

# Oltre i limiti della veduta vincolata: spazi digitali interattivi per le quadrature prospettiche della Reggia di Portici

Alessandra Pagliano, Barbara Ansaldi

## Abstract

*Tra XVII e XVIII secolo, il quadraturismo si afferma come dispositivo tecnico e concettuale capace di alterare la percezione dello spazio architettonico: mediante l'uso della prospettiva aerea e lineare, talvolta rigoroso, altre volte in deroga ai principi geometrici al fine di generare voluti artifici, le quadrature generano l'illusione di una profondità che smaterializza la superficie muraria, dilatando lo spazio oltre i suoi confini fisici. Ne derivano spazi alternativi e immaginari dalle profondità illimitate, che dialogano con la struttura reale, arricchendone la spazialità fino a renderle impossibile mantenere un'identità indipendente e autonoma. Si instaura così una tensione tra costruito e rappresentato attraverso l'uso, a fini illusori, del disegno in prospettiva: è proprio tale tensione a rendere la Sala delle Guardie della Reggia di Portici (Napoli) un caso emblematico di "struttura rivelata" dal disegno, quest'ultimo inteso come atto di conoscenza, interpretazione e organizzazione dello spazio visibile. Attraverso rilievo fotogrammetrico digitale e restituzione prospettica delle architetture dipinte, la ricerca ha inteso rileggere in chiave critica regole e deroghe dell'artista-scenografo nella costruzione del suo spazio "aumentato" in termini di percezione spaziale, offrendo una ricostruzione tridimensionale delle architetture dipinte allo scopo di permetterne l'esplorazione da punti di vista non vincolati mediante la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale.*

*Parole chiave: quadraturismo, prospettiva inversa, Realtà Aumentata, Reggia di Portici.*

## Introduzione

Il quadraturismo è uno stile di decorazione pittorica sviluppatosi principalmente durante il XVII e XVIII secolo ed è caratterizzato dalla rappresentazione prospettica di architetture dipinte che si integrano con lo spazio reale in maniera illusionistica, fingendo con essa una relazione in termini spaziali. La qualità dell'esperienza psicologica ed emotiva di tali spazi, "aumentati" dalle prospettive dipinte, risiede nel riconoscimento e nella fruizione consapevole del loro valore illusorio: analogamente a quanto avviene osservando una scena teatrale, lo spettatore è maggiormente coinvolto nell'esperienza degli spazi illusori proprio quando il valore artistico della rappresentazione viene apprezzato mediante la comprensione della complessità geometrica

dei processi proiettivi che lo hanno generato. Non a caso, fu proprio lo scenografo Vincenzo Re ad essere chiamato da Carlo di Borbone ad affrescare gli spazi più rappresentativi della Reggia di Portici, ove applicò la sua esperienza in campo teatrale alla decorazione dell'atrio, della Scala Reale, dell'anticamera al primo piano e della Sala delle Guardie. Scopo delle quadrature non era tanto di decorare le superfici intonacate, ma piuttosto quello di conferire maggiore imponenza agli spazi, le cui dimensioni apparivano inadeguate al rango di un palazzo reale. Re, con la collaborazione del pittore figurista Crescenzo Gamba, eseguì tra il 1744 ed il 1746 le prospettive architettoniche della Sala delle Guardie del corpo e della prima e seconda

anticamera [Visone 2019, p. 153]. Egli fece ricorso alla rappresentazione di scenografiche prospettive di false architetture barocche che, sfondando le pareti, dessero la sensazione illusoria della presenza di altri spazi contigui. Nel sopperire alla mancanza di vere e proprie membrature architettoniche, Re mise in scena l'illusione di spazi di più vasto respiro, aperti in alto verso la visione di rappresentazioni allegoriche. La ricerca propone dunque una lettura di tipo tradizionale dei processi geometrici operati da Re e Gamba nella realizzazione delle quadrature prospettiche della Sala delle Guardie, per poi predisporre un prodotto digitale di fruizione interattiva e consapevole degli spazi prospettici illusori dipinti, contribuendo a una comprensione più profonda dei meccanismi progettuali che danno senso allo spazio architettonico reale e non.

### L'architettura come cornice degli spazi disegnati: il quadraturismo e lo spazio oltre i limiti fisici

Nel cuore della produzione artistica barocca e tardo-barocca, il quadraturismo si configura non soltanto come linguaggio decorativo, ma come uno strumento tecnico e teorico capace di intervenire sulla percezione dello spazio architettonico. Si tratta di «rappresentazioni di architettura che, sfruttando ora la prospettiva lineare, ora la prospettiva aerea e altri accorgimenti, inducono nello spettatore una percezione di profondità che “sfonda” la compagine muraria, dilatando lo spazio che le ospita fino ai limiti dello sguardo» [Migliari 2014, p. 1]. Il quadraturismo affonda le sue radici nelle finzioni illusionistiche già presenti nelle pitture parietali delle *domus* romane [Mazoleni, Pappalardo 2004; Cardone 2014; Migliari 2014] – nei cosiddetti Secondo e Quarto stile pompeiano – in particolar modo nei *cubicula*, in cui il ristretto vano destinato al riposo appariva più ampio grazie allo sfondamento illusorio della barriera fisica della parete. Il dispositivo prospettico del quadraturismo si basa sull'integrazione di due modalità percettive complementari: la *perspectiva naturalis*, legata alla percezione empirica dello spazio da parte dell'osservatore, e la *perspectiva artificialis*, costruita secondo regole geometriche codificate e controllabili. Le quadrature ampliano e alterano la struttura logica dello spazio poiché le architetture dipinte, inserite in una rigorosa intelaiatura prospettica, sottintendono l'intenzione di creare una struttura o un insieme di strutture in

sostituzione di quella reale o anche in stretto legame con essa [Pascariello 2005, p. 15]. In tal senso, pur partendo da esigenze illusionistiche, le quadrature si fondano su un impianto razionale e progettuale, configurandosi come veri e propri spazi progettati la cui percezione è dipendente dalla scelta del punto di vista. Esse sono capaci di trasformare spazi reali dai confini delimitati in “sfondati” architettonici, caricati di significati e sensazioni nuove: l'osservatore è invitato a entrarvi e a percorrerli idealmente con lo sguardo, in un turbine di dinamicità che in genere privilegia il movimento circolare intorno alla sala [Aterini 2015, p. 428]. L'efficacia illusionistica della quadratura, dunque, non risiede tanto nel realismo pittorico, quanto nella capacità di generare una *architectura picta* coerente con i principi statici, geometrici e prospettici propri della costruzione reale. È tale principio di coerenza interna a consentire un dialogo tra architettura reale e architettura dipinta, dove l'una sconfinava nell'altra in modo credibile e funzionale. La rappresentazione quadraturista si fa così “disegno rivelatore”: essa mostra e rende visibile una struttura spaziale che non esiste fisicamente ma che è logicamente plausibile, celando al tempo stesso la superficie fisica bidimensionale che occupa, sovrascrivendola. Nella Sala delle Guardie della Reggia di Portici le strutture architettoniche dipinte operano infatti una vera e propria riscrittura dello spazio fisico: la parete, la superficie voltata e l'angolo cessano di essere limiti statici per diventare soglie attraversabili dalla visione, al di là delle quali l'immagine dipinta moltiplica illusionisticamente gli spazi. Ciò avviene anche attraverso un'attenta imitazione dello stile architettonico degli spazi reali, riprendendo schemi di colonne, paraste, archi, capitelli, pilastri, piani d'imposta e dimensionamento. L'osservatore è quindi guidato in un'esperienza spaziale ampliata, in cui le architetture dipinte appaiono come prolungamento necessario delle pareti reali: l'intenzione è quella di immaginare e rappresentare lo spazio simulato come parte integrante dello spazio reale che lo contiene, con l'evidente scopo di ricostruire l'architettura illusoria e di poterla ricomporre con quella reale [Migliari 1999]. L'effetto illusorio, infatti, è tanto più efficace quanto più risulta strutturalmente coerente: non si tratta di un *trompe-l'œil* fine a se stesso, ma di una costruzione viva che implica un'intelligenza compositiva fondata su principi architettonici condivisi. In questo senso, il quadraturismo si presenta come uno strumento rivelatore prima ancora che estetico: attraverso il disegno prospettico, la pittura svela ciò che l'architettura non può

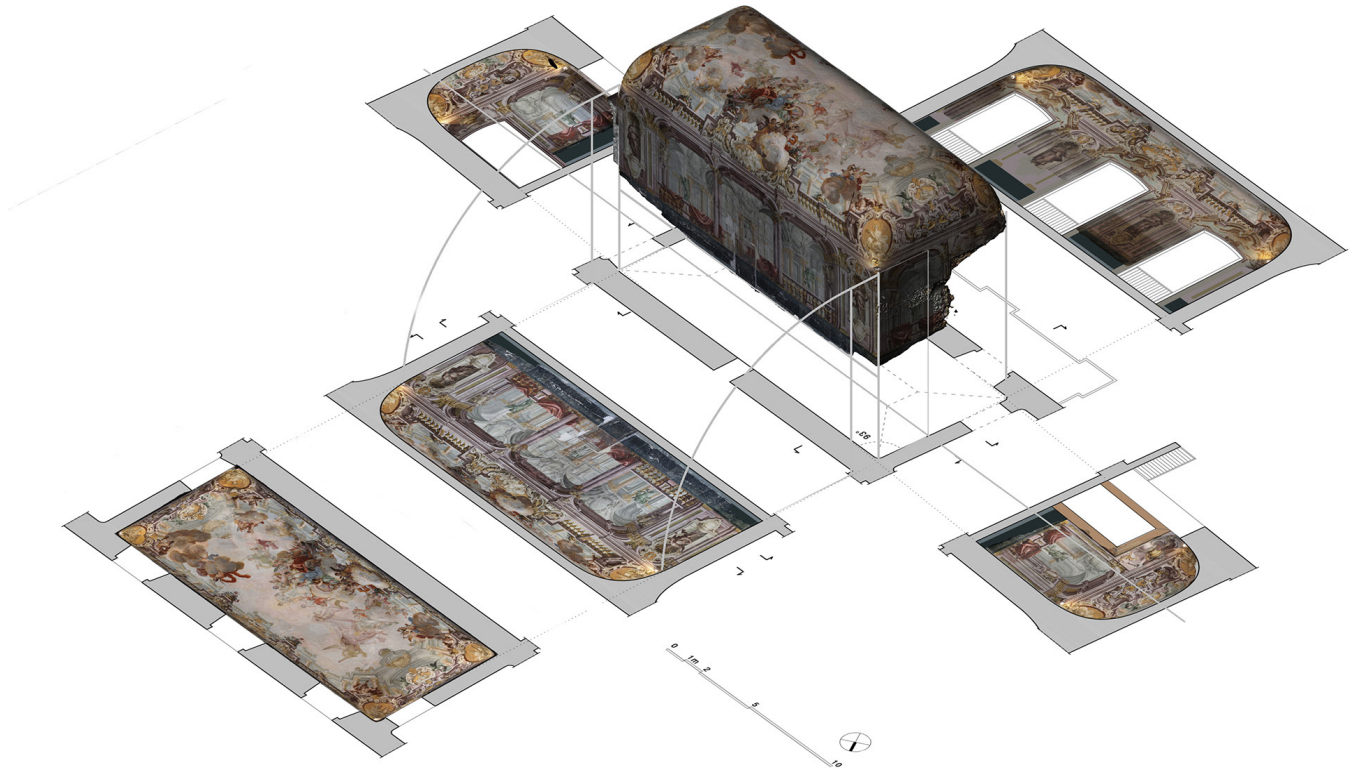


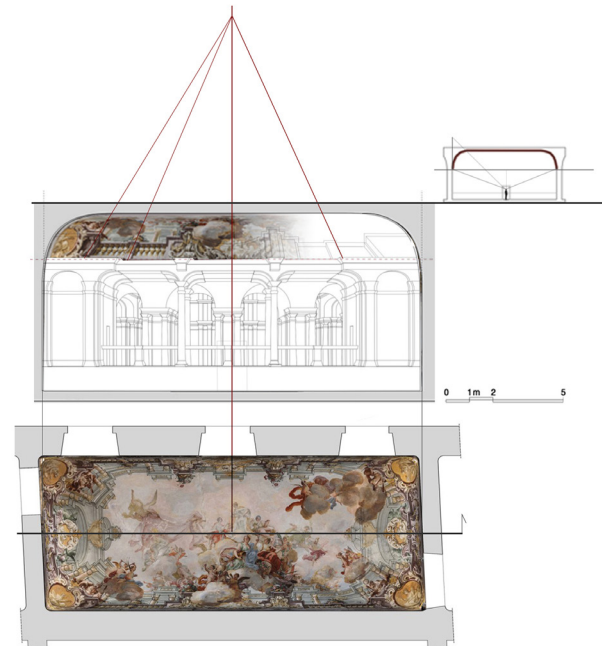
Fig. 1. Grafici mongiani ottenuti dal modello mesh con texture ad alta definizione (elaborazione grafica delle autrici).

realizzare fisicamente, mostrando un potenziale strutturale “oltre” le pareti. La griglia prospettica, invisibile ma rigorosa, agisce come intelaiatura generativa dello spazio dipinto: una struttura non portante ma ordinatrice, che regge la coerenza dell’immagine architettonica e ne guida la percezione. È proprio questa tensione tra costruito e rappresentato a rendere la Sala delle Guardie un caso emblematico di quella che si può definire una “struttura rivelata”: non nel senso tecnico della portanza, ma in quello profondo del disegno come atto di conoscenza, interpretazione e organizzazione dello spazio visibile. Il disegno prospettico, in questo contesto, non è semplice strumento mimetico, ma linguaggio mediatore tra idea e percezione, capace di far emergere l’ordine invisibile che regola e sostiene l’apparenza architettonica.

### Il disegno come struttura dello spazio illusorio

La relazione tra spazi dipinti e architetture reali si fonda sul disegno inteso come mezzo per espandere l’esperienza spaziale attraverso la percezione. Il disegno è infatti la struttura latente dei due spazi liminali, che dalla forma del primo trae quelle leggi nascoste e quei rapporti geometrici che regolano il progetto illusorio al fine della verosimiglianza. Il disegno prospettico diventa, tuttavia, un linguaggio autonomo poiché in grado di generare forme architettoniche del tutto inesistenti nella realtà fisica, ma perfettamente coerenti nel mondo dell’apparenza. Il disegno, in tal senso, è stato uno strumento di progetto per lo scenografo Vincenzo Re nella Sala delle Guardie e una forma di “rivelazione” per lo studioso che voglia comprendere le regole compositive, ma anche le inevitabili deroghe, di uno spazio “altro”, indagato attraverso la geometria che ne ripercorre la costruzione della forma illusoria. Gli strumenti fondamentali di questa antica pratica di indagine delle architetture dipinte sono in *primis* la prospettiva lineare conica, nel suo processo inverso che va dall’immagine alla vera forma dello spazio mediante proiezione centrale, ma anche la profonda analisi e conoscenza degli stilemi architettonici dello spazio reale, cui quelli dipinti si ispirano per ottenere la percezione di un *unicum* architettonico dotato di globale armonia formale, ma con un effetto ampliato della profondità. Nel caso di architetture dipinte, la riconoscibilità delle qualità formali dello spazio rappresentato costituisce uno dei

Fig. 2. Ipografia della volta a padiglione e sezione, con individuazione del punto di vista privilegiato (elaborazione grafica delle autrici).



fattori determinanti quel meccanismo di volontaria caduta nell’illusione dell’osservatore. Indubbia è la libertà che l’assenza di problemi statici e costruttivi fornisce al progetto delle spazialità dipinte, nel quale il disegno prospettico è struttura dello spazio rappresentato, da derogare in base a principi pittorici e compositivi senza alterarne il progetto generale. Nel caso della percezione di quadrature architettoniche, appare fondamentale il richiamo alla differenza che Immanuel Kant opera tra termini “illusione” e “inganno”, in relazione alle parvenze sensoriali e trascendentali. Afferma Cassandra Basile che il termine “illusione” si accompagna a una consapevolezza da parte del soggetto che valuta un oggetto o una situazione [Basile 2018, p. 416]. Una volta che una parvenza sensoriale viene scoperta, questa viene chiamata da Kant “illusione”, al fine di far emergere la sua inoffensività per il soggetto percipiente, che è consapevole, e dunque in grado di giudicare correttamente l’oggetto osservato. La correttezza del giudizio non fa



PRIMO PIANO PROSPETTICO



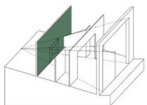
SECONDO PIANO PROSPETTICO



PRINCIPALE



ULTIMO PIANO PROSPETTICO



FONDALE

Fig. 3. Individuazione dei piani di profondità (elaborazione grafica delle autrici).

Fig. 4. Individuazione del centro di proiezione mediante simulazione del cono visivo nello spazio tridimensionale del modello (elaborazione grafica delle autrici).

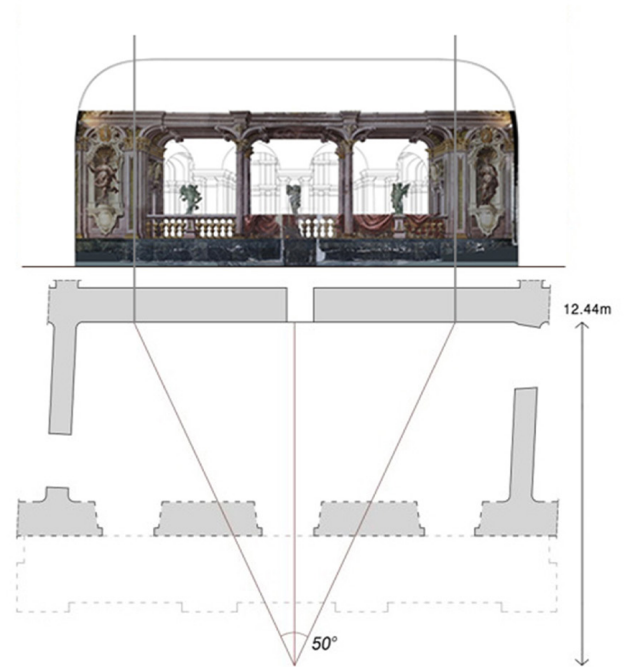
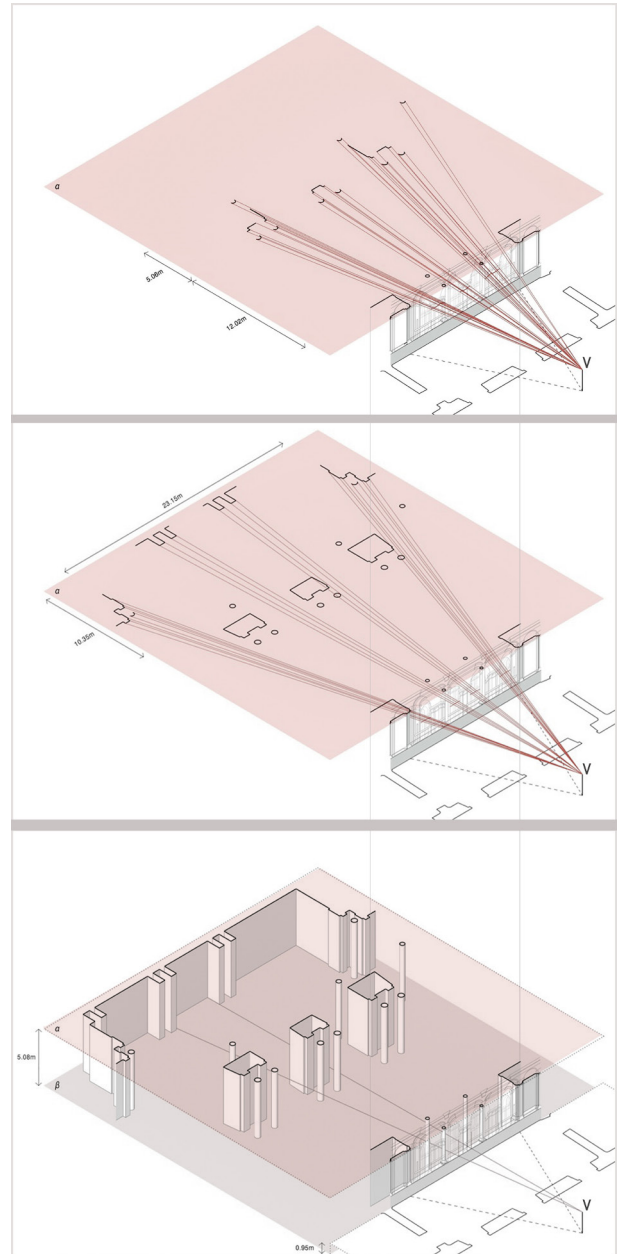
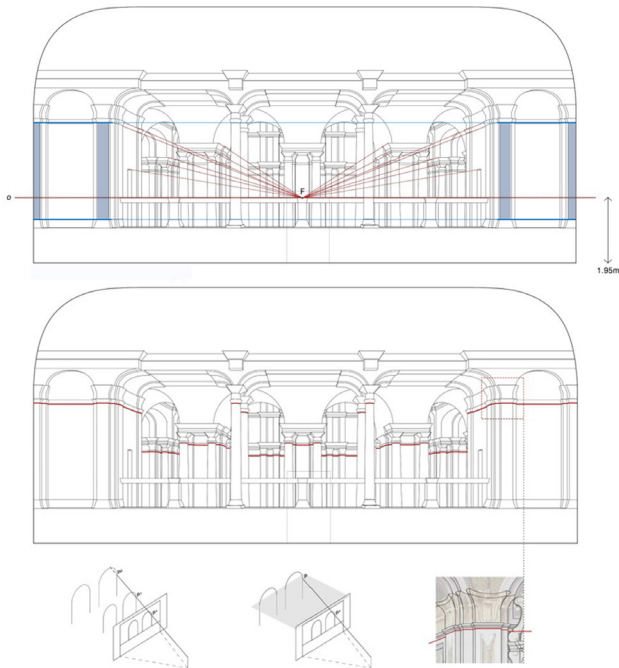


Fig. 5. Individuazione della retta di orizzonte, delle paraste coincidenti con il quadro prospettico e degli elementi orizzontali che si intendono collocati alla stessa quota (elaborazione grafica delle autrici).

Fig. 6. Proiezione degli elementi dipinti sul piano orizzontale per definirne la collocazione spaziale (elaborazione grafica delle autrici).



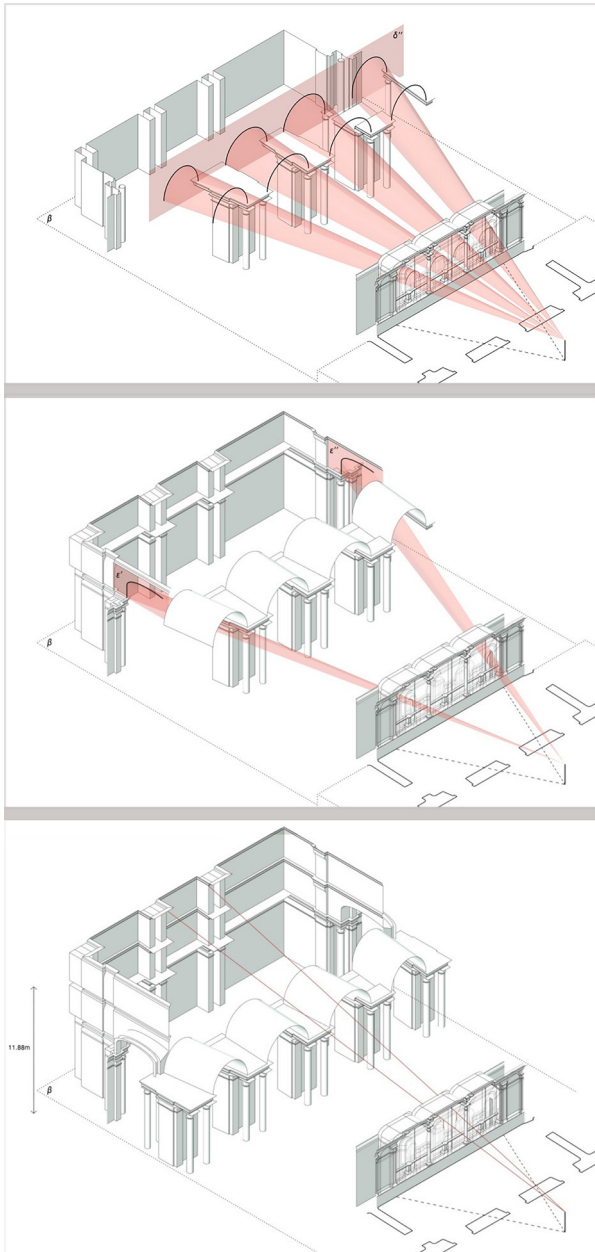
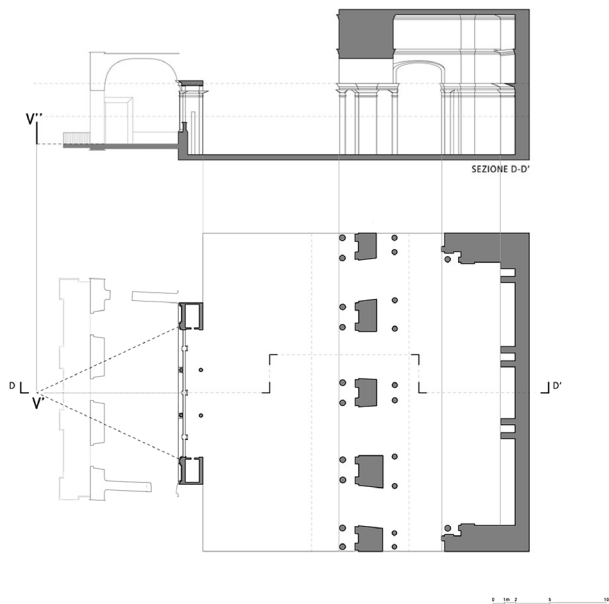


Fig. 7. Restituzione prospettica di ulteriori elementi architettonici dipinti attraverso gli allineamenti prospettici tra centro di proiezione, immagine prospettica e posizione spaziale coerente con gli elementi architettonici precedentemente restituiti (elaborazione grafica delle autrici).

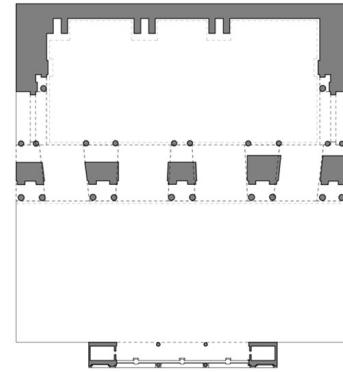
scompare la parvenza ma rimane come illusione [Basilie 2018, p. 416], di cui si sottolinea il gioco che coinvolge l'osservatore nell'apprezzare l'illusione della parvenza sensoriale anche quando capisce che il presunto oggetto non è reale. La questione, dunque, della coerenza architettonica dello spazio dipinto con quello reale dell'architettura che lo incornicia è stata la posizione critico-interpretativa fondamentale del nostro approccio nella definizione di quegli elementi dipinti che potessero essere riconosciuti in relazione spaziale con i corrispondenti dello spazio fisico. Al fine di avere un modello tridimensionale che registrasse la forma e le reciproche collocazioni spaziali degli elementi fisici reali e di quelli dipinti in prospettiva, la sala è stata rilevata mediante restituzione fotogrammetria digitale eseguita con 165 foto, scattate con una camera Canon EOS 250 D, con sovrapposizione parziale del 70% elaborate poi con il software *Metashape*, scalata in base ai dati del rilievo diretto. È stato così predisposto un modello *mesh* poligonale texturizzato sul quale operare, nella modalità inversa della restituzione prospettica, mediante gli stessi processi proiettivi che hanno portato alla definizione delle forme architettoniche dipinte, spazializzando tali procedimenti nella tridimensionalità dell'ambiente digitale. Ottenute, dunque, le piante, le sezioni e l'ipografia della superficie voltata, è stato possibile lavorare sulla vera forma delle pareti dipinte (fig. 1). La presenza di una volta a padiglione affrescata illusoriamente in prospettiva zenitale ci ha spinto a collocare il relativo centro di proiezione al centro della sala, ad un'altezza di 150 cm dal piano di calpestio; da tale posizione, le decorazioni illusorie proiettate sulla volta, che simulano uno sfondamento della superficie di copertura, forniscono all'osservatore la percezione che l'altezza delle pareti verticali sia maggiore di quella realmente disponibile nella sala. La simmetria della prospettiva architettonica dipinta sulla volta rispetto al punto di vista così determinato ha confermato la collocazione scelta, che d'altronde è quella tradizionalmente più usata dai pittori quadraturisti (fig. 2). La linea d'orizzonte è stata individuata mediante la convergenza delle rette che sono immagine prospettica di rette perpendicolari al

Fig. 8. Pianta e sezione dello spazio dipinto restituito dalla parete in posizione frontale rispetto alle finestre della sala (elaborazione grafica delle autrici).

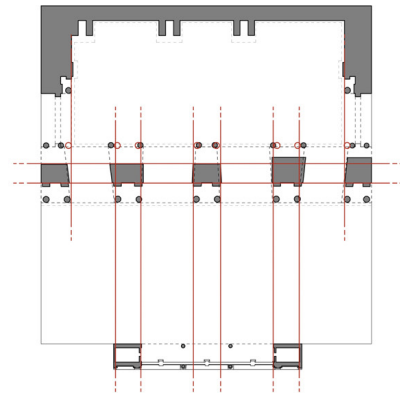
Fig. 9. Confronto tra la pianta restituita e la pianta ricostruita filologicamente, elaborata sulla base delle ipotesi relative alla logica spaziale sottesa al progetto prospettico dell'artista (elaborazione grafica delle autrici).



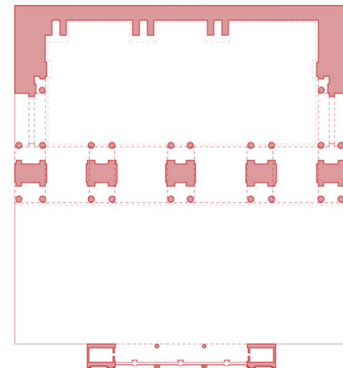
PIANTA RESTITUITA



IPOTESI SUGLI ALLINEAMENTI



RICOSTRUZIONE FILOLOGICA

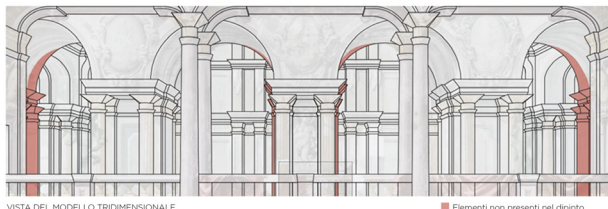
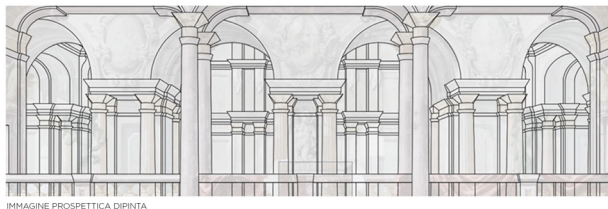


quadro; il punto  $V_0$  cade, come prevedibile, lungo l'asse verticale di mezzeria della parete, all'intersezione con la linea superiore della balaustrata.

Il disegno diventa allora struttura, intesa nell'accezione più ampia del termine come l'insieme degli elementi che formano un sistema organico grazie ai rapporti di dipendenza reciproca. Se la struttura è quindi il complesso organizzato delle parti di un organismo, di una costruzione o di un sistema, considerati nei loro rapporti reciproci, il disegno prospettico delle quadrature diviene struttura di due spazi topologicamente difformi ma apparentemente collegati e uniformi. I diversi piani di profondità secondo i quali si articolano le file di colonne e di archi sono stati discretizzati, grazie a una lettura ispirata ai principi della scenografia teatrale coeva (fig. 3), secondo piani di profondità paralleli al quadro prospettico, ripercorrendo così la ricca tradizione dei bozzetti del XVII e XVIII secolo, di cui lo scenografo Vincenzo Re aveva profonda conoscenza e dai quali ha potuto certamente trarre ispirazione. La prima necessaria operazione per la restituzione della vera forma delle architetture dipinte è stata quella di completare l'individuazione dell'orientamento interno del riferimento prospettico e, dunque, la posizione del punto di vista  $V$ , che coincide con il centro di proiezione. Abbiamo

verificato che un osservatore al centro della stanza, posizione idonea per la prospettiva zenitale lungo la volta di copertura, non sarebbe invece capace di osservare, con un unico sguardo, l'intera parete corrispondente al lato lungo della sala a causa dei limiti fisiologici del cono visivo, stabiliti in letteratura in massimo  $60^\circ$ . Secondo i principi scenografici posti da Sebastiano Serlio [Serlio 1545], così come da molti altri trattatisti successivi, il punto di vista ideale di una scenografia, ovvero l'osservatore privilegiato (che coincide con il centro di proiezione dell'intero sistema prospettico), viene spesso collocato al di fuori dello spazio fisico dell'edificio teatrale, riducendo in tal modo l'effetto delle deformazioni prospettiche per gli osservatori più svantaggiati che si trovano in posizione laterale. Allo stesso modo, Vincenzo Re colloca il suo centro di proiezione al di là del muro perimetrale della sala, nello spazio adiacente. La posizione è stata individuata considerando che l'intera parete cade all'interno del cono visivo di  $60^\circ$  e che il solo spazio dipinto dal secondo piano di profondità in poi è contenuto in un angolo visuale di  $50^\circ$ . L'ipotesi è stata verificata mediante la collocazione di una telecamera digitale nel modello 3D della sala (fig. 4). Sempre secondo una chiave interpretativa fondata sui principi della progettazione illusoria delle scene teatrali, è stata constatata la coincidenza dell'intera pianta prospettica lungo la retta d'orizzonte. Tale scelta deriva dalla tradizione teatrale, descritta da Ferdinando Galli Bibiena nel suo trattato del 1732, *Direzioni della prospettiva teorica corrispondenti a quelle dell'architettura, istruzione a' giovani studenti di pittura, e architettura nell'Accademia clementina dell'Instituto delle Scienze*, tavola n. 49, utile ad adattare le prospettive architettoniche alla bidimensionalità del telerio dipinto che si poggia sul palco con una base rettilinea [Pagliano 2016]. Non essendo presente alcun elemento fisico con oggetto scultoreo dalla parete, come ad esempio paraste, modanature o capitelli, si è scelto di collocare il quadro prospettico in corrispondenza delle paraste in primo piano (fig. 5), che si ritengono, così, in vera forma e grandezza. A partire da tali elementi, è stato collocato un piano orizzontale all'altezza del collarino di tali paraste sul quale sono stati proiettati da  $V$  tutti gli altri collarini dipinti che simulano di trovarsi alla stessa quota, secondo una coerenza architettonica dello spazio dipinto (fig. 6). In accordo con tale ipotesi, la restituzione prospettica è stata eseguita eseguendo in ordine inverso la proiezione conica necessaria per la costruzione dell'immagine prospettica,

Fig. 10. Confronto tra l'immagine prospettica dipinta sulla parete della Sala e la corrispondente veduta del modello 3D, ottenuto dalla ricostruzione filologica e osservato dal medesimo punto di vista (elaborazione grafica delle autrici).



spazializzando in ambiente digitale quei processi geometrici tipicamente rappresentati nella bidimensionalità del foglio da disegno attraverso i metodi della Geometria descrittiva (fig. 7).

Con analogo procedimento è stata restituita la vera forma degli spazi dipinti sulle altre pareti della sala, ciascuno dotato di un proprio centro di proiezione, ma aventi tutti la stessa altezza, come si evince dalle rette di orizzonte di ciascuna parete che si trovano tutte alla medesima quota dal pavimento. Questo accorgimento geometrico ha infatti una ricaduta illusoria di grande efficacia poiché l'osservatore percepisce lo spazio dipinto come un sistema architettonico unico e coerente (fig. 8), uno spazio esterno concentrico a quello della Sala delle Guardie, che simula di circondare la sala da tutti e quattro i lati, visibile attraverso il filtro delle arcate dipinte in primo piano.

### Lo spazio rivelato e la sua fruizione aumentata

Le tecnologie dell'*Extended Reality* (XR) si stanno affermando come strumenti di primario interesse scientifico e applicativo nell'ambito della comunicazione del Patrimonio Culturale e sono ora ampiamente adottate in musei, siti storici e archeologici in tutto il mondo [Innocente et al. 2023] per offrire ai visitatori esperienze interattive e immersive [Casale 2018]. Tra queste, la Realtà Aumentata (*Augmented Reality* - AR) e la Realtà Virtuale (*Virtual Reality* - VR) sono due delle declinazioni più rilevanti, configurandosi come strumenti privilegiati non solo per la valorizzazione e la fruizione del patrimonio culturale in senso ampio, ma anche per l'analisi e l'interpretazione di architetture dipinte, come nel caso delle quadrature. I vantaggi della visualizzazione digitale interattiva vanno dall'accessibilità culturale e fisica all'interpretazione, al coinvolgimento e alla comunicazione inclusiva [Pagliano 2023]. L'interazione con spazi e oggetti virtuali contribuisce infatti alla promozione del patrimonio culturale e migliora la conoscenza del sito, stimolando *feedback* critici e conferendo una maggiore consapevolezza [Innocente et al. 2023].

La costruzione del modello tridimensionale derivato dalle operazioni di restituzione prospettica delle architetture dipinte nella Sala delle Guardie costituisce il punto di partenza per una riflessione più ampia sull'interazione tra spazio illusorio e tecnologie digitali. Uno degli aspetti più rilevanti emersi durante la modellazione è la necessità

di ricostruire, al di là delle cornici architettoniche che delimitano la scena, uno spazio continuo e coerente: l'architettura dipinta, infatti, si pone in continuità con quella reale della Reggia ricalcandone lo stile, le partiture architettoniche e le proporzioni, nonché rispettando l'altezza delle imposte delle volte. Va specificato, però, che è stata necessaria un'attenta ricostruzione filologica dei grafici ottenuti dalla restituzione prospettica per rettificare una serie di incoerenze spaziali. In taluni casi, infatti, la pianta restituita si discostava da quella plausibile sul piano architettonico: ad esempio, un'impostazione trapezoidale della pianta dei pilastri, anziché rettangolare, contraddiceva la logica spaziale che il pittore con ogni probabilità aveva concepito secondo canoni e stilemi coerenti. Per questa ragione, lo spazio è stato "rettificato" laddove si riscontravano minori divergenze e incoerenze geometriche, incompatibili con una struttura funzionale e realizzabile (figg. 9, 10). Tale operazione si è resa necessaria poiché la quadratura, pur apparendo perfettamente regolare dal punto di vista prospettico, quando osservata da altri punti di vista avrebbe rivelato inevitabilmente aggiustamenti ottici e deformazioni funzionali all'illusione pittorica, ma impossibili da tradurre in struttura tridimensionale dotata di una logica. L'adozione di AR e VR, consentendo di variare liberamente il punto di osservazione e di "entrare" nello spazio, rende imprescindibile un modello privo di incongruenze strutturali: diversamente, l'utente percepirebbe distorsioni che, seppur legittime sulla parete dipinta, risulterebbero disturbanti e fuorvianti nell'esperienza immersiva.

Attraverso il posizionamento di camere virtuali, è possibile dunque abitare il modello come se fosse uno spazio reale (fig. 11), simulando l'esperienza dello spettatore storico e superandola, grazie alla possibilità di disancorarsi dal punto di vista privilegiato. La dimensione virtuale consente «di indagare lo spazio dell'ipotetico oltrepassando il punto di vista, unico e finito, della rappresentazione prospettica» [Pascariello 2005, p. 20]. La libertà di variare la posizione dell'osservatore ha reso di fatto necessario un ulteriore sforzo interpretativo finalizzato a una ricostruzione filologica delle parti non visibili dal punto di vista principale e, pertanto, non direttamente restituibili. È proprio in tali "sfiori percettivi" – visibili solo da punti di osservazione non previsti dall'artista – che la possibilità di esplorare il modello tridimensionale virtuale si fa strumento critico e non solo esperienziale, permettendo di restituire la complessità progettuale sottesa all'illusione pittorica.

Fig. 11. Pianta del modello 3D derivato dalla ricostruzione filologica, integrato con le parti non visibili nel dipinto e ricostruite sulla base di ipotesi interpretative della logica spaziale (elaborazione grafica delle autrici).

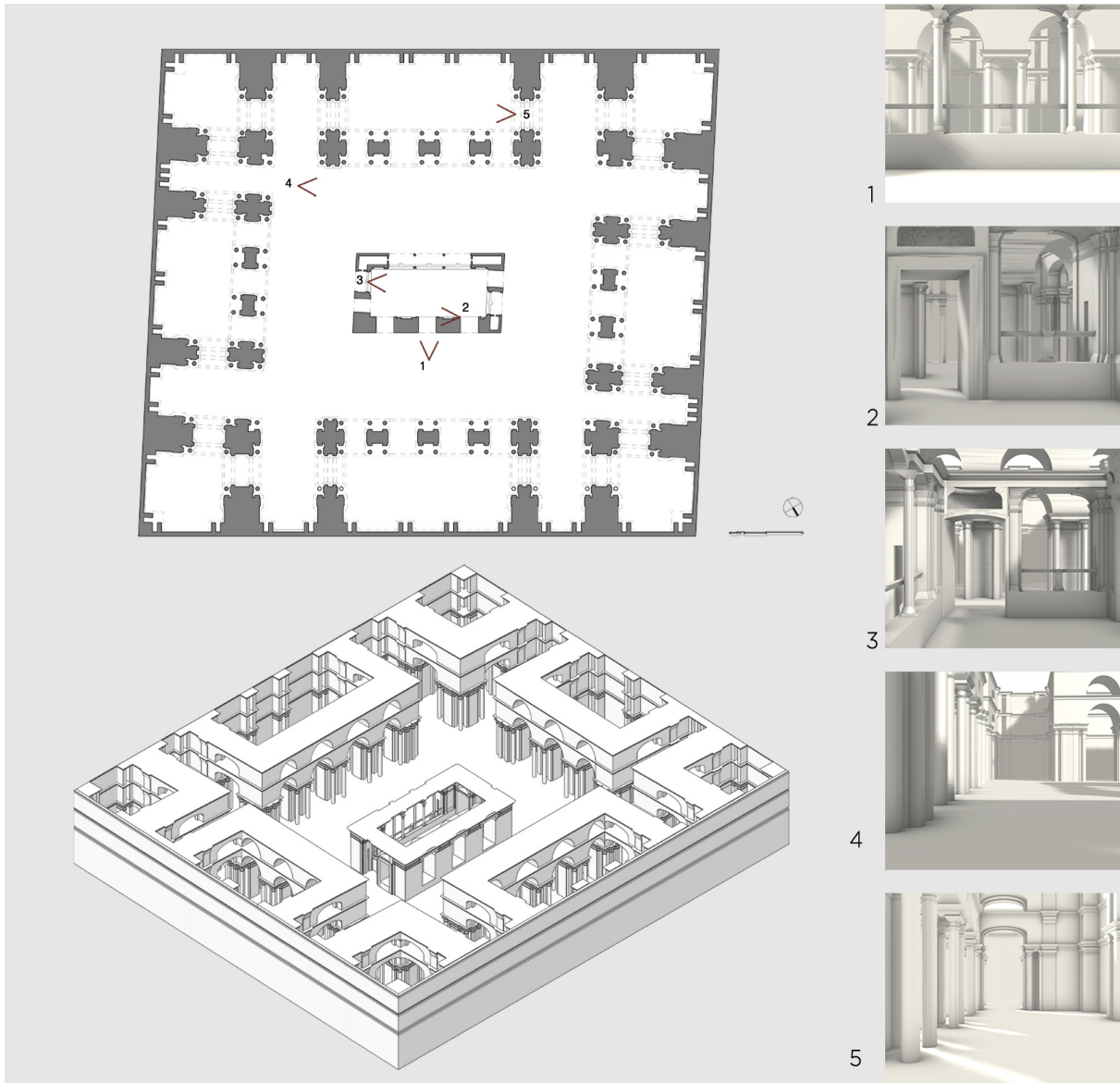


Fig. 12. In alto, un esempio di applicazione di Realtà Aumentata usando la quadratura stessa come target per l'attivazione dei contenuti digitali tramite la piattaforma ArtiVive. In basso, immagine panoramica a 360° ottenuta dal modello tridimensionale con il software Blender e impiegata per creare un video immersivo in VR, disponibile su YouTube (elaborazione grafica delle autrici).



La fruizione del modello tridimensionale può avvenire secondo due differenti modalità di interazione: la AR, che consente la sovrapposizione di elementi virtuali all'ambiente reale, arricchendone la percezione e l'esperienza, oppure la VR, che presuppone l'uso di un ambiente totalmente immersivo, isolando l'utente dal mondo fisico e "immergendolo" in un ambiente simulato esplorabile in prima persona. Entrambe le modalità fruibili incrementano la percezione sensoriale mediante informazioni aggiuntive rispetto a quelle percepibili direttamente. Inoltre, consentono un'interazione dinamica con il bene, lavorando sul coinvolgimento (*engagement*) e l'immersività [Zhou et al. 2022], nonché evidenziando la loro funzione quale strumento privilegiato di analisi e interpretazione dello spazio. In particolare, l'utilizzo dell'AR si rivela strategico per esplicitare in maniera diretta la relazione tra spazio reale e spazio dipinto, offrendo all'osservatore strumenti di interpretazione critica e consapevole. La AR consente infatti non solo di esplorare lo spazio pittorico restituito da differenti angolazioni, ma anche di mettere in discussione la stabilità percettiva della visione frontale tradizionalmente imposta dal punto di vista unico, analizzando e verificando ipotesi e configurazioni spaziali (fig. 12) mentre si è davanti all'opera dipinta.

Se la AR offre un'interazione solo parzialmente immersiva, la VR è invece la modalità capace di garantire il massimo grado di immersività, rappresentando un'integrazione avanzata tra tecnologia e percezione per offrire esperienze che superano i confini della realtà fisica [Camagni 2024, p. 137]. Il suo scopo principale è quello di riprodurre una condizione di presenza virtuale, ossia di generare negli utenti l'impressione di trovarsi realmente all'interno dell'ambiente digitale e di farne esperienza attraverso i sensi (la vista *in primis*, ma anche l'udito e talvolta il tatto). Nella sua versione più snella e di facile applicazione è sufficiente la creazione di una o più immagini sferiche a 360° del modello tridimensionale da allestire successivamente tramite app dedicate in forma di *virtual tour* (es. *Lapentor*) o di video immersivo (fig. 12), inserendo eventuali *hotspot* e contenuti multimediali aggiuntivi con i quali poter interagire.

L'integrazione del modello tridimensionale in ambienti AR – fruibili tramite dispositivi mobili – e VR – accessibili mediante visori immersivi, caschetti stereoscopici o altre periferiche dedicate – offre la possibilità di un'esplorazione stratificata: da un lato, il rispetto dell'esperienza visiva storica, ancorata al punto di vista originario, frontale e centralizzato; dall'altro, la macchina prospettica "svelata",

articolata in più livelli percettivi, e "navigabile" da molteplici punti di vista che disvela limiti, rotture, ricomposizioni spaziali. AR e VR diventano strumenti di mediazione tra percezione e costruzione, tra ciò che è mostrato e ciò che è implicito, tra spazio reale e spazio possibile. Tale approccio consente allo spettatore di "entrare" nell'illusione prospettica concepita dagli artisti, rivelando al contempo i trucchi prospettici e le relazioni spaziali interne, nonché restituendo un'esperienza immersiva e una chiave di lettura critica dei processi geometrici di proiezione prospettica. La tecnologia digitale, in tal senso, si pone come estensione metodologica del disegno stesso, mettendone in luce la dimensione strutturale, proiettiva e conoscitiva e rivelando la complessità di uno spazio architettonico che è al contempo reale, dipinto e immaginato.

## Conclusioni

La ricerca ha inteso mostrare come il disegno sia lo strumento privilegiato per indagare la struttura spaziale delle architetture illusorie dipinte nella Sala delle Guardie della Reggia borbonica di Portici. L'analisi geometrica delle quadrature dipinte ha permesso di riconoscere la coerenza del progetto illusorio rispetto allo spazio reale che lo accoglie, evidenziando al tempo stesso le libertà compositive concesse dall'assenza di vincoli statici e costruttivi. Il disegno assume un ruolo rivelatore: consente di svelare le regole e le deroghe che presiedono alla costruzione della profondità dipinta, restituendo l'armonia di un sistema in cui lo spazio architettonico reale e quello prospettico si integrano in un unico organismo. Le strutture individuate non solo rendono leggibile la logica del progetto, ma confermano la funzione del disegno come *medium* attraverso cui l'invisibile prende forma e diventa percepibile. Se nell'esperienza originaria l'osservatore era vincolato a un punto di vista determinato, le tecnologie digitali oggi consentono di superare tale limite. La restituzione e la ricostruzione tridimensionale in ambiente digitale, insieme alle potenzialità di AR e VR, apre a nuove possibilità di esplorazione critica e di fruizione ampliata del bene culturale, restituendo in chiave accessibile la complessità dello spazio illusorio e mettendo in evidenza la coerenza architettonica che lo sottende. Ne risulta che il disegno, inteso come strumento analitico e progettuale, non solo documenta e interpreta le quadrature barocche, ma le rende accessibili e leggibili rivelando la struttura nascosta che ne sostiene l'efficacia scenografica e spaziale.

## Crediti

Le autrici ringraziano Dario Silvestri per le attività di rilievo digitale e di modellazione tridimensionale delle architetture restituite. Sebbene l'articolo sia frutto di un lavoro di ricerca congiunto, Barbara Ansaldi è autrice dell'Introduzione e dei paragrafi *L'architettura come*

*cornice degli spazi disegnati: il quadraturismo e lo spazio oltre i limiti fisici e Lo spazio rivelato e la sua fruizione aumentata.* Alessandra Pagliano è invece autrice del paragrafo *Il disegno come struttura dello spazio illusorio* e delle Conclusioni.

## Autori

Alessandra Pagliano, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, pagliano@unina.it  
Barbara Ansaldi, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, barbara.ansaldi@unina.it

## Riferimenti bibliografici

Aterini, B. (2015). Il punto di vista 'dinamico' negli spazi architettonici di collegamento. La galleria dell'aurora a Palazzo Corsini. In M.T. Bartoli, M. Lusoli (a cura di). *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700*, pp. 427-436. Firenze: Firenze University Press. DOI: 10.36253/978-88-6655-884-2.

Basile, C. (2018). Illusione e Inganno: parvenza trascendentale e critica come katharsis in Kant. In *Con-Textos Kantianos. International Journal of Philosophy*, n. 7, pp. 410-426. DOI: 10.5281/zenodo.1299530 .

Camagni, F. (2024). *Esplorazione degli spazi illusori. La Sala dei Cento Giorni di Giorgio Vasari*. Roma: FrancoAngeli. <<https://series.francoangeli.it/index.php/oa/catalog/view/1247/1349/6978>> (consultato il 17 dicembre 2025).

Cardone, V. (2014). Un approccio innovativo allo studio delle prospettive architettoniche di Campania e Basilicata. In G.M.Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche. Conservazione digitale, divulgazione e studio*, vol. I, pp. 49-59. Roma: Sapienza Università Editrice. <[https://www.academia.edu/17994418/Prospettive\\_architettoniche](https://www.academia.edu/17994418/Prospettive_architettoniche)> (consultato il 17 dicembre 2025).

Casale, A. (2018). *Forme della percezione dal pensiero all'immagine*. Milano: Franco Angeli.

<<http://www.lapentor.com>> (consultato il 18 gennaio 2026).

Innocente, C., Ulrich, L., Moos, S., Vezzetti, E. (2023). A framework study on the use of immersive XR technologies in the cultural heritage domain. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 62, pp. 268-283, <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207423001000>> (consultato il 10 agosto 2025).

Mazzoleni, D., Pappalardo, U. (2004). *Domus, pittura e architettura d'illusione nella casa romana*. Verona: Arsenale Editrice.

Migliari, R. (2014). Le prospettive architettoniche: un ponte tra arte e scienza. In G.M.Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche. Conservazione digitale, divulgazione e studio*, vol. I, pp. 1-4. Roma: Sapienza Università Editrice.

Migliari, R. (1999). *La costruzione dell'architettura illusoria*. Roma: Gangemi Editore.

Pagliano, A. (2016). Architecture and Perspective in the Illusory Spaces of Ferdinando Galli Bibiena. In *Nexus Network Journal*, n. 18, pp. 697-721, DOI: 10.1007/s00004-016-0295-7

Pagliano, A. (2023). Tecnologie digitali per l'accessibilità culturale del patrimonio museale: un progetto di valorizzazione inclusiva. In A. Pagliano (a cura di). *Comunicare il patrimonio museale. Tecnologie digitali per l'esperienza museale dei capolavori del MANN*, pp. 18-41. Napoli: FedOA Press.

Pascariello, M.I. (2005). *Oltre il punto di vista*. Firenze: Alinea Editrice.

Serlio, S. (1545). *I Sette libri dell'architettura*, Libro II. Parigi: Jean Barbé.

Visone, M. (2019). Palazzo Reale di Portici. In A. Castagnaro (a cura di). *Passeggiando per la Federico II*, pp. 149-153. Napoli: FedOA Press.

Zhou, Y., Chen, J., Wang, M. (2022). A meta-analytic review on incorporating virtual and augmented reality in museum learning. In *Educational Research Review*, vol. 36. DOI: 10.1016/j.edurev.2022.100454.