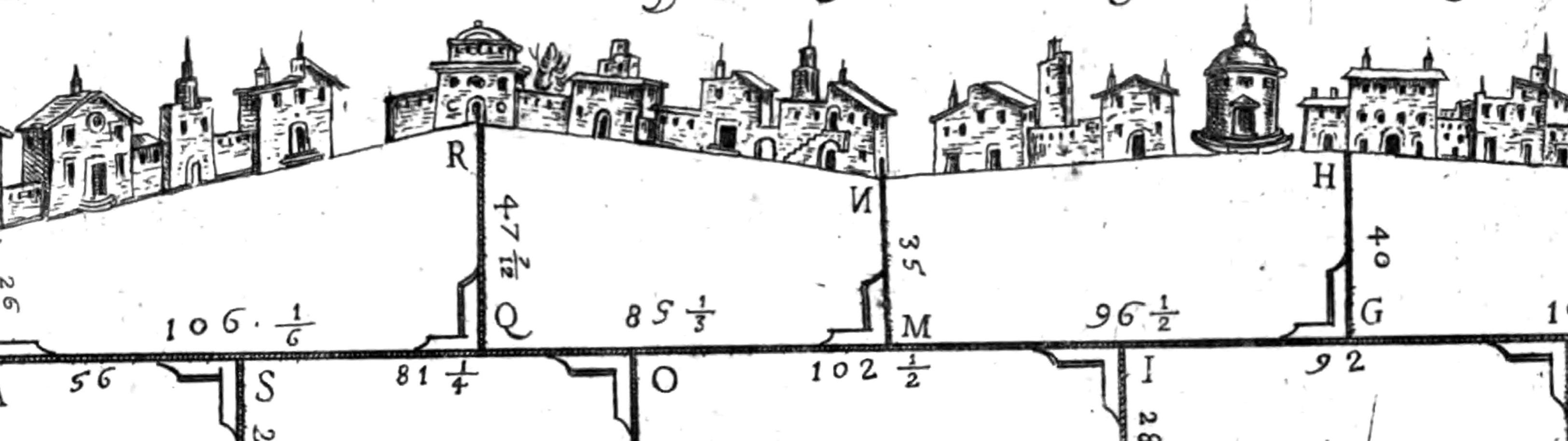




Modi di misurare, & trouar la superficie dj. Strade, Fiumj, & Fossi, & disegnarli



diségnò

7.2020

DISEGNO E MISURA

diségno



Rivista semestrale della società scientifica Unione Italiana per il Disegno
n. 7/2020
<http://disegno.unioneitalianadisegno.it>

Direttore responsabile

Francesca Fatta, Presidente dell'Unione Italiana per il Disegno

Editor in Chief

Alberto Sdegno

Journal manager

Enrico Cicalò

Comitato editoriale - indirizzo scientifico

Comitato Tecnico Scientifico dell'Unione Italiana per il Disegno (UID)

Giuseppe Amoroso, Politecnico di Milano - Italia
Paolo Belardi, Università degli Studi di Perugia - Italia
Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze - Italia
Mario Centofanti, Università degli Studi dell'Aquila - Italia
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari - Italia
Antonio Conte, Università degli Studi della Basilicata - Italia
Mario Docca, Sapienza Università di Roma - Italia
Edoardo Dotto, Università degli Studi di Catania - Italia
Maria Linda Falcidieno, Università degli Studi di Genova - Italia
Francesca Fatta, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Italia
Fabrizio Gay, Università Luav di Venezia - Italia
Andrea Giordano, Università degli Studi di Padova - Italia
Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma - Italia
Francesco Maggio, Università degli Studi di Palermo - Italia
Anna Osello, Politecnico di Torino - Italia
Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara - Italia
Lia M. Papa, Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Italia
Rossella Salerno, Politecnico di Milano - Italia
Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine - Italia
Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma - Italia
Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Italia

Membri di strutture straniere

Caroline Astrid Bruzelius, Duke University - USA
Glauca Augusto Fonseca, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile
Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá - Spagna
Frank Ching, University of Washington - USA
Livio De Luca, UMR CNRS/MCC MAP, Marseille - Francia
Roberto Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
Ángela García Codoñer, Universitat Politècnica de València - Spagna
Pedro Antonio Janeiro, Universidade de Lisboa - Portogallo
Michael John Kirk Walsh, Nanyang Technological University - Singapore
Jacques Laubscher, Tshwane University of Technology - Sudafrica
Cornelie Leopold, Technische Universität Kaiserslautern - Germania
Carlos Montes Serrano, Universidad de Valladolid - Spagna
César Otero, Universidad de Cantabria - Spagna
Guillermo Peris Fajarnes, Universitat Politècnica de València - Spagna
José Antonio Franco Taboada, Universidade da Coruña - Spagna

Comitato editoriale - coordinamento

Paolo Belardi, Enrico Cicalò, Francesca Fatta, Andrea Giordano, Elena Ippoliti, Francesco Maggio, Alberto Sdegno, Ornella Zerlenga

Comitato editoriale - staff

Laura Carlevaris, Enrico Cicalò, Luigi Cocchiarella, Massimiliano Lo Turco, Giampiero Mele, Valeria Menchetelli, Barbara Messina, Cosimo Monteleone, Paola Puma, Paola Raffa, Cettina Santagati, Alberto Sdegno (delegato del Comitato editoriale - coordinamento)

Progetto grafico

Paolo Belardi, Enrica Bistagnino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici

Segreteria di redazione

piazza Borghese 9, 00186 Roma
rivista.uid@unioneitalianadisegno.it

In copertina

Pomodoro G. (1599). Geometria prattica, tratta dagli elementi d'Euclide e altri autori... Roma: Stefano de Paolino. Tav. XXXVIII, particolare.

Gli articoli pubblicati sono sottoposti a procedura di doppia revisione anonima (*double blind peer review*) che prevede la selezione da parte di almeno due esperti internazionali negli specifici argomenti.

Per il numero 7, anno 2020, la procedura di valutazione dei contributi è stata affidata ai seguenti revisori:

Fabrizio Agnello, Piero Albisinni, Laura Baratin, Salvatore Barba, Marco Giorgio Bevilacqua, Carlo Bianchini, Fabio Bianconi, Maurizio Marco Bocconcinco, Stefano Brusaporci, Marco Canciani, Cristina Cándito, Laura Carnevali, Andrea Casale, Emanuela Chiavoni, Alessandra Cirafici, Antonella di Luggo, Laura Farroni, Paolo Giordano, Carlo Inglese, Fabio Lanfranchi, Alessandro Luigini, Federica Maietti, Marco Muscogiuri, Leonardo Paris, Ivana Passamani, Fabio Quici, Michele Russo, Nicolò Sardo, Roberta Spallone, Graziano Mario Valenti.

Le traduzioni in inglese dell'editoriale e dei saggi di Roberto de Rubertis, Francesca Fatta, Marco Gaiani, Ornella Zerlenga sono di Elena Migliorati.

Pubblicato in dicembre 2020

ISSN 2533-2899



7.2020

diségno

5 *Francesca Fatta*

Editoriale

7 *Francesca Fatta*

Copertina

Il disegno dello spazio misurabile e dello spazio calcolabile

18 *Luigi Ferdinando Marsigli*

Immagine

Mappa Metallographica

19 *Laura Carlevaris*

Luigi Ferdinando Marsigli e la Mappa Metallographica: creatività grafica e misura scientifica

DISEGNO E MISURA

27 *Roberto de Rubertis*

Per costruire un'armonia cosmica

Disegno e misura per costruire un'armonia cosmica

31 *Carlos M. Marcos*
Michael Swisher

Measuring Knowledge. Notations, Words, Drawings, Projections, and Numbers

43 *Veronica Riavis*

A misura d'uomo. Disegno e proporzione della figura vitruviana

57 *Stefano Brusaporci*

Per strutturare una conoscenza scientifica

"di varii instrumenti per misurare con la vista".
Note sul rilevamento architettonico e urbano nel Rinascimento

69 *Fabrizio Agnello*

Dal disegno alla misura. Ricostruzione del fronte di palazzo Aiutamicristo a Palermo

81 *Laura Aiello*

L'abbazia di Desiderio di Montecassino.
Rilievo: la logica della misura e della proporzione

93 *Alessandra Meschini*

Regole, misure, geometrie e partiture sottese:
ipotesi grafico-interpretative sulla Santa Casa di Loreto

107 *Andrés Martínez-Medina*
Andrea Pirinu

Disegni e misure per la conoscenza e la rappresentazione
nel Settecento della 'Isla Plana' (Alicante, Spagna)

121 *Riccardo Florio*

Per definire una ragione tra pensiero e progetto

Disegno e misura per definire una ragione tra pensiero e progetto

129 *Paolo Belardi*
Giovanna Ramaccini

Dal dolore alla speranza. Il rilievo delle macerie come misura della resilienza

- 141 Fausto Brevi
Flora Gaetani Il processo di acquisizione delle *maquette* nel *car design*
- 151 Rosario Marrocco Disegno, misura e movimento.
La rappresentazione dello spazio nelle mappe urbane (un'analisi interdisciplinare)

Per comunicare la complessità delle immagini

- 167 Edoardo Dotto Il senso della misura e la comunicazione grafica. Tre giochi, due studi e una riflessione
- 177 Barbara Ansaldi Misurare l'incommensurabile. Comunicare lo spazio prospettico dipinto a chi non può vedere
- 189 Francesco Di Paola
Pietro Pedone Anamorfosi catottrica su superfici riflettenti *free-form*
- 201 Francisco Martínez Mindeguía El valor de las medidas, en Desgodets y Palladio
- 213 Martino Pavignano Misura delle architetture su carta: pratiche grafico-analitiche di uno studente di Architettura intorno al 1787

RUBRICHE

Letture/Riletture

- 233 Ornella Zerlenga *Ludi Matematici* di Leon Battista Alberti

Recensioni

- 243 Marco Gaiani Giovanna Spadafora (2019). *Fondamenti e applicazioni di geometria descrittiva*. Milano: Franco Angeli
- 246 Alessandra Cirafici Alessio Bortot (2019). *Emmanuel Maignan e Francesco Borromini. Il progetto di una villa scientifica nella Roma barocca*. Siracusa: Lettera Ventidue
- 249 Paola Raffa Starlight Vattano (2020). *Didattica del segno. Percorsi pedagogici*. Milano: Franco Angeli

Eventi

- 253 Francesca Fatta XVIII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica EGA 2020
El Patrimonio Gráfico. La Gráfica del Patrimonio
- 256 Valeria Menchetelli Giornata di studi UID
- 260 Cristina Cándito REAACH-ID Symposium *La rappresentazione per la Realtà Aumentata e l'Intelligenza Artificiale*
- 263 Daniele Calisi XVI Conferenza del Colore
- 266 Adriana Caldarone 3D MODELING & BIM. *Data Modeling & Management for AECO Industry*
Un incontro virtuale per scenari reali
- 269 Luca Rossato *After the Damage*: una Summer School internazionale per la prevenzione, gestione e progetto del rischio

- 273 **La biblioteca dell'UID**

Per comunicare la complessità delle immagini

Misurare l'incommensurabile. Comunicare lo spazio prospettico dipinto a chi non può vedere

Barbara Ansaldi

Abstract

La sfida che il presente saggio propone è quella di rendere tangibile e conoscibile – e quindi 'misurabile' – lo spazio prospettico dipinto per chi sulla vista non può contare. È possibile comunicarlo e renderlo misurabile tramite registri alternativi? La risposta può venire proprio dagli strumenti della rappresentazione: lo spazio restituito mediante il procedimento inverso della prospettiva conica lineare consente di ottenere un modello fisico tridimensionale, tattilmente esplorabile. Storicamente, le architetture prospettiche sono state tradotte in linguaggio tattile ricorrendo all'uso del bassorilievo; lo studio presenta una riflessione su tale dispositivo didattico, ricorrendo alla prospettiva solida accelerata applicata allo spazio restituito per rendere tangibili le deformazioni e le convergenze dovute al metodo prospettico. Si propone, dunque, un modello didattico basato sul confronto del modello fisico dello spazio restituito con quello deformato in prospettiva solida, presentando come caso studio l'architettura prospettica del Banchetto di Erode (ca 1462-1462) di Benozzo Gozzoli. La multisensorialità è intesa in chiave inclusiva: l'apparato comunicativo-didattico basato sul coinvolgimento di sensi extra-visivi è immaginato e concepito come fruibile da un pubblico variegato, così che ogni utente possa aggiungere un plusvalore alla propria esperienza, mutando il proprio metro di giudizio rispetto all'opera pittorica e scoprendo un nuovo modo di relazionarsi a essa.

Parole chiave: cecità, prospettiva, tattilità, comunicazione, spazi dipinti.

Introduzione

«Misura ciò che è misurabile,
e rendi misurabile ciò che non lo è»
Galileo Galilei

È allo sguardo che affidiamo principalmente il compito di 'catturare la realtà', di afferrarne le caratteristiche, di esaminarne i dettagli, di misurarne le componenti. Secolare è poi il primato della vista su tutti gli altri sensi, specialmente quando si tratta di relazionarsi alla complessità delle immagini o di ricorrere al mezzo privilegiato di studio del visibile: il disegno. Buona parte della produzione artistica dal Rinascimento a oggi viene percorsa dalle linee celate della prospettiva, la quale ne costituisce l'intelaiatura, l'impalcatura, l'ossatura portante. La collocazione del punto di fuga indirizza lo sguardo

e sancisce la posizione privilegiata dell'osservatore; la convergenza delle linee di fuga imita il funzionamento della vista, rincorrendo l'assioma del realismo visivo. La prospettiva governa la composizione e unifica spazio e tempo in un *continuum*. Lo spazio prospettico dipinto è inoltre geometricamente costruito e perciò è perfettamente restituibile e misurabile; di conseguenza è possibile tradurlo plasticamente in modelli tattilmente esplorabili. Riflettere sull'accessibilità delle opere basate sulla prospettiva da parte di un pubblico non vedente non significa semplicemente progettare un mero strumento compensativo rivolto a una minoranza di fruitori che non può avvalersi del senso della vista: poter 'toccare con mano' le deformazioni derivate dall'applicazione delle leggi prospettiche si configura, piuttosto, come un'occasione di profondo

arricchimento conoscitivo anche per i vedenti, i quali, attraverso un modo alternativo di avvicinarsi al prodotto artistico, scoprono di vedere di più. Tutti noi, vittime del retaggio secolare del museo come «impero della vista» [Stewart 1999, p. 28] e luogo di contemplazione, non siamo abituati a impiegare altri sensi nella relazione con l'arte: ragionare su un modello didattico per la "traduzione" della prospettiva in linguaggio aptico significa ragionare su una strategia comunicativa che rientri appieno nello spirito e nel senso più vero e autentico dell'inclusione. Inclusione intesa come processo complesso di rinegoziazione e riconfigurazione secondo il quale chi è 'dentro' riformula le regole del gioco a partire dalla richiesta di chi è attualmente 'escluso'. Affrontare la disabilità è paragonabile al fare arte: in entrambi i casi si è costretti a sovvertire le regole della collettività, a scuotere norme paralizzanti e repressive, a reinventare continuamente mezzi espressivi e conoscitivi, rivelando l'imprevedibile fragilità della condizione umana.

Dalla realtà alla sua rappresentazione: cecità e prospettiva

Che si tratti di vista o tatto, l'esperienza estetica è « immaginativa» [Dewey 1951, p. 128] e consiste nell'immagine mentale che ognuno di noi costruisce a livello intellettuale. Partendo dunque dal presupposto che i disabili visivi possano vivere un'esperienza estetica [1], il nodo da affrontare è la relazione tra la rappresentazione prospettica (o più in generale, la geometria proiettiva) e la condizione di disabilità visiva. Il dibattito intorno a tale tematica è ancora aperto e controverso e, secondo Mazzeo, le teorie psicologiche più accreditate sono due: la prima, quella *visuo-amodale*, supportata da John M. Kennedy, afferma che esiste una componente visiva nella percezione umana dello spazio sostanzialmente ineliminabile, come se fosse una categoria a priori, un'invariante della specie; la seconda, detta *sinestetica*, sostiene invece che il non vedente conosce lo spazio esclusivamente mediante i sensi residui e nella sua natura tridimensionale [Mazzeo 2008, pp. 117, 118]. Lo psicologo canadese Kennedy asserisce che i disabili visivi accedono alla rappresentazione prospettica in maniera pressoché identica a quella di chi vede, avendo rilevato nel disegno dei ciechi la capacità di riprodurre proprietà tipiche dell'apparenza della visione, come la prospettiva, dipendente dal punto di vista e dalla distanza. Secondo lo studioso, «la prospettiva è una presenza costante nella percezione, sia tattile che visiva» [Kennedy 1993, p. 180] e il caso più eclatante che egli pone a supporto dei suoi

assunti è quello del pittore turco cieco dalla nascita, Esref Armagan, nelle cui opere mostra di essere in grado di gestire proiezioni centrali e a due punti di fuga [Kennedy, Iuricevic, 2007]. Se è vero, quindi, che anche un cieco congenito può comprendere e padroneggiare la prospettiva quale metodo di rappresentazione dello spazio, è altrettanto vero, però, che Armagan ha esercitato a lungo la pratica del disegno, interiorizzando determinati meccanismi propri della visione. Il non vedente che visita il museo non è stato, nella quasi totalità dei casi, formato per cogliere in maniera intuitiva tali aspetti spaziali. Soprattutto, come rileva de Rubertis, «il pensiero non visivo rifiuta concetti eminentemente proiettivi, come l'interposizione e il modificarsi della forma apparente degli oggetti in funzione della loro posizione rispetto all'osservatore» [de Rubertis 2006, p. 7]. Una rappresentazione destinata alla fruizione 'estemporanea' di un dipinto deve essere quindi didattica e sintetica, e non può presupporre che il visitatore abbia conoscenze pregresse sulla prospettiva o che lo abbia addirittura praticato nel disegno. Di conseguenza, l'obiettivo è rendere intellegibile il procedimento scientifico-geometrico che, imitando il funzionamento della vista, consente di trascrivere uno spazio tridimensionale "così come lo vediamo" su un supporto bidimensionale, senza dare per scontato che un non vedente possa intuitivamente comprendere e gestire le proiezioni prospettiche. D'altronde, anche i vedenti riscontrano difficoltà nell'operare autonomamente il passaggio dalla *perspectiva naturalis* alla *perspectiva artificialis*, nonostante facciano esperienza costante della prima. In effetti, è singolare che una disciplina che tratta questioni inerenti allo spazio tridimensionale venga spiegata e appresa unicamente tramite rappresentazioni bidimensionali piane di operazioni svolte nello spazio, al punto che ciò «costituisce un ostacolo anche per i vedenti, tanto che chi non è fornito di innate capacità di intuizione spaziale mal si destreggia tra immagini raffiguranti, nelle loro deformazioni proiettive, proprio quegli stessi meccanismi proiettivi che causano le deformazioni» [de Rubertis 2006, p. 7]. La prospettiva lineare ottico-geometrica viene compresa solo attraverso un percorso conoscitivo consapevole: è un'abilità che va *imparata*, come il leggere e lo scrivere, non importa quanto sia ovvia l'illusione ottica della convergenza prospettica e di quanto essa sia generalmente data per scontata nel mondo occidentalizzato quale paradigma per il realismo pittorico. Al contrario, bisogna avere un 'allenamento scientifico' al codice prospettico per riconoscerne il valore e l'appropriatezza, e ciò non dipende solo dalla fisiologia della visione e dal mero dato percepito attraverso la vista. Nell'educazione alla geometria di soggetti

non vedenti è noto come rendere comprensibili alcune invarianti spaziali quali il parallelismo e la perpendicolarità [2]. Ma cosa succede quando tali 'certezze' vengono scardinate e le misure falsate dalle deformazioni indotte dalla prospettiva? Come il bambino in età prescolare ancora non possiede le categorie spaziali per interpretare correttamente una rappresentazione prospettica, al non vedente mancano i riferimenti per comprendere le invarianti proiettive, in primis il concetto di linee – parallele nella realtà – convergenti verso uno o più punti nella traduzione prospettica. È necessario, quindi, comunicare tali concetti secondo un piano diverso e renderli tattilmente percepibili mediante uno sforzo didattico che permetta al non vedente di accedere a tutta una gamma di sensazioni che altrimenti gli verrebbero negate.

Vedere con le mani. Il tatto e la sua funzione gnosica

Non potendo affidare allo sguardo il compito di decifrare le immagini, per un non vedente le unità di misura della realtà diventano il tatto e la parola. Il primo decodifica le forme per mezzo dell'esplorazione aptica, misurandone le qualità e proprietà attraverso una serie di gesti specifici. La seconda – dotata di un significativo potere evocativo e rappresentativo – coadiuva l'azione del primo, facendo attenzione a non precipitare in verbalismi deleteri. Il tatto è quindi il principale senso vicariante la vista nei soggetti non vedenti – congeniti e acquisiti – e ipovedenti, e l'unico in grado di riconoscere la forma. A tal proposito, bisogna richiamare la distinzione fondamentale tra ciechi precoci e tardivi: i primi, che non hanno alcuna esperienza visiva o che l'hanno avuta solo per un periodo limitato, sono di conseguenza abituati a sfruttare appieno il loro sistema tattile-manuale per relazionarsi con il mondo esterno, ma, non avendo potuto godere delle immagini visive, hanno maggiori difficoltà rispetto ai ciechi tardivi nella percezione e nella rappresentazione dello spazio [Hartwell 2006, p. 79]. Se nel disabile visivo l'educazione a un efficiente uso dei sensi residui per la conoscenza di valori formali e spaziali è un percorso formativo imprescindibile che riverbera nella sfera emozionale e intellettuale, nella persona vedente il potenziamento e l'ampliamento della sensorialità rafforza la coscienza delle proprie abilità percettive e cognitive e insegna a vedere con più profondità. L'approccio *hands-on* è, infatti, tra le più efficienti strategie educative, anche per chi normalmente si relaziona con l'arte tramite la vista: apprendere a esplorare con le mani insegna a organizzare la comprensione dell'opera partendo dalla forma,



Fig. 1. Herbert Bayer, *Lonely Metropolitan*, 1932, photomontage.

dalla composizione e dallo spazio prospettico per risalire al suo contenuto e significato. Il tatto, così, può «facilitare la decodificazione imitativa e aggiungere il "sentire" all'esperienza visiva» [Ruggeri 2006, p. 47], rendendo possibile la condivisione di codici – linguistici, tecnici e semantici – che arricchiscono la comunicazione e l'integrazione tra persone vedenti e non vedenti. Imparare a 'vedere di più' per mezzo dell'approfondimento analitico del tatto consente di riflettere anche sulle reali potenzialità della vista e sulla forza dello sguardo interiore. La misura della profondità dello sguardo è data dalla capacità di mettere in relazione gli aspetti della vita intellettuale e della vita fisica che, insieme, costituiscono la percezione della realtà. È tramite questa attività sinergica tra sensi e mente che codifichiamo e decodifichiamo ogni no-

stra esperienza e così «vedere è sentire e sentire è conoscere» [Secchi 2010, p. 13]. Se non affiniamo la pratica del 'sentire', che richiede il coinvolgimento tutti i sensi nella relazione con la realtà, si rischia di artefare la visione stessa. Come ci ricorda Maddalena Mazzocut-Mis: «Il tatto non mente, non cela, non illude e crea un mondo a misura d'uomo, senza chimere o false illusioni. Le immagini mentono, non la mano che tocca e che riconosce i limiti e i confini. L'immagine è un colpo d'occhio sul mondo, il tatto è un passare lento e lieve sulle cose ed è quindi l'unica vera forma di apprensione al di là delle illusioni dei sensi» [Mazzocut-Mis 2002, p. 13].

Tradurre la pittura in linguaggio aptico. I bassorilievi tattili del Museo Anteros

È scontato sottolineare che, nel caso di opere pittoriche, la fruizione tattile degli originali sia un obiettivo irrealizzabile e il problema della loro accessibilità da parte dei disabili visivi pone indubbiamente delle oggettive difficoltà. Pertanto, il ricorso a riproduzioni e modelli tattili da accostare all'opera originale appare indispensabile. Kennedy afferma: «non solo lo spazio può essere rappresentato in modi diversi; ogni modo può essere tradotto in un altro» [Kennedy 1993, p. 211]. Attualmente il dispositivo più utilizzato per la traduzione di opere pittoriche in linguaggio tattile per i non vedenti è il bassorilievo prospettico, che riprende la tradizione del bassorilievo rinascimentale e neoclassico, originato nel Rinascimento fiorentino. Al contrario del diagramma tattile, il bassorilievo presenta una maggiore somiglianza e coerenza nei confronti dell'originale bidimensionale (in virtù del fatto che l'originale stesso suggerisce l'idea di tridimensionalità) poiché ne rispetta i valori formali e compositivi. I bassorilievi tattili – che non sono mere copie servili dell'originale pittorico – «facilitano l'acquisizione, percettiva e cognitiva, dei concetti di scorcio, spazio prospettico, relazione spazio-temporale tra elementi, contorno, volume, superficie, valore espressivo ed estetico della forma» [Secchi 2004, p. 64]. Tali caratteristiche lo rendono il dispositivo più 'leggibile' e significativo per un non vedente, ma anche un'operazione complessa e delicata di traduzione di immagini bidimensionali in analoghe forme dotate di una tridimensionalità utile all'esplorazione tattile, attualmente affidata a esperti scultori. Il Museo Anteros di Bologna, diretto dalla dott.ssa Loretta Secchi, realizza bassorilievi prospettici che sono il risultato di un progetto di ricerca pionieristico e sperimentale avviato nel 1995 e che ha contribuito significativamente allo sviluppo dei servizi educativi museali dedicati alla

minorazione visiva. La sua collezione è costituita da traduzioni in bassorilievo tattile di capolavori pittorici, la cui caratteristica peculiare è il *sottosquadro*, profilo staccato dallo sfondo e sempre mutuato dal bassorilievo rinascimentale, il quale simula i piani di posa prospettici che si susseguono come quinte sceniche, creando un raccordo tra scultura e pittura. La scala dei modelli viene valutata secondo il livello di complessità e leggibilità tattile dell'opera selezionata; le dimensioni, dunque, possono corrispondere a quelle dell'opera originale o essere in scala maggiore o minore, tenendo conto, in ogni caso, delle soglie tattili tollerabili e condivise nel mondo della percezione aptica e della disabilità visiva [Secchi 2010]. Accanto alle riproduzioni in bassorilievo prospettico di celebri dipinti e copie di rilievi rinascimentali del Museo Anteros, spiccano le tavole funzionali alla comprensione della prospettiva (fig. 2), le quali cercano di comunicare al non vedente i processi geometrici per la costruzione delle immagini prospettiche. Infatti, le linee di costruzione sono in rilievo e tangibili: esse inscrivono le figure evidenziando la convergenza delle rette parallele verso il punto di fuga posto sulla linea d'orizzonte, dando spiegazione alla mutata forma prospettica rispetto alla figura in vera forma collocata al di sotto della fondamentale [3].

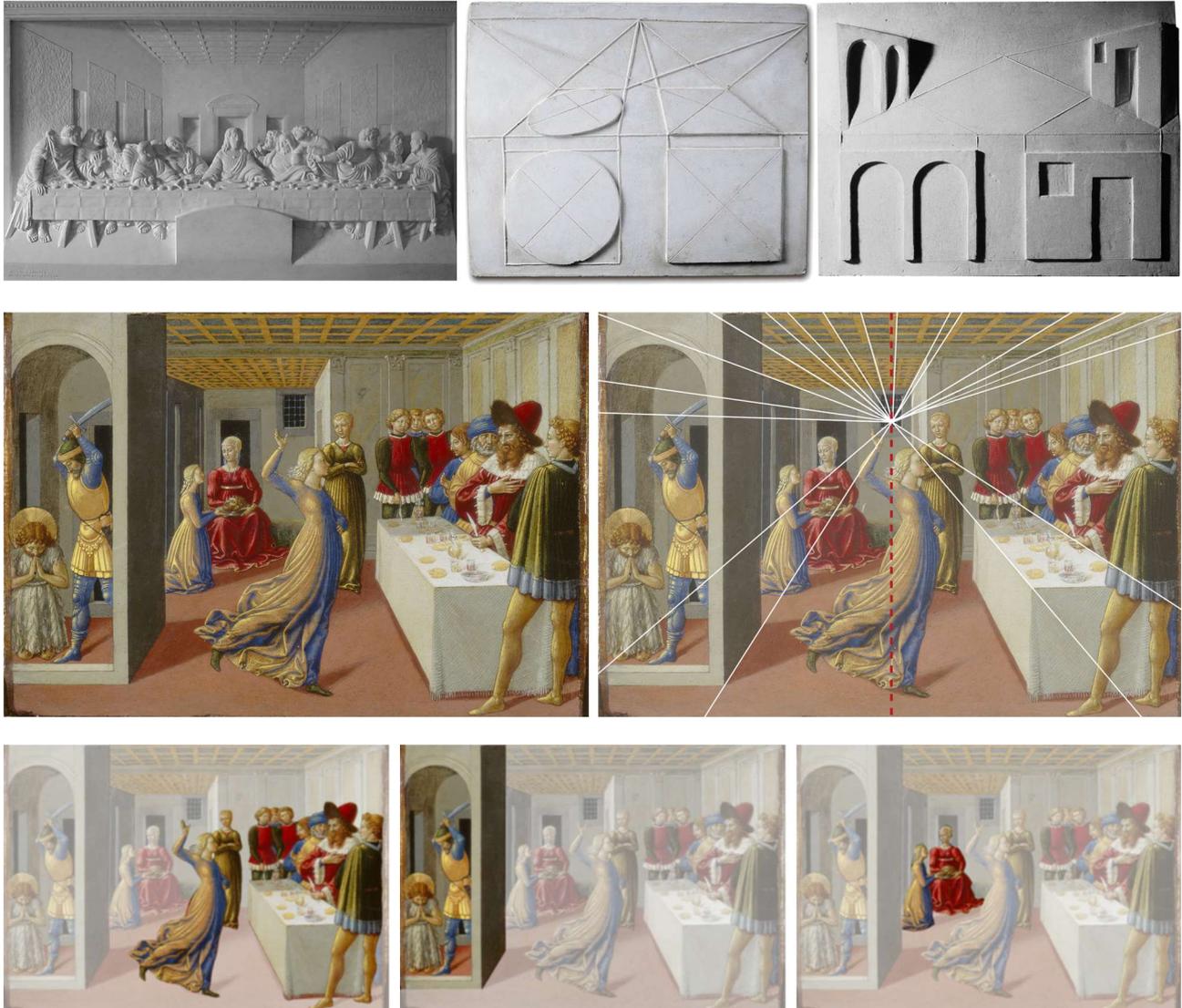
'Svelare' lo spazio prospettico dipinto da Benozzo Gozzoli nel *Banchetto di Erode*

Il *Banchetto di Erode* di Benozzo Gozzoli (fig. 3) è stato scelto come caso studio in quanto dotato di caratteristiche che ben si sposano con gli obiettivi della ricerca. Il dipinto, infatti, presenta una prospettiva centrale, simmetrica rispetto all'asse verticale e sostanzialmente regolare, nella quale vengono condensati i diversi momenti del racconto e numerose suggestioni extra-visive (suoni, sapori, odori, ecc.). Come in molte opere a carattere narrativo di epoca rinascimentale, Gozzoli unifica tre scene temporalmente distinte (fig. 4) in un unico spazio prospettico. La lettura cronologica degli eventi si effettua a partire dal primo piano andando verso il fondo: la *Danza di Salomè* è collocata nel piano più vicino all'osservatore, al centro; la tragica *Decollazione del Battista* è inscenata all'interno di una piccola edicola, in un piano intermedio; infine, l'ultimo momento della narrazione – la *Presentazione della Testa ad Erodiade* – si svolge nel piano di fondo, in disparte, ma in un ambiente che si pone in continuità con la sala del banchetto. A sottolineare il passaggio da una scena all'altra interviene l'architettura stessa, che, nonostante la continuità spaziale, fa

Fig. 2. Traduzione in bassorilievo prospettico del Cenacolo di Leonardo da Vinci e le tavole propedeutiche sulla prospettiva del Museo Anteros di Bologna.

Fig. 3. B. Gozzoli, *The Feast of Herod*, tempera su tavola, ca 1461-1462, 23,8 x 34,5 cm, Samuel H. Kress Collection, National Museum of Art, Washington. Foto del National Museum of Art di Washington. L'elaborazione digitale con sovrapposizione del reticolo prospettico è dell'autore.

Fig. 4. I tre momenti del racconto, evidenziati in ordine cronologico.



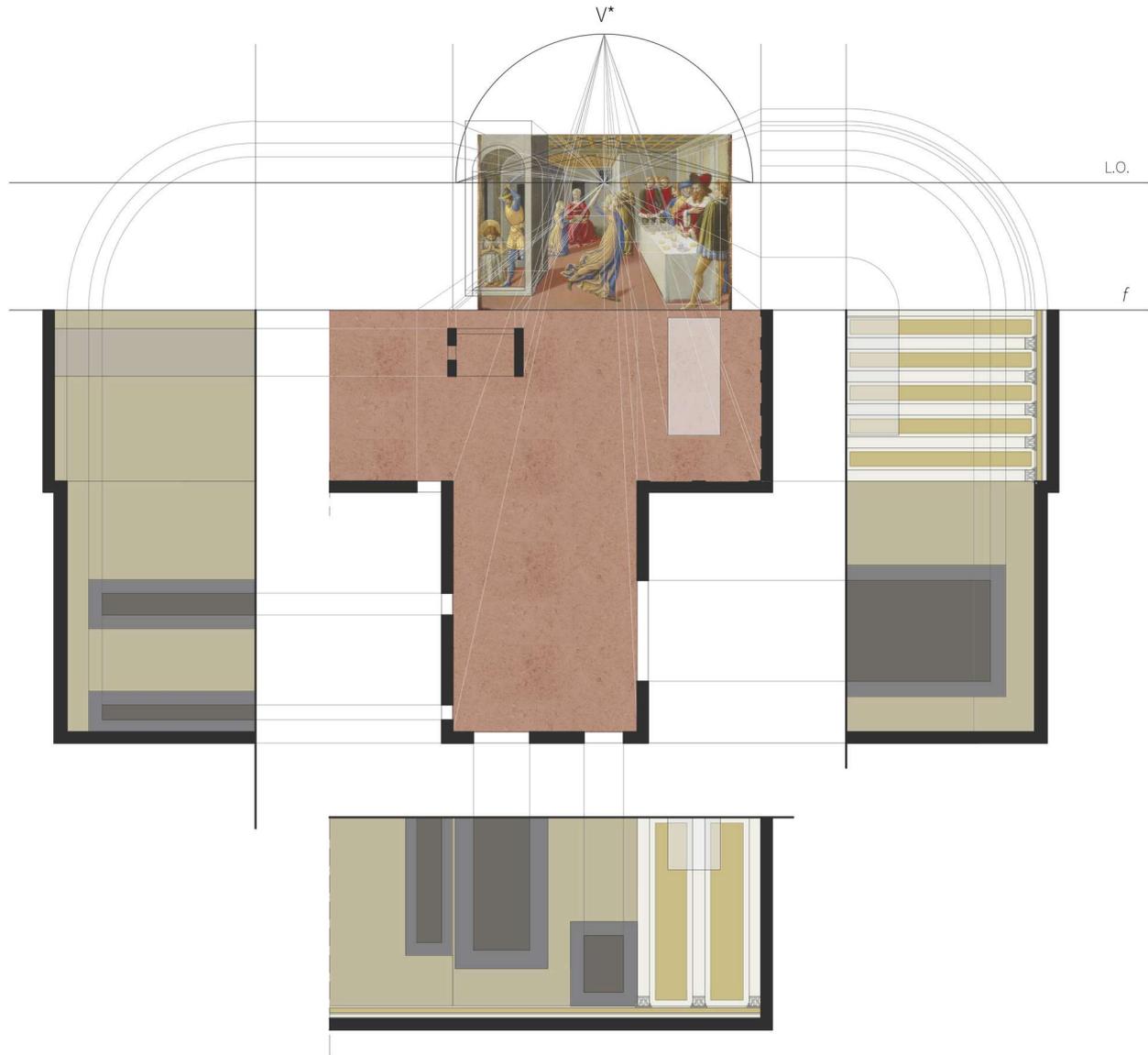


Fig. 5. Restituzione prospettica di pianta e sezioni dello spazio dipinto. Elaborazioni dell'autore.

sì che gli eventi siano chiaramente distinti; ad esempio, sulla sinistra, l'edicola – che rimanda ai luoghi deputati di epoca medievale [Pagliano 2005, p. 13] – isola l'esecuzione di San Giovanni Battista, conferendo all'evento più drammatico la giusta solennità e intimità. In un'opera come il *Banchetto di Erode*, la prospettiva diventa rappresentazione e misura di spazio e tempo: essa scandisce e organizza gli eventi narrati, unificandoli in un reticolo spaziale in cui convivono dimensioni temporali diverse. La metodologia di ricerca si articola nelle seguenti fasi: 1) Restituzione prospettica dello spazio dipinto; 2) Ricostruzione tridimensionale dello spazio in vera forma; 3) Modellazione 3D del bassorilievo prospettico in prospettiva solida accelerata; 4) Stampa 3D dei modelli tattili; 5) Modello didattico per la comprensione della prospettiva; 6) Narrazione verbale a supporto dell'esplorazione aptica; 7) Esperienza multisensoriale: suoni, odori, sapori, atmosfere.

La restituzione prospettica dello spazio dipinto e il modello tridimensionale

La restituzione dello spazio dipinto dal Gozzoli (figg. 5, 6) è stata effettuata mediante il procedimento inverso della prospettiva conica lineare e ha rivelato le scelte effettuate dall'artista nel progettare lo spazio destinato a ospitare gli eventi narrati dai Vangeli. Nonostante l'apparente coerenza dell'impianto prospettico con il riferimento e al netto delle imprecisioni delle pennellate dovute alla difficoltà tecnico-esecutiva sul piccolo formato, Gozzoli ha operato alcune consapevoli deroghe alle regole della prospettiva a favore della valenza estetica dell'immagine finale. Difatti, all'armonia percettiva della stessa viene sempre data priorità rispetto al rigore formale dell'*architectura picta*. Nella restituzione filologica, la coerenza architettonica dell'unità spaziale è stata ripristinata operando alcune correzioni ai grafici restituiti, in modo da rappresentare uno spazio architettonico regolare in vista della successiva modellazione 3D. La restituzione prospettica di uno spazio dipinto, dunque, è tutt'altro che una traduzione automatica di un'immagine nelle sue piante e sezioni; è, invece, un vero e proprio atto interpretativo in grado di rivelare incongruenze, licenze artistiche e deroghe rispetto alla norma. Al fine di consentire un'esplorazione tattile ottimale e tenendo conto che il pittore stesso non ha sovraccaricato l'immagine di dettagli e decorazioni, il modello tridimensionale ricostruito digitalmente a partire dai grafici restituiti (fig. 7) conserva un buon grado di semplicità: un eccesso di dettagli, al contrario, ostacolerebbe la corretta comprensione dell'impianto spaziale.

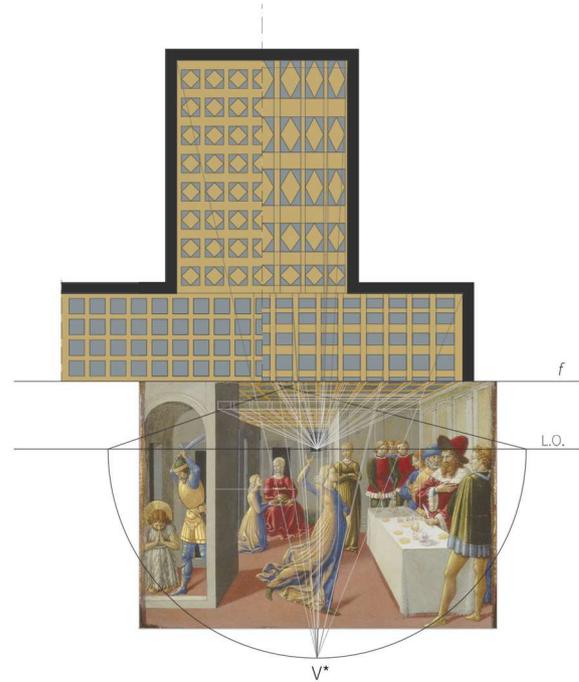
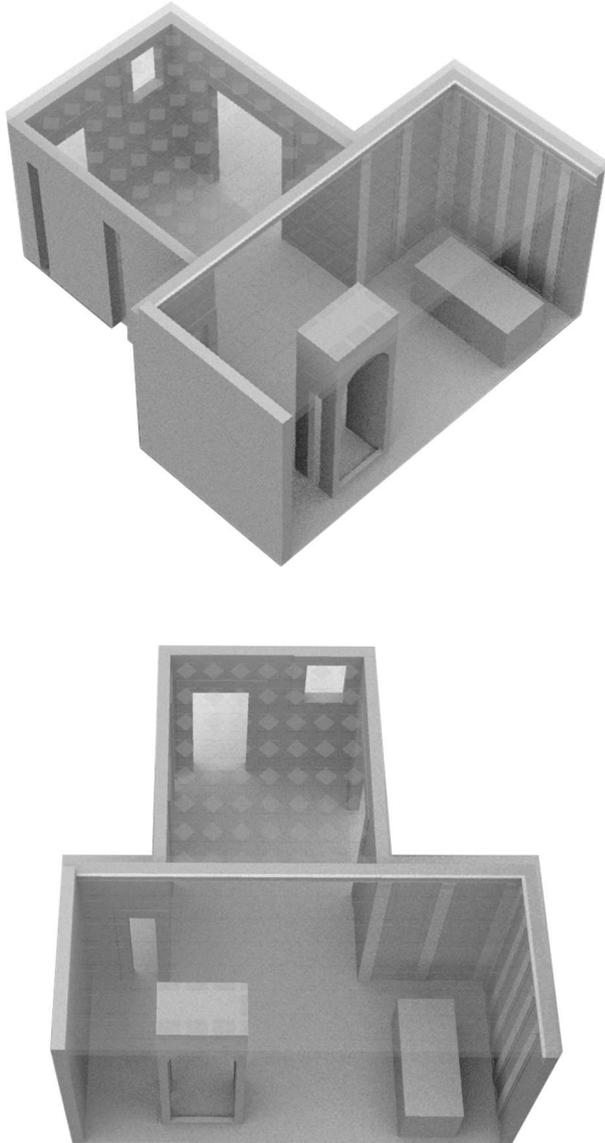


Fig. 6. Restituzione prospettica del soffitto cassettonato – a confronto con la restituzione filologica – e sovrapposizione del modello tridimensionale ottenuto dai grafici sul dipinto originale.

Fig. 7. Viste del modello tridimensionale dello spazio dipinto da Gozzoli ricostruito digitalmente a partire dai grafici restituiti.



Il bassorilievo prospettico

Il bassorilievo prospettico è stato realizzato facendo ricorso alla prospettiva solida accelerata (fig. 8), che in questo caso si svolge nello spessore del supporto. La prospettiva solida accelerata era nota inizialmente – e non a caso –, con il nome di prospettiva-rilievo, una prospettiva realmente tridimensionale dove «la ridotta profondità dello spazio disponibile dava l'illusione di una maggiore profondità: tale teoria era destinata alla realizzazione dei bassorilievi scultorei e delle scene teatrali» [Sgrosso 2002, p. 1]. Si è scelto di intendere il bassorilievo prospettico come prospettiva solida accelerata di uno spazio poiché tale tecnica consente di azzerare il parallelismo, sottolineando efficacemente la convergenza prospettica delle linee parallele verso il punto di fuga, restituendo i diversi piani di profondità e conservando la centralità del punto di vista. Al contrario del bassorilievo tradizionale, quello ottenuto mediante prospettiva solida accelerata è un modello tridimensionale a tutto tondo: tale scelta – oltre a facilitare la lettura dello spazio prospettico da parte di un non vedente – risulta essere più accattivante anche per un pubblico vedente, proponendo una spazialità più prorompente, e consentendo l'esplorazione di uno spazio tangibilmente 'deformato' e 'scorciato'. È un modo nuovo di 'entrare' nel dipinto prospettico, un modello che *comunica* di più e non una *diminutio* rispetto all'originale: sia per chi vede che per chi non può è una nuova esperienza conoscitiva. La possibilità di stampare in 3D più copie di un bassorilievo prospettico consente di isolare i singoli momenti della narrazione per poi riproporli insieme, in un'unica 'visione' sintetica (fig. 9). Si separano così temporalmente i momenti del racconto, andando incontro alle modalità esplorative del tatto e introducendo la dimensione di un ideale movimento, come se i personaggi entrassero in 'scena' in fasi distinte di un atto teatrale. Il *3D printing*, infine, consente di ottenere rapidamente prototipi e testarli sul campo in modo da identificare le migliori caratteristiche per un'ottimale percezione tattile (scala, livello di dettaglio, *texture* delle superfici ecc.).

Il confronto tra spazio tridimensionale restituito e bassorilievo prospettico: un modello didattico per comunicare la prospettiva
Per comprendere il passaggio dalla forma tridimensionale dello spazio alla sua rappresentazione bidimensionale in prospettiva, si propone di applicare il principio alla base delle tavole propedeutiche sulla prospettiva – citate in precedenza – del Museo Anteros, realizzate in collaborazione con l'Istituto dei Ciechi Cavazza. Come afferma la Secchi, «si tratta di una vera e propria alfabetizzazione ai sistemi di rappresentazione

Fig. 8. Applicazione della prospettiva solida accelerata allo spazio restituito.

Fig. 9. Diverse copie del bassorilievo prospettico per isolare i livelli di lettura dell'opera, il bassorilievo completo e una sezione prospettica. Il cromatismo può essere salvaguardato per il pubblico vedente.

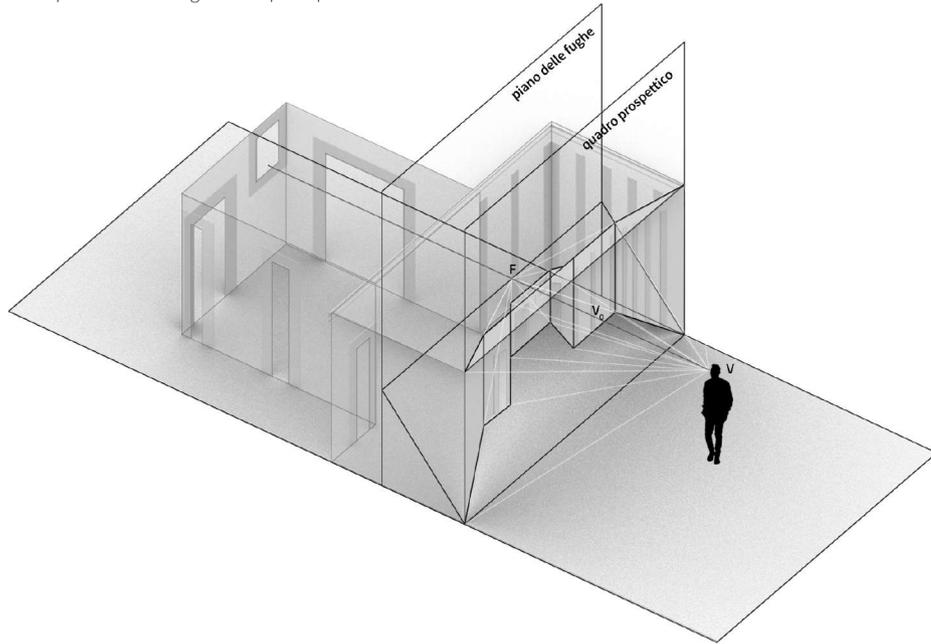
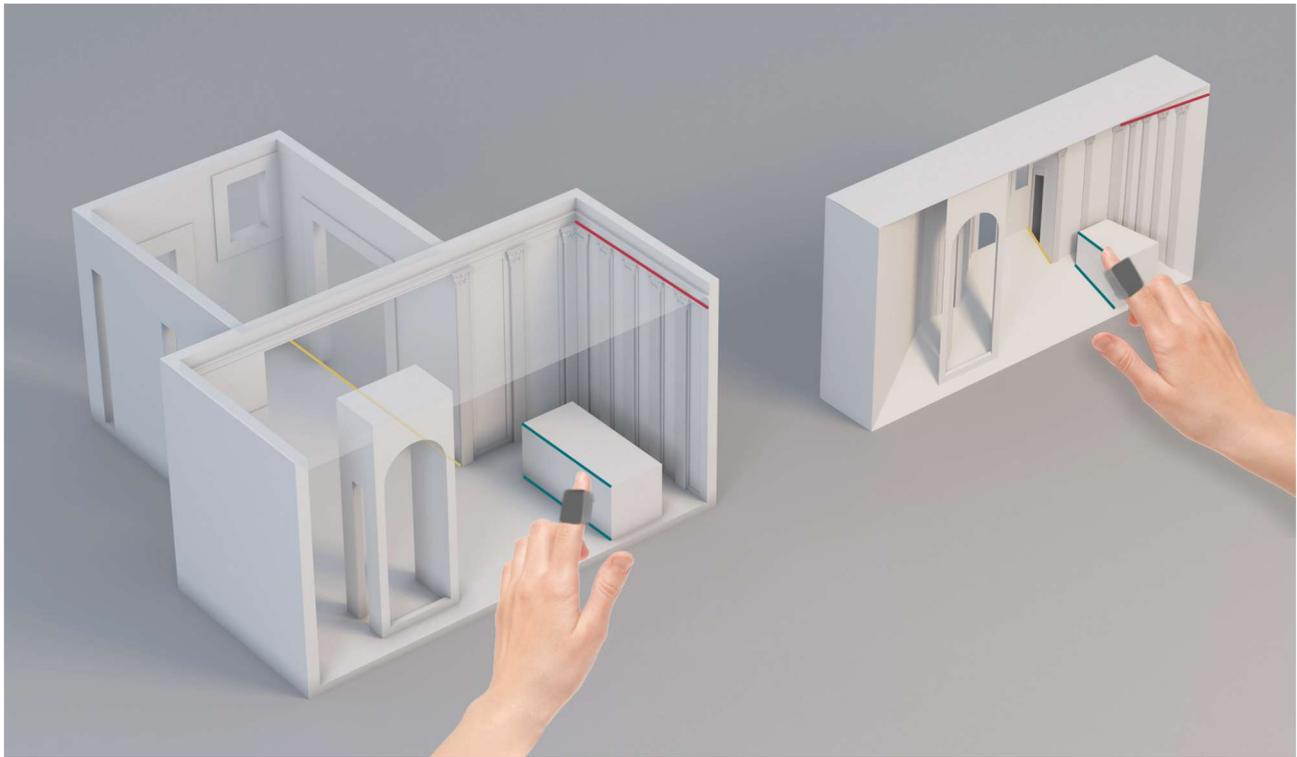


Fig. 10. Il modello didattico comparativo.

Fig. 11. Costruire un'esperienza multisensoriale intorno al dipinto di Gozzoli.



Vista

Realtà aumentata
 Realtà Virtuale
 Invito a collocarsi nel punto di vista e ad osservare i modelli tattili



Tatto

Esplorazione aptica dei modelli tattili
 Didascalie in Braille
 Toccare oggetti e tessuti riprodotti nel dipinto



Udito

Narrazione verbale
 Suoni evocati dall'immagine
 Musica della danza



Gusto / Olfatto

Sapori e odori delle pietanze tipiche della Gerusalemme del I sec. d.C. servite al Banchetto



Corporeità

Invito ad assumere le pose o a riprodurre i gesti e i movimenti dei personaggi

visiva del reale» [Secchi 2018, p. 24]. Il confronto tra linee corrispondenti nei due modelli di traduzione plastica dello spazio dipinto permette la formazione, nel non vedente, di un modello mentale delle architetture rappresentate, giustificando le deformazioni indotte dalla proiezione centrale nella costruzione dell'immagine prospettica e consentendogli di riconoscere la reale posizione nello spazio delle linee rappresentate in prospettiva. In questo modo, il non vedente, che conosce il mondo affidandosi principalmente alla percezione tattile delle forme, può 'toccare' e comprendere le deformazioni che hanno luogo nel processo di traduzione dello spazio su un piano e scoprire che esse hanno una precisa e fondata motivazione (fig. 10). Così, diventa possibile imparare nuove definizioni geometriche e sperimentarle in prima persona, con le proprie mani. Tale percorso conoscitivo deve essere adeguatamente progettato, assecondando i tempi e le modalità dell'esplorazione aptica [4], coadiuvata dai sensi rimanenti e da un'efficiente attività cinestetica. La somma degli stimoli provenienti da volume, *texture* e movimenti della mano formano l'immagine mentale che, per chi non può vedere, diventa l'oggetto stesso.

Naturalmente, un modello tridimensionale da solo non basta a trasmettere tutti i valori che costituiscono l'identità di un'opera. La lettura tattile va accompagnata, guidata e supportata dall'ascolto di una descrizione verbale, funzionale alla corretta decodificazione delle forme e alla conoscenza iconografica e iconologica dell'opera. La potenza evocativa e icastica della parola, per un non vedente che si avvicina a un'opera d'arte, è una risorsa assolutamente indispensabile e insostituibile, che va ben calibrata per non cadere nella trappola del verbalismo. Grazie al legame sinergico e attivo tra linguaggio e lettura tattile, può realizzarsi quella corretta integrazione tra sensi e intelletto mediante la quale il non vedente può immaginare la realtà e accedere alla vera esperienza estetica: le parole guidano l'immaginazione affinché essa arrivi laddove le mani non possono toccare. Dunque, «se l'*ekphrasis* è definita da Ermogene "un discorso descrittivo che pone l'oggetto sotto gli occhi con efficacia", in questo caso, possiamo parlare di un *ekphrasis* sui generis, che deve essere capace di porre l'oggetto descritto non sotto gli occhi, ma sotto le mani, con efficacia» [Sòcrati 2018, p. 34].

L'esperienza multisensoriale

I musei, oggi, non sono più semplici contenitori di opere da preservare per il futuro e l'esperienza museale può diventare un viaggio a più dimensioni, al contempo proprio-cettivo, sensoriale, intellettuale, estetico e sociale.

Abbiamo discusso principalmente del tatto quale senso vicariante la vista nell'esperienza estetica, perché l'unico in grado di riconoscere la forma. Tuttavia, il tatto non è l'unica risorsa che il nostro corpo ha a disposizione per instaurare una relazione con gli oggetti e, nello specifico, con l'opera d'arte. Le moderne neuroscienze, inoltre, ci insegnano che le rappresentazioni interne della realtà sono intrinsecamente multisensoriali. Nell'osservare un dipinto, «non è vero che le qualità visive siano centrali e che le altre siano disposte intorno a loro. Nulla potrebbe essere così lontano dalla verità» [Dewey 1951, p. 150]. Nell'esperienza artistica le qualità sensorie si sovrappongono, si intersecano, interagiscono tra loro; tatto, colore, odore, luce, gusto si cumulano, si stratificano e creano connessioni reciproche nel corpo di chi compie l'esperienza. Nel caso specifico del *Banchetto di Erode*, il tema contiene già in sé numerosi spunti per una strategia comunicativa dell'opera basata sulla sollecitazione di più sensi, che si ponga come un'esperienza "immersiva" a più dimensioni, in cui stimoli provenienti da udito, tatto, olfatto, gusto e la loro risonanza corporea aprono a nuovi significati e sensazioni inaspettate. Nella tabella riportata in fig. 11 sono stati raccolti alcuni suggerimenti per costruire un'esperienza multisensoriale intorno al dipinto di Gozzoli.

Conclusioni

Se il non vedente può certamente vivere un autentico sentimento estetico – seppur attraverso un percorso 'altro' scandito dai tempi e dalle modalità del tatto – più controversa è la relazione con la *perspectiva artificialis* a causa della natura stessa del metodo, nato in seno alla scienza ottica e pertanto strettamente connesso alla fisiologia umana del 'vedere' (*perspectiva naturalis*). Tuttavia, pur non potendone fare esperienza diretta, un non vedente può giungere alla comprensione delle regole della prospettiva, magari non intuitivamente in virtù di una presunta innata predisposizione 'biologica', ma mediante una didattica speciale del procedimento grafico-geometrico che sta alla base dello spazio prospettico dipinto che non richieda l'uso della vista. Così, gli strumenti tradizionali della geometria descrittiva (analisi geometrica, restituzione filologica) alleatisi con le moderne tecnologie digitali (modellazione, stampa 3D) e sostenuti da un progetto multisensoriale per la narrazione del tema pittorico realizzano un modello didattico multi-modale per comunicare – a *tutti* – il 'mondo' racchiuso in un'immagine

bidimensionale. Afferma Howes, «l'esperienza di un dipinto non deve essere mediata soltanto dalla vista, come se la superficie visiva fosse l'unica dimensione sensoriale che conta. Il dipinto stesso può rappresentare una trasposizione di un'esperienza uditiva o tattile in una visiva, e anche se così

non fosse, non vi è alcuna ragione intrinseca per non coinvolgere altri canali sensoriali nella sua percezione tramite la costruzione di un modello multisensoriale della sua topologia in quello spazio intermedio tra il dipinto e il suo fruitore» [Howes 2014, p. 297].

Note

[1] Cfr: Secchi 2004; Arnheim 1990; Grassini 2016.

[2] Cfr: Nasini 2006.

[3] <<http://www.cavazza.it/drupal/it/node/335>> (consultato il 9 giugno 2020).

[4] Per approfondire la questione delle modalità operative del tatto si consulti: Hatwell, Streri, Gentaz (eds.) 2003.

Autore

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

Riferimenti bibliografici

Arnheim, R. (1990). *Perceptual Aspects of Art for the Blind*. In *The Journal of Aesthetic Education*, Vol. 24, No. 3, pp. 57-65.

De Rubertis, R. (2006). Premessa. In L. Nasini, H. Isawi. *Vedere con la mente. Una geometria per comprendere lo spazio senza percepirlo visivamente*. Roma: Officina Edizioni.

Dewey, J. (1951). *L'arte come esperienza*. Firenze: La Nuova Italia.

Grassini, A. (2016). *Per un'estetica della tattilità*. Roma: Armando Editore.

Hatwell, Y., Streri, A., Gentaz, E. (eds.). (2003). *Touching for knowing. Cognitive Psychology of haptic manual perception*. Amsterdam: John Benjamins Publishers.

Hatwell, Y. (2006). Il tatto e l'accesso manuale ai beni culturali. In Museo Tattile Statale Omero (a cura di). *L'arte a portata di mano*, pp. 77-83. Roma: Armando Editore.

Howes, D. (2014). The Secret of Aesthetics Lies in the Conjugation of the Senses. Reimagining the Museum as a Sensory Gymnasium. In N. Levent, A. Pascual-Leone. (eds.). *The Multisensory Museum: Cross-Disciplinary Perspectives on Touch, Sound, Smell, Memory, and Space*, pp. 284-300. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.

Kennedy J.M. (1993). *Drawing and the Blind: Pictures to Touch*. New Haven: Yale University Press.

Kennedy J.M., Juricevic I. (2007). *Esref Armagan and perspective in tactile pictures*. University of Toronto. <<https://www.utsc.utoronto.ca/~kennedy/2007chapter.pdf>> (consultato il 6 giugno 2020).

Mazzeo M. (2008). Alla scoperta dell'America: cecità, sinestesia e plasticità percettiva. In *Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia*, n. 5, pp. 117-130.

Mazzocut-Mis, M. (2002). *Voyeurismo tattile. Un'estetica dei valori tattili e visivi*. Genova: Il Nuovo Melangolo.

Nasini, L., Isawi, H. (2006). *Vedere con la mente. Una geometria per comprendere lo spazio senza percepirlo visivamente*. Roma: Officina Edizioni.

Pagliano, A. (a cura di). (2005). *La scena svelata: architettura, prospettiva e spazio scenico*. Padova: Libreria Internazionale Cortina.

Ruggeri, V. (2006). Per un'estetica dell'esperienza sensoriale tattile. Un approccio psicofisiologico. In Museo Tattile Statale Omero (a cura di). *L'arte a portata di mano*, pp. 45-50. Roma: Armando Editore.

Secchi, L. (2004). *L'educazione estetica per l'integrazione*. Roma: Carocci Faber.

Secchi, L. (2010). *Le metodologie dell'esplorazione tattile*. <<http://www.sed.beniculturali.it/index.php?it/184/lemetodologie-dellesplorazione-tattile>> (consultato il 6 giugno 2020).

Secchi, L. (2018). Toccare con gli occhi e vedere con le mani. In G. Caliri, P. Donatiello, S. Miele (a cura di), *Ocula 19 - Percorsi di gioco. Ricerca e discorso ludico per la comunità*. Bologna: Associazione culturale Ocula.

Sgrosso, A. (2002). Presentazione. In A. Pagliano. *Il disegno dello spazio scenico*, pp. I-III. Milano: Hoepli.

Sòcrati, A. (2018). Il tatto e l'arte. Dal Novecento a oggi. In A. Grassini, A. Sòcrati, A. Trasatti. *L'arte contemporanea e la scoperta dei valori della tattilità*, pp. 29-74. Roma: Armando Editore.

Stewart, S. (1999). Prologue: From the Museum of Touch. In M. Kwint, C. Breward, J. Aynsley (eds.). *Material Memories: Design and Evocation*, pp. 17-37. Oxford: Berg.