

Illusionismo prospettico ed èkphrasis: dalla rappresentazione artistica all'espansione digitale

Mara Gallo

Abstract

Questo studio esplora l'evoluzione del concetto di èkphrasis, che, nato come descrizione verbale eloquente, si trasforma oggi in un fenomeno che integra linguaggi diversi, dalla parola scritta alla modellazione tridimensionale e all'interazione digitale, adattandosi alle tecnologie moderne come la realtà virtuale. Un esempio emblematico di questa trasformazione è l'analisi della Camera degli Sposi di Andrea Mantegna, capolavoro del Rinascimento italiano. Grazie a rilievi fotogrammetrici e laser scanner, l'opera è stata riprodotta in un modello tridimensionale che consente di esplorare la complessità spaziale e prospettica dell'affresco. La ricostruzione 3D, nata da un'accurata analisi prospettica e geometrica, rivela come Mantegna abbia superato la bidimensionalità, fondendo pittura e architettura in un linguaggio visivo che invita alla fruizione dinamica. Il modello 3D non solo replica l'ambiente pittorico, ma offre anche un'esperienza immersiva che arricchisce la comprensione dell'opera. L'èkphrasis digitale consente una nuova narrazione dell'arte, trasformando l'esperienza di fruizione in un coinvolgimento sensoriale profondo, che unisce passato e presente, percezione storica e interpretazione moderna.

Parole chiave

Èkphrasis digitale, modellazione 3D, realtà virtuale, illusionismo prospettico, Camera degli Sposi.



Vista ipografica della mesh texturizzata e del modello 3D ricostruito della volta della Camera degli Sposi (elaborazione a cura dell'autrice).

Introduzione

Il termine *èkphrasis*, fin dalle sue origini retoriche nel II secolo d.C., ha rappresentato un concetto di grande potenziale interpretativo e applicativo. Tradizionalmente inteso come un discorso descrittivo capace di evocare immagini vivide nella mente del fruttore, il concetto di *èkphrasis* si è evoluto in una prospettiva ampia e multidisciplinare. Oggi comprende ogni forma espressiva che traduce contenuti verbali in immagini visive e, in alcuni casi, stabilisce un dialogo diretto tra differenti rappresentazioni, come accade nella modellazione tridimensionale o nella reinterpretazione digitale di opere artistiche. Il concetto di *èkphrasis* si manifesta nel contesto del Disegno attraverso una molteplicità di approcci, capaci di coniugare tradizione e innovazione.

L'èkphrasis nel contesto storico e contemporaneo

Nel corso dei secoli, l'*èkphrasis*, intesa come descrizione dettagliata e suggestiva di un oggetto visivo, ha attraversato diverse trasformazioni, adattandosi ai contesti culturali e tecnologici. Esso ha sempre rappresentato un ponte tra la parola e l'immagine, un mezzo per tradurre il visivo nel verbale, capace di evocare immagini vivide nella mente di chi ascoltava o leggeva. Questo legame tra immagine e parole ha svolto un duplice ruolo: come veicolo per la memoria culturale e come strumento per ispirare nuove creazioni artistiche. La descrizione verbale non solo cercava di riprodurre l'aspetto di un'opera, ma serviva anche come strumento didattico per comunicare le tecniche artistiche e i principi compositivi.

Con l'avvento del Rinascimento, l'*èkphrasis* ha assunto un ruolo più complesso, riflettendo il crescente interesse per l'illusionismo e la rappresentazione prospettica. Le descrizioni non si limitavano più a rappresentare verbalmente, ma acquisivano un'attenzione minuziosa alla tecnica, alla profondità e alla tridimensionalità. Le opere venivano descritte affinché l'ascoltatore o lettore potesse immaginarle e comprendere come fossero state realizzate, valorizzando il processo creativo come centrale nell'esperienza estetica [Pipitone 2011, pp. 127-144].

Nel contesto contemporaneo, l'*èkphrasis* si è evoluta, adattandosi al panorama delle tecnologie digitali. Non è più solo legata alla parola scritta o alla descrizione tradizionale, ma abbraccia nuove forme di comunicazione. Algoritmi di intelligenza artificiale, strumenti di modellazione tridimensionale e tecnologie immersive hanno ridefinito l'idea stessa di descrizione creativa. Questi strumenti generano rappresentazioni che reinterpretano la realtà, offrendo versioni alternative e multidimensionali. L'*èkphrasis* contemporanea attraversa i confini tra parole, immagini, suoni e dati, unendo analisi critica e creazione artistica, aprendo spazi per nuove forme di espressione e comprensione [Cantone 2024, pp. 42-53].

Il caso della Camera degli Sposi: un esempio di èkphrasis visiva

Questa ricerca analizza uno dei capolavori più rappresentativi del Rinascimento italiano: la Camera degli Sposi nel Palazzo Ducale di Mantova, affrescata da Andrea Mantegna tra il 1465 e il 1474 [L'Occaso 2009, pp. 21-30]. Questo studio ha avuto origine da un accurato rilievo fotogrammetrico e laser scanner, messi a sistema con una rete topografica, che ha fornito una base solida per l'analisi prospettica e la successiva modellazione tridimensionale. L'obiettivo è superare la semplice analisi visiva per elaborare una documentazione che esplori l'opera su molteplici livelli, combinando aspetti tecnici, storici e teorici. L'indagine si propone di offrire una comprensione più profonda del significato dell'opera e del suo impatto, sia nel contesto rinascimentale sia nel panorama artistico contemporaneo.

Originariamente concepita come sala di rappresentanza per Ludovico III Gonzaga e la sua famiglia, la Camera degli Sposi è celebre per il suo straordinario illusionismo prospettico e per la capacità di unire pittura e architettura in un linguaggio visivo del tutto

innovativo. Mantegna, attraverso un rigoroso studio geometrico e proiettivo, trasforma le pareti e il soffitto in un loggiato che sembra aprirsi su un mondo che mescola realtà e fantasia, contaminato dalle grandi opere architettoniche dell'epoca. Gli elementi architettonici dipinti – colonne, archi e balaustre – dialogano perfettamente con la struttura fisica della stanza, sfidando la percezione dell'osservatore e dissolvendo i confini tra il mondo tangibile e quello rappresentato [Catastini, Ghione 2004, pp. 2-16].

La narrazione visiva

Le pareti della Camera degli Sposi, riccamente affrescate, combinano ritratti realistici e riferimenti simbolici per celebrare la potenza della famiglia Gonzaga. Le scene più celebri, sulle pareti nord e ovest, intrecciano vita di corte, ritratti familiari e incontri diplomatici. L'ambientazione guida lo sguardo verso il cuore della scena, esaltando l'autorità e la magnanimità del signore di Mantova che appare circondato da familiari, cortigiani e personaggi illustri, tutti rappresentati con straordinaria cura per dettagli come le espressioni, gli abiti e i gesti [Marini 2005, pp. 42-58].

Ma l'esempio più noto di illusionismo prospettico è l'iconico oculo dipinto al centro del soffitto. Grazie alla tecnica del *trompe-l'œil*, Mantegna crea l'illusione di un'apertura circolare verso il cielo, circondata da una balaustra da cui emergono figure realistiche di putti e servitori. In questo modo porta a un nuovo livello il concetto di unità tra spazio reale e spazio dipinto [Pescio 2018, pp. 30-50]. Attraverso l'uso sapiente della prospettiva e della narrazione visiva, egli non solo decora la stanza, ma la trasforma in un'opera d'arte immersiva, capace di coinvolgere emotivamente e intellettualmente chi la osserva [Pascariello 2005, pp. 118-137] (fig. 1).



Fig. 1. Mesh texturizzata e digitalizzazione dell'ipografia della volta della Camera degli Sposi (elaborazione a cura dell'autrice).

Restituzioni da prospettiva a quadro orizzontale

Le rappresentazioni pittoriche delle pareti e della volta della Camera degli Sposi costituiscono esempi straordinari di come l'affresco possa essere inteso come un'architettura pittorica, capace di superare la bidimensionalità per evocare una spazialità tridimensionale. Gli affreschi non sono semplici immagini, ma ambienti costruiti attraverso la maestria dell'illusionismo prospettico, che stimolano un'indagine approfondita dei principi geometrici e prospettici alla base di questa rappresentazione [Valenti 2016, pp. 1-13].

Per analizzare in dettaglio l'affresco della volta della Camera degli Sposi e ricostruire un modello rappresentativo degli elementi architettonici immaginati da Mantegna, è essenziale identificare gli enti proiettivi che governano l'immagine. Questo passaggio è fondamentale per realizzare una restituzione prospettica e per ricavare metricamente e geometricamente gli elementi architettonici presenti. Come è noto, la trasformazione di un'immagine prospettica di un oggetto nella sua rappresentazione tridimensionale si ottiene tramite l'adozione di un piano di riferimento, su cui tutti gli elementi vengono proiettati, seguito da un processo di omologia e ribaltamento per effettuare la restituzione [Capone 2005, pp. 40-51].

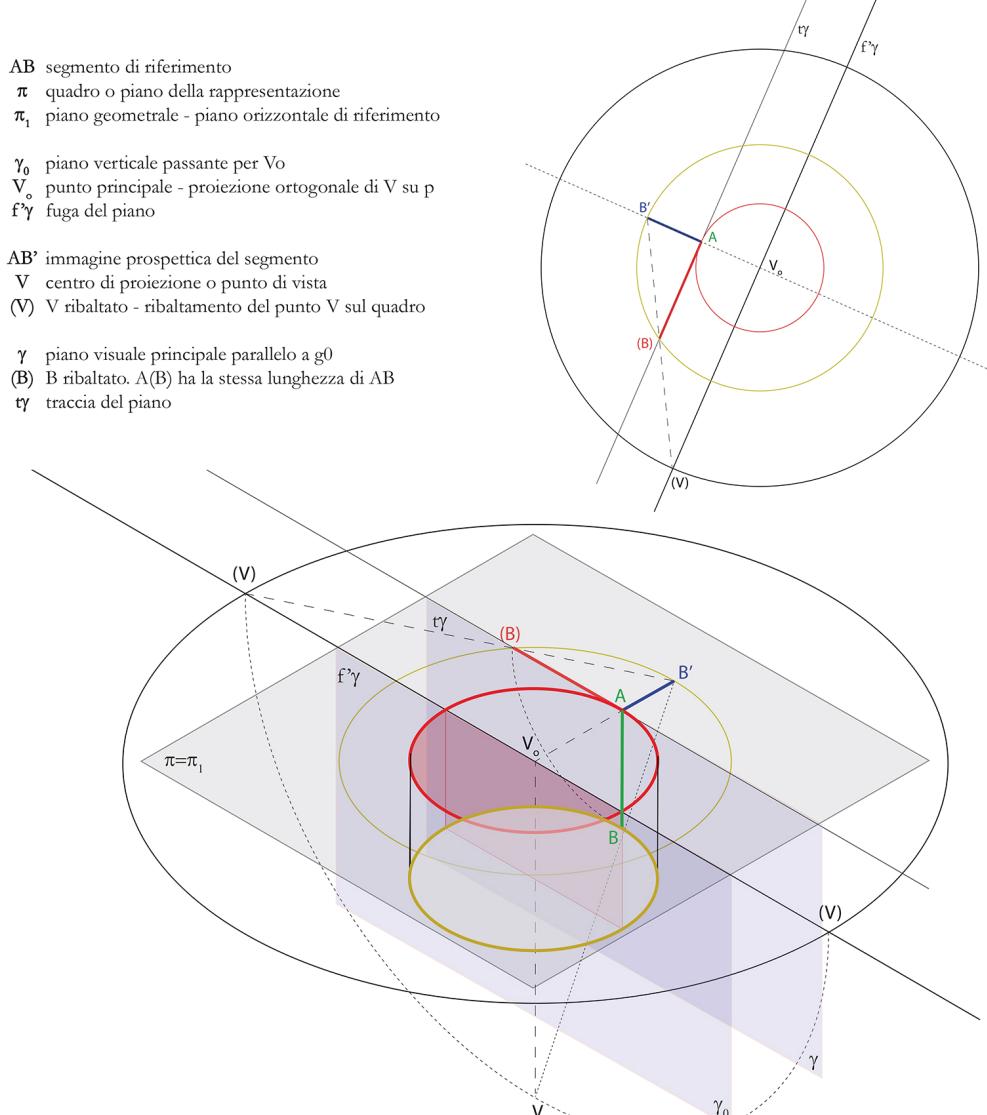


Fig. 2. Schema della prospettiva di tipo 'da sott'insù' di un cilindro (elaborazione a cura dell'autrice).

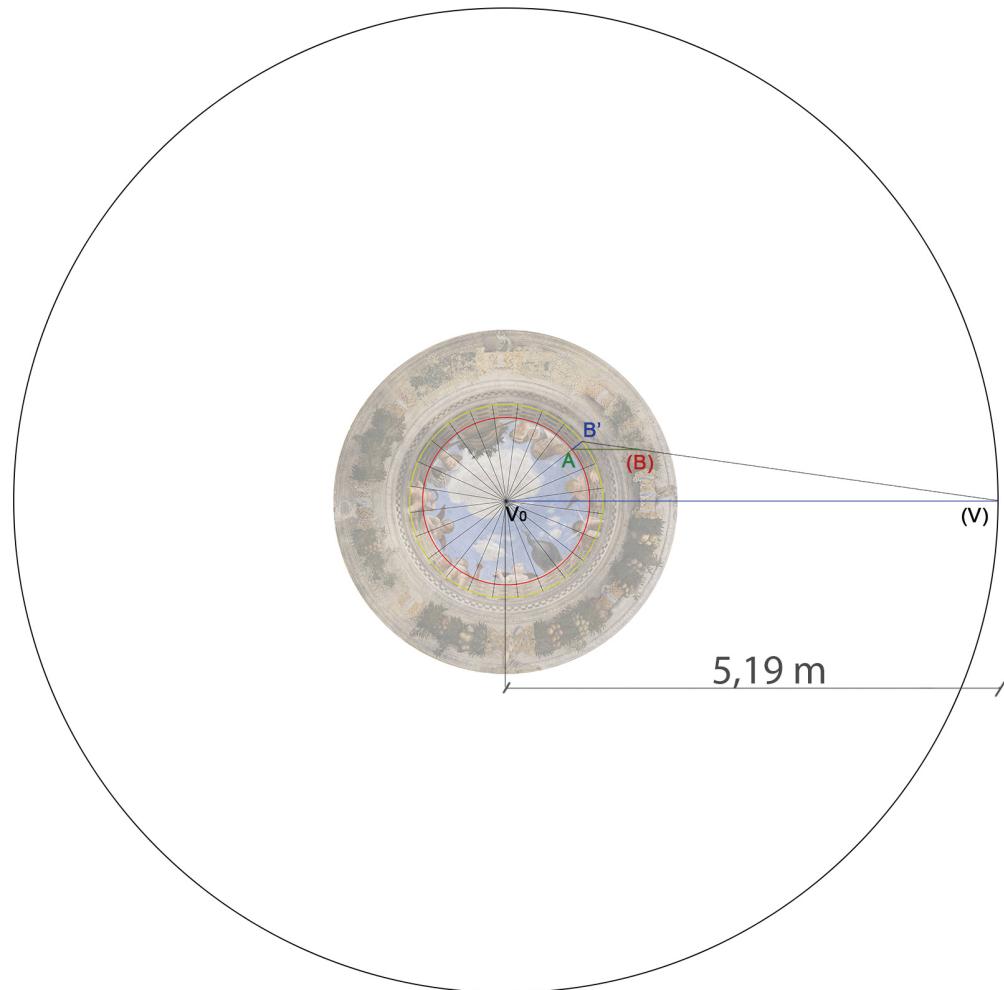


Fig. 3. Individuazione del punto V_0 , divisione in moduli e creazione del cerchio delle distanze (elaborazione a cura dell'autrice).

Per questo studio si è scelto di lavorare sull'immagine piana dell'affresco della volta, concentrandosi sulla proiezione della porzione di dipinto interessata dalla prospettiva. In particolare, la balaustra è stata assimilata a un cilindro con un diametro di 1,76 m, assumendo come piano geometricale il piano che passa per il limite superiore degli anelli concatenati con la parte terminale della balaustra. Il punto V_0 , punto in cui convergono tutte le rette verticali contenute nell'immagine prospettica, è facilmente deducibile e, in questo caso, coincide con il centro della circonferenza alla base del cilindro. La prospettiva utilizzata è di tipo 'da sott'insù', il che implica che il punto di vista V sia situato al di sotto del piano orizzontale [Lanzi 1834, p. 32] (figg. 2, 3).

Per determinare l'altezza della balaustra, è necessario conoscere il diametro degli elementi circolari che la compongono. A tal fine, la circonferenza è stata divisa per il numero di moduli che la costituiscono, ottenendo così la misura dell'arco sotteso a ciascun elemento e, a partire da questa misura, è stato possibile approssimare il diametro di ciascuna circonferenza e, quindi, determinare l'altezza della balaustra per i tre moduli completamente visibili. Considerando il segmento AB , che corrisponde alle tre circonferenze sovrapposte, e conoscendo la sua lunghezza prospettica AB' , si può ricavare la lunghezza reale $A(B)$, corrispondente all'immagine ribaltata dello spigolo verticale (fig. 4). Per determinare il ribaltamento di V e, di conseguenza, il cerchio delle distanze, è stata tracciata una retta passante per i punti B' e B . Dopo aver individuato (V) a una distanza di 5,19 m da V_0 , è stato possibile fare convergere tutti i punti significativi lungo l'asse contenente AB' .

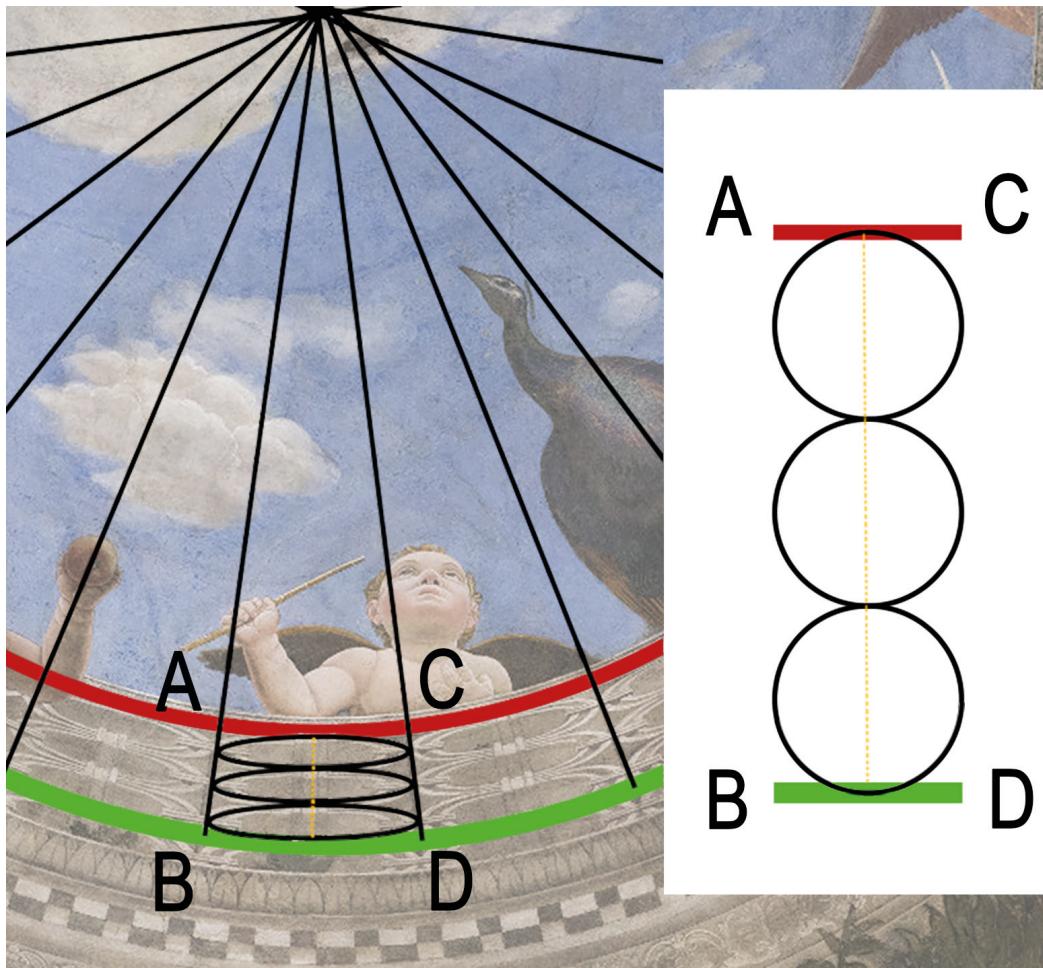


Fig. 4. Determinazione dell'altezza AB delle tre circonferenze concatenate sottese al singolo modulo (elaborazione a cura dell'autrice).

L'intersezione di questi punti con la traccia *ty* fornisce le dimensioni reali degli elementi. In questo modo, l'analisi prospettica e geometrica non si limita a un'osservazione tecnica, ma si configura come una vera e propria *èkphrasis* del dipinto, un tentativo di tradurre l'arte visiva in un linguaggio preciso e misurabile, che permette di ricostruire la complessità spaziale e architettonica della scena dipinta da Mantegna.

Verifica e modellazione delle ipotesi ricostruttive della balaustra

Dall'osservazione dell'affresco sono state formulate diverse ipotesi riguardo la sezione della balaustra. La più verosimile, alla fine, prevede una parte superiore rettilinea con un rompigoccia. Sotto le quattro circonferenze che caratterizzano gli elementi costitutivi della balaustra, si distinguono una parte rettilinea e una sporgente con una gola dritta. Quest'ultima risulta chiaramente sporgente, poiché alcuni putti poggiano i piedini su di essa. Sotto questa parte sporgente, si osserva una fascia liscia decorata a scacchiera, seguita da una parte arretrata, anch'essa con una gola dritta (fig. 4). Il profilo ipotizzato è stato verificato creando un modello di un cilindro schematico con un diametro di 1,76 m, incorporando gli aggetti e le rientranze, e distinguendo ogni fascia con colori differenti. Questo processo di modellazione è un'ulteriore applicazione del concetto di *èkphrasis*, dove il processo di traduzione visiva della rappresentazione pittorica in una forma tridimensionale permette di cogliere le sfumature e la precisione dei dettagli architettonici dipinti, superando la mera osservazione dell'immagine statica. Per verificare la correttezza della restituzione prospettica, è stata posizionata una camera a

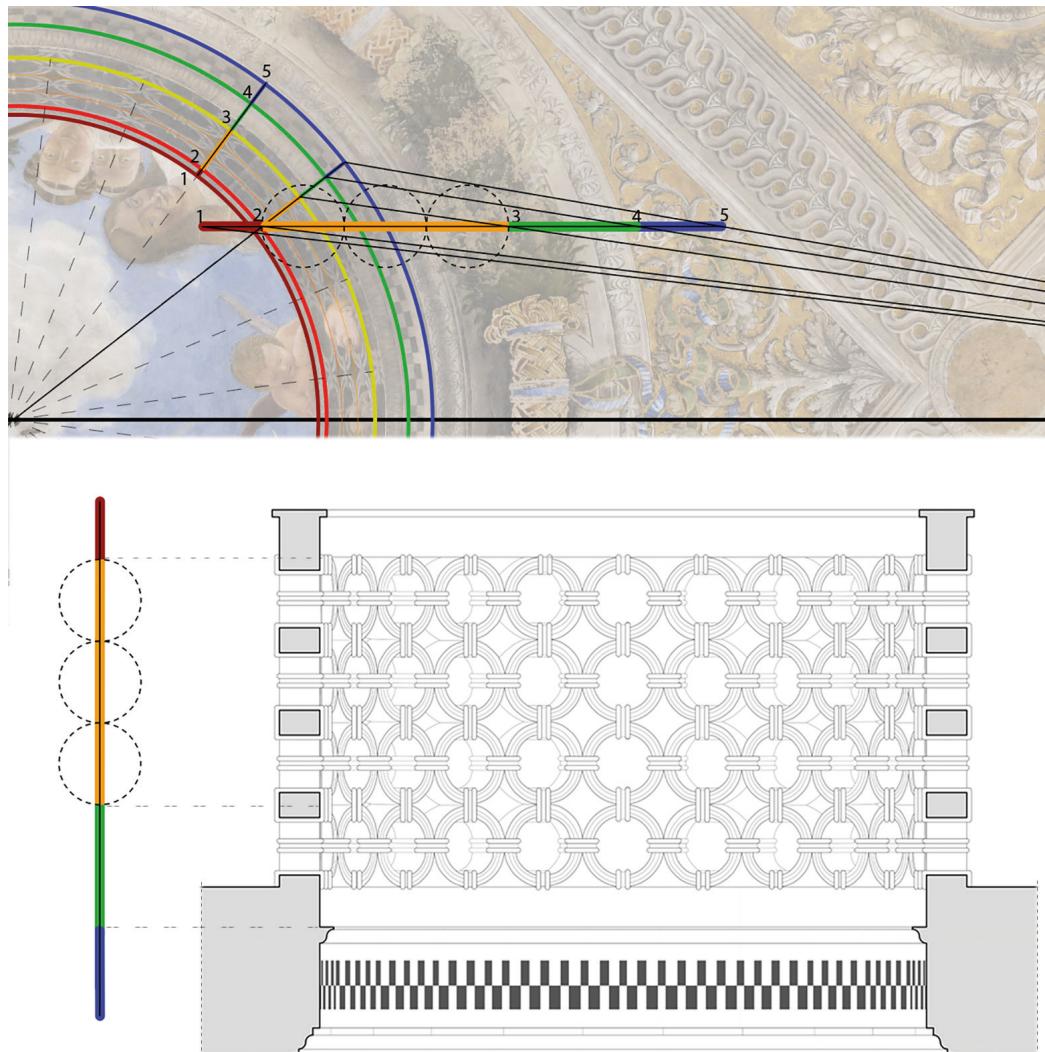


Fig. 5. Ipotesi ricostruttiva della sezione della balaustra (elaborazione a cura dell'autrice).

una distanza di 5,19 m da V0. Attraverso la vista prospettica dal basso, è stato osservato che gli elementi del modello corrispondono a quelli dipinti da Mantegna sulla volta della Camera degli Sposi, con le fasce che coincidono con un errore massimo di 3 mm (fig. 6).

Il punto di vista della prospettiva, determinato tracciando rette passanti per gli elementi verticali, risulta quindi essere unico e collocato a 5,19 m dal piano geometrico e a 3 m di altezza rispetto al piano di calpestio. Infine, dopo aver verificato la sezione della balaustra, è stato realizzato un modello 3D ipotizzando uno spessore di circa 13 cm per il parapetto (fig. 7).

Questo passo finale completa la traduzione tecnica della pittura in un oggetto tridimensionale, continuando il processo di *èkphrasis*, che non solo descrive visivamente, ma ricrea fisicamente l'opera d'arte in un'altra dimensione (fig. 8). Questa modellazione è stata alla base della costruzione 3D di tutto il loggiato, ricostruito fedelmente sulla base della prospettiva di Mantegna (figg. 9, 10).

Il modello tridimensionale, che riproduce con precisione la struttura pittorica, è stato utilizzato come base per un progetto di fruizione virtuale che consente di esplorare l'ambiente in modo interattivo, offrendo nuove modalità di comprensione e coinvolgimento, grazie a livelli di approfondimento che permettono di raccontare la complessità della Camera degli Sposi e delle sue rappresentazioni artistiche [Kersten et al. 2018, pp 74-83].

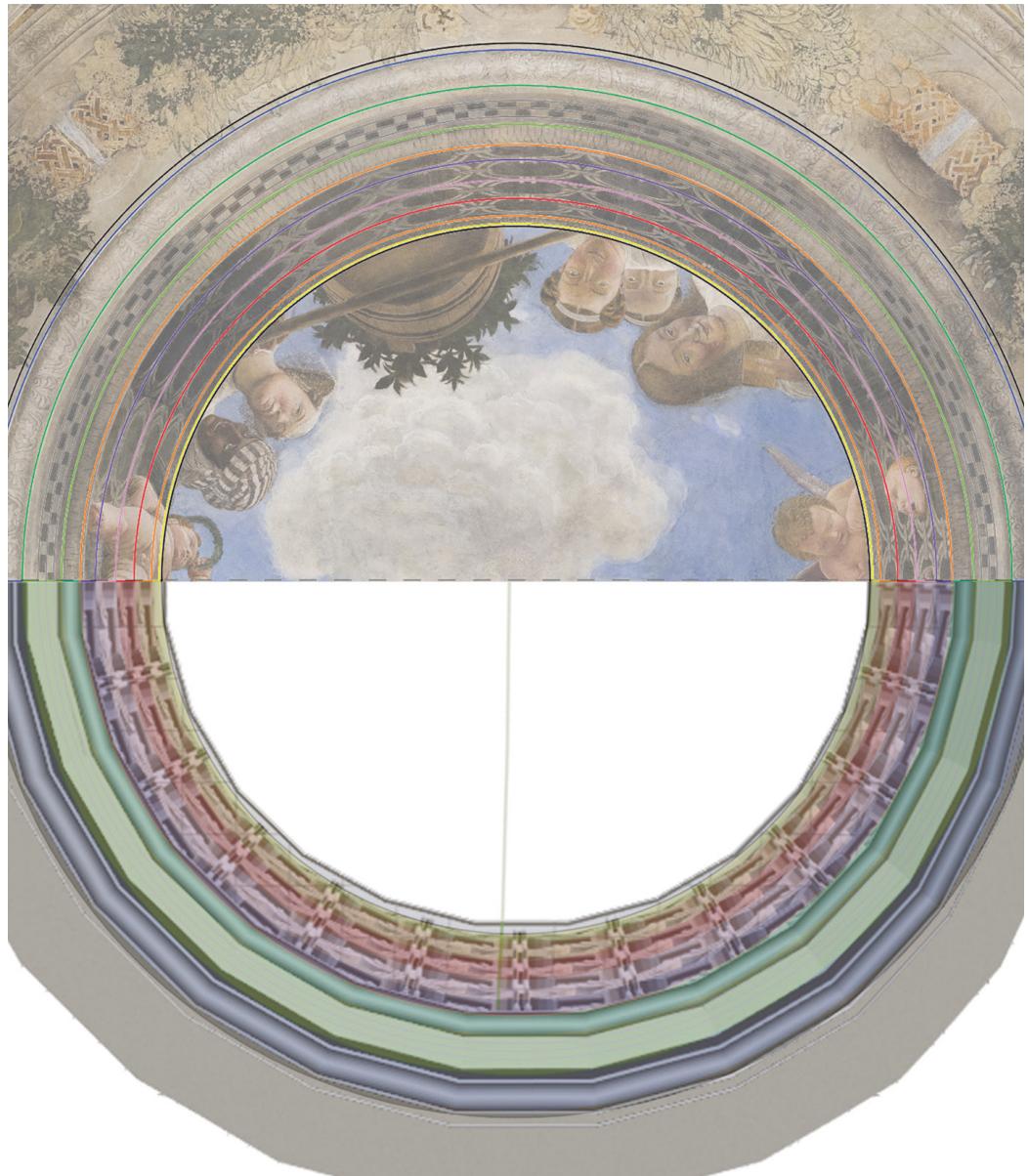


Fig. 6. Vista prospettica dal basso con evidenziazione degli elementi del modello 3D suddivisi in fasce colorate che corrispondono a quelli dipinti da Mantegna sulla volta della Camera degli Sposi con un errore massimo di 3 mm (elaborazione a cura dell'autrice).

Il modello 3D non solo ricrea l'ambientazione visiva, ma fornisce anche un'esperienza immersiva che arricchisce la percezione dello spazio e della prospettiva, permettendo agli utenti di esplorare ogni dettaglio con una libertà che la visione statica di un affresco non consentirebbe. In questo modo, la fusione tra tecnologia e arte storica dà vita a nuove narrazioni e modi di fruire l'opera, trasformando l'esperienza tradizionale in una più dinamica e profonda (figg. 11, 12).

Discussione

L'analisi prospettica, quindi, non è solo una ricostruzione geometrica, ma un viaggio che rivela la profondità e la precisione del lavoro di Mantegna, aprendo a nuove interpretazioni e riflessioni sulla sua opera. In questo contesto, la modellazione 3D assume un significato ulteriore se vista attraverso il concetto di *èkphrasis*, che nella sua tradizione descrittiva mira a rappresentare l'arte in modo così vivido da trasformarla in una nuova esperienza sensoriale.

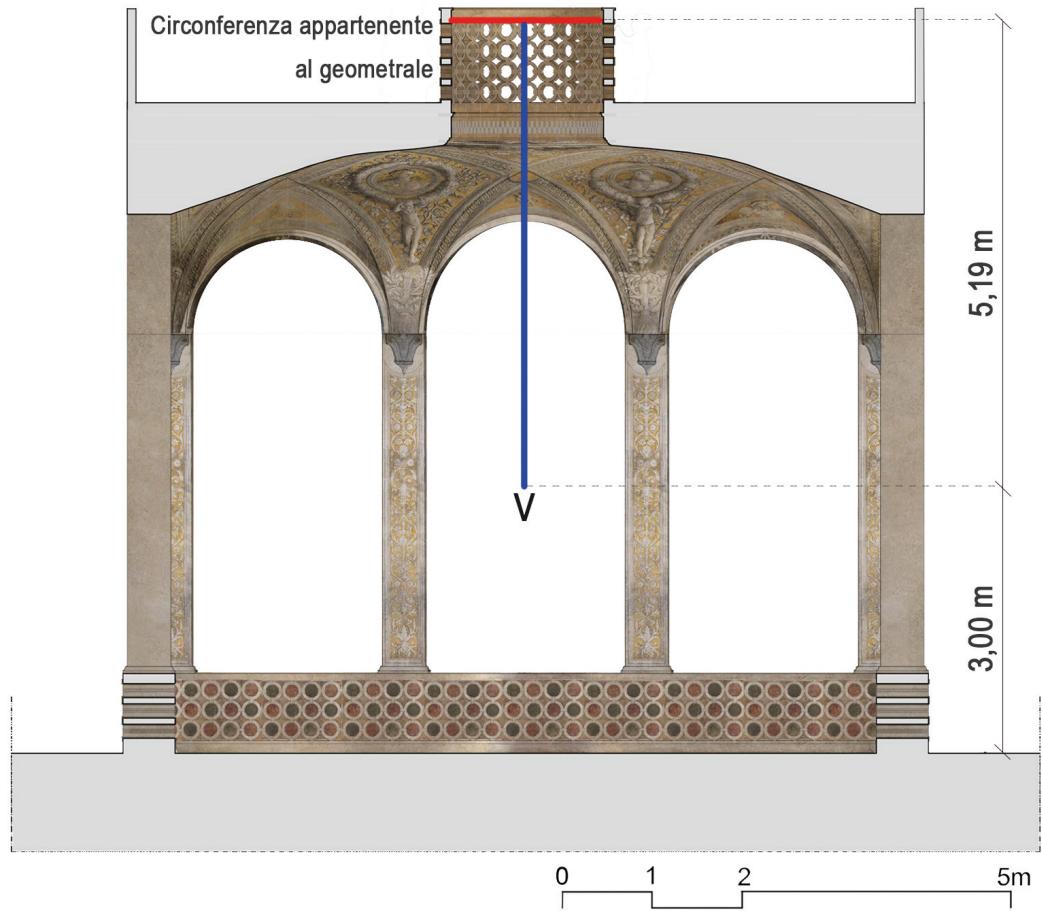


Fig. 7. Sezione del loggiato ricostruito con texture e evidenziazione del punto di vista V (elaborazione a cura dell'autrice).

La creazione del modello tridimensionale non è dunque solo una mera riproduzione geometrica, ma un tentativo di rendere tangibile l'arte pittorica attraverso la tecnologia, di 'tradurre' la visione statica dell'affresco in una realtà esplorabile e vivibile. Attraverso questa ricostruzione, l'affresco diventa non solo un oggetto da osservare, ma un ambiente da esplorare, come se fosse stato ricreato nella sua totalità, invitando lo spettatore a un'esperienza immersiva che va oltre la dimensione bidimensionale del dipinto [Peria 2022, pp. 174-178].

Conclusione

In questo processo, il concetto di *èkphrasis* emerge come un potente strumento che permette di tradurre l'opera d'arte da una forma visiva e statica a una rappresentazione tridimensionale interattiva. Questo approccio permette di vivere l'arte in modo diverso, andando oltre la semplice osservazione passiva e coinvolgendo direttamente lo spettatore, che può navigare lo spazio, scoprire dettagli nascosti e avere una comprensione più completa della struttura architettonica e pittorica. Sebbene la virtualizzazione non possa sostituire completamente l'esperienza diretta con l'opera, essa costituisce un'importante risorsa per ampliare l'accessibilità e la comprensione del patrimonio culturale.

In questo modo, la tecnologia diventa un ponte tra il passato e il presente, tra la visione storica dell'arte e la sua fruizione moderna, arricchendo il dialogo tra le generazioni e promuovendo una maggiore consapevolezza e apprezzamento delle opere d'arte.



Fig. 8. Modellazione della balaustra cilindrica su Blender (elaborazione a cura dell'autrice).

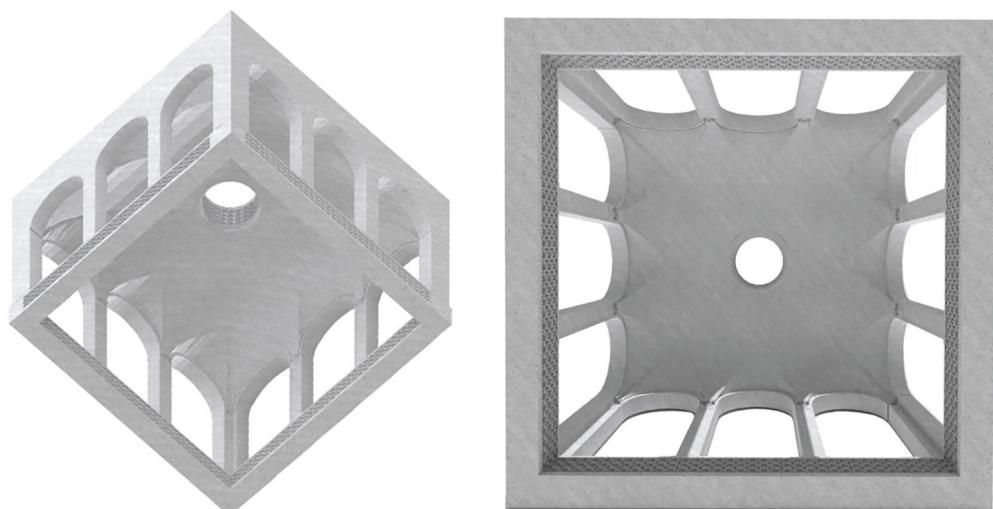


Fig. 9. Modellazione dell'intero loggiato su Blender (elaborazione a cura dell'autrice).

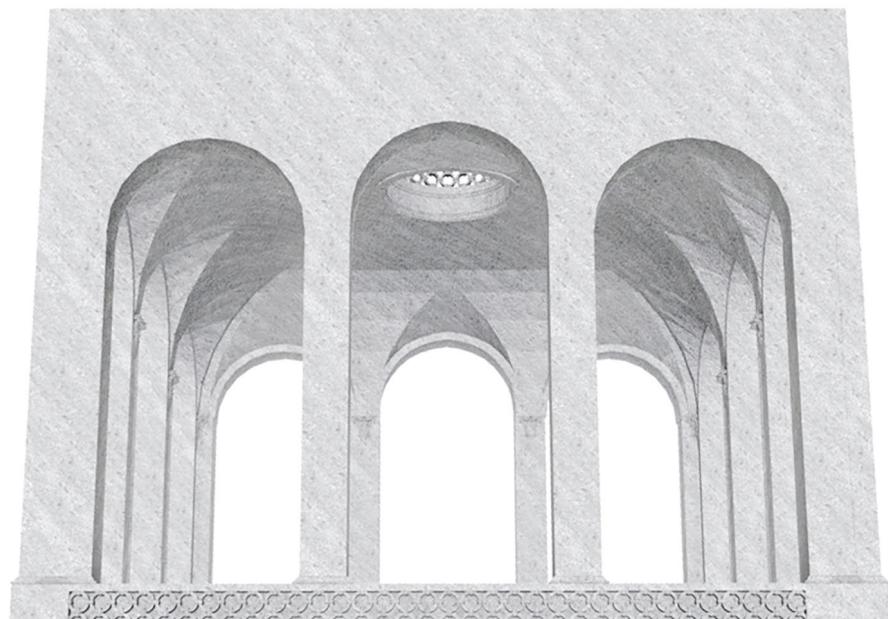


Fig. 10. Vista prospettica all'interno del modello del loggiato modellato su Blender (elaborazione a cura dell'autrice).



Fig. 11 Vista assonometrica del modello 3D del loggiato con texture applicate all'interno del progetto fruibile in VR tramite il motore grafico Unity (elaborazione a cura dell'autrice).



Fig. 12. Vista interna del modello 3D texturizzato nel progetto fruibile in VR (elaborazione a cura dell'autrice).

Ringraziamenti

Desidero ringraziare la professoressa arch. Antonella di Lugo dell'Università Federico II di Napoli e il professore arch. Luigi Fregonese del Politecnico di Milano per il supporto scientifico e metodologico fornito rispettivamente in qualità di Tutor e co-tutor alla mia tesi di dottorato *Sistemi di digitalizzazione e visualizzazione per la fruizione del Patrimonio Architettonico*. Vorrei inoltre esprimere la mia gratitudine alla professoressa arch. Daniela Palomba per il prezioso aiuto e per i consigli. Ringrazio anche il team del gruppo He.su.te.ch. per il coordinamento delle attività di rilievo.

Riferimenti bibliografici

- Cantone, D. (2024). La realtà virtuale come spazio di un'ekphrasis digitale. *Studi di Estetica*, 52(28), pp. 42-53. <https://doi.org/10.7413/1825864660>.
- Capone, M. (2005). *Prospettiva e misura*. Napoli: Edizioni Arte Tipografica.
- Catastini, L., Ghione, F. (2004). *Le geometrie della visione. Scienza, Arte, Didattica*. Berlin-Heidelberg: Springer.
- Kersten, T., Tschirschwitz, F., Deggim, S., Lindstaedt, M. (2018). Virtual reality for cultural heritage monuments – from 3D data recording to immersive visualisation. In E. D'Andrea, M. De Luca (a cura di). *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*, pp. 74-83. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01762-0_7.
- Lanzi, L. (1834). *Storia pittorica della Italia*. Firenze: Piazzini.
- L'Occaso, S. (2009). *Palazzo Ducale*. Milano: Electa.
- Marini, F. (2005). *Mantegna*. Milano: Rizzoli.
- Pascariello, M. I. (2005). *Oltre il punto di vista*. Firenze: Alinea.
- Peria, B. (2022). *La prospettiva invisibile. Forme visuali della temporalità nell'arte*. Roma: "L'Erma" di Bretschneider – LermArte.
- Pescio, C. (a cura di) (2018). Dal Gotico internazionale al Rococò. In *Contesti d'arte*, vol. II, pp. 30-50. Firenze: Giunti TVP editori.
- Pipitone, A. (2011). Deviazioni dalla norma prospettica nella pittura del XV secolo. Soluzioni eterodosse nel San Sebastiano di Antonello da Messina. In *Cahiers d'études italiennes*, 12. <https://doi.org/10.4000/cei.596>.
- Valenti, G. M. (a cura di) (2016). *Prospettive architettoniche, conservazione digitale, divulgazione e studio*. 2(1).

Autrice

Mara Gallo, Università degli Studi Roma Tre, mara.gallo@uniroma3.it; mara.gallo@unina.it

Per citare questo capitolo: Mara Gallo (2025). Illusionismo prospettico ed èkphrasis: dalla rappresentazione artistica all'espansione digitale. In L. Carlevaris et al. (a cura di). *ekphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/ekphrasis. Descriptions in the space of representation*. Atti del 46° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 1157-1180. DOI: 10.3280/oa-1430-c816.

Perspective Illusionism and *Èkphrasis*: from Artistic Representation to Digital Expansion

Mara Gallo

Abstract

This study explores the evolution of the concept of *èkphrasis*, which originally began as an eloquent verbal description and has now transformed into a phenomenon integrating multiple languages, from the written word to three-dimensional modeling and digital interaction, adapting to modern technologies such as virtual reality. An exemplary case of this transformation is the analysis of Andrea Mantegna's Bridal Chamber, a masterpiece of the Italian Renaissance. Through photogrammetric and laser scanning surveys, the work has been reproduced in a three-dimensional model that allows for the exploration of the fresco's spatial and perspective complexity. The 3D reconstruction, based on careful perspective and geometric analysis, reveals how Mantegna transcended two-dimensionality by merging painting and architecture into a visual language that invites dynamic engagement. The 3D model not only replicates the pictorial environment but also offers an immersive experience that enriches the understanding of the artwork. Digital *èkphrasis* enables a new narrative of art, transforming the experience of viewing into profound sensory involvement, bridging the past and present, historical perception and modern interpretation.

Keywords

Digital *èkphrasis*, 3D modelling, virtual reality, perspective illusionism, Bridal Chamber.



Hypographic view of the textured mesh and the reconstructed 3D model of the vault of the Bridal Chamber (processed by the author).

Introduction

Since its rhetorical origins in the 2nd century AD, the term *èkphrasis* has held significant interpretative and applicative potential. Traditionally understood as a descriptive discourse capable of evoking vivid imagery in the viewer's mind, the concept of *èkphrasis* has evolved into a broad and multidisciplinary perspective. Today, it encompasses any form of expression that translates verbal content in-to visual images and, in some cases, establishes a direct dialogue between different representations, as occurs in three-dimensional modelling or the digital reinterpretation of artistic works. The concept of *èkphrasis* manifests itself in the context of Drawing through a multiplicity of approaches, capable of combining tradition and innovation.

Èkphrasis in historical and contemporary contexts

Over the centuries, *èkphrasis*, understood as a detailed and evocative description of a visual object, has gone through various transformations, adapting to cultural and technological contexts. It has always represented a bridge between word and image, a means of translating the visual into the verbal, capable of evoking vivid images in the mind of the listener or reader. This link between image and word played a dual role: as a vehicle for cultural memory and as a means to inspire new artistic creations. Verbal description not only sought to reproduce the appearance of a work, but also served as a teaching tool to communicate artistic techniques and compositional principles.

With the advent of the Renaissance, *èkphrasis* took on a more complex role, reflecting the growing interest in illusionism and perspective representation. Descriptions were no longer limited to verbal representation, but acquired a meticulous attention to technique, depth and three-dimensionality. The works were described so that the listener or reader could imagine them and understand how they were made, emphasising the creative process as central to the aesthetic experience [Pipitone 2011, pp. 127-144].

In the contemporary context, *èkphrasis* has evolved, adapting to the landscape of digital technologies. It is no longer only related to the written word or traditional description, but has embraced new forms of communication. Artificial intelligence algorithms, three-dimensional modelling tools and immersive technologies have redefined the very idea of creative description. These tools generate representations that reinterpret reality, offering alternative and multidimensional versions. Contemporary *èkphrasis* crosses the boundaries between words, images, sounds and data, combining critical analysis and artistic creation, creating new avenues for expression and understanding [Cantone 2024, pp. 42-53].

The case of the Bridal Chamber: an example of visual *èkphrasis*

This research analyzes one of the most representative masterpieces of the Italian Renaissance: the Bridal Chamber in the Ducal Palace of Mantua, frescoed by Andrea Mantegna between 1465 and 1474 [L'Occaso 2009, pp. 21-30]. The study originated from an accurate photogrammetric and laser scanner survey, integrated with a solid topographical network, providing a robust foundation for perspective analysis and subsequent 3D modelling. The goal is to move beyond mere visual analysis and develop documentation that explores the work on multiple levels, combining technical, historical, and theoretical aspects. The aim is to offer a deeper understanding of the artwork's significance and impact, both in the Renaissance context and within the contemporary art scene.

Originally conceived as a reception room for Ludovico III Gonzaga and his family, the Bridal Chamber is renowned for its extraordinary perspective illusionism and its ability to blend painting and architecture into an entirely innovative visual language. Through a rigorous geometric and projective study, Mantegna transforms the walls and ceiling into a loggia that seems to open onto a world blending reality and fantasy, influenced by the grand architectural works of the time. The painted architectural elements –columns,

arches, and balustrades— interact seamlessly with the room's physical structure, challenging the observer's perception and dissolving the boundaries between the tangible world and the depicted one [Catastini, Ghione 2004, pp. 2-16].

The visual narrative

The richly frescoed walls of the Bridal Chamber combine realistic portraits and symbolic references to celebrate the power of the Gonzaga family. The most famous scenes, on the north and west walls, interweave court life, family portraits and diplomatic encounters. The setting guides the gaze towards the heart of the scene, exalting the authority and magnanimity of the lord of Mantua who appears surrounded by family members, courtiers and illustrious personages, all depicted with extraordinary attention to details such as expressions, clothing and gestures [Marini 2005, pp. 42-58].

But the best known example of perspective illusionism is the iconic oculus painted in the centre of the ceiling. Using the *trompe-l'œil* technique, Mantegna creates the illusion of a circular opening to the sky, surrounded by a balustrade from which realistic figures of putti and servants emerge. In this way, he takes the concept of unity between real and painted space to a new level [Pescio 2018, pp. 30-50]. Through the skillful use of perspective and visual narration, he not only decorates the room, but also transforms it into an immersive work of art, capable of emotionally and intellectually engaging the viewer [Pascariello 2005, pp. 118-137] (fig. 1).



Fig. 1. Textured mesh and digitization of the hypoglyphy of the vault of the Bridal Chamber (processed by the author).

Restitutions from horizontal frame perspective

The pictorial representations of the walls and vault of the Bridal Chamber are extraordinary examples of how the fresco can be understood as pictorial architecture, capable of transcending two-dimensionality to evoke a three-dimensional spatiality. The frescoes are not mere images, but environments constructed through the mastery of perspective illusionism, which prompt an in-depth investigation of the geometric and perspective principles underlying this representation [Valenti 2016, pp. 1-13].

In order to analyse the fresco of the vault of the Bridal Chamber in detail and reconstruct a representative model of the architectural elements imagined by Mantegna, it is essential to identify the projective entities that govern the image. This step is fundamental in order to realise a perspectival restitution and to metrically and geometrically derive the architectural elements present. As is well known, the transformation of a perspective image of an object into its three-dimensional representation is obtained through the adoption of a reference plane, onto which all the elements are projected, followed by a process of homology and overturning to carry out the restitution [Capone 2005, pp. 40-51].

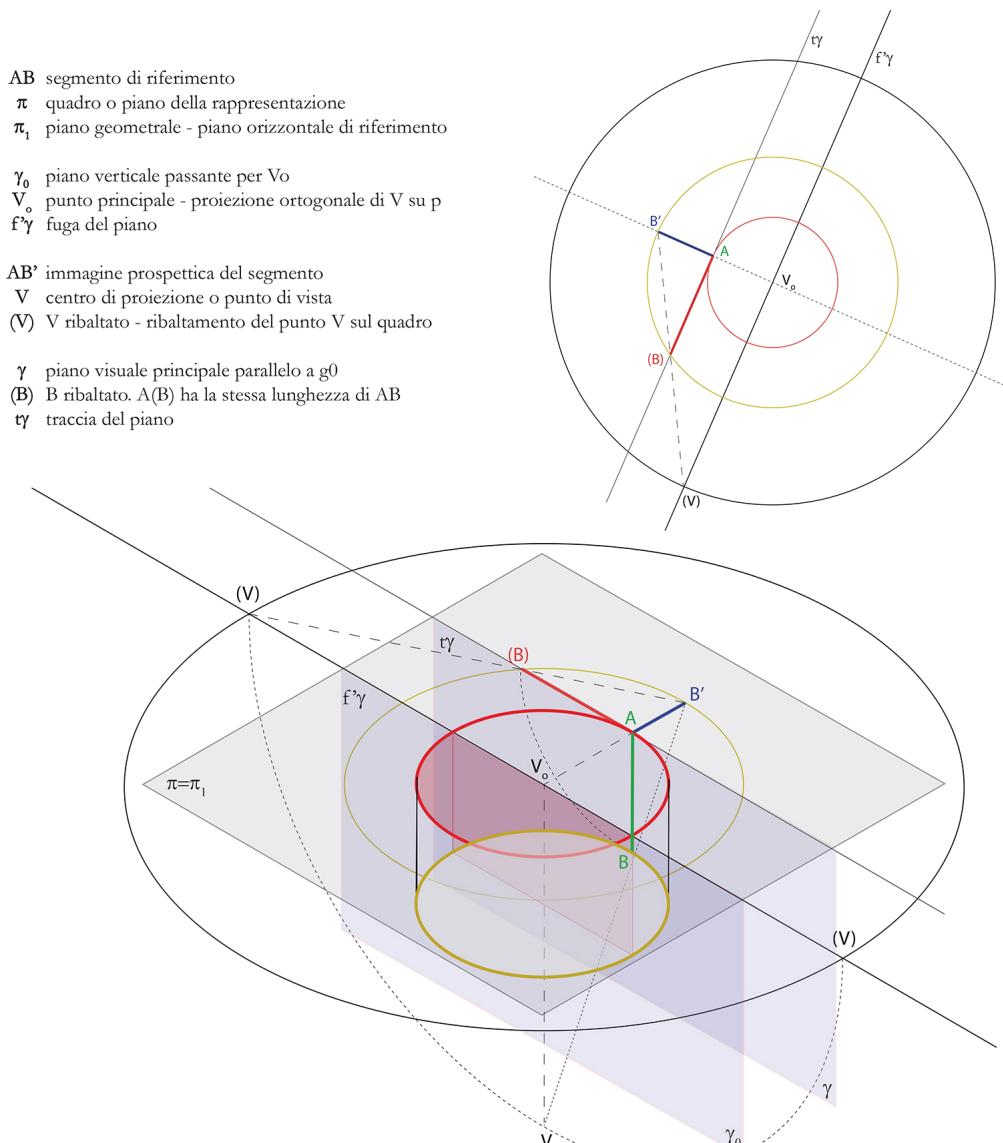


Fig. 2. Diagram of the “from the bottom up” perspective of a cylinder (processed by the author).

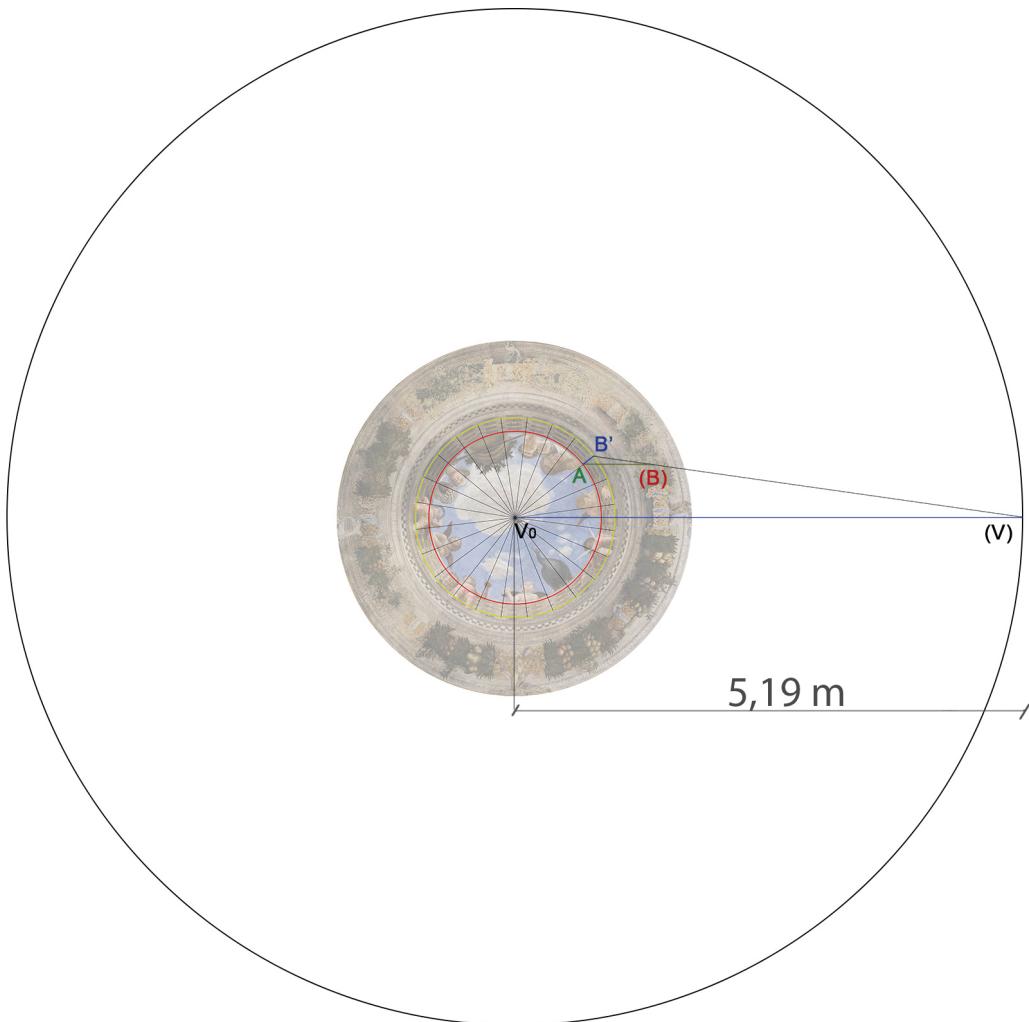


Fig. 3. Identification of point V_0 , division into modules, and creation of the distance circle (processed by the author).

For this study, it was decided to work on the planar image of the fresco of the vault, concentrating on the projection of the portion of the painting affected by the perspective. In particular, the balustrade was assimilated to a cylinder with a diameter of 1.76 m, assuming as the geometric plane the plane passing through the upper limit of the rings concatenated with the end of the balustrade. The point V_0 –the point where all the vertical lines in the perspective image converge– is easily deduced and, in this case, coincides with the centre of the circle at the base of the cylinder. The perspective used is of the ‘from the bottom up’ type, which implies that the point of view V is situated below the horizontal plane [Lanzi 1834, p. 32] (figs. 2, 3).

To determine the height of the balustrade, it is necessary to know the diameter of the circular elements that make it up. To this end, the circumference was divided by the number of modules that make it up, thus obtaining the measurement of the arc subtended by each element and, from this measurement, it was possible to approximate the diameter of each circumference and, therefore, determine the height of the balustrade for the three completely visible modules. Considering the segment AB , which corresponds to the three superimposed circumferences, and knowing its prospective length AB' , the real length $A(B)$, corresponding to the inverted image of the vertical edge, can be derived (fig. 4). To determine the overturning point V and, consequently, the circle of distances, a line was drawn through the points B' and B . After locating (V) at a distance of 5.19 m from V_0 , it was possible to converge all significant points along the axis containing AB' .

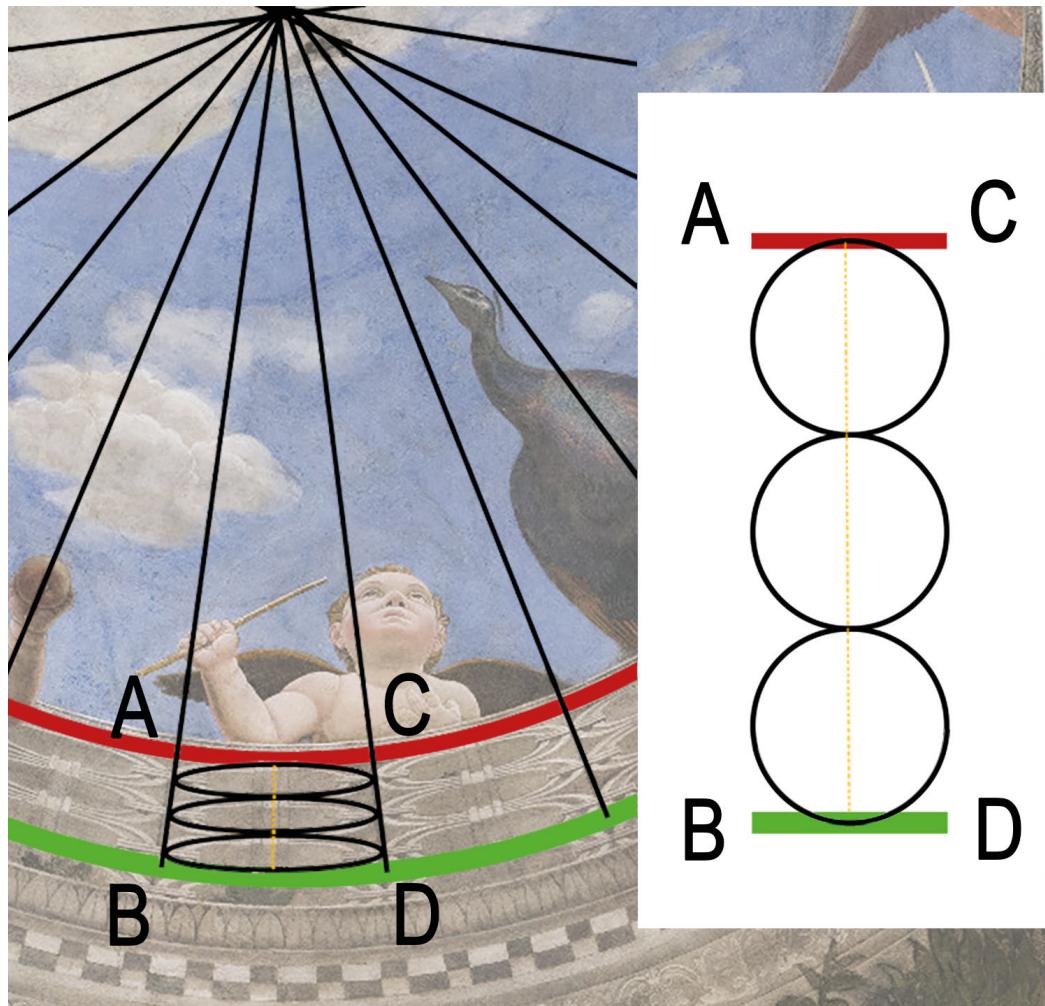


Fig. 4. Determination of the height AB of the three concatenated circumferences spanned by a single module (processed by the author).

The intersection of these points with the *ty* trace provides the actual dimensions of the elements. In this way, the perspective and geometric analysis is not limited to a technical observation, but constitutes a true visual *èkphrasis* of the painting, an attempt to translate visual art into a precise and measurable language, which allows the spatial and architectural complexity of the scene painted by Mantegna to be reconstructed.

Verification and modelling of the reconstructive hypothesis of the balustrade

From observation of the fresco, several hypotheses were formulated regarding the section of the balustrade. The most plausible, in the end, envisages a rectilinear upper section with a groove-breaker. Below the four circumferences that characterise the balustrade's constituent elements, one distinguishes a straight part and a protruding part with a straight groove. The latter is clearly protruding, as some *putti* rest their feet on it. Beneath this protruding part, one observes a smooth band decorated in a chequered pattern, followed by a receding part, also with a straight groove (fig. 5). The assumed profile was verified by creating a model of a schematic cylinder with a diameter of 1.76 m, incorporating the projections and recesses, and distinguishing each band with different colours. This modelling process is a further application of the concept of *èkphrasis*, where the process of visually translating the pictorial representation into a three-dimensional form allows us to grasp the nuances and precision of the painted architectural details, going beyond the mere observation of the static image. To verify the correctness of the perspective rendering, a

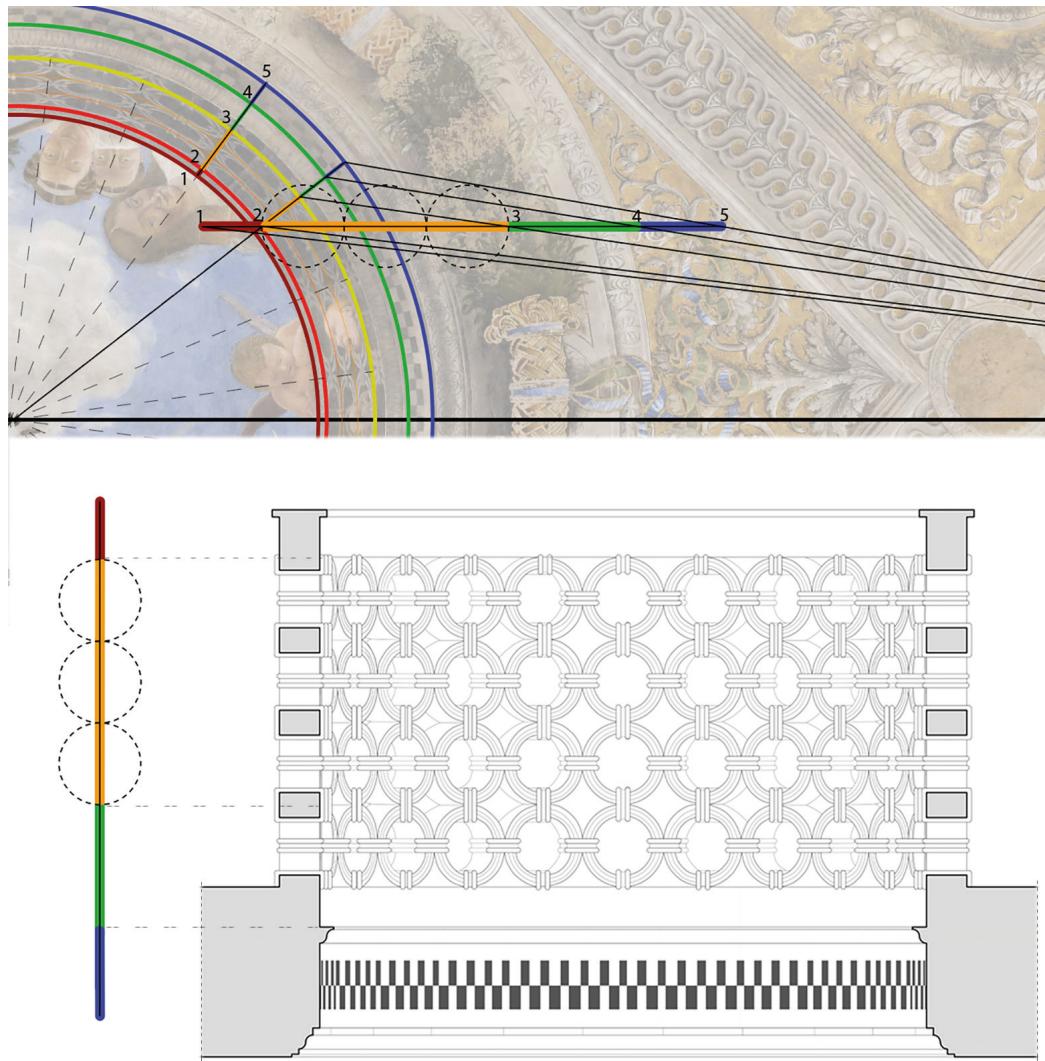


Fig. 5. Hypothetical reconstruction of the section of the balustrade (processed by the author).

camera was placed at a distance of 5.19 m from V0. Through the perspective view from below, it was observed that the elements of the model correspond to those painted by Mantegna on the vault of the Bridal Chamber, with the bands coinciding with a maximum error of 3 mm (fig. 6).

The perspective viewpoint, determined by drawing straight lines passing through the vertical elements, is therefore unique and located 5.19 m from the geometric plane and 3 m above the floor level. Finally, after verifying the cross-section of the balustrade, a 3D model was created, assuming a thickness of approximately 13 cm for the parapet (fig. 7).

This final step completes the technical translation of the painting into a three-dimensional object, continuing the process of *èkphrasis*, which not only visually describes, but also physically recreates the work of art in another dimension (fig. 8). This modelling was the basis for the 3D construction of the entire loggia, faithfully reconstructed on the basis of Mantegna's perspective (figs. 9, 10).

The three-dimensional model, which accurately reproduces the pictorial structure, has been used as the basis for a virtual fruition project that allows the environment to be explored interactively, offering new ways of understanding and involvement, thanks to in-depth levels that allow the complexity of the Bridal Chamber and its artistic representations to be told [Kersten et al. 2018, pp 74-83].

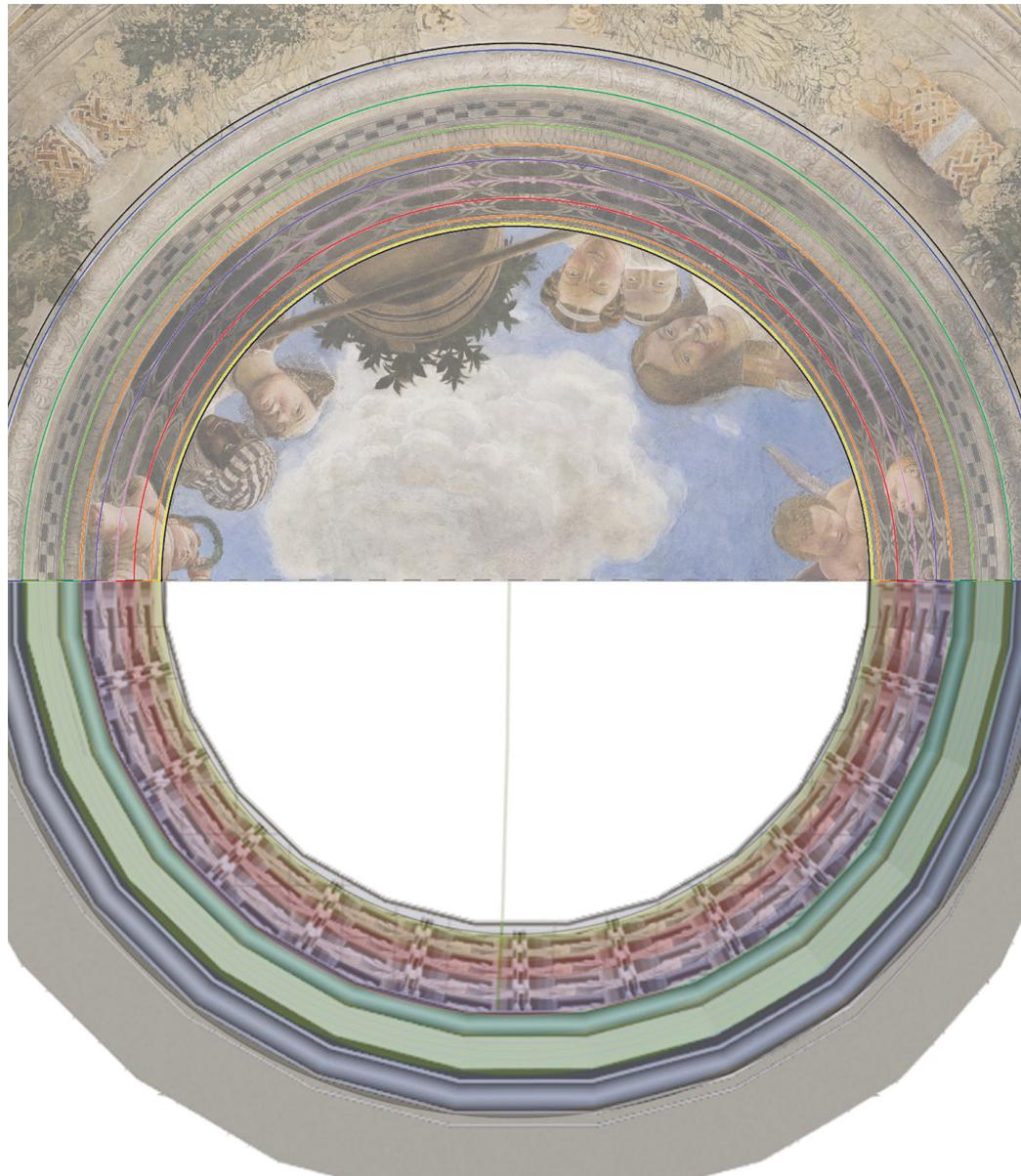


Fig. 6. Perspective view from below, highlighting the elements of the 3D model divided into coloured bands corresponding to those painted by Mantegna on the vault of the Bride Chamber; with a maximum error of 3 mm (processed by the author).

The 3D model not only recreates the visual setting, but also provides an immersive experience that enriches the perception of space and perspective, allowing users to explore every detail with a freedom that the static viewing of a fresco would not allow. In this way, the fusion of technology and historical art gives rise to new narratives and ways of enjoying the work, transforming the traditional experience into a more dynamic and profound one (figs. 11, 12).

Discussion

Perspective analysis, therefore, is not just a geometric reconstruction, but a journey that reveals the depth and precision of Mantegna's work, opening up new interpretations and reflections on his oeuvre. In this context, 3D modelling takes on further significance when viewed through the concept of *èkphrasis*, which in its descriptive tradition aims to represent art so vividly that it becomes a new sensory experience.

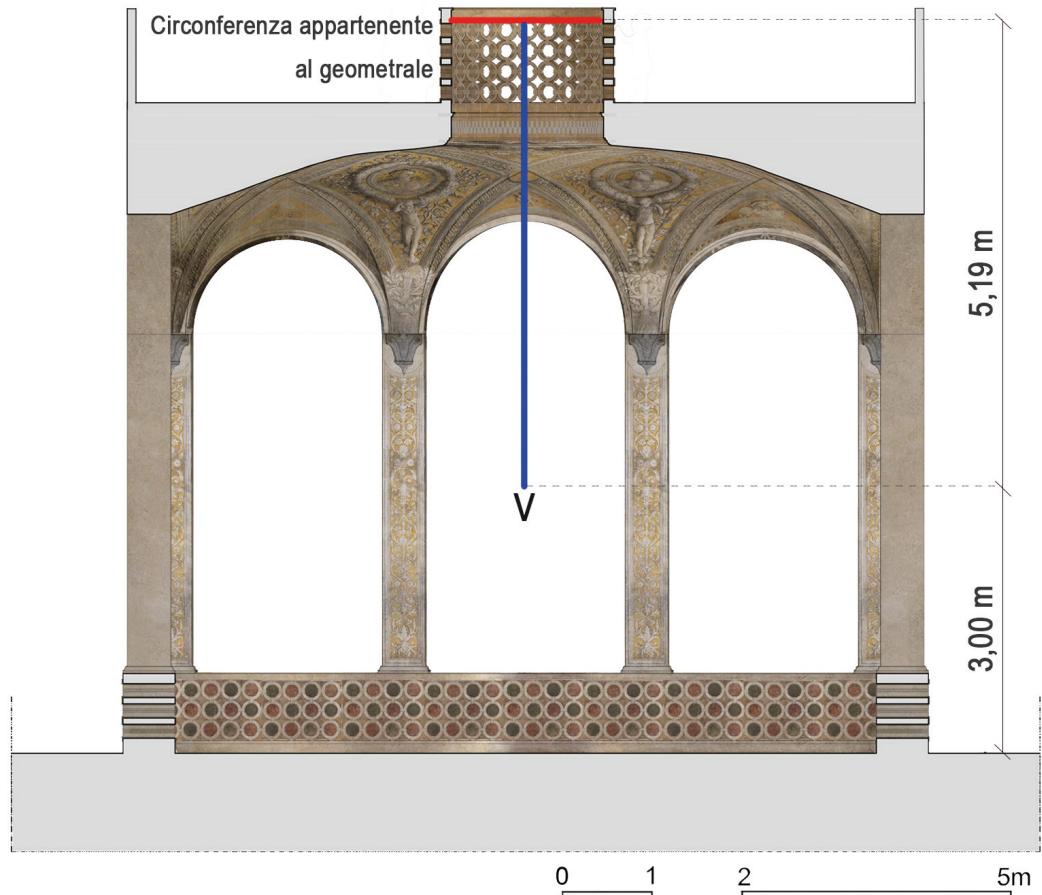


Fig. 7. Section of the reconstructed loggia with textures and highlighting of viewpoint V (processed by the author).

The creation of the three-dimensional model is thus not just a mere geometric reproduction, but an attempt to make pictorial art tangible through technology, to 'translate' the static vision of the fresco into an explorable and liveable reality. Through this reconstruction, the fresco becomes not only an object to be observed, but an environment to be explored, as if it had been re-created in its entirety, inviting the viewer to an immersive experience that goes beyond the two-dimensional dimension of the painting [Peria 2022, pp. 174-178].

Conclusion

In this process, the concept of *èkphrasis* emerges as a powerful tool to translate the work of art from a visual and static form to an interactive three-dimensional representation. This approach allows art to be experienced differently, going beyond simple passive observation and directly involving the viewer, who can navigate the space, discover hidden details and have a more complete understanding of the architectural and pictorial structure. Although virtualisation cannot completely replace the direct experience with the work, it is an important resource to broaden accessibility and understanding of cultural heritage. In this way, technology becomes a bridge between the past and the present, between the historical view of art and its modern enjoyment, enriching the dialogue between generations and promoting greater awareness and appreciation of works of art.



Fig. 8. Modeling of the cylindrical balustrade in Blender (processed by the author).

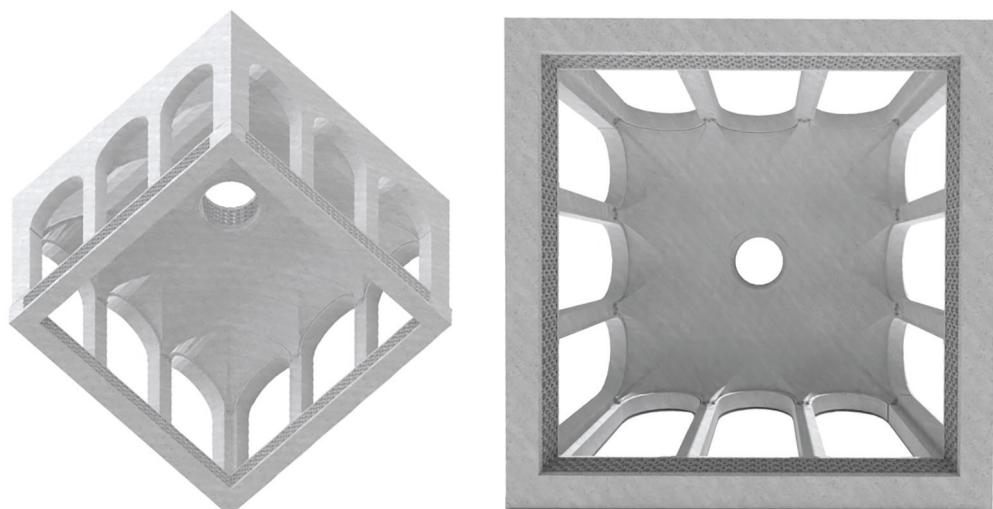


Fig. 9. Modeling of the entire loggia in Blender (processed by the author).

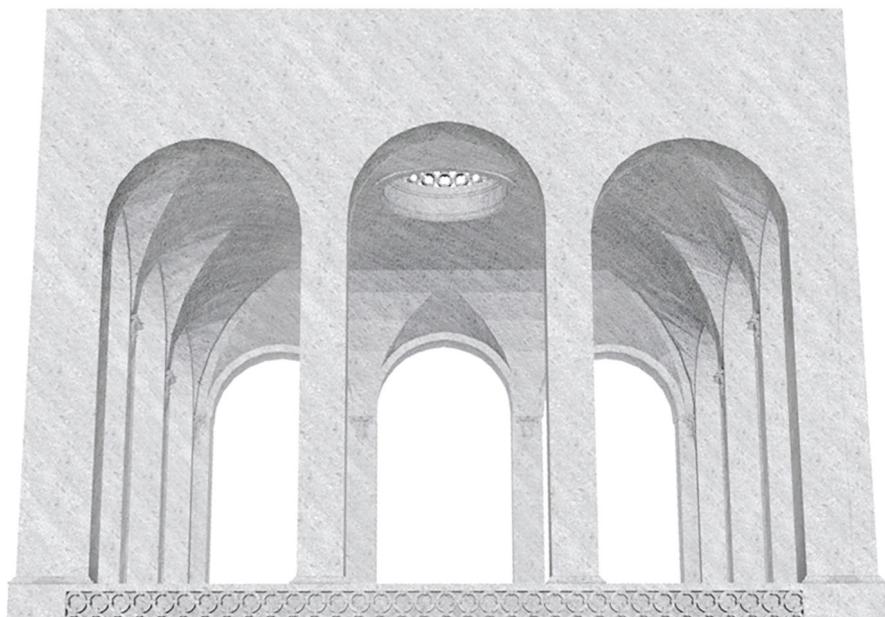


Fig. 10 Perspective view inside the modeled loggia in Blender (processed by the author).

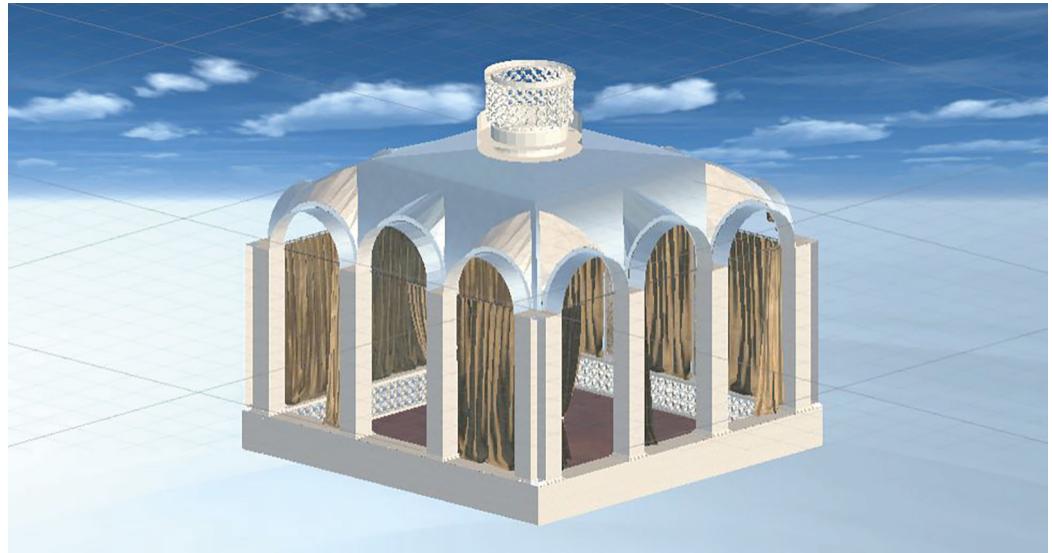


Fig.11 Axonometric view of the 3D model of the loggia with applied textures within the VR-accessible project using the Unity game engine (processed by the author).



Fig.12 Interior view of the textured 3D model in the VR-accessible project (processed by the author).

Acknowledgements

I would like to express my gratitude to professor arch. Antonella di Lugo of the University Federico II of Naples and professor arch. Luigi Fregonese of the Polytechnic of Milan for the scientific and methodological support provided respectively as Tutor and co-tutor to my PhD thesis *Digitisation and visualisation systems for the use of the Architectural Heritage*.

I would also like to express my gratitude to professor arch. Daniela Palomba for her precious help and advice. I would also like to thank the He.su.te.ch. team for coordinating the survey activities.

Reference List

- Cantone, D. (2024). La realtà virtuale come spazio di un'ekphrasis digitale. *Studi di Estetica*, 52(28), pp. 42-53. <https://doi.org/10.7413/1825864660>.
- Capone, M. (2005). *Prospettiva e misura*. Napoli: Edizioni Arte Tipografica.
- Catastini, L., Ghione, F. (2004). *Le geometrie della visione. Scienza, Arte, Didattica*. Berlin-Heidelberg: Springer.
- Kersten, T., Tschirschwitz, F., Deggim, S., Lindstaedt, M. (2018). Virtual reality for cultural heritage monuments – from 3D data recording to immersive visualisation. In E. D'Andrea, M. De Luca (a cura di). *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*, pp. 74-83. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01762-0_7.
- Lanzi, L. (1834). *Storia pittorica della Italia*. Firenze: Piazzini.
- L'Occaso, S. (2009). *Palazzo Ducale*. Milano: Electa.
- Marini, F. (2005). *Mantegna*. Milano: Rizzoli.
- Pascariello, M. I. (2005). *Oltre il punto di vista*. Firenze: Alinea.
- Peria, B. (2022). *La prospettiva invisibile. Forme visuali della temporalità nell'arte*. Roma: "L'Erma" di Bretschneider – LermArte.
- Pescio, C. (a cura di) (2018). Dal Gotico internazionale al Rococò. In *Contesti d'arte*, vol. II, pp. 30-50. Firenze: Giunti TVP editori.
- Pipitone, A. (2011). Deviazioni dalla norma prospettica nella pittura del XV secolo. Soluzioni eterodosse nel San Sebastiano di Antonello da Messina. In *Cahiers d'études italiennes*, 12. <https://doi.org/10.4000/cei.596>.
- Valenti, G. M. (a cura di) (2016). *Prospettive architettoniche, conservazione digitale, divulgazione e studio*. 2(1).

Author

Mara Gallo, Università degli Studi Roma Tre, mara.gallo@uniroma3.it; mara.gallo@unina.it

To cite this chapter: Mara Gallo (2025). Perspective Illusionism and Ékphrasis: from Artistic Representation to Digital Expansion. In L. Carlevaris et al. (Eds.), *ékphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/ékphrasis. Descriptions in the space of representation*. Proceedings of the 46th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 1157-1180. DOI: 10.3280/oa-1430-c816.