



De dibujos, geometrías y trazos

Proceso creativo de la forma arquitectónica

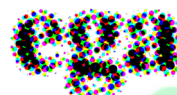
XXI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica

Universitat Politècnica de Catalunya
Barcelona , 28, 29 y 30 de mayo de 2026



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament de Representació Arquitectònica





De dibujos, geometrías y trazos

Proceso creativo de la forma arquitectónica

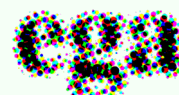
XXI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica

Universitat Politècnica de Catalunya
Barcelona , 28, 29 y 30 de mayo de 2026



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament de Representació Arquitectònica



© Lluís Giménez (editor), 2026

© Los autores, 2026

© Iniciativa Digital Politècnica, 2026
Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC
Jordi Girona 31,
Edifici Torre Girona, Plant 1, 08034 Barcelona
Tel.: 934 015 885
www.upc.edu/idp
E-mail: info.idp@upc.edu

ISBN: 979-13-88098-50-5

DOI: 10.5821/ebook-EGA.26.3.00



Los contenidos de esta obra están sujetos a la licencia de Creative Commons: [CC BY-NC-ND 4.0 Atribución/Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Usted es libre de compartir y adaptar el contenido bajo los terminos de la licencia.

El Congreso EGA 2026 celebrado en Barcelona lleva un título-manifiesto: *Certezas e incertidumbre*. Los tiempos en los que se desarrolla nuestra docencia y nuestra investigación son inciertos, no solo por desastres naturales o acontecimientos provocados, sino porque la globalización hace que la incertidumbre se propague. El congreso de Barcelona en el año en que la ciudad es capital mundial de la arquitectura ha de servir para reflexionar sobre lo que hacemos y en el momento en que estamos.

Esta colección de 5 libros recoge lo que se ha presentado en las jornadas de Barcelona, recogiendo el testigo de Porto 2024. En esta ocasión, desde la convocatoria en que se recibieron 233 propuestas de comunicaciones, procedentes de 67 universidades de 16 países, 169 comunicaciones han superado dos rondas de revisiones por pares ciegos. Con lo que el congreso EGA se consolida como referente internacional y de calidad. Las cinco líneas temáticas en que se han organizado las comunicaciones dan pie a los cinco volúmenes que siguen.

Líneas temáticas

- I. Ante la enseñanza y el aprendizaje
- II. Con información y datos:
Diagramas, gráficas de datos, big data, gis, bim, listas...
- III. De dibujos, geometrías y trazos
Proceso creativo de la forma arquitectónica
- IV. Desde lo existente
Dibujar la realidad, levantamiento, simulación, análisis gráfico, conservación
- V. Hacia la sociedad
Comunicación, entorno social y natural

Comité organizador

- **Albert Sánchez Riera.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Bruno Seve.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Francesc Valls Dalmau.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isabel Crespo Cabillo .** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isabel Zaragoza De Pedro.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isidro Navarro Delgado.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Jesús Esquinas Dessy.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Jordi De Gispert Hernandez.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Josep Maria Fort Mir.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Lluís Giménez Mateu.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Manuela Ianni.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Marc Roca Musach.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Marilena Christodoulou.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Olga Guijarro Fayol.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Queralt Garriga Gimeno.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Renata de Mendonça Espinheira Gomes.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Salvador Gilabert Sanz.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sandra Moliner Nuño.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sebastian Harris.** Universitat Politècnica de Catalunya

Comité científico

- **Aitor Goitia Cruz.** Universidad CEU San Pablo
- **Albert Sánchez Riera.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Alberto Grijalba Bengoetxea.** Universidad de Valladolid
- **Andrés Abásolo Alcázar.** Universidad Europea de Madrid
- **Antonio Estepa Rubio.** Universidad de San Jorge
- **Carlos L. Marcos Alba.** Universidad de Alicante
- **Carlos Naya Villaverde.** Universidad de Navarra
- **Eduardo Antonio Carazo Lefort.** Universidad de Valladolid
- **Ernest Redondo Domínguez.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Flavio Celis D'amico.** Universidad de Alcalá
- **Francesca Fatta.** Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Francisco Pinto Puerto.** Universidad de Sevilla
- **Íñigo Leon Cascante.** Universidad del País Vasco
- **Isabel Crespo Cabillo.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Javier Fco. Raposo Grau.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Javier García-Gutiérrez Mosteiro.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Jorge Gabriel Molinero Sánchez.** Universidad de Granada
- **Jorge Llopis Verdú.** Universitat Politècnica de València
- **José De Coca Leicher.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Juan Serra Lluch.** Universitat Politècnica de València
- **Lluís Giménez Mateu.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Luís Agustín Hernández.** Universidad de Zaragoza
- **Luís Hermida González.** Universidade da Coruña
- **Manuel Alejandro Ródenas López.** Universidad Politécnica de Cartagena
- **Maria Amparo Bernal López-Sanvicente.** Universidad de Burgos
- **María Luisa Martínez Zimmermann.** Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- **Marina Sender Contell.** Universitat Politècnica de València
- **Ornella Zerlenga.** Università degli Studi della Campania 'Luigi Vanvitelli'
- **Pedro António Alexandre Janeiro.** Universidade de Lisboa
- **Pilar Chías Navarro.** Universidad de Alcalá
- **Roberta Spallone.** Politecnico di Torino
- **Salvador Gilabert Sanz.** Universitat Politècnica de Catalunya

Comité de revisores

- **Aitor Goitia Cruz.** Universidad CEU San Pablo
- **Albert Sánchez Riera.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Alberto Grijalba Bengoetxea.** Universidad de Valladolid
- **Alberto Sanjurjo Álvarez.** Universidad CEU San Pablo
- **Aldo Moccia.** Sapienza Università di Roma
- **Álvaro Moral García.** Universidad de Valladolid
- **Ana Abasolo Nicolás.** Universidad Europea de Madrid
- **Ana Torres Barchino.** Universitat Politècnica de València
- **Andrés Abásolo Alcázar.** Universidad Europea de Madrid
- **Ángel Allepuz Pedreño.** Universidad de Alicante
- **Ángel José Fernández Álvarez.** Universidade da Coruña
- **Ángel Martínez Díaz.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Ángela Ruiz Plaza.** Universidad Europea de Madrid
- **Angélica Fernández Morales.** Universidad de Zaragoza
- **Antonio Estepa Rubio.** Universidad de San Jorge
- **Beatriz de la Puerta Gancedo.** Universidad Europea de Madrid
- **Bruno Seve.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Carlos L. Marcos.** Universidad de Alicante
- **Carlos Naya Villaverde.** Universidad de Navarra
- **Daniel López Bragado.** Universidad de Valladolid
- **David Marcos González.** Universidad de Valladolid
- **Daniel Vicente Martín Fuentes.** Universitat Politècnica de València
- **Daniele Colistra.** Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Eduardo Antonio Carazo Lefort.** Universidad de Valladolid
- **Ernest Redondo Domínguez.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Fátima Sarasola Rubio.** Universidad CEU San Pablo
- **Fco. Javier Cortina Maruenda.** Universitat Politècnica de València
- **Fco. Javier González Pérez.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Fco. Javier Raposo Grau.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Fernando Linares García.** Universidad de Valladolid
- **Fernando M. Alonso Pedrero.** Universidad de Navarra
- **Flavio Celis D'amico.** Universidad de Alcalá de Henares
- **Francesca Fatta.** Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Francisco Pinto Puerto.** Universidad de Sevilla
- **Francisco Valls Dalmau.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Gonzalo Sotelo Calvillo.** Universidad Politécnica de Madrid

- **Héctor Mendoza Ramírez.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Hugo Barros Costa.** Universitat Politècnica de València
- **Ignacio Cabodevilla-Artieda.** Universitat Politècnica de València
- **Inés Pernas Alonso.** Universidade da Coruña
- **Iñigo León Cascante.** Universidad del País Vasco
- **Irene Benet Morera.** Universitat Politècnica de València
- **Irene de la Torre Fornés.** Universitat Politècnica de València
- **Isaac Mendoza Rodríguez.** Universidad de Valladolid
- **Isabel Crespo Cabillo.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Isabel Zaragoza de Pedro.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Janina Puig Costa.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Javier García-Gutiérrez Mosteiro.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Jesús Esquinas Dessy.** Universidad Politècnica de Catalunya
- **Jordi de Gispert Hernández .** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Jorge Gabril Molinero Sánchez.** Universidad de Granada
- **Jorge Llopis Verdú.** Universitat Politècnica de València
- **José de Coca Leicher.** Universidad Politécnica de Madrid
- **José Javier Pérez Martínez.** Universidad del País Vasco
- **Jose M. López Ujaque.** Universidad de Alicante
- **Josefina García León.** Universidad Politécnica de Cartagena
- **Juan L. Roquette Rodríguez-Villamil.** Universidad de Navarra
- **Juan Serra Lluch.** Universitat Politècnica de València
- **Licinia Aliberti.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Lluís Giménez Mateu.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Luís Agustín Hernández.** Universidad de Zaragoza
- **Luis de Sobrón Martínez.** Universidad Politécnica de Madrid
- **Luís Hermida González.** Universidade da Coruña
- **Luís Navarro Jover.** Universidad de Alicante
- **Mª José Muñoz Mora.** Universidad Politécnica de Cartagena
- **Maialen Sagarna Aranburu.** Universidad del País Vasco
- **Manuel Castellano Román.** Universidad de Sevilla
- **Manuel Giménez Ribera.** Universitat Politècnica de València
- **Manuela Ianni.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Marc Roca Musach.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Maria Alexandra Salgado Ai Quintas.** Universidade de Lisboa
- **Maria Amparo Bernal López-Sanvicente.** Universidad de Burgos
- **María del Pilar Salazar Lozano.** Universidad de Navarra
- **María Josefa Agudo Martínez.** Universidad de Sevilla
- **Maria Senderos Laca.** Universidad del País Vasco

- **María Villanueva Fernández.** Universidad de Navarra
- **Marina López Sánchez.** Universidad de Sevilla
- **Marina Sender Contell.** Universitat Politècnica de València
- **Marinella Arena.** Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- **Marta Quintilla Castán.** Universidad de Zaragoza
- **Miguel Sancho Mir.** Universidad de Zaragoza
- **Noelia Cervero Sánchez.** Universidad de Zaragoza
- **Omar Fabrisio Avellaneda López.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Ornella Zerlenga.** Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
- **Pablo Jeremías Juan Gutiérrez.** Universidad de Alicante
- **Pablo Rodríguez Navarro.** Universitat Politècnica de València
- **Patricia Wanderley Ferreira Lopes.** Universidad de Sevilla
- **Pau Natividad Vivó.** Universidad Politécnica de Cartagena
- **Pedro António Alexandre Janeiro.** Universidade de Lisboa
- **Pedro Marques de Abreu.** Universidade de Lisboa
- **Pedro Molina Siles.** Universitat Politècnica de València
- **Pedro Verdejo Gimeno.** Universitat Politècnica de València
- **Pilar Chías Navarro.** Universidad de Alcalá de Henares
- **Pilar Moya Olmedo.** Universidad Rey Juan Carlos Madrid
- **Placido Lizancos-Mora.** Universidade da Coruña
- **Queralt Garriga Gimeno.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Rafael Ortiz Martínez de Carnero.** Universidad de Sevilla
- **Raquel Álvarez Arce.** Universidad de Valladolid
- **Renata de Mendonça Espinheira Gomes.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Riccardo Montuori.** Universidad de Alicante
- **Roberta Spallone.** Politecnico di Torino
- **Roque Angulo Fornos.** Universidad de Sevilla
- **Salvador Gilabert Sanz.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sandra Moliner Nuño.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Santiago Elía García.** Universidad de San Jorge
- **Sebastian Harris.** Universitat Politècnica de Catalunya
- **Sergio García Doménech.** Universidad de Alicante
- **Silvia Herrero Alonso.** Universidad Europea de Madrid
- **Vicente López Chao.** Universidade da Coruña
- **Víctor Antonio Lafuente Sánchez.** Universidad de Valladolid

III. De dibujos, geometrías y trazos

Proceso creativo de la forma arquitectónica

Volumen dirigido por Irene Benet Morera y Ángel Allepuz Pedreño.

La arquitectura se levanta sobre los cimientos de la experiencia anterior. Los dibujos de arquitectura son los referentes sobre los que se construye el artefacto de nuestra teoría. Mirar, analizar, copiar los dibujos que hicieron otros arquitectos antes que nosotros nos da material con el que dar forma a un posible corpus disciplinar al que agarrarnos.

Aprendemos de dibujos ejemplares hechos por arquitectos que resolvieron problemas parecidos a los nuestros, con otras herramientas, para otro público, pero que contienen las claves con las que abrir nuevas miradas y nuevas prácticas del dibujo de arquitectura.

Desde una convicción personal, los dibujos forman parte de los proyectos de arquitectura, no como una fase previa ni como un registro posterior, sino como una práctica que los acompaña y atraviesa de manera continua. No existe un comienzo ni un final nítido del dibujo en el proceso arquitectónico: se dibuja para proyectar, para analizar, para trazar y para decidir; se dibuja a mano, con herramientas digitales o de manera mental; se dibuja sobre el papel, en la pantalla y también en la obra, cuando la forma se ajusta directamente sobre el material construido. En este sentido, el dibujo puede entenderse como un lenguaje propio de la arquitectura, una herramienta de pensamiento y acción más que un simple medio de representación.

Desde esta perspectiva, los dibujos y sistemas gráficos se convierten en depósitos activos de conocimiento. En ellos se condensan experiencias previas, estrategias geométricas y modos de abordar problemas recurrentes de la forma arquitectónica, formulados en contextos técnicos, culturales y temporales diversos. Analizar, estudiar o reinterpretar las grafías producidas por otros arquitectos no implica una mirada retrospectiva, sino la activación de una memoria disciplinar operativa, capaz de ofrecer procedimientos, reglas implícitas y metodologías transferibles a nuevas prácticas contemporáneas de la expresión gráfica.

La geometría atraviesa de manera transversal muchas de las aportaciones reunidas en este volumen, ya sea como estructura explícita de la forma o como armazón subyacente que organiza el espacio arquitectónico. Su papel ha ocupado posiciones cambiantes dentro del proyecto, desplazándose en ocasiones hacia los márgenes para recuperar después un protagonismo fundamental. En el contexto actual, marcado por la aceleración de los medios digitales, se abre un nuevo escenario de incertidumbre

en torno al control de la geometría constructiva. Las herramientas contemporáneas amplían extraordinariamente la capacidad de cálculo y generación formal, liberando al arquitecto de procesos de trazado repetitivos, pero también obligan a revisar críticamente la relación entre medios gráficos, control geométrico y forma arquitectónica.

Las contribuciones que conforman este volumen exploran una amplia diversidad de técnicas, lenguajes y soportes de representación. Desde el apunte y el boceto como instrumentos de indagación, hasta la axonometría, la sección, la perspectiva o los sistemas heredados de la tratadística; desde el modelado digital, el renderizado o la animación, hasta los entornos virtuales, aumentados o la inteligencia artificial. Lejos de plantear sustituciones lineales, estos trabajos muestran cómo los lenguajes gráficos conviven, se superponen y se resignifican en función de las preguntas que cada contexto disciplinar plantea.

En conjunto, estas investigaciones reflexionan sobre el papel de la expresión gráfica en la generación de ideas arquitectónicas y su relación con las distintas etapas del proceso proyectual hasta la obra construida. Se examina el dominio de la geometría como estructura formal para resolver problemas de forma, así como el lugar cambiante de los bocetos, apuntes, estilos y técnicas tradicionales, que oscilan entre su aparente desplazamiento y su restitución en primer plano. Subyace, finalmente, una cuestión compartida por todas las aportaciones: hasta qué punto los dibujos y sistemas de representación condicionan la arquitectura que producen y en qué medida la forma construida es inseparable del modo en que ha sido pensada gráficamente.

Contenido del volumen

1. **Dibujar en presencia: Urban Sketching como práctica transcultural.**
On Drawing and Presence: Urban Sketching as a Transcultural Practice.
Roig, Eduardo; Del Blanco García, Federico Luis
2. **Consideraciones geométricas de la irradiación solar en fachadas**
Geometric considerations of solar irradiation on facades
Rúa-Armesto, José Jaime; Casati-Calzada, María Jesús
3. **Proporção como relação (re)estabelecida: o caso da Reitoria da Universidade de Aveiro**
Proportion as (re)established relation: the case of the Rectorry of the University of Aveiro
Maia Joana
4. **Steinberg – Perec. Línea, escritura y espacio**
Steinberg – Perec. Line, writing and space
Alonso-Pérez, Saúl
5. **La roca dibujada: la herramienta gráfica en el proceso generativo de la forma**
The Drawn Rock: The Graphic Tool in the Generative Process of Form
Cortés-Sánchez, Luis Miguel
6. **Materials becoming textures: sull'insidiosa bidimensionalità della rappresentazione architettonica contemporanea**
Olivieri, Francesca
7. **Recursos gráficos aplicados a la perspectiva axonométrica James Stirling y Five Architects**
Graphic resources applied to axonometric perspective James Stirling and Five Architects
Mendoza Rodríguez, Isaac
8. **El uso de la axonometría en la arquitectura moderna Los legados del Archivo Histórico del CTAV**
The use of axonometry in modern architecture The legacies of the CTAV Historical Archive
Perez De Los Cobos-Casinello, Marta; Benet-Morera, Irene Iñarra-Abad, Susana
9. **Trattatistica militare e scienza della rappresentazione: i contributi di Marolois e Dögen**
Military Treatises and Representation Science: the Contribution by Marolois and Dögen
Spallone, Roberta; Bevilacqua, Marco Giorgio

10. **Desviaciones geométricas y formales: Los Ateliers para artistas del Grupo Austral (1939)**
Geometric and formal deviations: The Ateliers for artists of the Austral Group (1939)
Llamazares Blanco, Pablo; Moral García, Álvaro; Álvarez Arce, Raquel
11. **Pareidolias arquitectónicas: una metodología proyectual desde macrofotografías habitadas**
Architectural pareidolias: a projectual methodology from inhabited macrophotographs
Ruiz-Plaza, Angela
12. **Il disegno come strumento di Indagine spaziale**
Drawing as a tool for spatial Investigation
Munafò, Marco
13. **Unbuilt Architecture of Decio Tozzi: drawing to find the light**
Beltramini, Luiza; Monteiro, Larissa C. de A. Sanches; Tagliari, Ana
14. **Secciones humanizadas: secciones fugadas**
Humanised sections: perspective sections
Díez-Blanco, M. Teresa
15. **El dibujo como indicio: análisis gráfico y genealogía crítica de las primeras series de John Hejduk**
Drawing as Clue: Graphic Analysis and Critical Genealogy of John Hejduk's Early Series
García-Escudero, Daniel; Bardí-Milà, Berta
16. **Cáscaras de hormigón. El paraboloide hiperbólico en la obra de Antonio Bonet Castellana**
Concrete shells. The hyperbolic paraboloid in the work of Antonio Bonet Castellana
Domingo Magaña, José Ramón; Ródenas-García, Juan Fernando
17. **Les nostres casetes. Más de cien años después**
Les nostres casetes. More than a hundred years later
Àvila-Casademont, Genís; Navarro-Gonzalez, Ruben
18. **Del papel al píxel: digitalización gráfica de patrones geométricos del gres Nolla en la arquitectura moderna**
From paper to pixel: graphic digitization of geometric patterns of Nolla tile in modern architecture
Benet-Morera, Irene; Rosignoli, Olga; Benet-Morera, Marta
19. **El cubo de Shuzo Fujimoto: del rigor geométrico a la libertad espacial**
Shuzo Fujimoto's cube: from the discipline of geometry to the freedom of space
Juan-Gutiérrez, Pablo Jeremías

20. **Expresión gráfica de posguerra civil española a través de un concurso de arquitectura**
Graphic expression of the Spanish Civil War aftermath through an architecture competition
Elía-García, Santiago; Estepa-Rubio, Antonio
21. **Diagrama Miralles. Hacia la intensificación de la experiencia espacial de la arquitectura**
Miralles Diagram. Towards the intensification of the spatial experience of architecture
Santiago Pedraza, Humildad; Trachana, Angelique
22. **El dibujo de Sota para el colegio Maristas: exploración sobre la expresión arquitectónica en BIM**
Sota's drawing for Maristas school: exploration of architectural expression in BIM
Pernas-Varela, Antonio; Losada-Pérez, Carlos
23. **In-Situ Sketching as a Design Tool for Reinterpreting Architectural Precedents**
Harris, Sebastian
24. **La apuesta por la abstracción en los renders contemporáneos. Mas allá del realismo clásico**
The commitment to abstraction in contemporary renderings. Beyond classical realism
Cabanes-Ginés, José Luis; Girbés-Pérez, Jorge
25. **Aprendiendo de Bukavu: Dibujo humanitario en una ciudad no planificada**
Learning from Bukavu: Humanitarian Drawing in an Unplanned City
Navarro Redón, Aida; Greder, Damien; Fernández Contreras, Javier; Boutsen, Dag
26. **Vermondo Resta: trazo y ciudad. La representación gráfica de la arquitectura sevillana**
Vermondo Resta: Drawing and Urban Form. The Graphic Representation of Sevillian Architecture
Núñez-González, María; Moya-Olmedo, Pilar
27. **Reinterpretación volumétrica de la obra de Pablo Palazuelo a través de las maquetas y prototipos de RCR arquitectes**
Volumetric reinterpretation of the work of Pablo Palazuelo through the models and prototypes of RCR arquitectes
Hidalgo-Núñez, Francisco Antonio; Hidalgo-Núñez, Álvaro; Sender-Contell, Marina; Giménez-Ribera, Manuel
28. **Diagramas Dinámicos. Trazos sobre lo temporal, topológico y ambiental**
Dancing Diagrams. Traces about the temporal, topological and environmental
De Esteban-Garbayo, Javier; De Jorge-Huertas, Virginia

29. **La cabecera de la catedral de Ourense en los dibujos de Antonio Palacios. Hipótesis para una restitución**
The chevet of Ourense Cathedral in Antonio Palacios' drawings. Hypothesis for restitution
Varela-Alén, José Luis

30. **Dal fotomontaggio alla manipolazione tipologica con AI. Ripercorrendo l'iter progettuale di P. Bottoni**
From photomontage to typological manipulation with AI. Retracing P. Bottoni's design process
Iarossi, Maria Pompeiana; Santacroce, Cecilia

31. **Una aproximación al dibujo arquitectónico desde la neuroestética: S. Zeki y S. Ramachandran**
An approach to architectural drawing from a neuroaesthetic perspective: S. Zeki and S. Ramachandran
Allepuz-Pedreño, Ángel

32. **Dibujo y modernidad: análisis de la casa Omega (CSH6) y la casa binuclear para Miami, 1945**
Drawing and Modernity: Analysis of the Omega House (CSH6) and the Binuclear House for Miami, 1945
Galván-Desvaux, Noelia; Peña-Fernández, Sara; Cendón-Segovia, Pablo; Sanna, Simone

33. **Dibujo como memoria activa. Entre la certeza del legado y la incertidumbre de la interpretación**
Drawing as active memory. Between the certainty of legacy and the uncertainty of interpretation
Esquinas-Dessy, Jesús; Zaragoza, Isabel; Mercade-Brulles, Juan; Vela-Tamayo, Jorge Alejandro

34. **Las esquinas del Asilo Sant'Elia: prolegómenos para una relectura de la obra de G. Terragni**
The corners of the Asilo Sant'Elia: prolegomena for a reinterpretation of G. Terragni's work
Amoroso, Serafina

Dal fotomontaggio alla manipolazione tipologica con AI. Ripercorrendo l'iter progettuale di P. Bottoni

From photomontage to typological manipulation with AI. Retracing P. Bottoni's design process

Iarossi, Maria Pompeiana^{1*}; Santacroce, Cecilia²

¹ Dipartimento DABC-Architecture, Built Environment and Construction Engineering, Politecnico di Milano, Milano, Italia. mariapompeiana.iarossi@polimi.it

² Dipartimento DABC-Architecture, Built Environment and Construction Engineering, Politecnico di Milano, Milano, Italia. cecilia.santacroce@polimi.it

Abstract: The contribution investigates the role of AI generation techniques—from text-to-image to the most recent text-to-mesh platforms—as tools capable of intervening in the ideation phase of the project, a moment in which the relationship between architecture and context is interpreted and transformed. The reflection begins with a comparison to the practices of collage and photomontage explored, between the 1920s and the 1950s, by the Milan School and in particular by Piero Bottoni, in order to highlight their specificities, limitations, and operational continuity. Building on a historical-critical reading of the role of photomontage in Bottoni's design process, the work explores the potential and limitations of today's available platforms through an experiment conducted on the project for the Sesto San Giovanni Town Hall (1962), aimed at assessing the capacity of generative AI to support processes of typological and morphological manipulation. The experiment shows that text-to-mesh systems make it possible to transfer into the digital domain a form of design operativity grounded in the transformation of consolidated typologies, while nevertheless revealing persistent constraints linked to the visual mediation intrinsic to the platforms. From this perspective, the prompt becomes a design device, and the relationship among language, image, and form emerges as a terrain of continuity between the analogue practices of drawing and the new generative tools, suggesting scenarios for a renewed centrality of design within the digital transition.

Keywords: AI Text-to-mesh, Bottoni, photomontage, typological manipulation, design process, digital transition.

Thematic area: [III] ...of drawings, geometries and strokes.

Riassunto.

Il contributo indaga il ruolo delle tecniche di generazione AI, dalle piattaforme text-to-image alle più recenti text-to-mesh, come strumenti capaci di intervenire nella fase ideativa del progetto, momento interpretativo e trasformativo del rapporto tra architettura e contesto. La riflessione prende avvio dal confronto con le pratiche del collage e del fotomontaggio sperimentate, fra anni Venti e Cinquanta, dalla Scuola di Milano e in particolare da Piero Bottoni, per evidenziarne peculiarità, limiti e continuità operativa. Muovendo da una lettura storico-critica del ruolo del fotomontaggio nell'iter progettuale bottoniano, il lavoro esplora potenzialità e limiti delle piattaforme oggi disponibili attraverso una sperimentazione condotta sul progetto del Municipio di Sesto San Giovanni (1962), per valutare la capacità delle AI generative di supportare processi di manipolazione tipologica e morfologica. La sperimentazione evidenzia come i sistemi text-to-mesh consentano di trasferire nel dominio digitale una forma di operatività progettuale fondata sulla trasformazione delle tipologie consolidate, pur mostrando persistenze legate alla mediazione visiva delle piattaforme. In questa prospettiva, il prompt diventa dispositivo progettuale e la relazione tra linguaggio, immagine e forma si configura quale terreno di continuità tra le pratiche analogiche del disegno e i nuovi strumenti generativi, suggerendo scenari per una rinnovata centralità del progetto nella transizione digitale.

Parole chiave: AI Text-to-mesh, Bottoni, fotomontaggio, manipolazione tipologica, processo progettuale, transizione digitale.

Area tematica: [III] ...di disegni, geometrie e tracce.

1. Introduzione

La recente diffusione in ambito architettonico di generatori *AI Text-to-Image* presenta interessanti parallelismi con il successo che per metà del XX secolo incontrarono la tecnica del collage e del fotomontaggio a supporto della rappresentazione del progetto architettonico.

Esaminare in una prospettiva storico-critica l'impatto e i limiti evidenziati dalla loro sperimentazione di allora può quindi fornire spunti di riflessione circa le effettive potenzialità delle immagini generate dall'AI a supporto della ricerca progettuale, al fine d'individuare le frontiere, esplorando ambiti di lavoro oggi possibili, ma che nel mondo pre-digitale non potevano essere neppure immaginati.

2. Il fotomontaggio in architettura: esperienze di Piero Bottoni e della Scuola di Milano

Una delle prime applicazioni in ambito progettuale delle tecniche di manipolazione iconografica, già ampiamente praticate, ma a fini espressivi, dagli esponenti delle avanguardie artistiche (Falbel e al. 2023), è ravvisabile nei due *photocollages* del 1910, con cui un giovanissimo Mies van der Rohe presenta prospetticamente la propria proposta di monumento a Bismarck (Ott 2001). La commistione d'immagini fotografiche e di disegno al tratto costituirà poi una tecnica di cui Mies continuerà a servirsi in tutta la sua carriera di architetto, dai progetti berlinesi elaborati tra il 1922 e il '29 (Fig. 1) nell'effervescente clima culturale della Repubblica di Weimar e fino alla proposta per la Convention hall a Chicago del 1954 (Schulze, 1985).

Ciò che ne caratterizza costantemente l'uso da parte di Mies, se confrontato con l'impiego coevo di altri autori più legati al linguaggio visuale delle avanguardie (ad esempio, C. van Eesteren) è il valore non meramente comunicativo del fotomontaggio, ma piuttosto di testing e strumento di verifica del progetto

mediante immersione della proposta progettuale nella realtà urbana o paesaggistica.

Anche nell'Italia degli Anni '30 il *photocollage* trova entusiastici adepti fra i giovani esponenti dell'emergente Movimento Moderno, che ne valorizzano le potenzialità espressive, sull'onda del sostegno accordato dal regime fascista di quegli anni ai nuovi mezzi di comunicazione visuale e propaganda, con la fondazione nel 1924 dell'Istituto Luce e poi degli studi di Cinecittà nel '36.

Incoraggiati anche dal consenso istituzionale, a Milano si registrano le prime e più acerbe sperimentazioni in opere di grafica a fini pubblicitari redatte tra il 1926 e il 1933 da Piero Bottoni¹. Soprattutto nelle illustrazioni destinate a reclamizzare su *La Casa Bella* la ditta di coloranti Indanthren, Bottoni compone l'*advertisement* mescolando al tradizionale disegno al tratto a matita e carboncino, l'uso dell'inchiostro ad aerografo con il collage d'immagini fotografiche, sperimentando una tecnica, certamente suggeritagli dalla sua personale passione per la fotografia e per il cinema, destinata a supportarlo anche nei progetti architettonici e urbani dei successivi due decenni. L'evoluzione tecnologica renderà infatti più agevolmente praticabile la realizzazione di *photocollages*, grazie al processo di riproduzione elettrofotografico a secco inventato nel 1938 e brevettato nel 1942



Fig. 1 Ludwig Mies van der Rohe, *Friedrichstrasse Office Building Project*, Berlin-Mitte, Germany, 1929.
Fonte: MoMa - The Museum of Modern Art

¹ Archivio Piero Bottoni, Dastu, Politecnico di Milano

da Chester F. Carlson e la sua massiva diffusione negli anni '50 da parte della Xerox Corporate, produttrice di fotocopiatrici xerografiche.

Invece, tra gli anni '20 e '30, il fotomontaggio era ancora un procedimento complesso e laborioso, basato sull'ingrandimento e la stampa d'immagini, impiegando sostanze chimiche e idonea attrezzatura fotografica. Cionondimeno, ben prima della rivoluzione xerografica, esso verrà ampiamente adottato da parte di diversi esponenti di prima generazione della cosiddetta Scuola di Milano (Canella, 2010). Questi giovani progettisti - fra cui, oltre allo stesso Bottoni, anche Giuseppe Terragni, Luigi Figini e Gino Pollini - si erano laureati tutti al Politecnico di Milano nel 1926-27, a conclusione del neo-inaugurato percorso triennale per architetti, i cui contenuti formativi erano stati definiti da Camillo Boito come frutto della fusione tra i saperi tecnico-scientifici di matrice ingegneresca già consolidati nel Regio Politecnico e quelli storico-artistici - fra cui, *in primis*, il disegno -, affidati invece a docenti dell'Accademia di Brera.

L'impronta boitiana appare ancora con chiarezza nel profilo di questi giovani, soprattutto nella rivendicazione del legame con l'esperienza storica e con il patrimonio formale e materiale della città. È un *imprinting* che nell'iter progettuale si traduce nel bisogno di ricollegarsi anche iconograficamente con il volto della città ereditata, da cui trarre le suggestioni formali capaci d'innescare il processo d'ideazione, ma anche di fungere da banco di prova finale della proposta formulata. E, in tale duplice prospettiva, il fotomontaggio si propone come un formidabile strumento a supporto del lavoro dell'architetto.

Tuttavia, la complessità e laboriosità del procedimento imposto dalla tecnica disponibile in quegli anni, nella fase ideativa fanno propendere per l'adozione delle tradizionali tecniche grafiche, come lo schizzo e il disegno al tratto (ben padroneggiate, grazie alla lunga e insistita pratica del disegno durante tutto il percorso universitario), limitando l'impiego del *photocollage* alla fase conclusiva, con la duplice finalità di verificare la bontà della proposta e convincerne il committente. Una strategia adottata da Piero Bottoni fin dal 1934, con il

progetto (con G.Prearo e M.Pucci) per piazza Fiume a Milano, proseguendo poi con quello per via Roma a Bologna del 1936-37 (con N. Bertocchi, G.L. Giordani, A. Legnani, M. Pucci e G. Ramponi), dove fotomontaggi di gusto quasi cinematografico - unitamente alla solida metodologia analitico-sociologica a supporto - valsero al gruppo il vivo apprezzamento per l'attento ed antiaccademico realismo. Fabio Colonnese (2018 e 2023) ha evidenziato in questi fotomontaggi bottoniani una vocazione intrinsecamente avversa alla retorica fascista, riconoscendola soprattutto nell'inserzione fotografica d'immagini di persone e nell'insistita riproposizione in più occasioni di figure femminili iconiche (come quella di Marlene Dietrich o di Lucia Bosé) e ha rimarcato la distanza di Bottoni dall'adesione alla retorica di regime, ravvisabile invece nei fotomontaggi elaborati da Marcello Nizzoli su incarico di Giuseppe Terragni del dicembre del 1934 per i pannelli decorativi da montare sulla porzione cieca del fronte della Casa del Fascio comasca (Casero, 2010, p. 120 e Colonnese, 2018 p. 4) dove Nizzoli propone una composizione iconografica dominata dal faccione di Mussolini.

Se tale interpretazione in chiave politica dei *photocollages*, suffragata dall'orientamento notoriamente di sinistra di Bottoni, è certamente ravvisabile negli elaborati analizzati da Colonnese, caratterizzati dall'inserzione di *frames* di figure umane, un diverso significato traspare nei casi in cui i frammenti fotografici o addirittura l'immagine generale di sfondo non corrispondono a personaggi, ma a immagini della città storica o del paesaggio.

È questo, il caso del progetto del 1934 di un edificio residenziale plurifamiliare in Piazza Fiume a Milano, ora della Repubblica, con Giacomo Prearo e Mario Pucci (op 100 APB, Consonni e al., 1990, p. 228), dove Bottoni inserisce la prospettiva del nuovo complesso entro la base fotografica della cortina edilizia dei fronti esistenti, mostrando l'efficacia di una soluzione formale fondata sull'all'architettura dell'isolato caratterizzante l'assetto morfologico di questa parte di Milano (Fig. 2).

Tuttavia, l'uso del fotocollage come banco di prova finale del progetto appare già in qualche misura superato nella elaborazione grafica con

cui Bottoni illustra, all'interno del progetto di concorso per l'area di Piazza Duomo del 1937, la sua ipotesi per la zona relativa a piazza Giovinezza, ora piazza Mercanti (op 155 APB, Consonni e al. 1990, pp. 265-268) (Fig. 3). Qui le foto dei fronti monumentali del Palazzo della Ragione, delle Scuole Palatine e della Loggia degli Osii non sono state inserite come fondali componenti mimeticamente un contesto rispetto a cui mostrare la non-dissonanza del nuovo, ma sono a tutti gli effetti parti del progetto, alla pari delle nuove edificazioni.

Tale bisogno di superare l'uso puramente mimetico-evocativo delle immagini fotografiche si evince anche nella proposta (1942, con L. Carmignani e M. Pucci) del nuovo Centro Civico con il Palazzo del Governo, posto sul promontorio dell'antica fortezza veneziana di Cattaro (op 200 APB, Consonni e al. 1990, pp. 313-314) (Fig. 4) e nelle numerose tavole fotomontate per il Piano per la Conca di Breuil del 1936-37 con L. Barbiano di Belgioioso (op 148 APB, Consonni e al. 1990, pp. 250-253) (Fig. 5).

In entrambi i progetti, Bottoni si avvale di un procedimento in cui inserisce sulla base fotografica raffigurante il contesto non un disegno al tratto bidimensionale, bensì la fotografia del modello fisico. Si tratta in ambo i casi di modelli schematici di studio, che nulla concedono alla simulazione mimetica dei fronti architettonici, ma piuttosto, con la loro evidenza volumetrica, pongono l'accento sul peso delle scelte morfologiche e tipologiche operate alla scala del paesaggio nel corso dell'elaborazione progettuale.

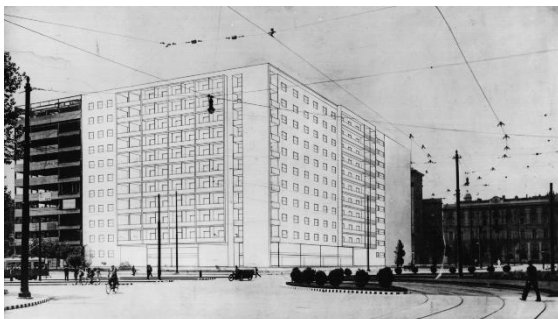


Fig. 2 Progetto di una casa in piazza Fiume. Fonte: Archivio Piero Bottoni, Dastu, Politecnico di Milano



Fig. 3 Progetto di sistemazione della piazza del Duomo, 1937. Fonte: Archivio Piero Bottoni, Dastu, Politecnico di Milano

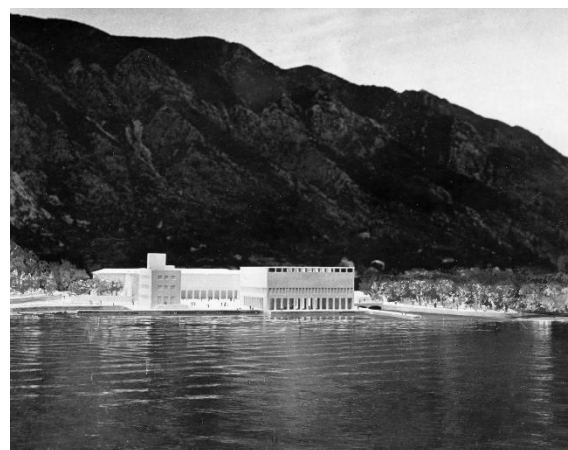


Fig. 4 Progetto del nuovo Palazzo del governo di Cattaro, 1941-42. Fonte: Archivio Piero Bottoni, Dastu, Politecnico di Milano

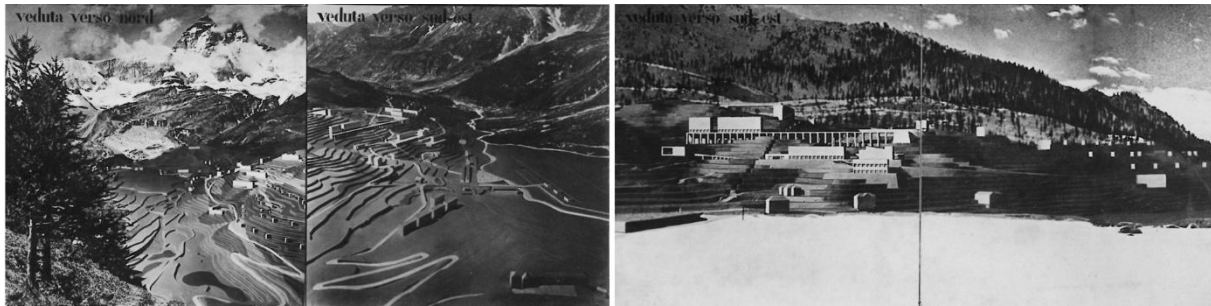


Fig. 5 Piano della Conca del Breuil nell'ambito del Piano regolatore della Valle d'Aosta, 1936-37. Fonte: Archivio Piero Bottoni, Dastu, Politecnico di Milano

3. Eclissi del fotomontaggio e nuove strategie di supporto iconografico al progetto

I procedimenti operativi di integrazione fra modello fisico e montaggio fotografico utilizzati nelle proposte per Breuil e per Cattaro non verranno più replicati da Bottoni, nonostante le importanti occasioni progettuali nel secondo dopoguerra, con l'unica eccezione del fotomontaggio del 1951 (Colonnese 2023, p. 14) evidentemente non redatto in sede di sperimentazione progettuale, ma finalizzato a presentare il nuovo assetto fisico previsto per il quartiere sperimentale QT8 a Milano (Consonni e al. 1990, pp. 334-335).

Per il Centro Civico di Sesto San Giovanni, l'altro importante incarico affidatogli in quegli stessi anni, Bottoni non ricorrerà in nessuna fase dell'iter progettuale al *photocollage*, abbandonando definitivamente una tecnica iconografica lungamente praticata, circostanza singolare in considerazione dell'affinità tematica del progetto di Sesto San Giovanni con quello per Cattaro. Il motivo di tale rinuncia si può forse ravvisare nella sopraggiunta consapevolezza dell'inadeguatezza delle immagini bidimensionali a fronte delle ragioni della modernità in cui l'autore si riconosce, considerazioni che possono averlo spinto a rifiutare la riduzione dell'architettura a linguaggio della facciata tipica dell'Ecclettismo. Infatti, se la nuova architettura propugnata dai

CIAM deve assumere il paradigma corbusieriano di "gioco di volumi puri sotto la luce del sole", le immagini bidimensionali risultano strumenti inadeguati; Bottoni sceglie quindi di tornare ai tradizionali strumenti del disegno proiettivo, più duttili ed efficaci nella manipolazione tipo-morfologica e linguistica delle forme desunte dall'esperienza storica.

A questo punto, pare interessante interrogarsi circa cosa avrebbe fatto Bottoni a Sesto San Giovanni, se allora avesse avuto a disposizione le possibilità di generazione iconografica oggi enormemente amplificate dall'AI.

La sperimentazione di seguito descritta esplora tale scenario, ripercorrendo con i nuovi strumenti oggi disponibili l'iter progettuale di Bottoni a Sesto San Giovanni (1961-71), così come ricostruibile in base alla documentazione d'archivio custodita dall'Archivio Piero Bottoni e costituita da disegni, documenti scritti, relazioni e fotografie di cantiere e dell'edificio ultimato².

4. Piattaforme AI per il processo progettuale in architettura

Con l'intento di verificare l'esistenza e l'efficacia di strumenti capaci di supportare un processo manipolativo e tipologico delle forme consolidate della città storica, andando oltre la mera simulazione dell'inserimento figurativo, si è preliminarmente proceduto a una disamina degli strumenti digitali disponibili nello scenario odierno, da cui è emersa l'esistenza di diverse

² Archivio Piero Bottoni, Dastu, Politecnico di Milano. Fondo Piero Bottoni, Op.428 Palazzo comunale di Sesto San Giovanni (Mi), 1961-71.

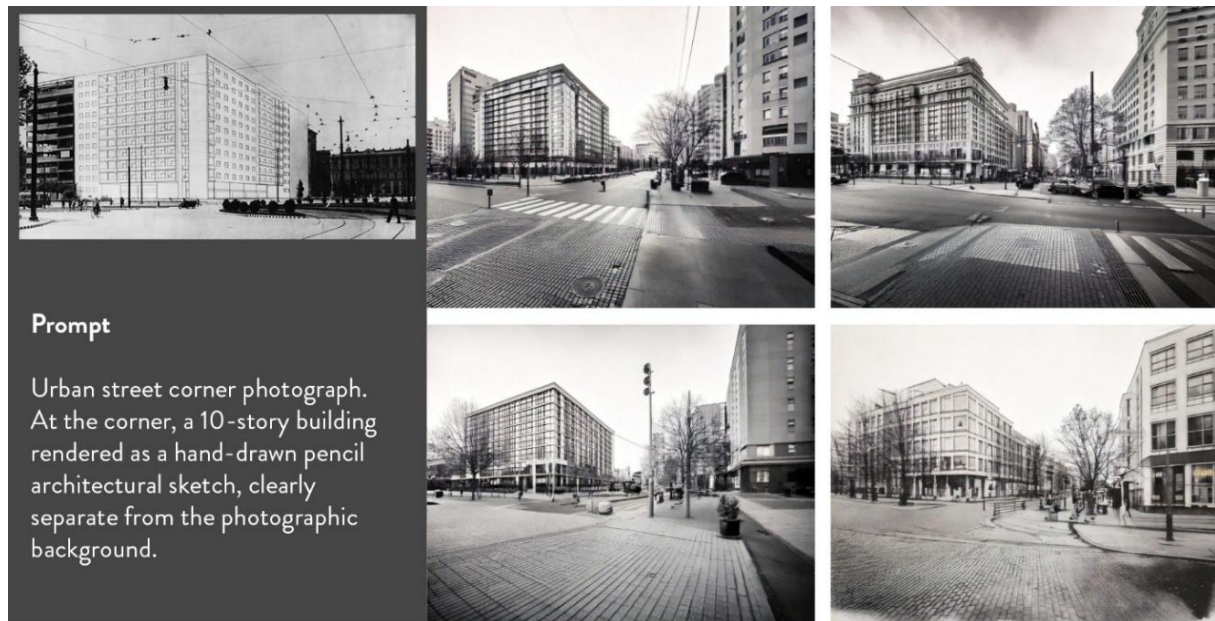


Fig. 6 Rielaborazioni con AI Adobe Firefly del fotomontaggio per il progetto di Piazza Fiume. Fonte: Autori

famiglie di piattaforme di Intelligenza Artificiale generative. Esse possono essere suddivise in tre macro-gruppi: le *LLM -Large Language Models*, chatbot progettate per il ragionamento discorsivo e la comprensione linguistica; le AI generative *TTI-Text-to-Image*, *TTV-Text-to-Video* e *TTM -Text-to-Mesh*, orientate rispettivamente alla produzione di immagini, video o modelli tridimensionali a partire da istruzioni testuali e infine AI *Multimodali*, capaci di gestire input eterogenei (testo, immagine, video, voce) e produrre output altrettanto diversificati. Con specifico riferimento all'ambito della rappresentazione architettonica le piattaforme *text-to-image*,³ - che costituiscono una sorta di gemello digitale evoluto del fotomontaggio analogico praticato per oltre un ventennio da Bottoni- accelerando i processi di composizione grafica già presenti nella pratica analogica, producono immagini capaci di restituire con immediatezza la relazione tra progetto e contesto. Le più recenti piattaforme AI *text-to-model*⁴ introducono invece una prospettiva differente, permettendo di modellare direttamente lo spazio, costruendo

modelli tridimensionali a partire da descrizioni testuali. In questo caso, il focus non è l'immagine finale, ma il processo attraverso cui l'architettura prende forma, coerentemente con quel processo di sperimentazione e diffusione della modellazione digitale che, a partire dagli anni Settanta, sta modificando il modo stesso di concepire l'iter progettuale.

5. Manipolazione tipologica con AI dell'iter progettuale di Piero Bottoni a Sesto San Giovanni

Al fine di testare appieno il funzionamento delle piattaforme di generazione iconografica, preliminarmente è stata condotta una sperimentazione e delle procedure *text-to-image* sul progetto bottoniano per piazza Fiume utilizzando l'applicazione AI Adobe Firefly⁵. Assumendo come base un'inquadratura odierna della piazza paragonabile a quella del fotomontaggio originale, la piattaforma ha generato varianti coerenti con la descrizione qualitativa di un "edificio a 10 piani posto

³ Adobe Firefly (Adobe), DALL-E 3 (Open AI), Ideogram (Ideogram), Midjourney (Midjourney Inc.).

⁴ Meshy AI, Point-E (Open AI), Spline AI (Spline).

⁵ Adobe Firefly è una rete neurale artificiale sviluppato da Adobe, che a differenza dei tradizionali modelli di IA che si basano sull'uso indiscriminato di immagini provenienti dal web, adotta la libreria di immagini di Adobe per la generazione di contenuti.

all'angolo della strada in stile moderno, chiaramente distinguibile dagli edifici del contesto" (Fig. 6).

Il risultato, pur efficace dal punto di vista figurativo, si configura tuttavia come un fotomontaggio perfezionato, orientato alla simulazione e verifica dell'inserimento urbano del progetto. Ma si tratta di una manipolazione superficiale delle sole facciate dei riferimenti architettonici e contestuali assunti, senza esplorarne la distribuzione interna né quell'insieme di rapporti spaziali e caratteri tipologici che determinano l'identità architettonica del manufatto. Ciò ha confermato la natura di gemello digitale del fotomontaggio caratterizzante questo tipo di strumenti e, di conseguenza, il loro intrinseco limite, simile a quello che si può supporre avesse indotto Bottoni ad abbandonare l'uso del *photocollage* analogico.

È stata quindi testata l'operatività delle piattaforme AI *text-to-model*, applicandola al processo morfogenetico di Sesto San Giovanni, così come descritto verbalmente dallo stesso Bottoni nelle *Note illustrative sulla nuova sede del comune di Sesto San Giovanni e delle attività che si svolgeranno in esso* (Bottoni, 1967).

Mosso dall'intento di ricollegarsi alla tradizione tipologica dei palazzi comunali, dei broletti e delle logge medievali, assunti come paradigmi dei luoghi collettivi, egli evidenzia più volte il principio guida dell'elaborazione della forma, dai primi schizzi fino alla stesura finale del progetto, ovvero quello di "esaltare e rendere inequivocabile e inconfondibile la presenza del più importante edificio della città, in modo che esso possa immediatamente individuarsi fra tutti gli altri [...] così come si individuavano una volta i palazzi del Comune nelle città storiche per preminenza ambientale, torri campanarie, arengari, prospettive, convergenze urbanistiche...". Da qui, la scelta di riattivare la tradizione tipologica dei broletti lombardi come luogo civico per eccellenza, non sulla scorta di suggestioni di natura stilistica o di un recupero

formale dell'immagine di tali manufatti storici, bensì attraverso l'individuazione dei loro elementi e caratteri tipo-morfologici distintivi: la piazza rialzata, il porticato del palazzo di rappresentanza, la grande finestra sulla sala consiliare al primo piano e la torre adiacente.

Tali elementi sono stati sottoposti da Bottoni a manipolazione formale attraverso il disegno analogico, per definire spazi capaci di configurarsi per i cittadini sestensi come i nuovi luoghi collettivi⁶. Al fine di esplorare la manipolazione tipologica del progetto bottoniano, è stata selezionata la piattaforma *Meshy AI*, sviluppata per un'utenza priva di competenze tecniche avanzate nella modellazione 3D e nell'animazione, adottata per generare ambientazioni, oggetti, personaggi tridimensionali e animazioni a partire da input testuali e grafici. Se ne è scelta la versione 4⁷, che consente la generazione di modelli 3D sotto forma di mesh anche prive di texture, con un numero di facce comprese tra 150 e i 600 mila unità.

La fase successiva ha riguardato poi la scrittura del prompt, rivelatasi decisiva per l'orientamento del risultato. Una prima formulazione, basata sulla descrizione testuale originale di Bottoni, tratta dalle *Note illustrative* e modificata parzialmente per ottimizzare l'efficacia del prompt, ha prodotto esiti troppo legati all'immaginario corrente dei palazzi comunali italiani - caratterizzati da edifici con porticati, bugnati e abbondante uso degli ordini architettonici in facciata -, evidenziando così problemi di traduzione semantica (Fig. 7).

Una seconda formulazione, invece, ha descritto il complesso civico attraverso relazioni spaziali essenziali, senza riferimento diretto alla tradizione italiana dei palazzi comunali, ma con rimando testuale alla tipologia dei broli lombardi, rimarcando la presenza della piazza, del piccolo edificio su *pilotis* come nei broli lombardi e della

⁶ Il progetto del nuovo centro civico a Sesto San Giovanni, infatti, doveva essere costituito da spazi capaci di assolvere a tre principali funzioni: "quello politico-amministrativo del Consiglio Comunale), quello culturale (delle conferenze e dei congressi) e quello ricreativo (degli spettacoli nella loro più vasta accezione)" (Bottoni, 1967).

⁷ Lo stesso sito ufficiale *Meshy.ai* segnala che *Meshy 4* è il modello più costante, producendo geometrie e texture di qualità più stabili. *Meshy 5* è più allineato tra input e output, ma non sempre produce modelli accurati; infine, il modello *Meshy 6 preview* produce certamente una geometria più accurata con un livello di dettaglio maggiore, ma è più improntata per una modellazione scultorea ed è ancora in fase di perfezionamento.

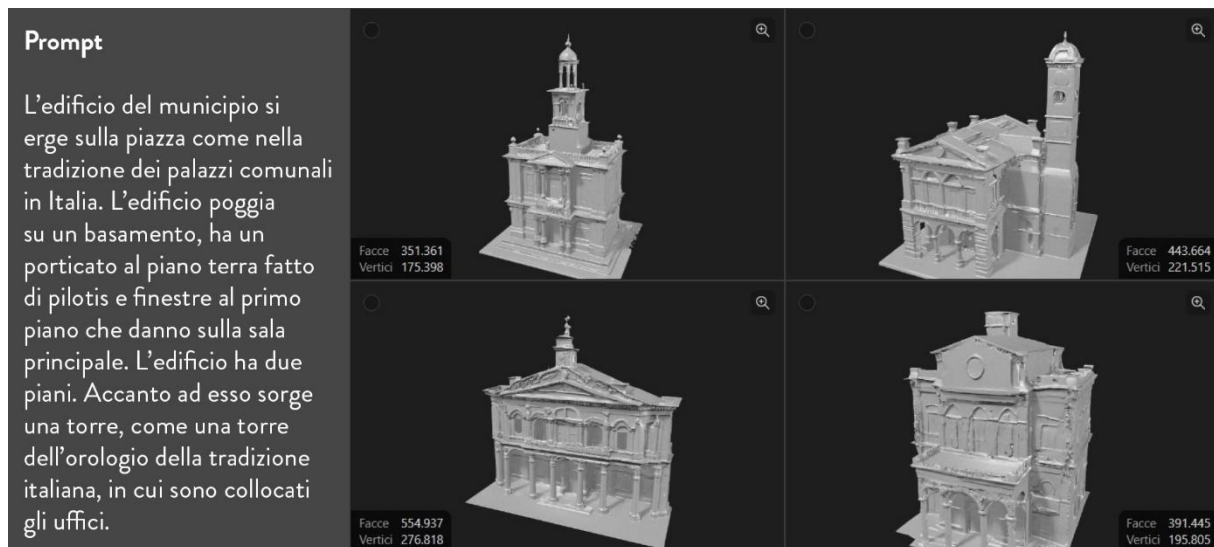


Fig. 7 Modellazione Meshy AI basata sulla descrizione testuale originale di Bottoni del Municipio. Fonte: Autori

torre per uffici e ottenendo la seguente formulazione: “il centro civico è composto da una piazza rialzata raggiungibile attraverso una rampa. Sopra la piazza ci sono solo due edifici: uno, più piccolo è un volume compatto, con al piano terra i pilotis e al primo piano la sala consiliare con grandi finestrate a doppia altezza. L'altro edificio, più grande e staccato dal primo, è una torre per uffici di 10 piani”. Questa descrizione ha prodotto risultati più coerenti, sebbene con alcune distorsioni proporzionali tra i volumi. La torre viene talvolta generata come un insieme di torri multiple o con proporzioni eccessivamente slanciate, mentre il palazzetto tende a perdere compattezza volumetrica.

Per ottimizzare la costruzione del prompt, sono stati impiegati due modelli LLM (*ChatGPT* e *Claude Sonnet 4 Explanatory mode*) come strumenti di mediazione linguistica, al fine di ottenere indicazioni specifiche sulla struttura sintattica e semantica più efficace per comunicare con la AI generativa (Figg. 8 e 9). Tale approccio ha evidenziato una differenza significativa nel modo in cui l'utente interagisce con le due tipologie di AI: mentre le LLM interpretano il significato del linguaggio in modo progressivo, le AI generative, invece necessitano di istruzioni più rigide, attraverso una descrizione diretta e strutturata, in cui ogni parola contribuisce in modo determinante alla costruzione del risultato finale. Meshy AI

necessita infatti di prompt che specifichino forme geometriche con relative dimensioni, rapporti spaziali, materiali, aperture e livello di dettaglio desiderato. Inoltre, per evitare ambiguità semantiche, i prompt sono stati redatti direttamente in lingua inglese, minimizzando così le perdite di significato dovute alla traduzione automatica.

La struttura definitiva del prompt prevede pertanto la descrizione dei singoli edifici, con enfasi su una architettura stereometrica e minimalista, al fine di evitare decorazioni superflue in facciata; l'indicazione dei rapporti dimensionali (“*tall slender rectangular tower taller than wide*”, “*low horizontal rectangular volume*” per il palazzo di rappresentanza) e infine la descrizione della relazione spaziale tra i due volumi (“*side by side, placed on an elevated square accessible by a ramp, without stairs*”).

I risultati così ottenuti si sono rivelati decisamente soddisfacenti, pur evidenziando ancora alcuni limiti nella comprensione tipologica. Il processo di generazione del modello, infatti, sembra passare attraverso una elaborazione intermediata da immagini, attraverso un processo latente che dal testo passa per un'immagine e solo alla fine si traduce in modello tridimensionale.

Ciò induce a supporre che la maggior parte delle AI text-to-mesh come Meshy AI operino

basandosi ancora su una fase intermedia latente di interpretazione e generazione visiva, in cui il prompt testuale viene prima tradotto in immagine latente e solo successivamente rimappato in geometria tridimensionale. Tale passaggio, pur non dichiarato esplicitamente dalle piattaforme, introduce un nuovo livello di mediazione tra linguaggio e forma, che riecheggia la tradizione analogica del disegno come strumento interpretativo e non meramente descrittivo. In tal senso, il prompt

deve evocare qualità visive e descrittive più che quantitative dell'oggetto architettonico, richiedendo un linguaggio percettivo e relazionale, vicino a quello del disegno d'architettura nell'accezione di strumento interpretativo della realtà.

Un esempio significativo riguarda la torre degli uffici: il termine “tower”, comunemente associato a edifici a pianta quadrata e sviluppo verticale, ha infatti prodotto modelli lontani dalle

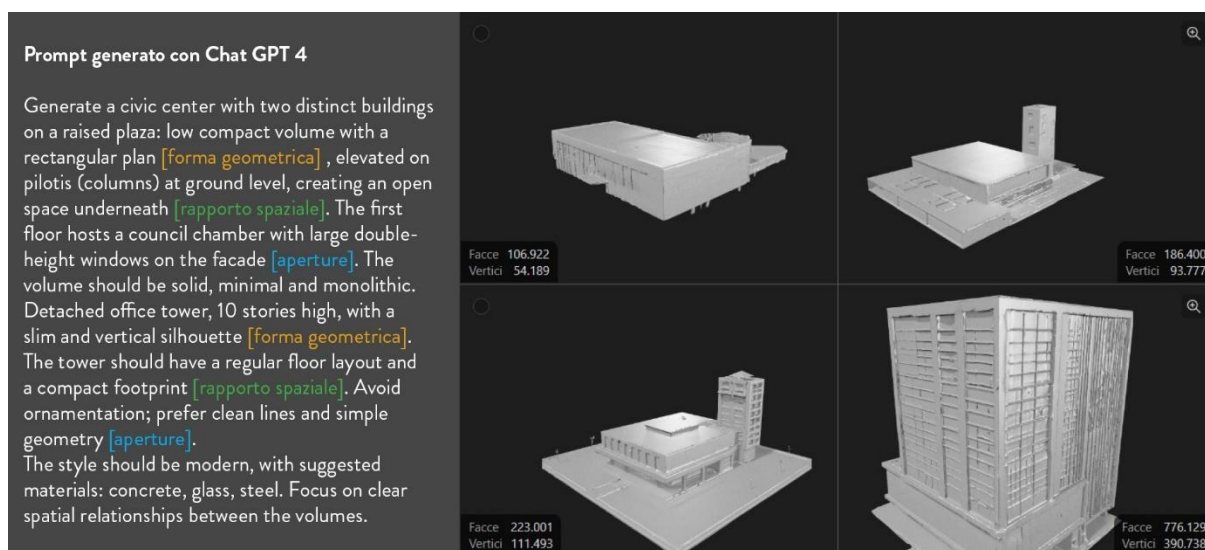


Fig. 8 Modellazione Meshy AI mediata attraverso ChatGPT. Il prompt testuale è strutturato con descrizione specifica della forma geometrica dei rapporti spaziale e delle facciate di entrambi gli edifici (palazzetto e torre). Fonte: Autori

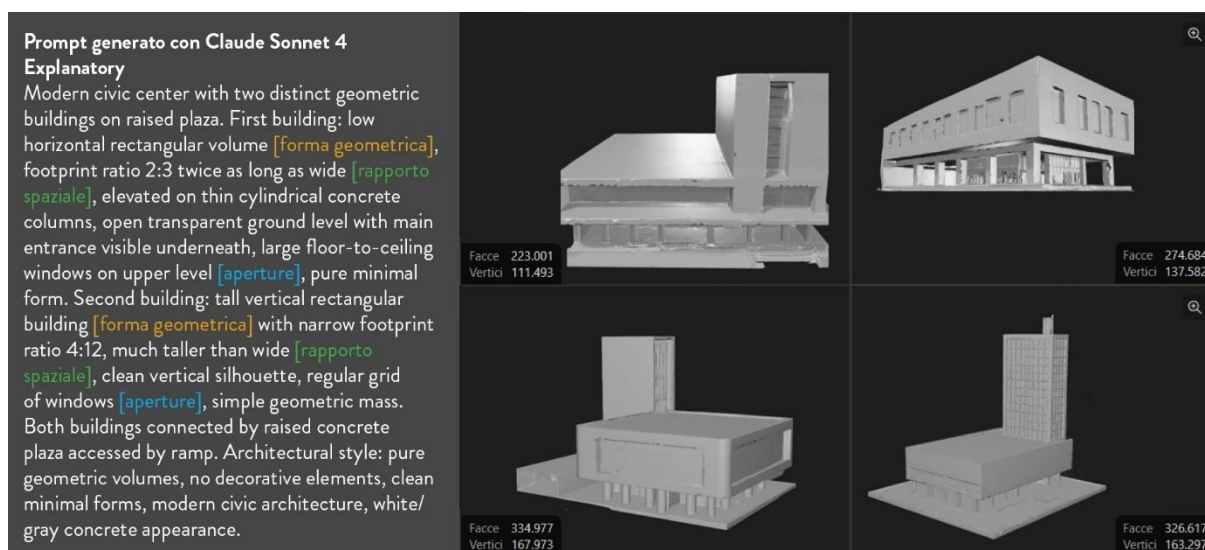


Fig. 9 Modellazione Meshy AI mediata attraverso Claude Sonnet. Sebbene il modello presenti ancora incongruenze spaziali, il modello presenta grandi somiglianze con la proposta bottoniana del Municipio. Fonte: Autori

intenzioni originarie. Migliori risultati si sono invece ottenuti descrivendola come “*tall vertical rectangular building, much taller than wide, clean vertical silhouette*”. Analogamente, i *pilotis* risultavano più coerenti se definiti come “*thin cylindrical concrete columns*” piuttosto che con il termine tecnico corbusieriano originale.

6. Conclusioni

La sperimentazione ha evidenziato come l'uso delle AI generative TTM possano aprire nuove prospettive nella fase ideativa del progetto, configurandosi come strumenti che possano supportare il processo morfogenetico che conduce dall'idea iniziale fino alla definitiva configurazione formale, prendendo come matrice formale di riferimento tipologie architettoniche con cui la stessa AI è stata addestrata a riconoscere e ricostruire. Il progettista non viene sostituito dall'AI, ma assume un ruolo attivo nella scrittura del prompt come atto progettuale, cogliendo e descrivendo i caratteri tipologici essenziali del riferimento adottato, così individuando i caratteri che ritiene essenziali per le architetture in via di definizione. Se la rappresentazione generativa implica ancora una mediazione tra linguaggio e immagine, vincolando le AI TTM ad un passaggio obbligato in cui la costruzione di un'immagine funge da mediatore tra testo d'istruzione (prompt testuale) e modello tridimensionale, allora è proprio in questo spazio intermedio che permane un'affinità con il ruolo tradizionalmente svolto dal disegno analogico, spostando però dalla mano alla parola una parte del processo di elaborazione formale.

7. Crediti

Si ringrazia l'Archivio Piero Bottoni del Politecnico di Milano e in particolare G. Consonni e O. Codispoti per l'importante supporto e la disponibilità del materiale iconografico.

Si segnala inoltre che, benché frutto di una ricerca condivisa, i paragrafi *Introduzione; Il fotomontaggio in architettura: esperienze di Piero Bottoni e della Scuola di Milano; Eclissi del fotomontaggio e nuove strategie di supporto iconografico al progetto* sono da attribuire a

Maria Pompeiana Iarossi e i paragrafi *Piattaforme AI per il processo progettuale in architettura; Manipolazione tipologica con AI dell'iter progettuale di Piero Bottoni a Sesto San Giovanni e Conclusioni* a Cecilia Santacroce.

8. Bibliografia

- Canella, Guido. 2010. *A proposito della scuola di Milano*. (I. Boniello, G. Canella, A cura di) Milano: U. Hoepli.
- Casero, Cristina. 2010. «La Casa del Fascio di Como e le sue “decorazioni”. Uno strumento di comunicazione del potere Titolo dell'articolo tra virgolette». *Ricerche di s/confini. Oggetti e pratiche artistico / culturali*. Le immagini del potere, 1 (1): 118-134.
- Colonnese, Fabio. 2023. «The Architectural Photomontages of Piero Bottoni». *Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère. Photomontage et représentation*, n.º 18: 40-63. <http://journals.openedition.org/craup/12941>. <https://doi.org/10.4000/craup.12941>.
- Colonnese, Fabio. 2018. «Collage and Photomontage in 1930s. Piero Bottoni's Architectural Designs». *Studies in Visual Arts and Communication: an international journal*, 5 (1): 1-11. ISSN 2393 –122.
- Falbel Anat, Pousin Frédéric e Urlberger Andrea. 2023. «Photomontage Practices». *Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère. Photomontage et représentation*, n.º 18: 12-20. <http://journals.openedition.org/craup/13028>. <https://doi.org/10.4000/craup.13028>.
- Ott, Randall. 2001. «Mies van der Rohe's Photocollages of the Weimar Era». In *Proceeding 89th ACSA Annual meeting P*, Baltimore, 16-20 Marzo 2001: 339-349.
- Schulze, Franz. 1985. *Mies van der Rohe: a critical biography*. Chicago; London: The University of Chicago press.
- Consonni Giancarlo, Meneghetti Lodovico e Tonon Graziella. 1990. *Piero Bottoni: opera completa*. Milano: Fabbri.
- Bottoni, Piero. 1967. *Note illustrative sulla nuova sede del comune di Sesto San Giovanni e delle attività che si svolgeranno in esso*. Archivio Piero Bottoni, Dastu, Politecnico di Milano.