nella prima metà del XIV secolo si assiste a un'evoluzione della rappresentazione degli spazi che, nella pittura, acquistano maggiore consistenza volumetrica. Questo rinnovamento è principalmente legato a Giotto, che rielabora il linguaggio pittorico con un maggiore realismo adattandolo alla sensibilità del suo tempo. Il ciclo delle *Storie di San Francesco* nella Basilica Superiore di Assisi, eseguito tra la fine del XIII e l'inizio del XIV secolo, costituisce l'esempio più compiuto di questo momento innovativo mostrando un'interazione consapevole tra figure e spazio, fondata su principi di coerenza strutturale e verosimiglianza. La costruzione della Basilica di San Francesco ad Assisi, articolata su due livelli, si configura come un processo articolato, sviluppatosi nell'arco di

diversi decenni; la chiesa superiore (fig. 1) costituisce una novità radicale nel panorama architettonico dell'Italia centrale del tempo, recependo le grandi innovazioni stilistiche e strutturali in corso nell'area transalpina. Le forme gotiche, reinterpretate attraverso il filtro della tradizione costruttiva locale, danno vita a un organismo inedito, in cui architettura, pittura e decorazione – si pensi anche alle vetrate realizzate da maestranze d'oltralpe – si fondono in un insieme coerente e integrato. A questa svolta contribuisce in modo determinante Giotto, che rielabora con originalità la tradizione figurativa toscana e romana, attingendo a un vasto repertorio di fonti classiche – bassorilievi, pitture murali, monete e mosaici – integrandole con elementi dell'architettura medievale coeva [Benelli 2016].

Fin dall'antichità, l'interesse per la rappresentazione pittorica dello spazio architettonico è stato un tema ricorrente, ma è tra la fine del Duecento e l'inizio del Trecento che l'architettura si emancipa definitivamente dalla funzione di sfondo scenografico e bizantineggiante, acquisendo una propria autonomia volumetrica e prospettica [Benelli 2016].

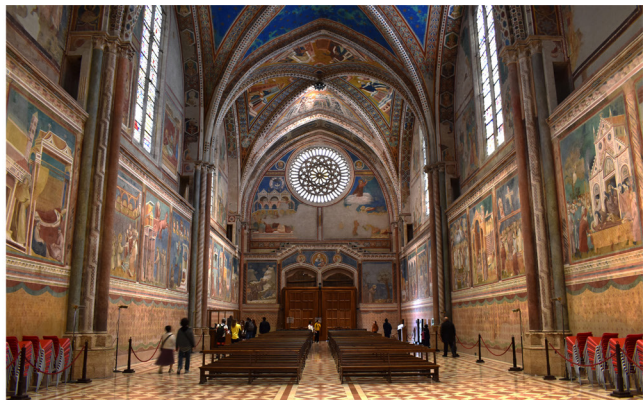
Non costituisce certo una novità guardare le grandi opere d'arte con uno spirito critico, alla ricerca di elementi inediti o spunti originali, considerando l'opera stessa non solo sotto il profilo storico-artistico o come espressione estetica, ma anche come una fonte preziosa di informazioni per la ricostruzione delle dinamiche culturali del tempo. Il ciclo delle *Storie di San Francesco*, realizzato da Giotto e dalla sua bottega nella Basilica Superiore di Assisi, rappresenta l'esempio più compiuto di quanto prima accennato.

L'impianto decorativo della navata centrale – con le narrazioni parallele della vita di San Francesco, del *Nuovo* e dell'*Antico Testamento* [Romano 2017] – riflette una tradizione pittorica consolidata nell'Italia centrale, che trova illustri precedenti nella decorazione musiva della cupola del Battistero di San Giovanni a Firenze, nei mosaici romani di Pietro Cavallini o nelle pitture dell'eremo di San Benedetto a Subiaco. Nel ciclo affrescato da Giotto e dalla sua bottega si giunge ad una nuova chiarezza nell'articolazione dell'apparato architettonico dipinto, che non solo organizza e sostiene visivamente le scene, ma potenzia anche la coerenza strutturale con lo spazio reale della Basilica. L'analisi delle pitture condotta dal nostro gruppo di studio unitamente

al rilievo architettonico degli interni della basilica evidenzia un'evidente integrazione tra le strutture reali e quelle raffigurate, le quali mimano logge, aggetti e membrature di notevole impatto, che influiscono sulla percezione complessiva della parte bassa delle pareti della navata. Inoltre, le architetture dipinte come paesaggio o contesto architettonico all'interno delle ventotto scene del ciclo non svolgono un ruolo passivo, ma si configurano come dispositivi narrativi attivi e contribuiscono alla costruzione e alla lettura del racconto visivo.

Il progetto di ricerca presentato propone una lettura innovativa del ciclo di affreschi, focalizzandosi sull'analisi degli spazi e delle ambientazioni raffigurate, proponendo un'ulteriore interpretazione delle rappresentazioni di ambienti interni, architetture e città alla luce delle conoscenze tecniche e scientifiche maturate nel corso del Medioevo sulla base della tradizione classica. Queste rappresentazioni sembrano proporsi come una *summa* visiva delle novità in ambito architettonico e possono oggi essere lette come un vero e proprio trattato di architettura medievale per immagini. Appaiono infatti, oltre a chiari riferimenti agli aspetti costruttivi delle architetture rappresentate, anche espliciti riferimenti ai maggiori cantieri allora in atto nel centro Italia, quali la facciata della cattedrale di Orvieto e la facciata del Battistero del Duomo di Siena. In questo contesto, il disegno – inteso sia come operazione grafica dell'artista frescante, sia come strumento di indagine restituito tramite il rilievo digitale – assume un ruolo centrale nella comprensione e nell'interpretazione critica dell'opera.

Fig. 1. Interno della Basilica Superiore di San Francesco, Assisi (fotografie di S. Bertocci).



Lo studio qui presentato costituisce, quindi, una prima riflessione nell'ambito di un progetto di più ampio respiro, che si fonda sull'acquisizione di un rilievo digitale ad alta affidabilità delle superfici interne della Basilica Superiore di Assisi. Tale progetto intende analizzare il ciclo pittorico delle *Storie di san Francesco* non solo come principio ordinatore dello spazio architettonico, ma anche come chiave per comprendere il valore conoscitivo e comunicativo del disegno stesso, in quanto mediatore tra pensiero progettuale e narrazione figurativa. L'opera in esame si presta a una lettura stratificata, articolata su più livelli di rappresentazione architettonica. Un primo livello riguarda la partitura architettonica dipinta che inquadra il ciclo pittorico caratterizzato da colonne tortili e architravi dipinti, che fungono da impianto organizzativo delle scene e da elemento di mediazione tra struttura reale e finzione narrativa. Un secondo livello è costituito dalle architetture e dai paesaggi raffigurati all'interno delle singole scene, che plasmano lo spazio figurativo, definendo gerarchie visive e significati simbolici. Particolarmente significativo in tal senso è il quarto episodio del ciclo, la *Preghiera in San Damiano*, nella quale, attraverso l'espedito della rovina architettonica, l'edificio raffigurato viene aperto in uno spaccato quasi assonometrico, che ne rivela la struttura interna e i principi costruttivi, utilizzando un linguaggio visivo che anticipa la sezione architettonica come strumento tecnico e narrativo. In questa prospettiva, il ciclo delle *Storie di San Francesco* non solo mette in evidenza le potenzialità espressive delle strutture architettoniche come principio ordinatore dello spazio reale e figurato, ma consente anche una riflessione approfondita sul disegno come veicolo di conoscenza, strumento di analisi critica e ponte tra immaginazione progettuale e rappresentazione iconografica.

Metodologia d'indagine

Lo studio del ciclo pittorico delle *Storie di San Francesco* nella Basilica Superiore di Assisi è stato affrontato attraverso una consolidata metodologia d'indagine integrata, che ha coniugato strumenti di rilievo digitale e tecniche di analisi grafica, con l'obiettivo di restituire una lettura critica approfondita delle superfici affrescate, dell'architettura nella quale sono inserite e della relazione che intercorre tra le due. La fase di acquisizione dei dati ha previsto l'impiego combinato di rilievo laser scanner e rilievo fotogrammetrico, al fine di acquisire dati relativi alla componente metrica e morfologica e a quella cromatica e materica. Questa sinergia ha

reso possibile la produzione di un modello tridimensionale ad alta risoluzione dell'aula basilicale, utile non solo per la documentazione geometrica ma anche come base di riferimento per la calibrazione dei modelli fotogrammetrici delle superfici pittoriche. La mappatura fotografica ad alta definizione ha permesso di ottenere modelli accurati delle superfici affrescate, correttamente orientati e scalati rispetto al rilievo architettonico, garantendo la coerenza metrica e spaziale dell'intero impianto. A seguito della campagna di rilievo digitale, per sviluppare una ricostruzione digitale affidabile dell'apparato decorativo, è stato eseguito il processo di vettorializzazione della decorazione pittorica e dell'architettura in cui essa è collocata, ottenendo disegni bidimensionali e rappresentazioni grafiche attendibili [Parrinello, La Placa 2019] fondamentali per la successiva fase di analisi (fig. 2). Attraverso gli strumenti del disegno è stato, infatti, possibile analizzare i criteri compositivi adottati dagli artisti, le matrici geometriche che sottendono l'organizzazione spaziale delle scene, nonché gli espedienti ottici e percettivi messi in atto per conferire tridimensionalità e profondità all'architettura

Fig. 2. Esempio di restituzione del rilievo digitale della Basilica Superiore di Assisi, ottenuto tramite laser scanner e integrato con dati fotogrammetrici, relativo ad una delle campate (elaborazione grafica di R. Ferretti).





Fig. 3. Prospettiva ad asse di fuga: in alto, un esempio dagli scavi di Oplontis, Villa di Poppaea; in basso, una campata della Basilica Superiore di Assisi con i tre riquadri del finto loggiato con interpretazione prospettica (elaborazione grafica di R. Ferretti).

dipinta. L'intera superficie affrescata è stata quindi analizzata secondo una logica stratificata, suddividendo le informazioni in differenti layer interpretativi che restituiscono la complessità e la coerenza interna del progetto figurativo. Un primo livello riguarda la definizione dell'impianto decorativo, costituito da una cornice architettonica dipinta che inquadra le singole scene. Un secondo livello comprende le scene vere e proprie, insieme agli elementi paesaggistici e figurativi, che si articolano all'interno delle inquadrature stabilite e dialogano con lo spazio reale della basilica. L'analisi critica degli affreschi è stata condotta adottando un approccio integrato, che tiene conto dei diversi piani di lettura dell'opera. Particolare

attenzione è stata rivolta all'iconografia e ai modelli figurativi e architettonici di riferimento, alla composizione dello spazio pittorico e alla distribuzione dei soggetti all'interno delle scene, alle modalità di rappresentazione dello spazio, nonché al ruolo del colore nella costruzione delle forme e nella definizione volumetrica. Questa metodologia, fondata sull'integrazione tra rilievo digitale, restituzione grafica e analisi interpretativa, ha consentito di superare la semplice documentazione per arrivare a una comprensione più profonda della struttura tecnico-progettuale che sta alla base del ciclo pittorico, rivelando la sua natura di dispositivo narrativo e spaziale pienamente integrato dall'architettura.

Strategie spaziali nella pittura della Basilica di San Francesco ad Assisi

L'analisi dell'apparato decorativo della Basilica Superiore di Assisi implica, in primo luogo, un attento esame della struttura architettonica che incornicia le scene del ciclo pittorico, dei modelli iconografici e formali che ne hanno guidato la concezione, nonché delle strategie rappresentative adottate per costruire un articolato effetto di profondità e coerenza spaziale. La navata della Basilica è suddivisa in quattro campate voltate a crociera, sorrette da pilastri a fascio che scandiscono le vaste superfici delle pareti laterali. La decorazione è scandita in tre registri: le storie dell'*Antico* e del *Nuovo Testamento* si dispiegano nei due ordini superiori mentre in quello inferiore si svolgono le *Storie di San Francesco* che trovano posto al di sotto dell'ambulacro, su un alto zoccolo aggettante rispetto alla parete della navata. La fascia più bassa è decorata da una cortina di tendaggi dipinti, simile a quella presente nel coro e nei transetti, che introduce visivamente alla sequenza narrativa sovrastante. Ad inquadrare le ventotto scene si articola una sontuosa architettura dipinta: un colonnato monumentale con colonne tortili, sovrastate da un fregio riccamente decorato, sorregge un architrave cassettonato, a sua volta sormontato da mensole dipinte che reggono illusionisticamente la cornice superiore, delimitando il margine sommitale del campo figurativo. Questa raffinata invenzione formale, che alterna la continuità delle linee orizzontali alla solennità verticale delle colonne, costituisce la chiave di lettura dell'intera concezione strutturale del ciclo decorativo [Gioseffi 1963]. Un rilevante termine di confronto, in questo senso, è rappresentato dal ciclo musivo della cupola del Battistero di San Giovanni a Firenze, realizzato tra il 1225 e il 1330.

In tale contesto, risulta particolarmente evidente l'impiego strutturato di partiture architettoniche: le scene, infatti, sono organizzate entro riquadri distinti, delimitati da colonne che suddividono lo spazio secondo una logica compositiva ordinatrice, conferendo al racconto visivo un ritmo regolare e coerente. Anche nella pittura monumentale non mancano esempi significativi in questo ambito; si possono citare, tra gli altri, il ciclo di San Crisogono alla Cafferella, nonché gli elementi tortili e le mensole prospettiche presenti nella zona attribuita a Consolo nella decorazione del Sacro Speco di Subiaco [White 1971]. Un precedente significativo che può aver orientato le scelte di Giotto nell'organizzazione dello spazio pittorico della navata è rappresentato senz'altro dall'incorniciatura delle storie realizzate da Cimabue nel transetto della medesima Basilica Superiore, da cui l'artista ha ripreso il modello delle mensole per la propria struttura compositiva. Tuttavia, la portata illusionistica delle campate giottesche si distacca radicalmente dai precedenti: basti confrontare l'andamento regolare, obliquo e simmetricamente parallelo delle mensole in Cimabue – che nel punto mediano si raccordano in una prospettiva rovesciata – con il più convincente effetto di profondità generato dal sapiente uso della prospettiva ad “asse di fuga” e del conseguente “ventaglio spaziale” determinato dalle stesse mensole e dal sottostante soffitto cassettonato nelle rappresentazioni giottesche [Gioseffi 1963]. L'impiego di elementi architettonici dipinti non risponde, dunque, unicamente ad esigenze compositive, ma introduce una dimensione illusionistica che trasforma la superficie parietale in uno spazio ritmicamente organizzato, suggerendo un'analogia con la scansione architettonica reale e creando un filtro tra l'architettura reale e le singole scene che, invece, rispondono ad una logica propria. In questo contesto, la divisione dello spazio pittorico e la gestione prospettica delle campate assumono un ruolo cruciale nella definizione dell'effetto di profondità e nella riorganizzazione dello spazio visivo all'interno della navata. La divisione dello spazio della parete creata dagli intercolumni non è accettata passivamente dall'artista; ciò emerge con chiarezza dall'analisi della costruzione prospettica che, invece di trattare la navata come un unico spazio, attribuisce a ciascuna campata un punto focale distinto [Gioseffi 1963]. In ogni campata, infatti, tutte le ortogonali al quadro delle basi e dei capitelli delle colonne, del cassettonato e degli elementi aggettanti delle cornici superiori ed inferiori convergono in fuga prospettica parallela verso l'asse centrale della campata stessa. La modalità di rappresentazione

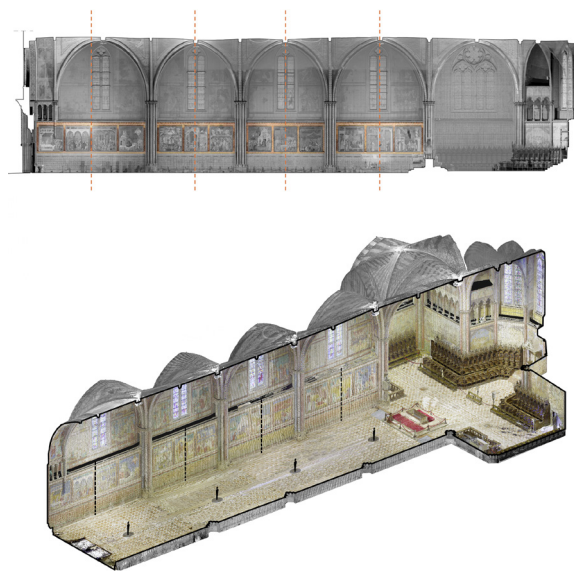


Fig. 4. In alto, elaborazione della sezione longitudinale degli interni della Basilica Superiore da una nuvola di punti, con interpretazione dell'organizzazione del ciclo pittorico delle Storie di San Francesco e, in basso, spaccato assometrico con schematizzazione dei punti di sosta dell'osservatore suggeriti dalla posizione degli assi di fuga (elaborazione grafica di R. Ferretti).

utilizzata in questo caso è la rappresentazione detta “ad asse di fuga” [White 1971] o “spina di pesce” [Panofsky 2013], tipica dei dipinti romani (fig. 3), in particolare del secondo stile pompeiano, in cui tutte le ortogonali al quadro convergono in punti posti lungo uno stesso asse posto al centro della figurazione.

Tale costruzione segnala un profondo mutamento rispetto al modello di Cimabue, in cui, come detto, le ortogonali erano dirette verso l'esterno. Il senso del realismo è rafforzato dal fatto che l'artista concepisce l'intera composizione come se fosse osservata dal basso, in accordo con la reale posizione dello spettatore. Per comprendere appieno il senso della scelta di considerare ogni campata come un'unità spaziale autonoma, l'osservatore non deve limitarsi a seguire la narrazione o a godere del gioco formale del singolo affresco, ma deve percepire ogni campata sia come unità autonoma sia come parte integrante di un sistema decorativo più vasto, in relazione alle campate adiacenti e a quelle opposte attraverso lo spazio libero [White 1971].

Fig. 5. Analisi dell'episodio della Preghiera in San Damiano: a. fotopiano della scena; b. restituzione a fil di ferro; c. interpretazione dei piani di profondità della scatola prospettica; d. valutazione quantitativa della componente figurativa e della componente architettonica della scena (elaborazione grafica di R. Ferretti).

A.



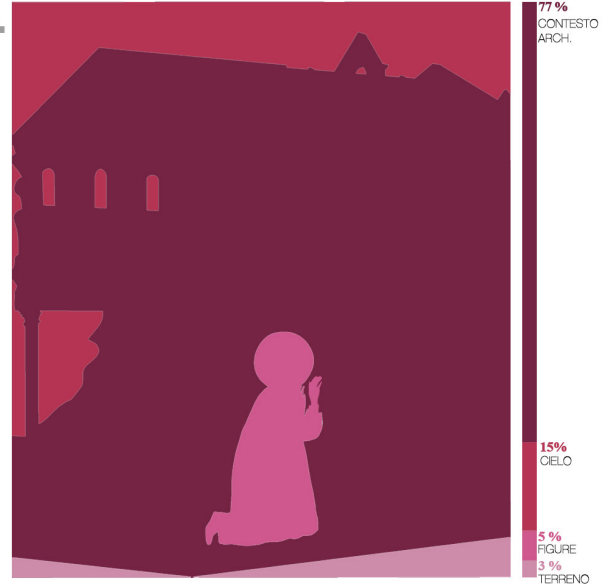
B.



C.



D.



Tale modalità di rappresentazione suggerisce all'osservatore delle soste al centro di ciascuna campata, articolando così il processo di fruizione dell'opera in momenti distinti che permettono di valorizzare simultaneamente l'autonomia compositiva delle singole scene e la coerenza narrativa dell'intero ciclo decorativo (fig. 4).

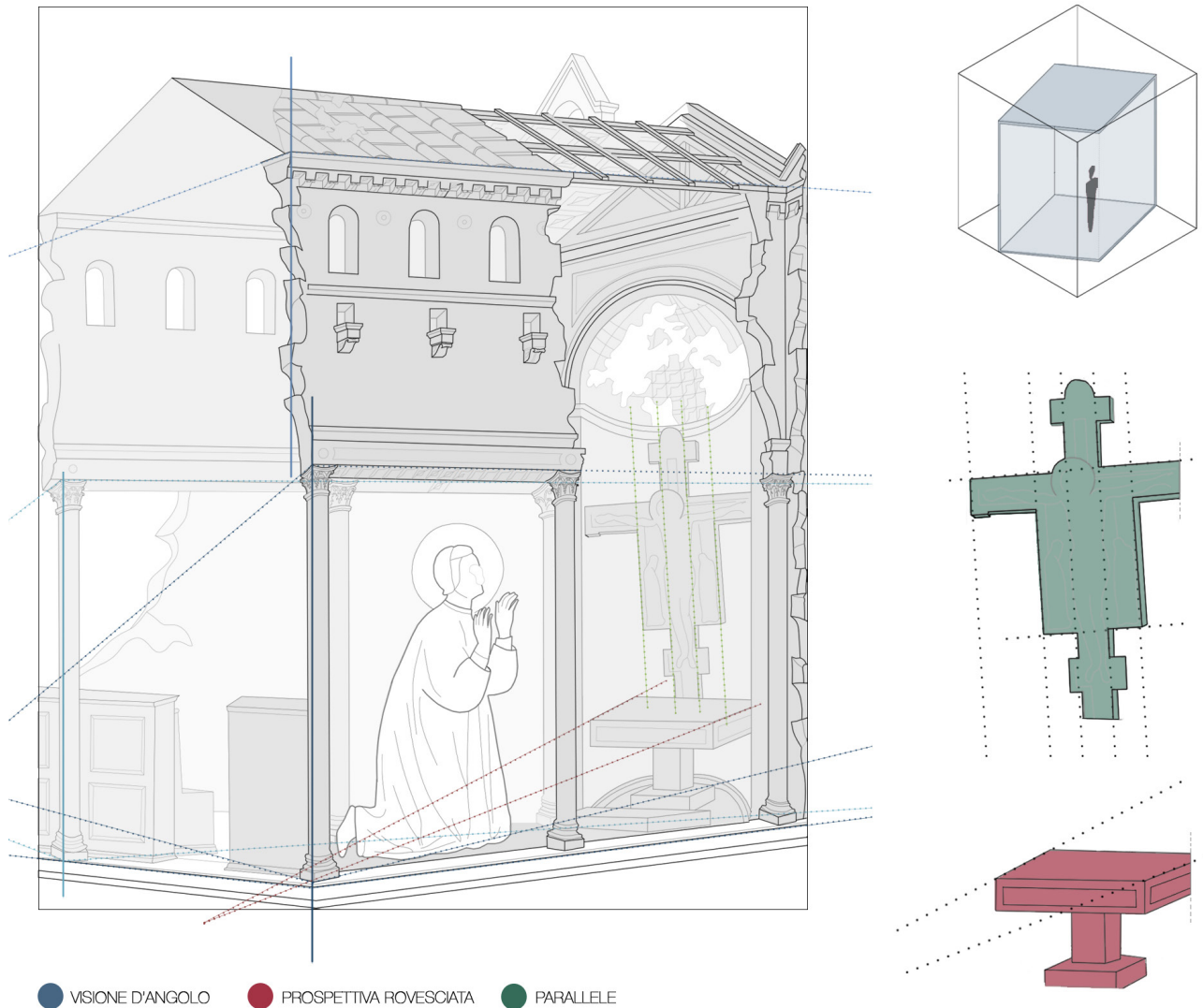
Entrando nel dettaglio delle singole scene, si osservano diverse modalità di rappresentazione dello spazio. La storiografia e la critica si sono tradizionalmente concentrate maggiormente su questioni legate all'attribuzione [1] e allo studio della componente figurativa, dedicando invece un'attenzione più limitata alla raffigurazione dei contesti paesaggistici, urbani o architettonici che fanno da sfondo all'azione scenica. Per tali ragioni, la nostra indagine si è concentrata in particolare sugli sfondi delle ambientazioni, intesi come il contesto scenico entro cui si sviluppa la rappresentazione, al fine di approfondirne la funzione e l'incidenza nel complesso narrativo. Da questo punto di vista, emerge nuovamente la portata innovativa del cosiddetto 'realismo gotico', che si manifesta soprattutto nell'attenta contestualizzazione di alcune scene di particolare impatto, quali la *Cacciata dei diavoli da Arezzo*, l'*Omaggio all'uomo semplice* in cui è rappresentato il Tempio di Minerva ancora visibile nella piazza del Comune di Assisi, la *Preghiera in San Damiano*, l'episodio delle *Stimmate* ambientato a La Verna, l'*Accertamento delle Stimmate* che ha luogo all'interno della Porziuncola e il *Sogno di Innocenzo III* con la Basilica del Laterano sorretta dal santo. In tutti questi casi la rappresentazione oggettiva e puntuale degli ambienti conferisce al racconto una maggiore verosimiglianza e sembra finalizzata a stimolare il pellegrino a visitare i luoghi francescani, offrendo così l'opportunità di rivivere simbolicamente quelle specifiche esperienze spirituali [Bertocci 2024a].

L'episodio della *Preghiera in San Damiano* [2] viene trasposto da Giotto in una scena pittorica di straordinaria intensità narrativa e innovazione formale. L'ambientazione rappresenta una chiesa in stato di rovina, con pareti e copertura parzialmente crollate, al cui interno si scorge la figura del santo inginocchiato in preghiera davanti a un crocifisso collocato su un piccolo altare, entro un'abside semicircolare.

Questa scena assume una rilevanza particolare in quanto, come sottolineato da Francesco Benelli [Benelli 2012], è all'interno di questo ciclo pittorico che si registra, per la prima volta e verosimilmente anche nel più ampio contesto della pittura italiana, la scelta di rappresentare un edificio sacro nella forma di rovina. Tale espediente iconografico verrà successivamente ripreso sia dallo stesso autore sia da

altri, diventando un elemento espressivo ricorrente. Per quanto concerne l'architettura dipinta nella scena, è evidente che l'edificio raffigurato non costituisce una riproduzione fedele della chiesa di San Damiano. In particolare, la rappresentazione mostra chiaramente una configurazione a tre navate, come testimoniano i fori destinati all'alloggio delle travi del tetto nelle navate laterali. Tale scelta iconografica si discosta dalla reale struttura della chiesa, che all'epoca era caratterizzata da un'unica navata coperta da una volta a botte acuta, a cui furono aggiunte solo in epoche successive delle cappelle laterali, conformemente alla prassi diffusa nell'architettura francescana [Bertocci 2024b]. Dal punto di vista tipologico, l'edificio raffigurato nell'affresco della *Preghiera in San Damiano* costituisce una rappresentazione accurata della tipologia ecclesiastica propria dei secoli XII e XIII. L'artista dimostra una conoscenza puntuale delle caratteristiche architettoniche dell'epoca, restituendo con precisione elementi formali e costruttivi che richiamano modelli reali riconducibili al contesto romanico e alle prime fasi del gotico. In particolare, la soluzione costruttiva basata sull'impiego di colonne sormontate da un architrave – in questo caso arricchito da decorazioni cosmatesche – risulta coerente con la prassi architettonica del tempo, riflettendo una concezione strutturale ancora legata alla tradizione romanica. A conferma di ciò si evidenzia anche la presenza di tre monofore, funzionali all'illuminazione della navata centrale. Tale configurazione si ritrova in diversi edifici di riferimento, tra cui le basiliche romane di Santa Maria in Maggiore, San Lorenzo fuori le mura e Santa Maria in Trastevere, che fungono da modelli tipologici per molte chiese tra il XII e il XIII secolo, specialmente nell'Italia centrale. Ancora Benelli osserva come, in questo caso, la chiesa non venga rappresentata unicamente come rovina, ma piuttosto come un edificio disassemblato in maniera arbitraria per finalità narrative. Gli elementi in rovina sono selezionati strategicamente al fine di rendere visibili gli altri soggetti presenti nella scena, in particolare l'unica figura umana che la popola e il crocifisso. Le porzioni dell'edificio che risultano integre contribuiscono comunque a mantenere la verosimiglianza della sua stabilità strutturale. Particolarmente significativo è il trattamento del tetto, generalmente il primo elemento architettonico a crollare e dunque simbolo per eccellenza della rovina che, in questo caso, viene raffigurato per metà intatto, mentre l'altra metà lascia intravedere la struttura lignea delle capriate. Tale soluzione iconografica, a nostro avviso, più che documentare uno stato di reale degrado, richiama il moderno

Fig. 6. Analisi delle modalità di rappresentazione dello spazio pittorico. In evidenza: lo schema generale dello spazio, un dettaglio della croce realizzata con linee parallele e l'altare reso con prospettiva rovesciata (elaborazione grafica di R. Ferretti).



principio dello spaccato assonometrico con lo sfogliato di dettaglio delle coperture, e fornisce importanti informazioni sulle pratiche costruttive del tempo. Proseguendo con l'analisi, all'interno della scena pittorica si possono individuare quattro piani di profondità (fig. 5c): il primo, il terzo e il quarto comprendono le pareti che delimitano le tre navate della chiesa, mentre la figura del santo in preghiera, l'altare e il crocifisso si trovano in secondo piano. Un altro approccio analitico particolarmente significativo sperimentato in questo ambito consiste nella valutazione quantitativa delle componenti delle superfici affrescate (fig. 5d), suddivise in figure, sfondo, terreno e contesto architettonico. Questo dato numerico consente di riconsiderare l'impegno dell'artista nella resa complessiva della figurazione e di attribuire al contesto scenico un ruolo di maggiore rilievo all'interno della composizione pittorica. Per l'edificio che occupa quasi interamente la superficie della scena pittorica, l'artista adotta una composizione riconducibile alla tipologia della 'rappresentazione obliqua' [3] la costruzione è infatti disposta diagonalmente rispetto al quadro, con un angolo rivolto frontalmente verso lo spettatore, mostrando simultaneamente due lati principali in rapida fuga prospettica [White 1971]. Questa configurazione accentua la profondità spaziale e conferisce maggiore plasticità alla scena, segnando un significativo distacco dalla frontalità propria della tradizione bizantina. La struttura, raffigurata in rovina attraverso scorci prospettici e tagli compositivi calibrati, non si limita a facilitare la leggibilità della scena, ma riflette un avanzato livello di riflessione sulla costruzione dello spazio pittorico. White [White 1971] interpreta tale scelta come l'inizio di una nuova fase nella storia della prospettiva empirica, segno di un interesse crescente per l'osservazione diretta e per una resa più naturalistica dell'esperienza visiva. L'elemento strutturale predominante in questa rappresentazione è la verticale d'angolo dell'edificio, che assume la funzione di asse organizzatore della composizione e punto di riferimento spaziale. Come osserva Gioseffi [Gioseffi 1963], la scena costituisce un *unicum* ad Assisi, essendo l'unica 'scatola spaziale' raffigurata di scorcio; una soluzione che, sebbene comune nelle rappresentazioni di oggetti o corpi di fabbrica concepiti come blocchi, risulta insolita applicata a un ambiente architettonico esterno-interno, concepito come contenitore spaziale. Una tale impostazione visiva sembra



Fig. 7. Fotografia della semicolonna interessata dalla pittura della falsa cornice architettonica: in alto, vista al di fuori del punto di osservazione privilegiato; in basso, vista dal punto di osservazione privilegiato (fotografie di S. Bertocci).



riflettere, seppur in forma intuitiva, i principi della tradizione ottico-geometrica antica, come formulati da Vitruvio nel contesto della rappresentazione architettonica [4]. A conferma della coesistenza tra elementi della tradizione precedente e innovazioni formali nella rappresentazione, si osserva l'impiego della "prospettiva rovesciata" [Florenskij 1990] per la rappresentazione dell'altare. In questo caso le linee parallele che non si trovano sul quadro e che dovrebbero convergere verso la linea dell'orizzonte, invece, sono divergenti. Questa tecnica, tipica della tradizione bizantina e medievale, non risponde a un'esigenza mimetica, bensì riflette una concezione simbolica dello spazio, riservata alla rappresentazione di elementi connessi a una dimensione trascendente, enfatizzandone così l'inafferrabilità e la sacralità. Al contrario, il crocifisso viene raffigurato attraverso un sistema di linee parallele, una sorta di assonometria adottata in tutto il ciclo pittorico per gli oggetti inclinati. La compresenza, nella scena, di una rappresentazione empiricamente orientata per l'edificio e di una rappresentazione simbolica per l'altare rivela la complessità del linguaggio figurativo giottesco, sospeso tra osservazione del mondo sensibile e tensione verso il trascendente (fig. 6).

Conclusioni

È stato osservato come Giotto, soprattutto durante il suo soggiorno romano, possa aver assimilato le teorie ottiche provenienti dal pensiero filosofico e scientifico, inaugurando una nuova concezione dello spazio rappresentato [De Rosa et al. 2000]. Nel Medioevo, l'ottica, ancora basata sulle teorie di Euclide e Tolomeo, venne rielaborata dagli studiosi islamici e latini secondo un modello geometrico della visione basato sulla propagazione rettilinea della luce. Per Euclide, l'occhio rappresenta il vertice di una piramide visiva i cui raggi si estendono verso l'oggetto osservato; la grandezza apparente degli oggetti dipende dall'ampiezza dell'angolo visivo ed è proporzionale alla distanza dall'osservatore. Con Robert Grosseteste e Roger Bacon la luce assume una valenza universale e matematica: si diffonde secondo linee e figure geometriche, e le sue azioni sono misurabili. Bacon formula il principio secondo cui l'intensità dell'effetto visivo si realizza lungo la linea retta,

Fig. 8. Dettaglio della decorazione del sottarco che si estende sul contrafforte circolare. Cappella della Maddalena, Basilica Inferiore. (fotografie di S. Bertocci).

consolidando l'idea di uno spazio regolato da leggi proporzionali [Carlevaris 2024]. I trattati di John Peckham e Witelo, disponibili allora in varie biblioteche francescane del centro Italia, consolidano il concetto di *perspectiva naturalis*, che interpreta la visione come fenomeno fisico e misurabile [5]. L'analisi del ciclo pittorico di Assisi, oltre a quanto riguarda le scene vere e proprie del racconto, evidenzia come anche alcuni dettagli secondari rispetto alla narrazione principale siano funzionali all'integrazione dell'apparato decorativo con la struttura architettonica della basilica. Questi temi sembrano confermare quanto sopra ipotizzato: i principi geometrici fondamentali delle figurazioni giottesche – la rettilineità della trasmissione della luce, il concetto di piramide visiva, la proporzionalità delle grandezze in relazione alla distanza dall'osservatore e la geometria pratica delle scuole d'abaco – sono elementi essenziali per la nuova cultura figurativa. Questi presupposti hanno reso possibile la costruzione di uno spazio coerente e funzionale alla narrazione delle storie di San Francesco.

Giotto sviluppa così un nuovo modo di rappresentare la realtà, fondato su rapporti ottici e geometrici che coinvolgono maggiormente il fruitore medievale, pellegrino o fedele, nel dialogo tra ambiente gotico e contenuti religiosi. Particolare attenzione merita la prima campata adiacente all'ingresso, dove l'artista non rispetta la reale partizione architettonica tra il ristretto pseudo-nartece coperto a botte e la prima campata a crociera, unificando pittoricamente i due spazi in un unico ambiente percepito dal visitatore come centrale e raccolto. In questo spazio le scene si dispongono quattro per lato, a differenza dei gruppi di tre delle altre campate. La rappresentazione del colonnato riflette questa organizzazione, presentando al centro della scena una colonna tortile che occupa lo spazio centrale del finto porticato, anziché lasciare il vuoto della campata centrale come nelle altre.

Crediti

Si deve a Stefano Bertocci la redazione dei paragrafi *Introduzione* e *Conclusioni*; a Roberta Ferretti la redazione dei paragrafi *Metodologia d'indagine*

La performance prospettica di Giotto coinvolge non solo le superfici piane ma anche elementi architettonici tridimensionali, come la semicolonna superiore che separa le due campate: qui la finta cornice architettonica si estende sulla superficie semicilindrica emergente dalla parete, realizzata in modo tale da apparire rettilinea all'osservatore collocato al centro della campata (fig. 7) mentre la parte inferiore della stessa appare campita come il cielo della figurazione sottostante. Questo anticipa effetti anamorfici che verranno ampiamente sviluppati dal tardo Rinascimento al Barocco [Aterini 2012]. Nella Basilica inferiore, ristrutturata e decorata nuovamente agli inizi del Trecento, si riscontrano ulteriori esempi di tali tecniche volte a "correggere" la percezione spaziale. Si citano, ad esempio, le decorazioni dell'intradosso dei varchi di collegamento della cappella della Maddalena (fig. 8). In particolare, quello che conduce al braccio destro del transetto ha una complessa fascia decorativa del sottarco, che prosegue anaforicamente deformata sulla base del grande contrafforte cilindrico, offrendo all'osservatore posto dal lato dell'altare, la continuità visiva dell'arcata.

L'attenzione di Giotto all'effetto complessivo dell'opera, così come alla relazione con l'architettura che la contiene, è evidente anche nell'impressionante decorazione delle vele del transetto, dove si sviluppa il tema dell'apoteosi di San Francesco, o in dettagli minuti come la finta panca dipinta sulla parete del transetto meridionale, che pare uscire dalla superficie dipinta della alta zoccolatura coperta da un morbido tessuto per invadere illusionisticamente lo spazio reale. Tali effetti illusionistici confermano quanto Giovanni Boccaccio in una novella del Decamerone fa asserire ad un personaggio: «Giotto ebbe uno ingegno di tanta eccellenza [...] in tanto che molte volte nelle cose da lui fatte si truova che il visivo senso degli uomini vi prese errore, quello credendo esser vero che era dipinto» [Boccaccio 1927].

e *Strategie spaziali nella pittura della Basilica di San Francesco ad Assisi*. Si ringraziano i frati e l'ufficio tecnico del Sacro Convento di Assisi.

Note

[1] Vasari, nelle *Vite*, riporta che Giotto fu chiamato da Giovanni di Minio da Morrovalle, generale dell'ordine dal 1296 al 1304; tuttavia, l'attribuzione tradizionale a Giotto del ciclo di affreschi era già stata messa in discussione all'inizio del XX secolo. Studi più recenti, condotti dopo il restauro della Basili-

ca di Assisi del 1997, hanno riaperto la questione dell'attribuzione [Fry 2008]. Per le finalità di questa indagine, la mano esecutrice degli affreschi non costituisce un dato rilevante; pertanto, nel corso della trattazione si farà riferimento all'autore o agli autori dell'opera con l'espressione "Giotto e la sua bottega".

[2] Tratto dal secondo capitolo della *Legenda Maior* di San Francesco, segna un momento cruciale nella biografia del santo: la sua conversione spirituale. L'incontro miracoloso con il crocifisso, avvenuto secondo la tradizione nella piccola chiesa di San Damiano ad Assisi.

[3] Questa tipologia di rappresentazione è stata definita da Panofsky [Panofsky 2013] anche con il nome di 'visione d'angolo'.

[4] Come osservano Migliari e Fasolo [Migliari, Fasolo 2022], la distinzione vitruviana tra *ichnographia*, *orthographia* e *scaenographia* riflette un'articolazione del disegno architettonico fondata su modalità percettive differenti. In particolare, l'*ichnographia* descrive la disposizione planimetrica

ca dell'opera, l'*orthographia* ne restituisce l'elevazione frontale, mentre la *scaenographia* sembra alludere a una rappresentazione tridimensionale priva di punto di fuga, affine a ciò che oggi definiamo assonometria.

[5] Nel Rinascimento si assiste al passaggio dalla *perspectiva naturalis* – eredità della tradizione medievale, basata sull'analisi del funzionamento della visione diretta e riflessa – alla *perspectiva artificialis*. La *perspectiva naturalis* indaga i meccanismi che determinano la formazione delle immagini ridotte degli oggetti, mentre la *perspectiva artificialis* si configura come la disciplina che regola la loro rappresentazione. Per approfondire questa distinzione, si può fare riferimento a Luigi Vagnetti, *De naturali et artificiali perspectiva* [Vagnetti 1979].

Autori

Stefano Bertocci, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, stefano.bertocci@unifi.it

Roberta Ferretti, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, roberta.ferretti@unifi.it

Riferimenti bibliografici

Benelli, F. (2012). *The Architecture in Giotto's paintings*. Cambridge: Cambridge University Press. I

Benelli, F. (2016). Architettura dipinta nella pittura toscana medievale. In S. Frommel, G. Wolf (a cura di). *Architettura Picta nell'arte italiana da Giotto a Veronese*, pp. 21-41, Modena: Franco Cosimo Panini Editore.

Bertocci, S. (2024a). Una storia per immagini: l'iconografia dell'insediamento francescano della Verna. In S. Bertocci, A. Guarducci. *Il convento della Verna. Storia, architettura e arte francescana*. Firenze: Edizioni Polistampa.

Bertocci, S. (2024b). Franciscan Landscapes. Recording and monitoring European religious architectural heritage. In S. Bertocci, F. Cioli (Eds.). *Franciscan Landscapes. Conservation, Protection and Use of Religious Cultural Heritage in the Digital Era*, vol. I, pp. 181-194. Firenze: Dida Press.

Boccaccio, G. (1927). *Decameron* (a cura di A.F. Massera). Bari: Laterza.

Carlevaris, L. (2024). *L'ottica di Claudio Tolomeo nella storia della prospettiva*. Roma: Edizioni Quasar.

De Rosa, A., Sgrossi, A., Giordano, A. (2000). *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*. Torino: Unione Tipografico-Editrice Torinese.

Florenskij, P. (1990). *La prospettiva rovesciata e altri scritti sull'arte*. Roma: Gangemi Editore.

Fry, R. (2008). *Giotto*. Milano: Abscondita.

Gioeffi, D. (1963). *Giotto architetto*. Milano: Edizioni di Comunità.

Migliari, R., Fasolo, M. (2022). *Prospettiva. Teoria e Applicazioni*. Milano: Hoepli.

Panofsky, E. (2013). *La prospettiva come forma simbolica* (Carte d'artisti 90). Milano: Abscondita [Prima ed. Die Perspektive als "symbolische Form". Leipzig-Berlin 1927].

Parrinello, S., La Placa, S. (2019). Vectorialization practices of the image drawing of the floor mosaics of the Basilica of Nativity in Bethlehem. In *Scires-IT*, vol 9, Issue 2 <<http://dx.doi.org/10.2423/i22394303v9n2p95>> (consultato il 16 dicembre 2025).

Romano, S. (2017). Giotto narratore. In A. Tomei, A. Giotto (a cura di). *Pictor egregius*. Torino: Utet.

Vagnetti, L. (1979). *De naturali et artificiali perspectiva*. Firenze: Edizione della Cattedra di composizione architettonica IA di Firenze e della L.E.F.

White, J. (1971). *Nascita e rinascita dello spazio pittorico*. Milano: Il saggiatore.

Giotto and the Construction of Space. The *Stories of Saint Francis* in the Upper Basilica of Assisi

Stefano Bertocci, Roberta Ferretti

Abstract

Interest in the pictorial representation of architectural space has deep roots in classical and Roman antiquity and has developed as a form of decoration or as an integration of built architecture with virtual special constructions, continuing into the modern age. In the first half of the fourteenth century, a substantial evolution took place: painted architecture was emancipated from its traditional role as a mere backdrop, typical of the Byzantine tradition, to acquire volumetric and perspectival consistency, capable of actively interacting with the symbolic and narrative construction of the scene. This transformation can largely be attributed to Giotto, who reinterpreted the Roman figurative heritage in an original way, drawing from a vast repertoire of classical sources and integrating his pictorial compositions with architectural models of contemporary buildings. The cycle of the Stories of Saint Francis, attributed to Giotto and his workshop and executed between the late thirteenth and early fourteenth centuries in the Upper Basilica of Assisi, represents the first fully realized example of this new approach. This study constitutes an initial reflection within a broader research project based on a high-accuracy digital survey of the decorated interior surfaces of the basilica. The pictorial cycle is thus examined not only as an ordering principle of real space but also as an opportunity to explore drawing as a tool for knowledge, analysis, and mediation between architectural conception and figurative narration.

Keywords: integrated digital survey, Basilica of San Francesco in Assisi, documentation and interpretation of medieval frescoes, perspectiva naturalis.

Introduction

In the first half of the fourteenth century, a significant evolution occurred in the representation of space, with painting acquiring greater volumetric consistency. This renewal is primarily associated with Giotto, who redefined the pictorial language with a heightened sense of realism, adapting it to the sensibilities of his time. The cycle of the *Stories of Saint Francis* in the Upper Basilica of Assisi, executed between the late thirteenth and early fourteenth centuries, represents the most accomplished example of this innovative phase, revealing a conscious interaction between figures and space, founded on principles of structural coherence and verisimilitude. The construction of the Basilica of San Francesco in Assisi, articulated on two levels, was a complex process that unfolded over several decades.

The Upper Basilica (fig. 1) introduced a radical innovation within the architectural panorama of central Italy, assimilating the significant stylistic and structural developments then emerging in the transalpine regions. Gothic forms, reinterpreted through the lens of local building traditions, gave rise to an unprecedented architectural organism in which architecture, painting, and decoration—including the stained-glass windows executed by northern European workshops—were harmoniously integrated into a coherent, unified whole.

Giotto played a decisive role in this turning point, reworking the Tuscan and Roman figurative traditions with remarkable originality. Drawing from a vast repertoire of classical sources—such as bas-reliefs, wall paintings, coins, and mosaics—he

integrated these references with elements derived from contemporary medieval architecture, creating a new synthesis between ancient models and the visual culture of his own time [Benelli, 2016]. Since antiquity, the pictorial representation of architectural space has been a recurring theme; however, it is between the late thirteenth and early fourteenth centuries that architecture definitively emancipated itself from its traditional role as a scenography, Byzantine-inspired backdrop, acquiring its own volumetric and perspectival autonomy [Benelli 2016].

It is by no means a novelty to approach great works of art with a critical eye, seeking new elements or original insights, and considering them not only from a historical-artistic or aesthetic perspective, but also as valuable sources for reconstructing the cultural dynamics of their time. The cycle of the *Stories of Saint Francis*, executed by Giotto and his workshop in the Upper Basilica of Assisi, stands as the most accomplished example of the ideas outlined above. The decorative scheme of the central nave –featuring the parallel narratives of the *Life of Saint Francis*, the *New Testament*, and the *Old Testament* [Romano 2017]– reflects a well-established pictorial tradition in central Italy. This tradition finds its most illustrious precedents in the mosaic decoration of the dome of the Baptistery of San Giovanni in Florence, in the Roman mosaics of Pietro Cavallini, and in the wall paintings of the Hermitage of San Benedetto at Subiaco.

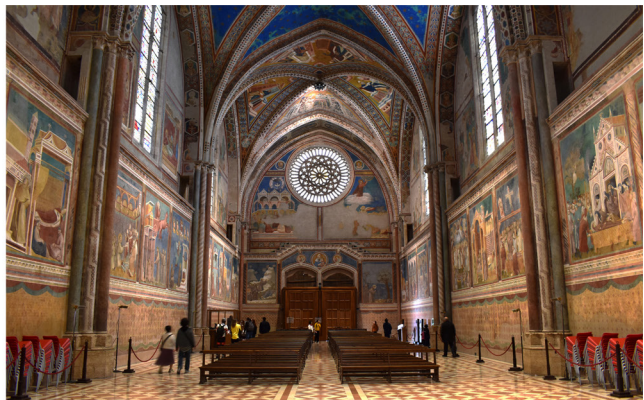
In the fresco cycle executed by Giotto and his workshop, a new clarity emerges in the articulation of the painted

architectural framework, which not only organizes and visually supports the scenes but also enhances the structural coherence with the Basilica's real spatial context. The analysis of the frescoes, conducted by our research group together with the architectural survey of the Basilica's interiors, reveals a marked integration between real and depicted structures. These painted elements emulate loggias, projections, and architectural members of considerable visual impact, thereby influencing the overall perception of the nave's lower wall zones.

Furthermore, the painted architectures –depicted as landscape or architectural settings within the twenty-eight scenes of the cycle– do not perform a passive role. Instead, they function as active narrative devices, contributing significantly to the construction and interpretation of the visual narrative.

The research project presented here proposes an innovative reading of the fresco cycle, focusing on the analysis of the depicted spaces and settings, and offering a new interpretation of the representations of interiors, architecture, and urban environments in light of the technical and scientific knowledge developed during the Middle Ages, grounded in classical tradition. These representations serve as a visual summary of the architectural innovations of their time and can be interpreted today as a true treatise on medieval architecture in images. In addition to explicit references to the constructive aspects of the depicted architectures, allusions to major building sites then active in central Italy can also be found, such as the façades of Orvieto Cathedral and

Fig. 1. Interior of the Upper Basilica of St. Francis, Assisi (fotos by Stefano Bertocci).



that of the Baptistery of Siena Cathedral. Within this context, drawing —understood both as the graphic operation of the fresco painter and as an analytical tool enabled by digital surveying— plays a central role in the critical understanding and interpretation of the work.

The study presented here thus constitutes an initial reflection within a broader research project based on the acquisition of a high-accuracy digital survey of the interior surfaces of the Upper Basilica of Assisi. The project aims to analyze the fresco cycle of the *Stories of Saint Francis* not only as an ordering principle of architectural space, but also as a key to understanding the epistemic and communicative value of drawing itself, as a mediator between design thinking and figurative narration.

The work under examination lends itself to a stratified interpretation articulated across multiple levels of architectural representation. The first level concerns the painted architectural framework that encloses the pictorial cycle, characterized by twisted columns and painted architraves that serve both as an organizing structure for the scenes and as a mediating element between the real architectural framework and the narrative fiction. The second level consists of the architectures and landscapes depicted within the individual scenes, which shape the figurative space by defining visual hierarchies and symbolic meanings.

Particularly significant in this regard is the fourth episode of the cycle, *The Prayer in San Damiano*, where, through the expedient of architectural ruin, the represented building is opened in an almost axonometric section that reveals its internal structure and constructive principles. This visual language anticipates the use of architectural section as both a technical and narrative instrument. From this perspective, the *Stories of saint Francis* cycle not only highlights the expressive potential of architectural structures as ordering principles of both real and pictorial space but also enables a deeper reflection on drawing as a vehicle of knowledge, a tool for critical analysis, and a bridge between design imagination and iconographic representation.

Methodology

The study of the fresco cycle of the *Stories of Saint Francis* in the Upper Basilica of Assisi was conducted using a consolidated, integrated research methodology that combined digital survey tools with graphic analysis techniques. The objective was to provide a comprehensive critical reading of the

frescoed surfaces, the architectural context in which they are set, and the relationships between the two.

The data acquisition phase employed a combination of laser scanning and photogrammetric surveying to collect both metric and morphological data, as well as chromatic and material information. This synergy enabled the creation of a high-resolution three-dimensional model of the basilica's nave, serving not only as precise geometric documentation but also as a reference framework for calibrating the photogrammetric models of the painted surfaces. The high-definition photographic mapping produced highly accurate models of the frescoed surfaces, correctly oriented and scaled with respect to the architectural survey, thus ensuring the metric and spatial coherence of the entire system.

Following the digital survey campaign, to develop a reliable digital reconstruction of the decorative apparatus, the vectorization of both the pictorial decoration and its architectural context was undertaken [Parrinello, La Placa 2019], which was fundamental for the subsequent analytical phase (fig. 2).

Fig. 2. Example of the digital survey of the Upper Basilica of Assisi, obtained through laser scanning and integrated with photogrammetric data, focusing on one of the bays (graphic elaboration by Roberta Ferretti).





Fig. 3. Perspective with vanishing axis: at the top, an example from the excavations of Oplontis, Villa di Poppaea; at the bottom, a bay of the Upper Basilica of Assisi with the three panels of the false loggia with perspective interpretation (graphic elaboration by Roberta Ferretti).

Through the medium of drawing, it was possible to analyze the compositional criteria adopted by the artists, the geometric matrices underlying the spatial organization of the scenes, and the optical and perceptual devices employed to confer three-dimensionality and depth to the painted architecture. The entire frescoed surface was then examined according to a stratified logic, organizing the information into different interpretative layers that reveal the internal coherence and complexity of the figurative project. A first level concerns the definition of the decorative framework, a painted architectural setting that frames individual scenes. A second level includes the narrative

scenes themselves, along with the landscape and figurative elements, articulated within the established frames and engaging in a dialogue with the real space of the basilica.

The critical analysis of the frescoes was conducted through an integrated approach that considers the multiple layers of meaning within the work. Particular attention was given to the iconography and figurative and architectural models of reference, the composition of pictorial space and the distribution of figures within the scenes, the methods of spatial representation, and the role of color in shaping form and defining volume.

This methodology —based on the integration of digital surveying, graphic restitution, and interpretative analysis— has enabled moving beyond mere documentation, achieving a deeper understanding of the technical and design structures underlying the fresco cycle. It reveals the work's nature as a narrative and spatial device fully integrated with the architecture itself.

Spatial Strategies in the Painting of the Basilica of San Francesco in Assisi

The analysis of the decorative apparatus of the Upper Basilica of Assisi requires, first and foremost, a careful examination of the architectural structure that frames the scenes of the fresco cycle, of the iconographic and formal models that guided its conception, and of the representational strategies adopted to construct a complex effect of spatial depth and coherence. The nave of the Basilica is divided into four bays covered by ribbed cross vaults, supported by clustered pillars that rhythmically articulate the vast surfaces of the lateral walls. The decoration is organized into three registers: the stories of the Old and New Testaments unfold in the two upper tiers, while in the lower one, the *Stories of saint Francis* are depicted beneath the ambulatory, on a high base projecting slightly from the wall of the nave. The lowest section is adorned with a painted curtain motif —like those found in the choir and transepts— which visually introduces the narrative sequence above. Framing the twenty-eight scenes is a sumptuous painted architecture: a monumental colonnade with twisted columns, surmounted by a richly decorated frieze, supports a coffered architrave, which in turn is topped by painted corbels that illusionistically sustain the upper frame, marking the upper boundary of the pictorial field. This refined formal invention —alternating the continuity of horizontal

lines with the solemn vertical rhythm of the columns—constitutes the key to interpreting the overall structural conception of the decorative cycle [Gioseffi 1963].

A significant point of comparison in this regard is offered by the mosaic cycle of the dome of the Baptistery of San Giovanni in Florence, executed between 1225 and 1330. In that context, the structured use of architectural frameworks is particularly evident: the scenes are organized into distinct panels, delimited by columns that divide the space according to an orderly compositional logic, thereby imparting a regular, coherent rhythm to the visual narrative. Equally relevant examples can be found in monumental painting. Among these are the cycle of San Crisogono alla Cafferella and the twisted columns and perspectival corbels in the area attributed to Consolo in the decoration of the Sacro Speco at Subiaco [White 1971]. A particularly significant precedent that may have influenced Giotto's spatial organization of the nave paintings is the framing of the narrative scenes executed by Cimabue in the transept of the same Upper Basilica. From these, Giotto seems to have adopted the corbel model for his own compositional structure.

However, the illusionistic quality of Giotto's nave bays marks a decisive departure from these precedents. It is sufficient to compare the regular, oblique, and symmetrically parallel alignment of Cimabue's corbels—which converge at the midpoint in a form of reversed perspective—with the far more convincing sense of depth achieved by Giotto through the masterful use of one-point perspective. This use generates a 'spatial array' effect, articulated by the same corbels and the underlying coffered ceiling, resulting in a coherent and dynamic illusion of architectural space [Gioseffi 1963].

The use of painted architectural elements thus does not respond solely to compositional needs; it also introduces an illusionistic dimension that transforms the wall surface into a rhythmically organized space, suggesting an analogy with the real architectural articulation and creating a filter between the actual architecture and the individual scenes, which follow their own internal logic.

In this context, the division of the pictorial space and the perspectival management of the bays play a crucial role in defining the sense of depth and reorganizing the visual space within the nave. The artist does not passively accept the spatial segmentation created by the intercolumniation; this becomes evident in the analysis of the perspectival construction, which, rather than treating the nave as a

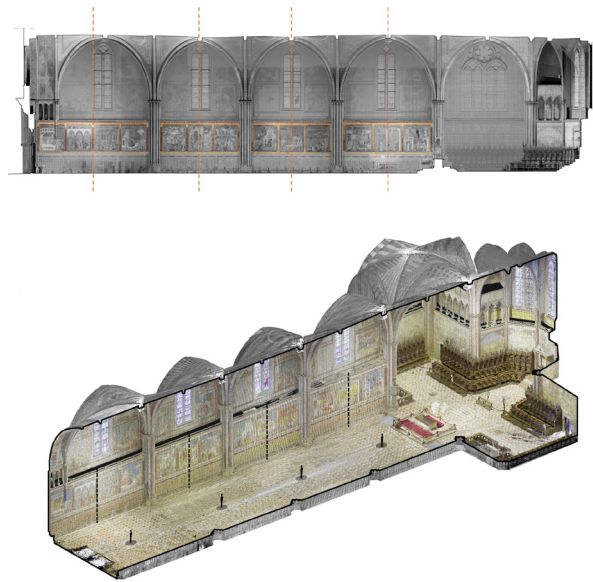


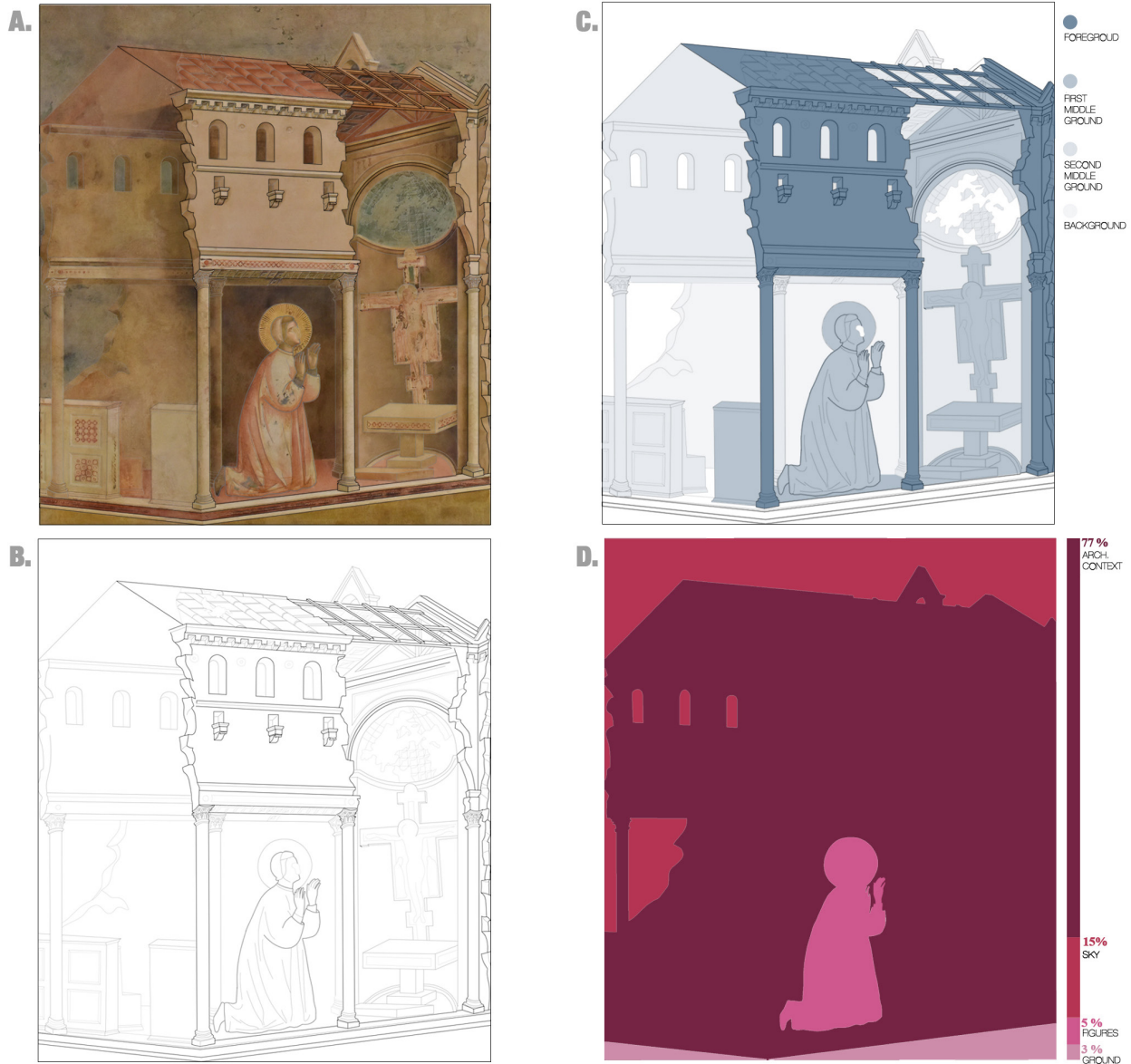
Fig. 4. At the top, processing of the longitudinal section of the Upper Basilica's interior from a point cloud, with interpretation of the organization of the Saint Francis fresco cycle; at the bottom, an axonometric section with a schematic representation of the observer's stopping points suggested by the position of the vanishing axes (graphic elaboration by Roberta Ferretti).

single unified space, assigns each bay its own distinct focal point [Gioseffi 1963].

In each bay, all orthogonals relative to the bases and capitals of the columns, the coffered ceiling, and the projecting elements of the upper and lower frames converge in parallel perspective toward the central axis of that specific bay. The representational technique employed here is known as 'vanishing axis perspective' [White 1971] or 'herringbone perspective' [Panofsky 2013], typical of Roman painting (fig. 3), particularly the Second Pompeian Style, in which all orthogonal lines to the picture plane converge toward points placed along a single central axis within the composition.

This construction signals a profound shift from Cimabue's model, in which, as noted, the orthogonal lines were directed outward. The sense of realism is further reinforced by the artist's conception of the entire composition as if viewed from below, in accordance with the actual position of the observer.

Fig. 5. Analysis of the Prayer at San Damiano episode: a. orthographic image of the scene; b. wireframe reconstruction; c. interpretation of the depth planes of the perspective box; d. quantitative assessment of the figurative and architectural components of the scene (graphic elaboration by Roberta Ferretti).



To fully grasp the significance of treating each bay as an autonomous spatial unit, the viewer must not limit themselves to following the narrative or appreciating the formal play of an individual fresco; instead, they must perceive each bay both as an independent unit and as an integral part of a larger decorative system, interacting with adjacent and opposite bays across the open space [White 1971]. This mode of representation encourages the observer to pause at the center of each bay, thereby structuring the work's experience into distinct moments that simultaneously highlight the compositional autonomy of individual scenes and the narrative coherence of the entire decorative cycle (fig. 4).

A detailed examination of individual scenes reveals diverse strategies for spatial representation. Traditionally, art-historical scholarship [1] has focused primarily on the figurative component, while paying comparatively less attention to the landscape, urban, or architectural contexts that frame the action. For this reason, our investigation has specifically concentrated on the analysis of the background settings, understood as the scenography context in which the narrative unfolds, to explore their function and impact within the overall composition. From this perspective, the innovative significance of the so-called "Gothic realism" becomes particularly evident, especially in the careful contextualization of certain highly impactful scenes: among these are *The Expulsion of the Devils from Arezzo*, *The Homage to the Simple Man*, in which the Temple of Minerva in Assisi's Piazza del Comune is depicted, *The Prayer at San Damiano*, *The Stigmata* episode set at La Verna, *The Verification of the Stigmata* within the Porziuncola, and *The Dream of Innocent III*, featuring the Lateran Basilica supported by the saint. In all these cases, the precise and objective rendering of the environments enhances the narrative's verisimilitude. It appears intended to encourage pilgrims to visit Franciscan sites, thereby offering an opportunity to symbolically relive those specific spiritual experiences [Bertocci 2024a].

The episode of *The Prayer at San Damiano* [2] is rendered by Giotto as a pictorial scene of extraordinary narrative intensity and formal innovation. The setting depicts a church in a state of ruin, with partially collapsed walls and roof, within which the saint is shown kneeling in prayer before a crucifix placed on a small altar, situated within a semicircular apse.

This scene assumes particular significance because, as Francesco Benelli [Benelli 2012] has emphasized, it marks the first instance –likely within the broader context of Italian painting– of representing a sacred building in a state of ruin.

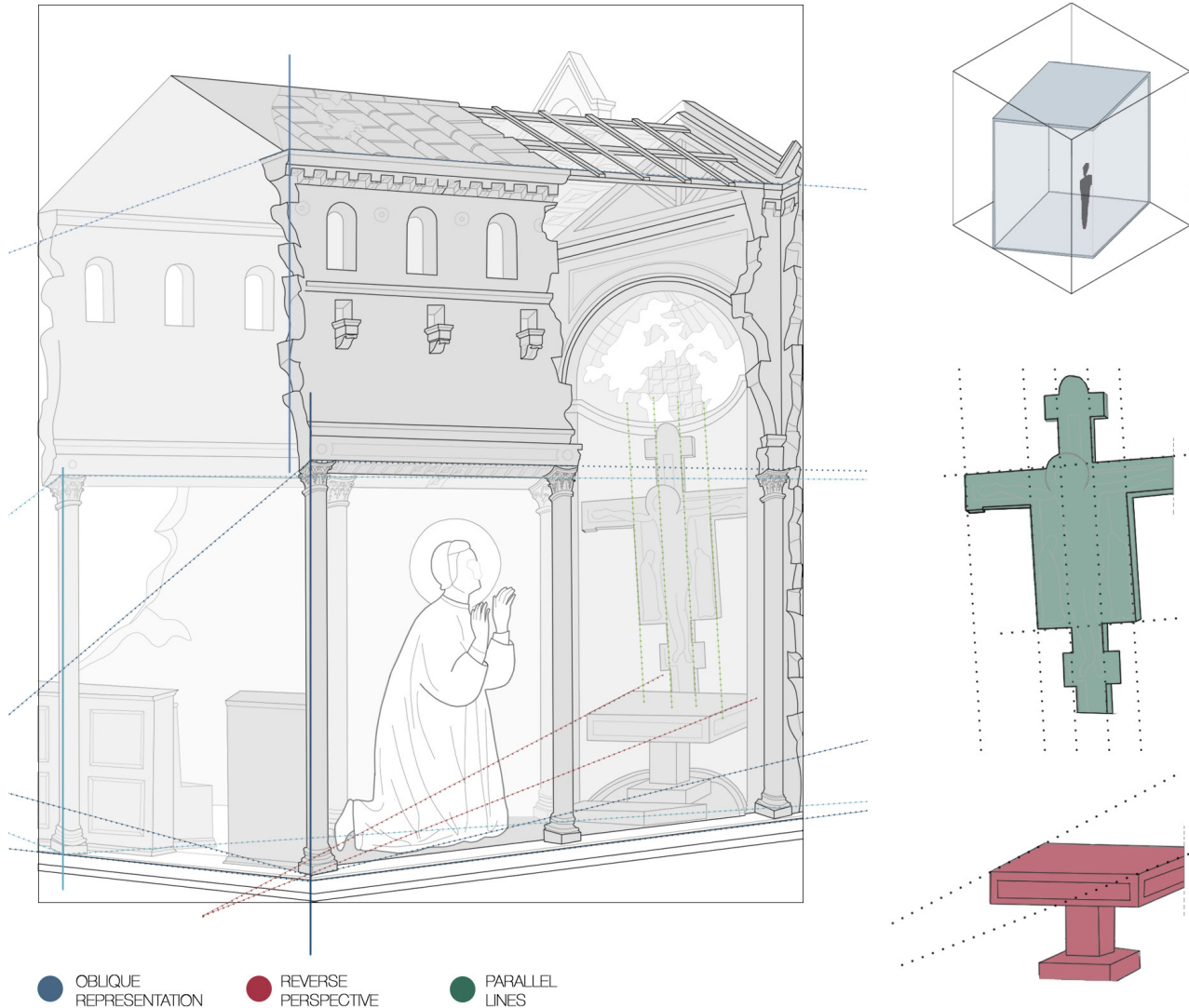
This iconographic device was subsequently adopted both by Giotto himself and by other artists, becoming a recurring expressive element.

Regarding the painted architecture, the depicted building does not constitute a faithful reproduction of the Church of San Damiano. In particular, the representation clearly shows a three-nave configuration, as indicated by the openings for roof beams in the lateral aisles. This iconographic choice diverges from the actual structure of the church, which at the time consisted of a single nave covered by a pointed barrel vault, with lateral chapels added only later, in accordance with standard practice in Franciscan architecture [Bertocci 2024b].

From a typological point of view, the building depicted in the fresco *The Prayer at San Damiano* accurately represents the ecclesiastical typology characteristic of the twelfth and thirteenth centuries. The artist demonstrates a precise understanding of the architectural features of the period, faithfully rendering formal and constructive elements that reflect real models of the Romanesque and early Gothic contexts. In particular, the structural solution, based on columns surmounted by an architrave –here enriched with Cosmatesque decoration– is consistent with the architectural practices of the time, reflecting a structural conception still rooted in the Romanesque tradition. This is further confirmed by the presence of three single-light windows providing illumination to the central nave. Such a configuration is found in several reference buildings, including the Roman Basilicas of Santa Maria Maggiore, San Lorenzo Fuori le Mura, and Santa Maria in Trastevere, which served as typological models for many churches constructed between the twelfth and thirteenth centuries, especially in central Italy.

Benelli further observes that, in this instance, the church is not depicted solely as a ruin but rather as a building arbitrarily disassembled for narrative purposes. The ruined elements are strategically selected to make the other subjects in the scene, in particular the human figure and the crucifix, visible. The intact portions of the building nonetheless contribute to maintaining the verisimilitude of its structural stability. Particularly significant is the treatment of the roof, generally the first architectural element to collapse and thus the quintessential symbol of ruin, which here is represented as partially intact. At the same time, the other half reveals the wooden truss structure. This iconographic solution, rather than documenting an actual state of decay, anticipates the modern principle of axonometric cutaway

Fig. 6. Analysis of the methods used to represent pictorial space. Highlighted: the overall spatial scheme, a detail of the cross depicted with parallel lines, and the altar represented using reverse perspective (graphic elaboration by Roberta Ferretti).



representation with detailed exposure of the roof structure and provides essential information about contemporary construction practices. Continuing the analysis, four distinct planes of depth can be identified within the pictorial scene (fig. 5c): the first, third, and fourth planes comprise the walls delimiting the three naves of the church, while the figure of the saint in prayer, the altar, and the crucifix occupy the second plane. Another particularly significant analytical approach explored in this context involves the quantitative assessment of the frescoed surfaces (fig. 5d), subdivided into figures, background, ground, and architectural context. This numerical data allows for a reevaluation of the artist's investment in the overall rendering of the figuration and underscores the scenic context's increased prominence within the pictorial composition.

For the building that occupies nearly the entire surface of the scene, the artist adopts a composition corresponding to the typology of the 'oblique representation' [3]. The structure is arranged diagonally relative to the picture plane, with an angle facing the viewer frontally, simultaneously revealing two principal sides in rapid perspective recession [White 1971].

This configuration accentuates spatial depth and endows the scene with greater plasticity, marking a significant departure from the frontality characteristic of the Byzantine tradition. The structure, depicted in a state of ruin through calibrated compositional cuts and perspectival glimpses, does not merely facilitate the legibility of the scene but reflects an advanced level of reflection on the construction of pictorial space. John White [White 1971] interprets this choice as the onset of a new phase in the history of empirical perspective, indicative of a growing interest in direct observation and a more naturalistic rendering of visual experience.

The predominant structural element in this representation is the building's corner vertical, which functions as the organizing axis of the composition and as a spatial reference point. As Decio Gioseffi [Gioseffi 1963] observes, the scene constitutes a unique instance in Assisi, being the only 'spatial box' represented in oblique perspective; a solution that, although common in depictions of objects or structural masses conceived as blocks, is unusual when applied to an exterior-interior architectural environment designed



Fig. 7. Photograph of the half-column interested by the painted false architectural frame: at the top, seen from outside the privileged viewpoint; at the bottom, seen from the privileged viewpoint (fotos by Stefano Bertocci).



as a spatial container. This visual approach seems to reflect, albeit intuitively, the principles of the ancient optic-geometric tradition as formulated by Vitruvius in the context of architectural representation [4].

Supporting the coexistence of elements from previous traditions with formal innovations in representation, the scene employs 'reverse perspective' [Florenskij 1990] to depict the altar. In this instance, parallel lines that lie outside the picture plane and would typically converge toward the horizon instead diverge. This technique, typical of Byzantine and medieval traditions, does not respond to mimetic concerns but reflects a symbolic conception of space, reserved for the depiction of elements connected to a transcendent dimension, thereby emphasizing their intangibility and sacredness. In contrast, the crucifix is rendered through a system of parallel lines, a form of axonometry employed throughout the cycle for inclined objects. The coexistence within the scene of an empirically oriented representation for the building and a symbolic representation for the altar reveals the complexity of Giotto's pictorial language, suspended between the observation of the sensible world and the aspiration toward the transcendent (fig. 6).

Conclusions

It has been observed that Giotto, particularly during his stay in Rome, may have assimilated optical theories derived from both philosophical and scientific thought, inaugurating a new conception of represented space [De Rosa et al. 2000]. In the Middle Ages, optics –still primarily based on the theories of Euclid and Ptolemy– was reworked by Islamic and Latin scholars according to a geometric model of vision grounded in the rectilinear propagation of light. For Euclid, the eye represents the apex of a visual pyramid, whose rays extend toward the object being observed; the apparent size of objects depends on the angle of vision and is inversely proportional to the distance from the observer. With Robert Grosseteste and Roger Bacon, light acquired a universal and mathematical significance: it propagates according to lines and geometric figures, and its effects are measurable. Bacon formulated the principle that the intensity of visual perception is realized along a straight line,

Fig. 8. Detail view of the decoration on the sub-arch extending over the circular buttress. Chapel of the Magdalene, Lower Basilica (fotos by Stefano Bertocci).

consolidating the idea of a space governed by proportional laws [Carlevaris 2024]. The treatises of John Peckham and Witelo, available in various Franciscan libraries in central Italy, solidified the concept of *perspectiva naturalis*, which interprets vision as a measurable physical phenomenon [5]. The analysis of the Assisi fresco cycle demonstrates that, beyond the narrative scenes themselves, even minor details contribute to integrating the decorative apparatus with the basilica's architectural structure. These observations appear to corroborate the hypothesis that the fundamental geometric principles underlying Giotto's compositions –the rectilinearity of light propagation, the concept of the visual pyramid, the proportionality of object sizes relative to the observer's distance, and the practical geometry of abacus schools– are essential elements of the new pictorial culture. These principles enabled the construction of a coherent space that serves the narrative of saint Francis's life. Giotto thus developed a novel approach to representing reality, grounded in optical and geometric relationships that actively engage the medieval viewer –pilgrim or devotee– in the dialogue between the Gothic environment and religious content.

Particular attention is warranted for the first bay adjacent to the entrance, where the artist does not adhere to the actual architectural partition between the narrow barrel-vaulted pseudo-narthex and the first groin-vaulted bay, instead unifying the two spaces pictorially into a single environment perceived by the visitor as central and intimate. In this space, scenes are arranged four per side, unlike the tripartite groups in the other bays. The colonnade's perspective reflects this organization, with a central twisted column occupying the middle of the fictive portico rather than leaving the central bay empty, as in the others. Giotto's perspectival performance engages not only flat surfaces

but also three-dimensional architectural elements, such as the semi-column separating the two bays: here, the painted architectural frame extends across the semicylindrical surface emerging from the wall, executed to appear straight to an observer standing at the center of the bay (fig. 7), while its lower portion seems to be rendered as the sky of the scene below. This anticipates anamorphic effects that would be widely developed from the Late Renaissance to the Baroque [Aterini 2012]. In the Lower Basilica, restructured and redecorated in the early fourteenth century, further examples of such techniques can be observed, aimed at 'correcting' spatial perception – for instance, in the intrados decorations of the passageways connecting to the Maddalena Chapel (fig. 8). Specifically, the passage leading to the right arm of the transept features a complex decorative band on the intrados, which continues anaphorically deformed over the base of the large cylindrical buttress, offering the observer positioned on the altar side a continuous visual alignment of the arch. Giotto's attention to the overall effect of the work, as well as its relationship with the enclosing architecture, is also evident in the impressive decoration of the transept vaults, where the theme of the apotheosis of saint Francis unfolds, as well as in minute details such as the painted bench on the southern transept wall, which appears to emerge from the surface of the wall surface, covered with soft fabric, thereby invading the real space in an illusionistic manner. Such effects confirm what Giovanni Boccaccio, in a *novella* from the Decameron, attributes to one of his characters: "Giotto was so excellent with that [...] he, with his style and pen and pencil, would depict its like on such wise that it shewed not as its like, but did often err in regard thereof, mistaking for real that which was painted" [Boccaccio 1930, p. 74].

Credits

Stefano Bertocci authored paragraphs *Introduction* and *Conclusions*; Roberta Ferretti authored paragraphs *Methodology* and *Spatial Strategies in the Painting*

of the Basilica of San Francesco in Assisi. We wish to thank the friars and the technical office of the Sacro Convento of Assisi for their kind assistance.

Notes

[1] Vasari, in his *Vite*, reports that Giotto was summoned by Giovanni di Minio da Morrovalle, who served as general of the order from 1296 to 1304; however, the traditional attribution of the fresco cycle to Giotto had already been questioned at the beginning of the twentieth century. More

recent studies, conducted following the 1997 restoration of the Basilica of Assisi, have reopened the issue of attribution [Fry 2008]. For this study, the individual hand responsible for executing the frescoes is not considered a significant factor; accordingly, throughout the discussion, reference will

be made to the author or authors of the work as "Giotto and his workshop".

[2] Taken from the second chapter of the *Legenda Maior* of Saint Francis, this episode marks a pivotal moment in the saint's biography: his spiritual conversion. According to tradition, the miraculous encounter with the crucifix occurred in the small church of San Damiano in Assisi.

[3] This type of representation has also been termed a 'corner view' (*visione d'angolo*) by Erwin Panofsky [Panofsky 2013].

[4] As Migliari and Fasolo [Migliari, Fasolo 2022] observe, Vitruvius' distinction between *ichnographia*, *orthographia*, and *scaenographia* reflects an articulation of architectural drawing based on different

perceptual modes. Specifically, *ichnographia* describes the plan layout of a work, *orthographia* conveys its frontal elevation. At the same time, *scaenographia* appears to allude to a three-dimensional representation without a vanishing point, akin to what is today referred to as axonometry.

[5] In the Renaissance, one witnesses a shift from *perspectiva naturalis* –an inheritance from the medieval tradition, grounded in the study of direct and reflected vision– to *perspectiva artificialis*. While *perspectiva naturalis* investigates the mechanisms governing the formation of diminished images of objects, *perspectiva artificialis* emerges as the discipline concerned with their representation. For a detailed discussion of this distinction, see Luigi Vagnetti *De naturali et artificiali perspectiva* [Vagnetti 1979].

Authors

Stefano Bertocci, Department of Architecture, University of Florence, stefano.bertocci@unifi.it

Roberta Ferretti, Department of Architecture, University of Florence, roberta.ferretti@unifi.it

Reference list

Benelli, F. (2012). *The Architecture in Giotto's paintings*. Cambridge: Cambridge University Press. I

Benelli, F. (2016). Architettura dipinta nella pittura toscana medievale. In S. Frommel, G. Wolf (a cura di). *Architettura Picta nell'arte italiana da Giotto a Veronese*, pp. 21-41, Modena: Franco Cosimo Panini Editore.

Bertocci, S. (2024a). Una storia per immagini: l'iconografia dell'insediamento francescano della Verna. In S. Bertocci, A. Guarducci. *Il convento della Verna. Storia, architettura e arte francescana*. Firenze: Edizioni Polistampa.

Bertocci, S. (2024b). Franciscan Landscapes. Recording and monitoring European religious architectural heritage. In S. Bertocci, F. Cioli (Eds.). *Franciscan Landscapes. Conservation, Protection and Use of Religious Cultural Heritage in the Digital Era*, Vol. I, pp. 181-194. Firenze: Dida Press.

Boccaccio, G. (1930). *The Decameron* (Ed. Edward Hutton). London: J. M. Dent & Sons.

Carlevaris, L. (2024). *L'ottica di Claudio Tolomeo nella storia della prospettiva*. Roma: Edizioni Quasar.

De Rosa, A., Sgrossi, A., Giordano, A. (2000). *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*. Torino: Unione Tipografico-Editrice Torinese.

Florenskij, P. (1990). *La prospettiva rovesciata e altri scritti sull'arte*. Roma: Gangemi Editore.

Fry, R. (2008). *Giotto*. Milano: Abscondita.

Gioseffi, D. (1963). *Giotto architetto*. Milano: Edizioni di Comunità.

Migliari, R., Fasolo, M. (2022). *Prospettiva. Teoria e Applicazioni*. Milano: Hoepli.

Panofsky, E. (2013). *La prospettiva come forma simbolica* (Carte d'artisti 90). Milano: Abscondita [First ed. *Die Perspektive als "symbolische Form"*. Leipzig-Berlin 1927].

Parrinello, S., La Placa, S. (2019). Vectorialization practices of the image drawing of the floor mosaics of the Basilica of Nativity in Bethlehem. In *Scires-IT*, vol. 9, Issue 2 <<http://dx.doi.org/10.2423/i22394303v9n2p95>> (accessed 2025, 16 December).

Romano, S. (2017). Giotto narratore. In A. Tomei, A. Giotto (a cura di). *Pictor egregius*. Torino: Utet.

Vagnetti, L. (1979). *De naturali et artificiali perspectiva*. Firenze: Edizione della Cattedra di composizione architettonica IA di Firenze e della L.E.F.

White, J. (1971). *Nascita e rinascita dello spazio pittorico*. Milano: Il saggiatore.