

Dallo schizzo alla rappresentazione immersiva: tecniche e strumenti per disvelare un significato

Francesca Maria Ugliotti
Michele Zucco

Abstract

La sinergia tra la potenza espressiva dell'immagine e il valore euristico del disegno si evolve costantemente per affrontare le sfide sempre più complesse del presente, rendendo visibili connessioni e significati nuovi in relazione alle diverse dimensioni percettive. Il contributo riflette sulla capacità comunicativa delle diverse tecniche e strumenti di rappresentazione, con particolare attenzione all'evoluzione del potenziale espressivo abilitato dall'uso delle nuove tecnologie. Il disegno esperienziale, sviluppato attraverso ambienti virtuali immersivi, risponde a temi chiave come sostenibilità, inclusione e accessibilità, trovando nell'educazione e nella formazione interessanti campi di applicazione. In particolare, si intravedono sviluppi di frontiera nella tecnologia educativa applicata alla formazione dei professionisti impegnati nella gestione del patrimonio costruito e infrastrutturale. Attraverso *storytelling* digitali immersivi, che combinano rappresentazioni spaziali evocative e con approcci interattivi e cognitivi, è possibile narrare in modo coinvolgente contenuti tecnici multidisciplinari e procedure operative complesse.

Parole chiave

Tecnologia educativa, esperienziale, *storytelling* immersivo digitale, percezione, formazione.



Transizioni nel linguaggio grafico (elaborazione grafica degli autori).

"Il pensatore somiglia molto al disegnatore che vuole riprodurre nel disegno tutte le connessioni possibili."
Ludwig Wittgenstein, *Pensieri diversi*, 1980

Introduzione

Il disegno è un linguaggio comunicativo interdisciplinare che riunisce saperi tecnici, simbolici e culturali, attraverso forme di espressioni in grado di suscitare emozioni. È arte, capace di connettere l'astratto con il fisico, instaurando un dialogo perpetuo tra l'intelligibile e il percepibile, tra il visibile e l'invisibile. La sua forza evocativa diviene strumento ecfrasico, un atto narrativo e interpretativo in grado di ri-velare conoscenze stratificate e di svelare nuove relazioni e significati. La sua principale sfida risiede nella capacità di tradurre complesse intenzioni progettuali in una forma visivamente chiara e facilmente interpretabile. Come osserva Arnheim, il disegno sintetizza e rielabora la realtà attraverso un processo di mediato dalle capacità percettive e cognitive di chi lo produce e di chi lo fruisce [Arnheim 2005, pp. 22-30]. Le tecnologie digitali hanno ampliato questa capacità, sviluppando una nuova sensibilità nel loro uso. Nel 2004, Domenichini e Tonicello ne evidenziavano il valore per l'esecuzione di operazioni precise e trasformazioni geometriche rapide, ma mettevano in guardia dal rischio che tali tecniche confinassero la rappresentazione architettonica a una mera dimensione visiva, impoverendola di significati simbolici e critici [Domenichini, Tonicello 2020, pp. 33-39]. A distanza di due decenni, la letteratura scientifica sottolinea come le tecnologie immersive abbiano ridefinito i confini del linguaggio grafico, riducendo il divario tra l'osservatore e l'oggetto rappresentato. Questi strumenti non solo hanno ridefinito i processi progettuali, comunicativi e decisionali, ma hanno anche introdotto una modalità di interazione diretta e interattiva con il progetto, aprendo nuove prospettive per il linguaggio grafico [Zucco et al. 2024]. Nell'intricato quadro epistemologico, la conoscenza si configura come un processo dinamico, che prende forma tanto nell'osservazione sensoriale diretta quanto nell'elaborazione descrittiva di ciò che viene percepito.

L'atto di osservare trascende la sola percezione visiva, legata al senso della vista, e supera anche il fugace ma consapevole atto del guardare; diventando un'esperienza di attenzione



Fig. 1. La prospettiva delle immagini per evocare percezioni diverse (fonte: Malton, J. (1803). *The young painter's maulstick: being a practical treatise on perspective*. London: Printed by J. Barfield, No. 91, Wardour Street. Plate 4, figg. 1-2.).

INTRODUCTION.

DEFINITION

2. **VISUAL RAYS.** Are any number of imaginary right lines proceeding from the eye, to any object the subject of its contemplation.

If the pyramid of visual rays proceeding from the eye while contemplating an object, be cut by a plane making a section of those rays, the figure that would be generated on the plane by such section, would be what is termed a perspective representation of that object; which section would be varied in figure and in dimensions, accordingly as the plane making it, was inclined one way or another, and accordingly as it was taken nearer the eye, or nearer the object. Parallel sections would be similar figures, and all otherwise than parallel, dissimilar.

Thus of the cone of visual rays, proceeding from the circle *ABCD*, Fig. 1. Plate 4; the section *e f*, made by the plane *FGHI*, being nearer the eye than *a b*, made by the parallel plane *KLMN*, the former figure, though similar, is smaller; and the section *c d*, made by the inclined plane *OPQR*, is dissimilar in figure from those made by either of the two vertical planes. So of the pyramid of rays proceeding from the cube *ABCD*, Fig. 2; the sections made by the parallel planes *FGHI* and *KLMN* are similar, but differ in size from each other, and in figure from that made by the plane *OPQR* on account of its inclined position.

DEFINITION

3. **A PERSPECTIVE DELINEATION.** Is a linear representation of any object or objects, as they appear to the eye that regards them: and is such a figure as may be supposed to be made by a plane making a section of the body or pyramid of visual rays directed from the eye to the objects, while contemplating of them. Which delineation, being so framed as to resemble the local colours of the real objects, and having the effect of light and shade, will convey a lively idea of the real objects, and at the same time indicate their position and distance from the eye of the observer.

A Perspective representation of any object, or multitude of objects, is such a representation as would appear to be made on a plate of glass, placed between the eye, and the object or objects of examination. A view seen through the window of a room, is, as it appears on that window, a perspective representation of that view; and if the light could be kept continued, and the hand at the same time were to trace the figures of the objects on the glass, where they appear to touch it, the picture so drawn upon the glass, would be a perfect perspective view of the prospect behind it.

c

profonda, orientata alla ricerca, alla comprensione e alla custodia delle leggi che consentano al fruitore di cogliere e interpretare le differenze formali [Maggio 2014, p. 9]. Russell sostiene che la ricerca della conoscenza equilibra percezione immediata e descrizione mediata: la prima è legata all'esperienza sensoriale, la seconda ai linguaggi strutturati [Russell 2001, pp. 25-32]. La rappresentazione grafica è un atto della percezione che trova nella prospettiva, il *perspicere*, la sua massima espressione. Non si riduce a una scienza ottica, ma è un autentico sapere, che non si limita a consentire di 'vedere attraverso' la materia, ma permette di comprendere proporzioni e relazioni spaziali, guidando l'osservatore in un percorso che unisce osservazione e conoscenza [Bartoli 2014]. La percezione si rivela un elemento cardine della conoscenza: cambiando il proprio punto di vista, l'osservatore altera il quadro prospettico e il centro di proiezione, consentendo all'oggetto di mostrarsi, o di ri-velarsi, sotto nuove forme (fig. 1). Tale dinamismo dimostra come la percezione sia un'attività intenzionale e attiva, capace di costruire immagini della realtà, siano esse virtuali, reali o astratte, che dipendono dalle modalità di elaborazione, sia fisiche quanto psichiche [De Simone 1990, p. 71]. L'atto percettivo, non si limita a registrare il mondo reale, ma lo interpreta, trasformando l'esperienza in un flusso di conoscenza che assiduamente rielabora ciò che appare per rivelare significati più profondi. Il contributo esplora la capacità comunicativa delle tecniche e strumenti di rappresentazione, con un focus sull'evoluzione del potenziale espressivo abilitato dalle nuove tecnologie.

Tecniche e strumenti per vedere, guardare e osservare

La rappresentazione grafica sfrutta diversi tecniche e strumenti che, combinati, offrono una molteplicità di soluzioni pensate per rispondere a specifiche esigenze comunicative. L'efficacia di un disegno non risiede unicamente nella sua qualità tecnica o estetica, ma dipende dalla capacità dell'osservatore di decodificarne il linguaggio: abilità strettamente legata al suo livello di conoscenza, alla sua esperienza e alla familiarità con i codici grafici. Nel processo di rappresentazione, si distinguono tre livelli di approccio: vedere, inteso come percezione visiva immediata; guardare, ovvero un'analisi più attenta dei dettagli; osservare, che implica una riflessione critica e un'interpretazione approfondita dello spazio. Lo studio ripercorre le principali tecniche per descrivere un progetto (fig. 2), mettendo in luce il loro ruolo nel comunicare e di-svelare significati. In termini metodologici, infatti, l'approccio proposto prevede l'integrazione iterativa tra rappresentazione grafica, *feedback* utente e inquadramento percettivo, garantendo così un'applicazione concreta e adattabile nei contesti professionali ed educativi.

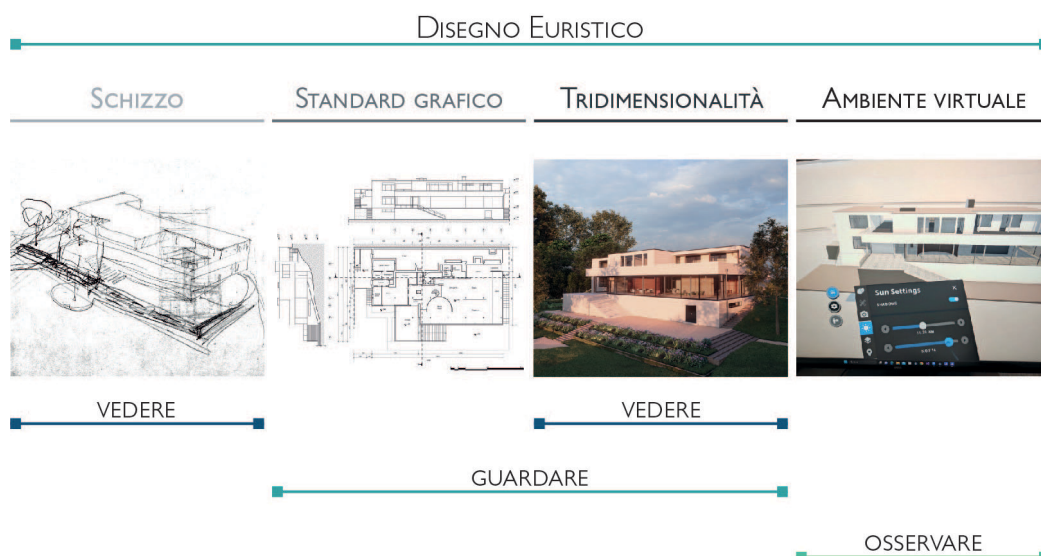


Fig. 2. Disegno euristico: osservare, vedere, guardare tramite la rappresentazione grafica (elaborazione grafica degli autori).

Lo schizzo a mano libera per vedere

Lo schizzo a mano libera cattura l'essenza di un'idea con immediatezza, traducendo l'intenzione progettuale in segni evocativi. Le tecniche di rappresentazione adottate – matite, acquerelli o penne – e le peculiarità semantiche legate al tratto e al colore influenzano profondamente il messaggio trasmesso, la percezione e la comprensione del grafo. Le Corbusier, lo impiegava come strumento dinamico d'indagine architettonica, unendo intuizione creativa e coerenza strutturale, guidando il processo dall'idea alla realizzazione [De Simone 1990, p. 159]. Lo schizzo, come rappresentazione astratta, coglie l'essenza del progetto attraverso schematizzazioni visive, oggi realizzabili sia su carta sia in formato digitale. L'integrazione tra tradizione e innovazione, grazie a schermi sensibili alla pressione e software di disegno, offre modalità interattive e collaborative che ampliano le possibilità espressive, favoriscono la diffusione e la comprensione dei progetti e mantengono il legame con il disegno manuale [Bocconcino, Ugliotti 2020]. Strumento relazionale per eccellenza, lo schizzo è una finestra sul pensiero creativo del progettista per l'utente tecnico, ma può risultare frammentario o poco comprensibile per un osservatore generico (fig. 3).

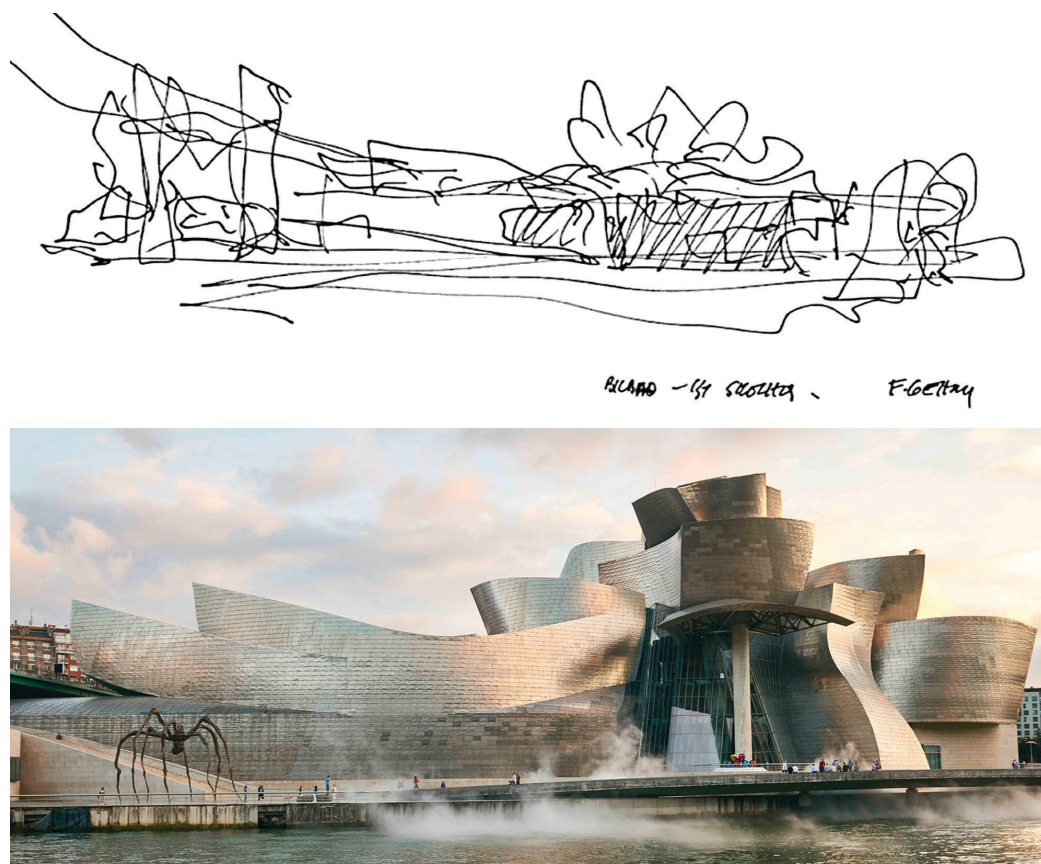


Fig. 3. Espressività dello schizzo a mano libera del Guggenheim Museum di Bilbao. (fonte: 2015 Gehry Partners, LLP – montaggio immagine degli autori).

Lo standard grafico per guardare

Il disegno tecnico comunica mediante convenzioni grafiche standardizzate e universalmente condivise. Fornisce informazioni accurate, precise e misurabili fondamentali per i diversi attori coinvolti nel processo edilizio. Grazie alle proiezioni ortogonali, ogni elemento grafico – linee, spessori, e simboli – assume significati specifici che variano in base alla scala e alla finalità dell'elaborato. L'introduzione del digitale ha rivoluzionato la rappresentazione architettonica, offrendo strumenti sempre più avanzati per la gestione dello spazio.

Mentre il *Computer-Aided Design* (CAD) migliora la precisione grafica, mantenendo un approccio statico, la metodologia *Building Information Modelling* (BIM) si distingue come uno strumento multidisciplinare e multidimensionale. Il BIM trasforma il disegno architettonico in una narrazione complessa e stratificata, integrando in un'unica rappresentazione condivisa geometrie, materiali, funzioni, tempi e costi. Il metodo comunicativo evolve in collaborativo, dando vita a un approccio basato sulla connessione tra dati e attori [Giacomini 2020, p. 158-171] che restituisce un intreccio dinamico di significati condivisi.

La tridimensionalità per vedere e per guardare

La prospettiva lineare, teorizzata da Brunelleschi e codificata da Alberti durante il Rinascimento, segna un punto di svolta nella rappresentazione spaziale, consentendo di tradurre la tridimensionalità su superfici bidimensionali in modo scientifico e realistico. Con l'avvento dei computer, la modellazione 3D ha rivoluzionato ulteriormente il processo creativo, permettendo di generare prospettive digitali e viste assonometriche con estrema precisione e rapidità. La tridimensionalità dona profondità e realismo, plasmando e reinterpretando la realtà, rendendo tangibili concetti astratti e idee complesse (fig. 4). Questa tecnica permette di valutare l'impatto estetico, strutturale e ambientale dei progetti, comunicando in modo preciso forma, spazio e funzione. I *render*, veri e propri prologhi visivi, coniugano precisione tecnica ed evocazione emozionale, prefigurando la percezione estetica e sensoriale dell'opera finita. Attraverso simulazioni concettuali o fotorealistiche di luci, materiali, *texture* e movimento, essi traducono il progetto in una narrazione visiva coinvolgente che supera i confini della mera rappresentazione tecnica. Inoltre, il modello 3D democratizza la comunicazione progettuale, rendendo accessibile e partecipata l'idea anche a chi non possiede competenze specialistiche. Grazie alla sensazione di presenza, l'osservatore non si limita a vedere ma guarda, stabilendo una connessione profonda con l'oggetto rappresentato. Questa rappresentazione, seppur statica, riesce a evocare emozioni e ad anticipare l'esperienza dell'utente, offrendo una sensazione quasi tangibile di uno spazio che sembra poter essere vissuto ancor prima della sua realizzazione.

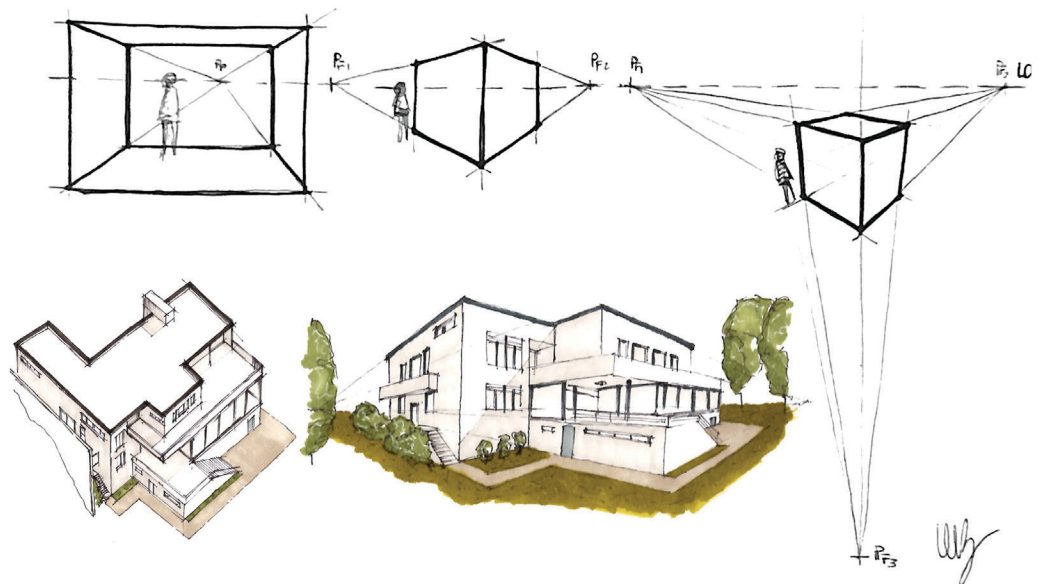


Fig. 4. Confronto tra prospettive: 1 punto, 2 punti e 3 punti, e vista assonometrica (elaborazione grafica dell'autore).

Gli ambienti virtuali per osservare

Il paradigma del *Reality-Virtuality Continuum* [Milgram et al. 1994] e le tecnologie digitali di visualizzazione hanno rivoluzionato la percezione visiva, introducendo dimensioni interattive e dinamiche. La realtà virtuale (VR) e mista ridefiniscono il ruolo dell'osservatore, trasformandolo in un attore attivo (fig. 5), capace di esplorare la scena da prospettive differenti: quella esocentrica, che permette di osservare e manipolare il modello dall'esterno, e quella egocentrica, che simula la percezione diretta del mondo reale [White 2002, p.41]. Lo spazio tridimensionale si integra con l'ambiente circostante, superando i limiti della rappresentazione sul piano bidimensionale e trasformando sia la percezione dello spazio che le modalità di interazione degli utenti. La 'vista in prima persona' mette l'utente direttamente nella scena, adottando il punto di vista del personaggio virtuale, aumentando così presenza e *agency* [Valenti, Martinelli 2021]. La 'vista in terza persona', invece, colloca l'utente esternamente, ampliando il quadro prospettico osservando l'*avatar*, ma riducendo il senso di *embodiment* e immedesimazione [Hoppe et al. 2022]. A livello esperienziale, la prima favorisce una sincronizzazione tra i movimenti dell'utente e quelli dell'*avatar*, risultando utile in applicazioni come la riabilitazione motoria e il *training* fisico [Won, Zhou 2024, pp. 1-8]. Tali ambienti permettono quindi una flessibilità visiva che consente l'adattamento delle rappresentazioni alle esigenze percettive dell'utente, valorizzando capacità sensoriali come la visione periferica, la profondità e l'*embodiment*, che rafforzano il senso di presenza. Il limitato controllo diretto utente-*avatar* della terza consente distacco emotivo e controllo strategico [Hoppe et al. 2022]. Studi recenti mostrano anche che l'esperienza percettiva non è rigida e che esiste un *continuum* che permette di percepire simultaneamente la propria presenza in entrambe le modalità [Liou et al. 2024, pp. 1-19]. L'elemento distintivo è la presenza [Slater 2018], l'illusione di trovarsi in un ambiente virtuale, che genera reazioni emotive e corporee autentiche. Questa capacità di creare esperienze multisensoriali profonde e interazioni *real-time* consente una flessibilità visiva senza precedenti, dove spazio, tempo e sensi si intrecciano per generare una comprensione profonda e immediata [Giacomini 2020] del contesto spaziale, materiale e funzionale. L'interazione con l'ambiente virtuale si adatta al grado di esperienza dell'utente, offrendo prospettive scalabili che guidano i principianti e sfidano i più esperti, stimolando l'apprendimento attraverso *feedback* adattivi e percorsi progressivi.

Il potere delle immagini e le nuove frontiere della rappresentazione

Dalla rassegna condotta emergono le principali dimensioni che conferiscono al disegno un valore euristico, capace di di-svelare una ampia gamma di significati in relazione alla percezione dell'utente. Ogni dimensione rappresenta un aspetto specifico del linguaggio comunicativo, orientato a veicolare messaggi determinati. Il quadro sinottico (fig. 6) evidenzia le relazioni e le sovrapposizioni tra le principali tecniche e strumenti di rappresentazione con le dimensioni caratteristiche del disegno, classificandole in base alle diverse modalità percettive dell'utente: visiva, pratica, intellettuale, emotiva e interattiva. La figura 7 descrive queste dimensioni, illustrandole attraverso un esempio esplicativo che ne facilita la comprensione applicata. La percezione visiva genera un impatto immediato, legato alla bellezza, al simbolismo e al realismo dell'opera. La percezione pratica si concentra su funzionalità ed efficienza spaziale, con attenzione a misurabilità e precisione. La percezione intellettuale stimola la riflessione, raccontando idee, storie e concetti che arricchiscono il significato dell'opera. La percezione emotiva coinvolge il lato umano, evocando emozioni e ricordi attraverso la forma e l'esperienza sensoriale. Infine, la percezione interattiva trasforma l'utente in protagonista, immergendolo nello spazio e favorendo un'interazione diretta e partecipativa. L'efficacia comunicativa di una soluzione visiva dipende dalla capacità di integrare e bilanciare questi livelli per rispondere a specifici obiettivi descrittivi e interpretativi, adattandosi ad ambiti di applicazione diversi e al livello di comprensione dei destinatari. Dal quadro sinottico (fig. 6) emerge che la rappresentazione tridimensionale immersiva è quella che riesce a massimizzare questa sinergia. Le tecnologie non concorrono alla semplice trasmissione dell'idea progettuale, ma fungono da veri e propri mediatori culturali grazie ad un approccio di tipo esperienziale.

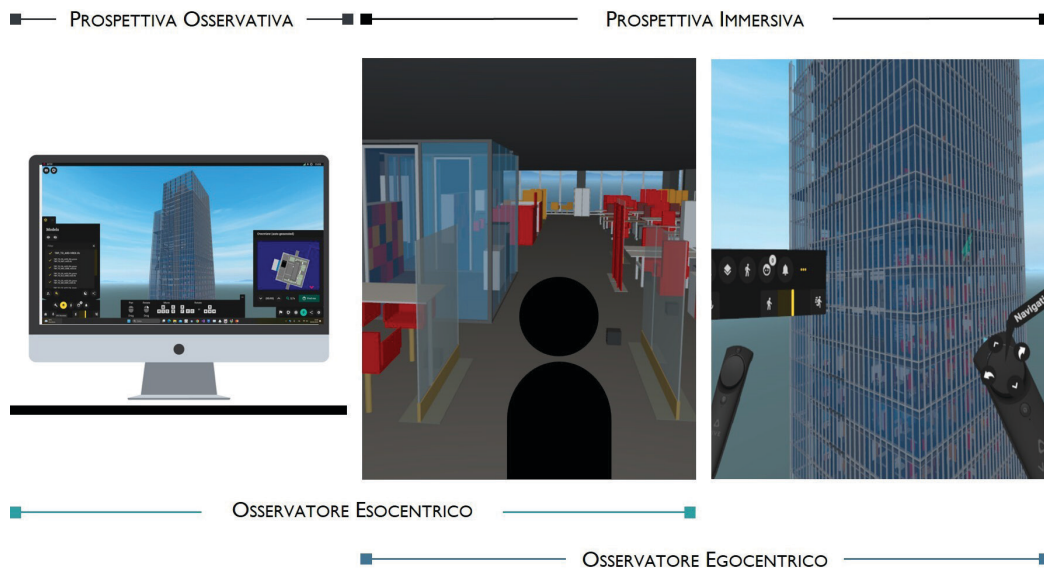


Fig. 5. Prospettive in ambienti virtuali a confronto (elaborazione grafica dell'autore).

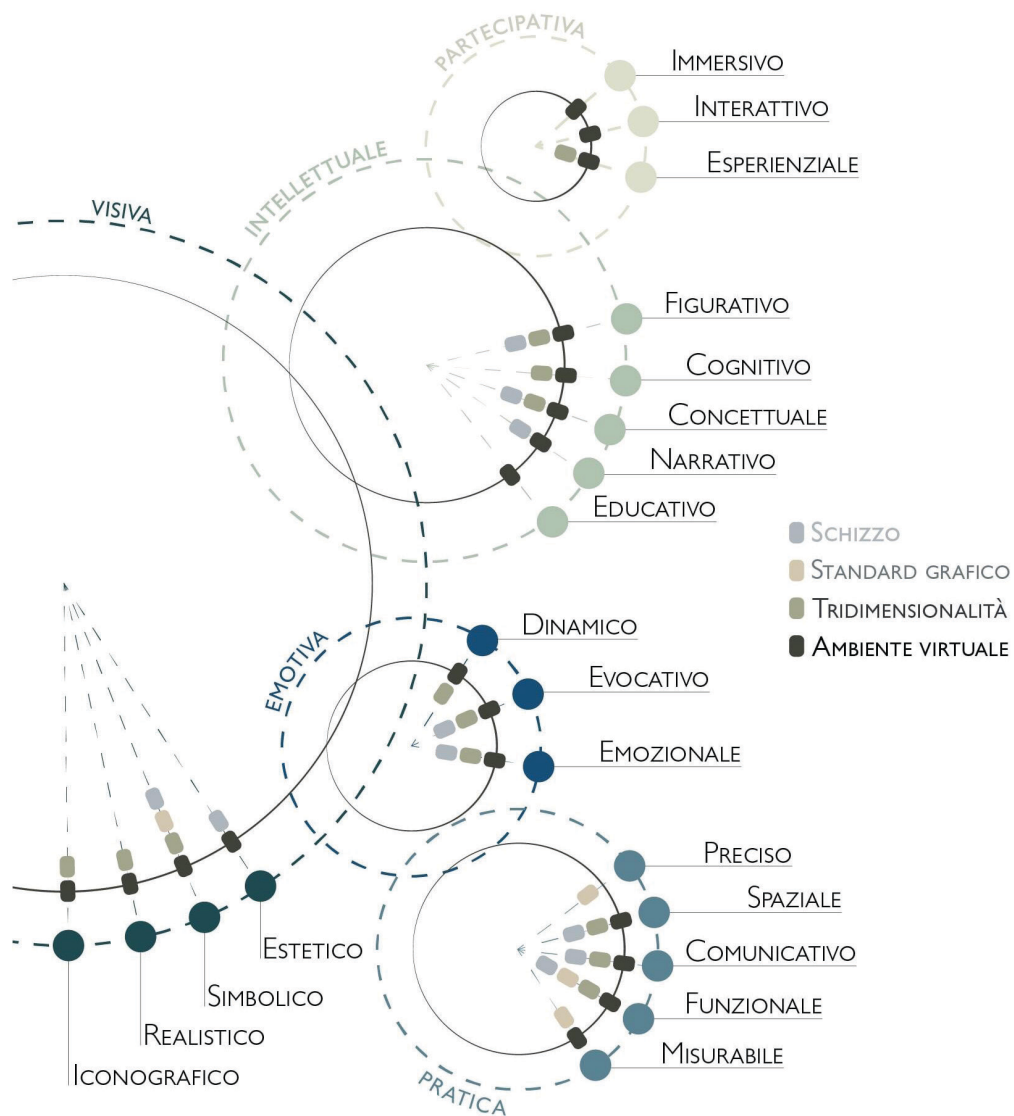


Fig. 6. Quadro sinottico (elaborazione grafica dell'autore).

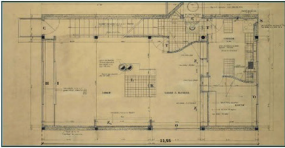
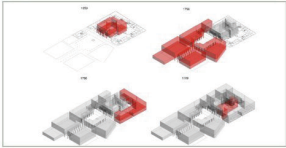
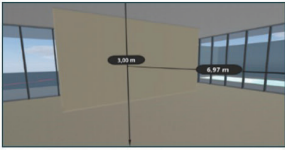
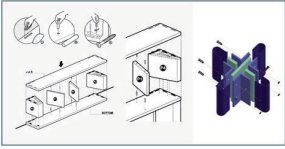
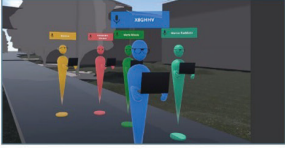
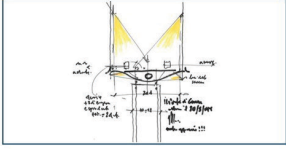
DIMENSIONE	ESEMPIO	DIMENSIONE	ESEMPIO
SPAZIALE Rappresenta l'organizzazione dello spazio, considerando volumi, pieni/vuoti, percorsi e funzioni		COGNITIVO Si concentra sulla percezione e comprensione dello spazio da parte dell'osservatore	
PRECISO Accurato e dettagliato nella rappresentazione di dettagli		CONCETTUALE Rappresenta un'idea astratta o preliminare attraverso forme semplificate	
MISURABILE Specifica dimensioni e proporzioni degli elementi		EDUCATIVO Spiega concetti, processi o informazioni in modo chiaro e accessibile	
COMUNICATIVO Comprensibile ed efficace sia per i professionisti sia per i non esperti		FIGURATIVO Rappresenta soggetti reali, come persone, oggetti o scene, in modo riconoscibile	
FUNZIONALE Descrive il funzionamento e la struttura di un sistema, un prodotto o un processo		NARRATIVO Racconta una storia attraverso sequenze di eventi visivi	
IMMERSIVO Avvolge completamente l'osservatore, offrendo una percezione totale dello spazio		EMOZIONALE Trasmette stati d'animo o emozioni, puntando a suscitare una risposta empatica nell'osservatore	
INTERATTIVO Invita l'osservatore a interagire, esplorare, modificare lo spazio in tempo reale		EVOCATIVO Richiama emozioni o ricordi o immagini mentali nell'osservatore	
ESPERIENZIALE Riflettere l'esperienza diretta e sensoriale dell'utente all'interno di uno spazio		DINAMICO Comunica movimento o evoluzione attraverso linee, forme che suggeriscono azione, profondità e vitalità	
SIMBOLICO Utilizza segni e simboli per comunicare significati astratti o informazioni codificate e standardizzate		ICONOGRAFICO Utilizza schemi stilizzati o elementi figurativi per esprimere concetti estetici, culturali o funzionali di un'opera	
REALISTICO Riproduce fedelmente la realtà, rispettando proporzioni, materiali, luci		ESTETICO Esprime bellezza, equilibrio e coerenza stilistica, integrando materiali, colori e forme	

Fig. 7. Dimensioni che concorrono alla definizione euristica del disegno (montaggio immagine degli autori).

Conclusioni

Le riflessioni sviluppate in questo studio consolidano il filone di ricerca sulla tecnologia educativa, esplorato nell'ambito del progetto RETURN [Fondazione RETURN], orientato alla creazione di soluzioni innovative per la formazione dei professionisti impegnati nella gestione del patrimonio costruito e infrastrutturale. Il disegno esperienziale (fig.8) si configura quale potente strumento ecfrasico grazie alla capacità unica di rivelare ciò che appare e, al contempo, svelare strati più profondi di conoscenza, non percettibili attraverso le altre tecniche di rappresentazione. Gli *storytelling* immersivi combinano narrazione, interattività e tecnologie avanzate per potenziare l'apprendimento e il coinvolgimento del personale, superando l'efficacia dei metodi tradizionali. Le tecnologie immersive supportano percorsi di apprendimento personalizzati, modellati su parametri quali ruolo professionale, competenze pregresse e obiettivi specifici, garantendo così un'alta efficacia formativa e inclusività. Attraverso ambienti digitali progettati *ad hoc* e arricchiti di contenuti – informazioni, azioni, procedure e simulazioni –, gli utenti possono vivere esperienze realistiche in ambiti conoscitivi, manutentivi e gestionali, affrontando scenari complessi e prendendo decisioni senza i rischi del mondo reale. Questi strumenti immersivi permettono di personalizzare i contenuti formativi in base a ruoli, livelli di competenza e obiettivi specifici, offrendo percorsi flessibili e accessibili a un'ampia varietà di utenti, indipendentemente dal livello tecnologico o da eventuali disabilità. La tecnologia si configura quindi come un mediatore culturale capace di traslare contenuti simbolici e conoscenze stratificate attraverso esperienze interattive che facilitano l'assimilazione di significati complessi e interdisciplinari.



Fig. 8. Potenzialità del disegno esperienziale (fonte: disegno dell'autore).

Riferimenti

Questo studio è stato realizzato nell'ambito del Partenariato Esteso RETURN e ha ricevuto il finanziamento dell'Unione Europea Next-GenerationEU (National Recovery and Resilience Plan-NRRP, Missione 4, Componente 2, Investimento I.3-D.D. 1243 2/8/2022, PE0000005) CUP E13C22001860001.

Contributi degli autori

Gli autori concordano sui contenuti, sull'approccio metodologico e sulle considerazioni finali presentate in questa ricerca. Abstract: F.M.U., Introduzione: F.M.U., M.Z., Tecniche e strumenti per vedere, guardare e osservare: F.M.U., M.Z., Lo schizzo a mano libera per vedere: M.Z., Il disegno tecnico/lo standard grafico per guardare: M.Z., La tridimensionalità per vedere e per guardare: F.M.U., Gli ambienti virtuali per osservare: F.M.U. Il potere delle immagini e le nuove frontiere della rappresentazione: F.M.U., M.Z., Conclusioni: F.M.U.

Riferimenti bibliografici

Arnheim, R. (2005). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli Editore [Prima ed. 1962].

Bartoli, M.T. (2014). Brunelleschi e l'invenzione della prospettiva. In G. M. Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche conservazione digitale, divulgazione e studio*, vol. I, pp. 201-222. Roma: Sapienza Università Editrice. <https://doi.org/10.13133/978-88-98533-45-9>.

Bocconcino, M.M., Ugliotti F.M. (2020). Interattività e interoperabilità nel disegno a mano libera: alcuni approcci digitali a supporto della didattica/Interactivity and interoperability in the freehand drawing: digital approaches supporting education. In A. Arena, M. Arena, R. G. Brandolino, D. Colistra, G. Ginex, D. Mediat, S. Nucifora, P. Raffa (a cura di) *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Connecting. Drawing for weaving relationships*. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers. Reggio Calabria, Messina, 16-18 settembre 2021, pp. 119-138. Milano: FrancoAngeli. doi: [org/10.3280/oa-548.8](https://doi.org/10.3280/oa-548.8).

De Simone, M. (1990). *Disegno, rilievo, progetto. Il disegno delle idee, il progetto delle cose*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.

Domenichini, R., Tonicello, A. (2020). *Il disegno di architettura. Guida alla descrizione*. Padova: Il poligrafo [Prima ed. 2004]

Fondazione RETURN. <https://www.fondazionereturn.it/> - last access 05/02/2025.

Giacomini, G. (2020). *Architetti e ingegneri alla prova delle tecnologie digitali. Il caso friulano*. Milano: FrancoAngeli.

Hoppe, M., Baumann, A., Chofo Tamunjoh, P., Machulla, TK., Woźniak, P.W., Schmidt, A., Welsch, R. (2022). There Is No First- or Third-Person View in Virtual Reality: Understanding the Perspective Continuum. In S. Barbosa, C. Lampe, C. Appert, D.A. Shamma, S. Drucker, J. Williamson, K. Yatani (Eds.). *CHI '22: Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New Orleans, April, 29 - May, 5, 2022, pp. 1-13. New York: Association for Computing Machinery. DOI: [10.1145/3491102.3517447](https://doi.org/10.1145/3491102.3517447).

Liou, WK., Lin, WH., Lee, YT., Chen, S., Liang, C. (2024). The distinction between first-person perspective and third-person perspective in virtual bodily self-consciousness. In *Virtual Reality*, vol. 28, n.1. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00907-8>.

Maggio, F. (2014). Guardare, osservare, vedere. In F. Maggio, C.L. Guerrero, F. Benfante, A. Colace, M. Messana (a cura di). *Un percorso del fare*, 2, pp. 9-20. Geraci Siculo: Edizioni Arianna.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Proceedings of SPIE Telemanipulator and Telepresence Technologies*, vol. 2351, pp. 283-292. DOI: [10.1117/12.197321](https://doi.org/10.1117/12.197321).

Russel, B. (2001). *The problems of philosophy*. Oxford: Oxford University Press.

Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of persence in virtual reality. In *British Journal of Psychology*, vol. 109, pp. 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>.

White, J. (2002). *Virtual Reality and the built environment*. Oxford: Architectural Press.

Won, A.S., Zhou, S. (2024). Effects of first vs. third-person perspective and self- versus other-avatars on user movements in virtual reality. In *International Journal of Human-Computer Studies*. n. 187. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2024.103259>.

Valenti, G.M., Martinelli, A. (2021). Aspetti e criticità della fruizione in soggettiva dello spazio digitale: la 'vista in prima persona'. In *Disegno*, n. 8, pp.211-220. <https://doi.org/10.26375/disegno.8.2021.20>.

Zucco, M., Del Giudice, M., Osello, A. (2024). Digital Twin for BIM-FM Data Comparison: A Decision Support System Based on Graphical Interfaces. In A. Giordano, M. Russo, R. Spallone (Eds.). *Advances in Representation. Digital Innovations in Architecture, Engineering and Construction*, pp. 587-605. Cham, Switzerland: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62963-1_36.

Autori

Francesca Maria Ugliotti, Politecnico di Torino, francesca.ugliotti@polito.it
Michele Zucco, Politecnico di Torino, michele.zucco@polito.it

Per citare questo capitolo: Francesca Maria Ugliotti, Michele Zucco. (2025). Dallo schizzo alla rappresentazione immersiva: tecniche e strumenti per disvelare un significato. In L. Carlevaris et al. (a cura di). *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation*. Atti del 46° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 3389-3408 DOI: [10.3280/oa-1430-c931](https://doi.org/10.3280/oa-1430-c931).

From Sketch to Immersive Representation: Techniques and Tools to Unravel Meaning

Francesca Maria Ugliotti
Michele Zucco

Abstract

The synergy between the expressive power of the image and the heuristic value of drawing constantly evolves to face the increasingly complex challenges of the present, making visible new connections and meanings concerning the different perceptive dimensions. The paper reflects on the communicative capacity of the different techniques and tools of representation, with particular attention to the evolution of the expressive potential enabled by new technologies. Experiential design, developed through immersive virtual environments, responds to key issues such as sustainability, inclusion and accessibility, finding interesting fields of application in education and training. In particular, frontier developments can be seen in educational technology applied to training professionals involved in managing built heritage and infrastructure. Through immersive digital storytelling, combining evocative spatial representations with interactive and cognitive approaches, multidisciplinary technical contents and complex operational procedures can be narrated engagingly.

Keywords

Education Technology, Experiential, Digital Immersive Storytelling, Perception, Training.



Transitions in graphic language (graphic elaboration by the authors).

"The thinker closely resembles the draftsman who aims to capture in his drawing all possible connections."
Ludwig Wittgenstein, *Pensieri diversi*, 1980

Introduction

Drawing represents an interdisciplinary communicative language that bridges technical, symbolic, and cultural knowledge through expressive forms capable of evoking emotions. It is an art that connects the abstract with the tangible, fostering a perpetual dialogue between the intelligible and the perceptible, the visible and the invisible. Its evocative power becomes an ekphrastic tool, a narrative and interpretive act that reveals layered knowledge and uncovers new relationships and meanings.

The primary challenge of drawing lies in its ability to translate complex design intentions into a visually clear and easily interpretable form. As Arnheim observes, drawing does not merely reproduce reality but synthesizes and reinterprets it through a codified mediation process, filtered by the perceptive and cognitive capacities of both the creator and the viewer [Arnheim 2005, pp. 22-30]. Digital technologies have expanded this capacity, cultivating a heightened sensitivity in their application over time. As early as 2004, Domenichini and Tonicello highlighted their value for executing highly precise and automated operations, as well as for efficiently performing complex geometric transformations. However, they cautioned against the risk of confining architectural representation to a purely visual dimension, thereby impoverishing its ability to convey symbolic and critical meanings [Domenichini, Tonicello 2020, pp. 33-39]. Two decades later, scientific literature emphasizes how immersive technologies have redefined the boundaries of graphic language, narrowing the gap between the observer and the represented object. These tools have not only reshaped design, communication, and decision-making processes but also introduced a mode of direct and interactive engagement with the project, opening new perspectives for graphic language [Zucco et al. 2024].

Within this intricate epistemological framework, knowledge emerges as a dynamic process shaped by both direct sensory observation and the descriptive elaboration of perceived phenomena. The act of observing transcends mere visual perception, tied to sight,

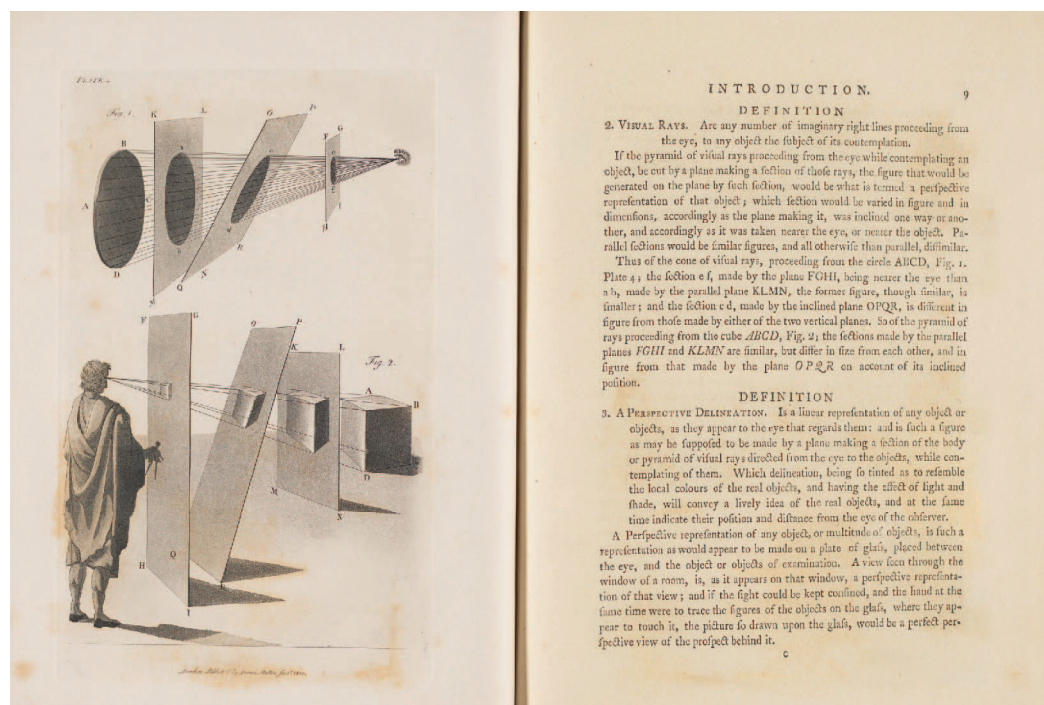


Fig. 1. The perspective of images to evoke different perceptions (source: Malton, J. (1803). *The young painter's maulstick: being a practical treatise on perspective*. London: Printed by J. Barfield, No. 91, Wardour Street. Plate 4, figs. 1-2.).

and goes beyond the fleeting yet conscious act of looking; it becomes an experience of profound attention aimed at discovery, comprehension, and the preservation of the principles that enable the viewer to discern and interpret formal differences [Maggio 2014, p. 9]. Russell argues that every cognitive act in the pursuit of knowledge balances immediate perception and mediated description: the former relies on direct sensory experience, while the latter employs structured languages [Russell 2001, pp. 25-32]. Graphic representation, as an act of perception, finds its highest expression in perspective (*perspicere*). It is not merely a science of optics but a genuine epistemic tool that not only allows one to ‘see through’ matter but also to comprehend proportions and spatial relationships. It guides the observer along a path that unites observation and knowledge [Bartoli 2014, pp. 201-221]. Perception, therefore, is a cornerstone of knowledge. By altering their point of view, the observer changes the perspectival framework and the centre of projection, allowing the object to show, or reveal, itself in new forms (fig. 1). This dynamic demonstrates how perception is an intentional and active process that constructs images of reality, whether virtual, real, or abstract, based on physical and psychological elaborations [De Simone 1990, p. 71]. Therefore, the perceptual act does not just record the real world, but interprets it, transforming experience into a dynamic stream of knowledge that continuously reworks what appears to reveal deeper meanings. This paper explores the communicative capacity of representational techniques and tools, focusing on the evolution of expressive potential enabled by emerging technologies.

Techniques and tools for seeing, looking, and observing

Graphic representation relies on various techniques and tools that, when combined in different ways, allow for the generation of multiple solutions tailored to specific communicative needs. The effectiveness of a drawing does not lie only in its technical or aesthetic quality but by the observer’s ability to decode its language. This skill is closely linked to the observer’s level of knowledge, experience, and familiarity with graphic codes. In the representation process, three levels of approach can be distinguished: seeing, understood as immediate visual perception; looking, which involves a more careful analysis of details; and observing, which implies critical reflection and a deeper interpretation of space. This study reviews the main techniques used to describe a project (fig. 2), highlighting their distinctive role in communicating and revealing meanings. From a methodological perspective, the proposed approach involves an iterative integration of graphic representation, user feedback, and perceptual framing, thereby ensuring a practical and adaptable application in both professional and educational contexts.

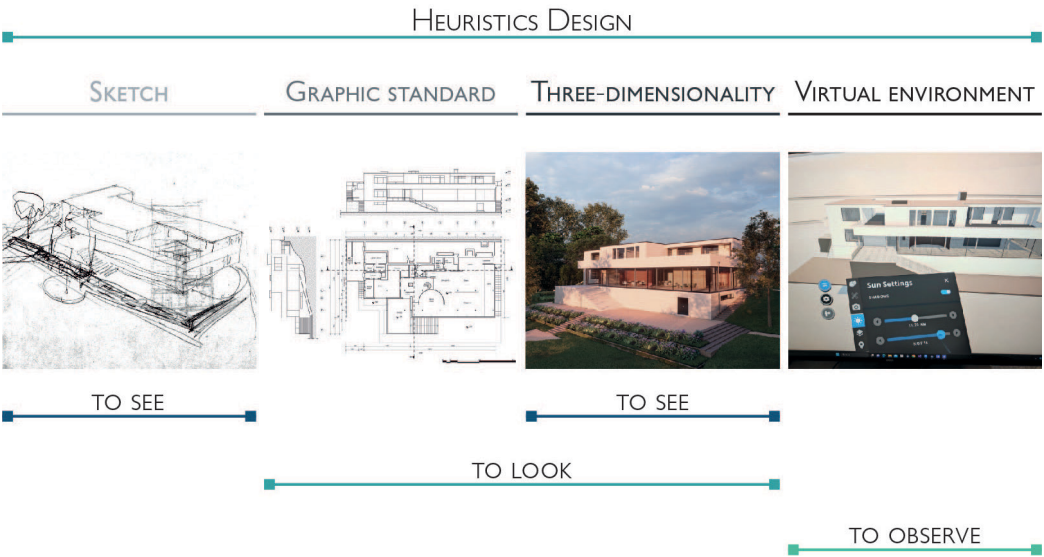


Fig. 2. Heuristic Drawing: observing, seeing, looking through graphic representation (source: image by authors).

Freehand sketching for seeing

Freehand sketching captures the essence of an idea with immediacy and spontaneity, translating the design intent into evocative sign. The chosen representation techniques (pencils, watercolours, or pens) and the semantic qualities related to the stroke, texture, and colour profoundly influence the conveyed message, perception, and understanding of the drawing. Le Corbusier employed it as a dynamic tool for architectural investigation, merging creative intuition with structural coherence, guiding the process from concept to realization [De Simone 1990, p.159]. As an abstract representation, the sketch captures the essence of a project through visual schematizations, which today can be realized both on paper and in digital formats. The integration of tradition and innovation, through pressure-sensitive screens and drawing software, offers interactive and collaborative modes that expand expressive possibilities, promote the diffusion and understanding of projects, and preserve the connection to manual drawing [Bocconcino, Ugliotti 2020]. A relational tool par excellence, the sketch serves as a window into the designer's creative thought for the technical user; but may appear fragmented or difficult to comprehend for a general observer (fig. 3).

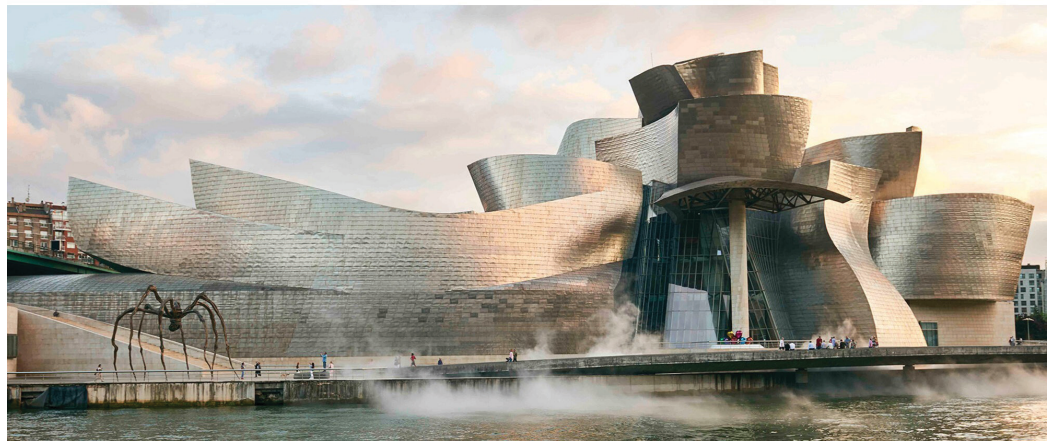
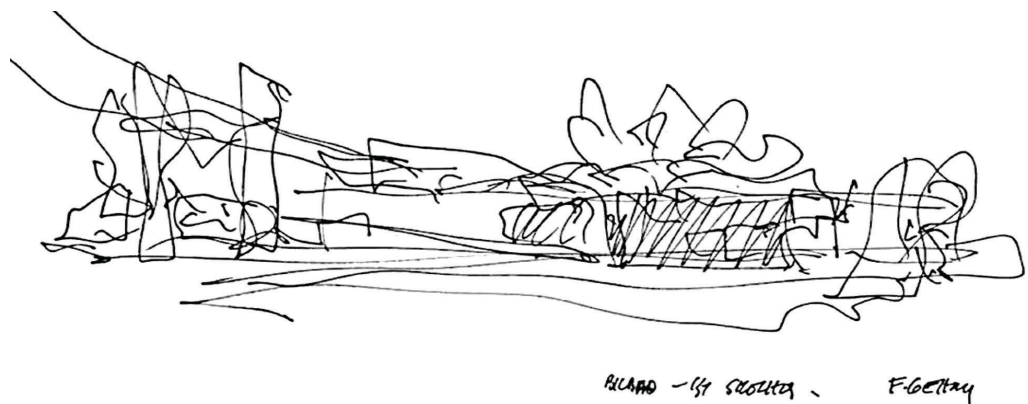


Fig. 3. Expressiveness of freehand sketching (source: 2015 Gehry Partners, LLP – edits by authors).

Graphic standard for looking

Technical drawing allows the designer to communicate using standardized and universally shared graphic conventions. It provides accurate, precise, and measurable information essential for the various stakeholders involved in the realization of the work. Through orthogonal projections, each graphic element –lines, thicknesses, and symbols– assumes specific meanings that vary depending on the scale and purpose of the drawing. The introduction

of digital tools has revolutionized architectural representation, offering increasingly advanced tools for spatial management. While CAD (Computer-Aided Design) enhances graphic precision but retains a static approach, the BIM (Building Information Modelling) methodology stands out as a multidisciplinary and multidimensional tool. BIM transforms architectural drawing into a complex and layered narrative, integrating geometries, materials, functions, timelines, and costs into a single shared representation. This communicative method evolves into a collaborative one, fostering an approach based on the connection between data and stakeholders [Giacomini 2020, p. 158-171], resulting in a dynamic network of shared meanings.

Three-dimensionality for seeing and looking

Linear perspective, theorized by Brunelleschi and codified by Alberti during the Renaissance, marked a turning point in spatial representation, enabling the translation of three-dimensionality onto two-dimensional surfaces in a scientific and realistic manner. With the advent of computers, 3D modeling has further revolutionized the creative process, allowing for the generation of digital perspectives and isometric views with extreme precision and speed. Three-dimensionality imparts depth and realism, shaping and reinterpreting reality, making abstract concepts and complex ideas tangible (fig. 4). This technique allows for the evaluation of aesthetic, structural, and environmental impacts of projects, communicating form, space, and function with precision. Renders, as true visual preludes, combine technical accuracy and emotional evocation, anticipating the aesthetic and sensory perception of the completed work. Through conceptual or photorealistic simulations of lights, materials, textures, and movement, they translate the project into an engaging visual narrative that transcends the boundaries of mere technical representation. Moreover, the 3D model democratizes design communication, making the idea accessible and participatory even for those without specialized expertise. Through to the sense of presence, the observer does not simply see but looks, establishing a deep connection with the represented object. This representation, while static, manages to evoke emotions and anticipate the user's experience, offering an almost tangible sense of a space that seems ready to be lived in even before its realization.

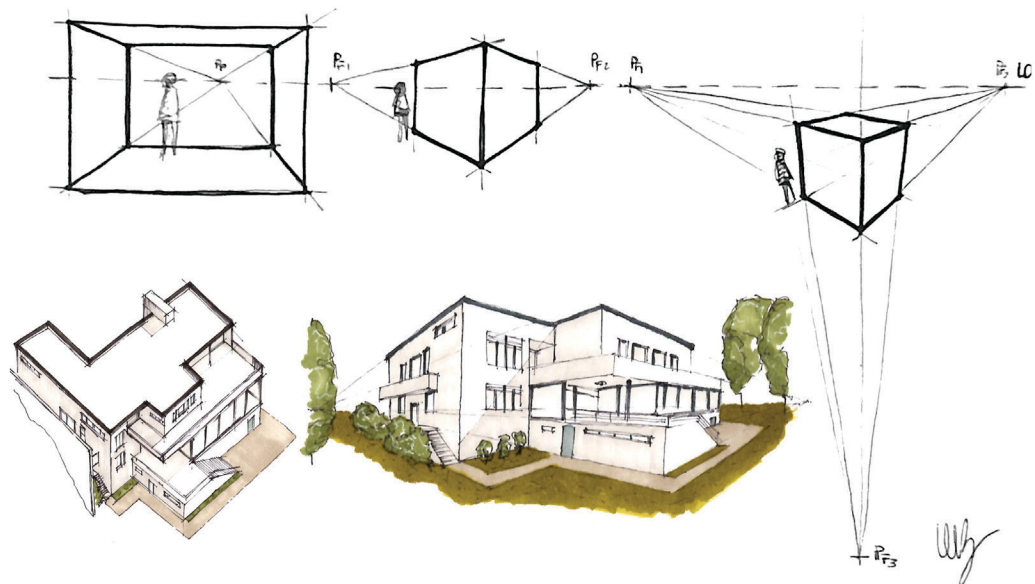


Fig. 4. Comparison of perspective (1-point, 2-point and 3-point) and axonometric (source: image by authors).

Virtual environments for observing

The paradigm of the Reality-Virtuality Continuum [Milgram *et al.* 1994] and digital visualization technologies have revolutionized visual perception by introducing interactive and dynamic dimensions. Virtual Reality (VR) and Mixed Reality (MR) redefine the role of the observer, transforming them into an active participant (fig. 5), capable of exploring the scene from different perspectives: the exocentric perspective, which allows observing and manipulating the model from the outside, and the egocentric perspective, which simulates direct perception of the real world [White 2002, p.41]. The three-dimensional space integrates with the surrounding environment, overcoming the limitations of two-dimensional representation, and transforming both the perception of space and the interaction modes of users. The 'first-person view' places the user directly within the scene, adopting the viewpoint of the virtual character, thus increasing presence and agency [Valenti, Martinelli 2021]. The 'third-person view', on the other hand, positions the user externally, expanding the perspective by observing the avatar, but reducing the sense of embodiment and immersion [Hoppe *et al.* 2022]. At the experiential level, the first-person view promotes synchronization between the user's movements and those of the avatar, which proves useful in applications like motor rehabilitation and physical training [Won, Zhou 2024, pp. 1-8]. Such environments provide visual flexibility, allowing representations to be adapted to the user's perceptual needs by enhancing sensory capacities such as peripheral vision, depth perception, and embodiment, thereby reinforcing the sense of presence. The limited direct user-avatar control of the third-person view enables emotional detachment and strategic control [Hoppe *et al.* 2022]. Recent studies also show that perceptual experience is not rigid, with a continuum allowing users to perceive their presence simultaneously in both modes [Liou *et al.* 2024, pp. 1-19]. The distinguishing element is presence [Slater 2018], the illusion of being within a virtual environment, which generates authentic emotional and bodily reactions. This ability to create profound multisensory experiences and real-time interactions enables unprecedented visual flexibility, where space, time, and senses intertwine to generate a deep and immediate understanding [Giacomini 2020] of the spatial, material, and functional context. Interaction with the virtual environment adapts to the user's level of experience, offering scalable perspectives that guide beginners and challenge advanced users, fostering learning through adaptive feedback and progressive pathways.

The power of images and the new frontiers of representation

The review reveals the main dimensions that give drawing a heuristic value, capable of unveiling a wide range of meanings about the observer's perception. Each dimension represents a specific aspect of the communicative language, aimed at conveying certain messages. The synoptic framework (fig. 6) highlights the relationships and overlaps among the main representation techniques and tools with the characteristic dimensions of drawing, classifying them according to different user perceptual modalities: visual, practical, intellectual, emotional, and interactive. Figure 7 further elaborates on these dimensions, illustrating them through a concrete example that facilitates applied understanding. Visual perception creates an immediate impact, linked to the beauty, symbolism, and realism of the work. Practical perception focuses on functionality and spatial efficiency, emphasizing measurability and precision. Intellectual perception stimulates reflection, telling ideas, stories, and concepts that enrich the meaning of the work. Emotional perception engages the human side, evoking emotions and memories through form and sensory experience. Lastly, interactive perception transforms the user into a protagonist, immersing them in the space and encouraging direct and participatory interaction. The communicative effectiveness of a visual solution depends on the ability to integrate and balance these levels to achieve specific descriptive and interpretive goals, adapting to various fields of application and the level of understanding of the recipients. The synoptic framework (fig. 6) highlights that immersive three-dimensional representation is the one that best maximizes this synergy. Technologies contribute to the mere transmission of the design idea and act as true cultural mediators through an experiential approach.

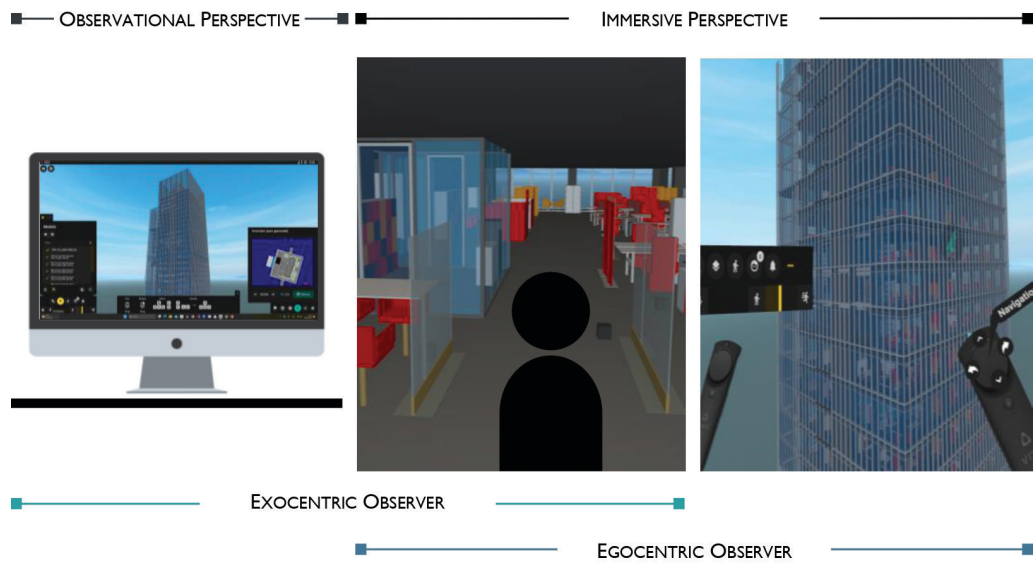


Fig. 5. Perspectives in virtual environments compared (graphic elaboration by the authors).

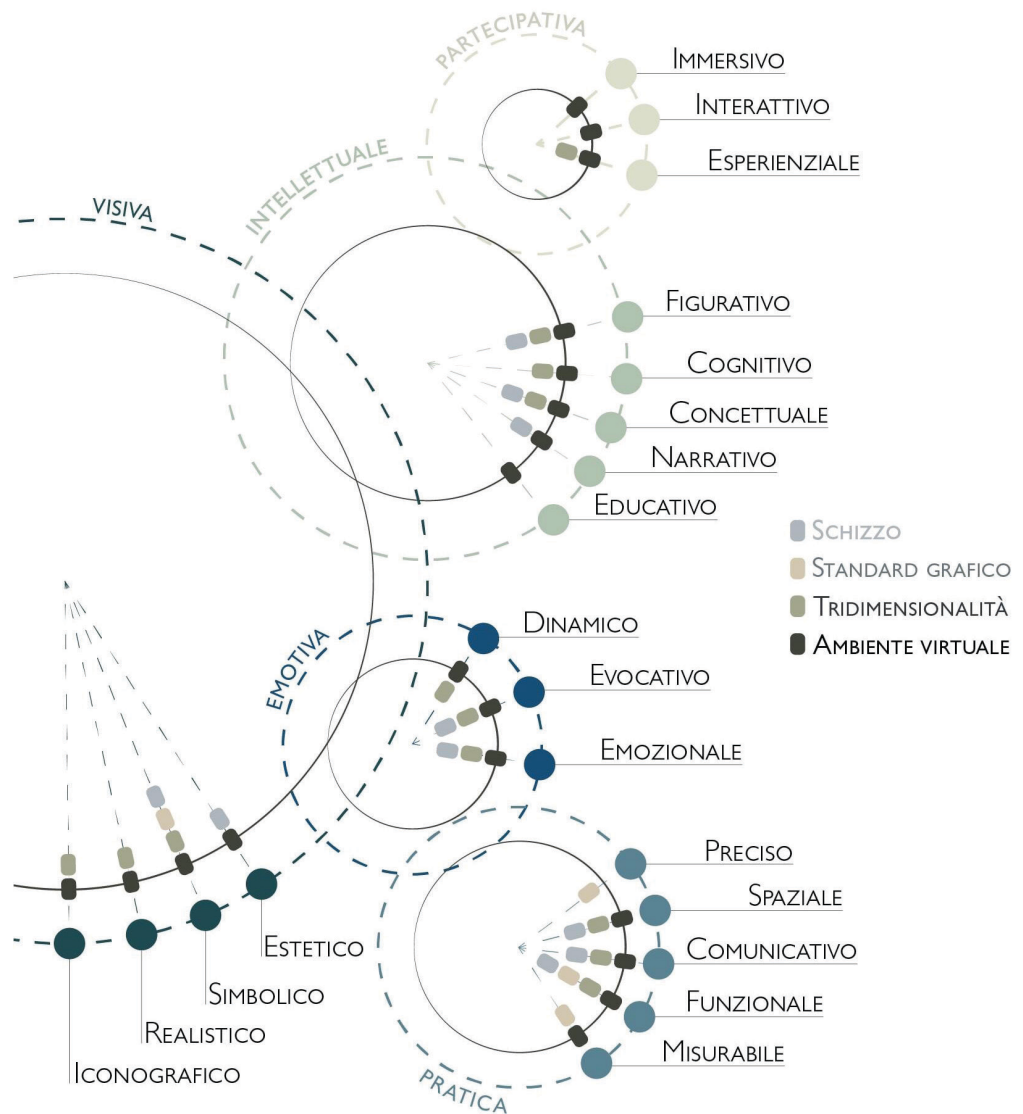


Fig. 6. Synoptic framework (graphic elaboration by the authors).

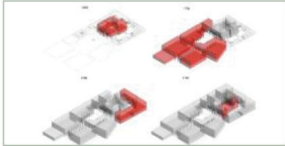
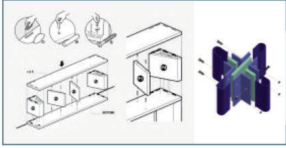
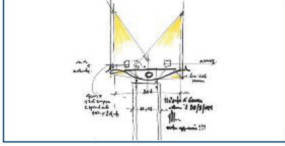
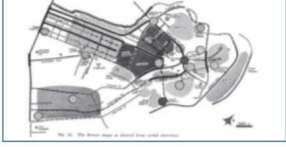
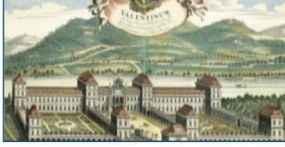
DIMENSION	EXAMPLE	DIMENSION	EXAMPLE
SPATIAL		COGNITIVE	
PRECISE		CONCEPTUAL	
MEASURABLE		EDUCATIONAL	
COMMUNICATIVE		FIGURATIVE	
FUNCTIONAL		NARRATIVE	
IMMERSIVE		EMOTIONAL	
INTERACTIVE		EVOCATIVE	
EXPERIENTIAL		DYNAMIC	
SYMBOLIC		ICONOGRAPHIC	
REALISTIC		AESTHETIC	

Fig. 7. Dimensions contributing to the heuristic definition of the drawing (edits: image by the authors).

Conclusions

The reflections developed in this study consolidate the research thread on educational technology, explored within the framework of the RETURN project [Fondazione RETURN], aimed at creating innovative solutions for the training of professionals engaged in the management of built and infrastructure heritage. Experiential drawing (fig. 8) emerges as a powerful ekphrastic tool, with a unique ability to reveal what is visible while simultaneously unveiling deeper layers of knowledge, which are not perceptible through other representation techniques. Immersive storytelling combines narrative, interactivity, and advanced technologies to enhance learning and engage staff, surpassing the effectiveness of traditional methods. Immersive technologies support personalized learning pathways, tailored to parameters such as professional role, prior knowledge, and specific objectives, thereby ensuring high training effectiveness and inclusivity. Through specially designed digital environments enriched with content (information, actions, procedures, and simulations), users can experience realistic scenarios in cognitive, maintenance, and management fields, tackling complex situations and making decisions without the risks associated with the real world. These immersive tools enable the customization of training content based on roles, skill levels, and specific objectives, providing flexible and accessible paths for a wide variety of users, regardless of technological expertise or disabilities. Technology thus emerges as a cultural mediator, capable of translating symbolic content and layered knowledge through interactive experiences that facilitate the assimilation of complex and interdisciplinary meanings.

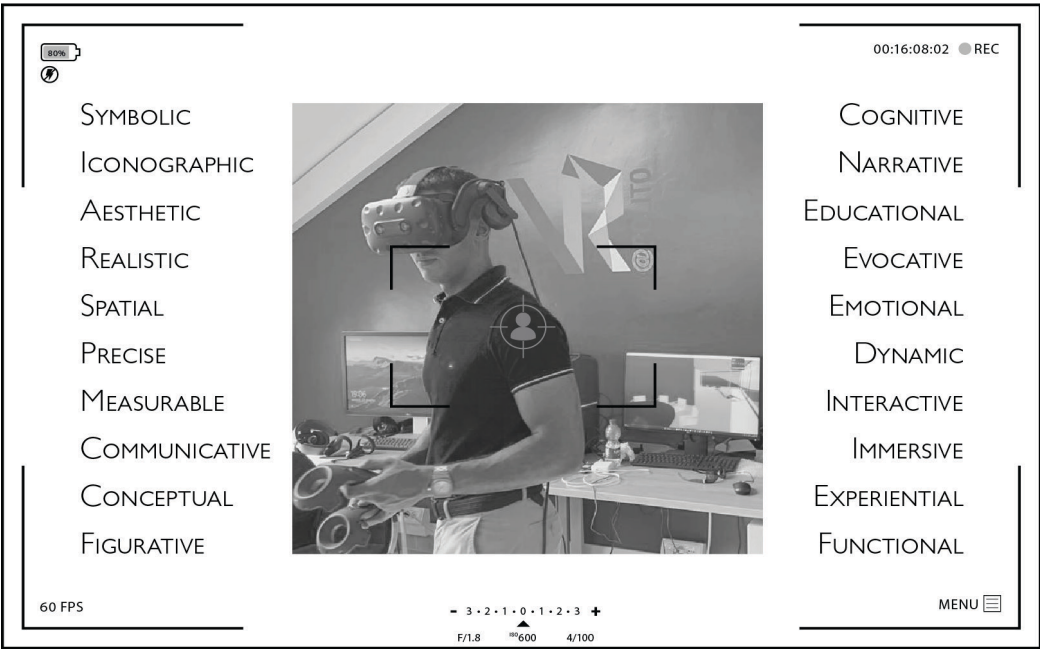


Fig. 8. Potential of experiential design (graphical elaboration by the authors).

Acknowledgments

This study was carried out within the RETURN Extended Partnership and received funding from the European Union Next-GenerationEU (National Recovery and Resilience Plan – NRRP, Mission 4, Component 2, Investment 1.3 – D.D. 1243 2/8/2022, PE0000005) CUP E13C22001860001.

Author Contributions

The authors agree on the content, methodological approach and final considerations presented in this research. Abstract: F.M.U., Introduction: F.M.U., M.Z., Techniques and tools for seeing, looking and observing: F.M.U., M.Z., Freehand sketching for seeing: M.Z., Graphic standard for looking: M.Z., Three-dimensionality for seeing and looking: F.M.U., Virtual environments for observing: F.M.U. The power of images and the new frontiers of representation: F.M.U., M.Z., Conclusions: F.M.U.

Reference List

- Arnheim, R. (2005). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli Editore [Prima ed. 1962].
- Bartoli, M.T. (2014). Brunelleschi e l'invenzione della prospettiva. In G. M. Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche conservazione digitale, divulgazione e studio*, vol. I, pp. 201-222. Roma: Sapienza Università Editrice. <https://doi.org/10.13133/978-88-985333-45-9>.
- Bocconcino, M.M., Ugliotti F.M. (2020). Interattività e interoperabilità nel disegno a mano libera: alcuni approcci digitali a supporto della didattica/Interactivity and interoperability in the freehand drawing: digital approaches supporting education. In A. Arena, M. Arena, R. G. Brandolino, D. Colistra, G. Ginex, D. Mediat, S. Nucifora, P. Raffa (a cura di) *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Connecting. Drawing for weaving relationships*. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers. Reggio Calabria, Messina, 16-18 settembre 2021, pp. 119-138. Milano: FrancoAngeli. doi: [org/10.3280/oa-5488](https://doi.org/10.3280/oa-5488).
- De Simone, M. (1990). *Disegno, rilievo, progetto. Il disegno delle idee, il progetto delle cose*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.
- Domenichini, R., Tonicello, A. (2020). *Il disegno di architettura. Guida alla descrizione*. Padova: Il poligrafo [Prima ed. 2004] Fondazione RETURN. <https://www.fondazionereturn.it/> - last access 05/02/2025.
- Giacomini, G. (2020). *Architetti e ingegneri alla prova delle tecnologie digitali. Il caso friulano*. Milano: FrancoAngeli.
- Hoppe, M., Baumann, A., Chofor Tamunjoh, P., Machulla, TK., Woźniak, P.W., Schmidt, A., Welsch, R. (2022). There Is No First- or Third-Person View in Virtual Reality: Understanding the Perspective Continuum. In S. Barbosa, C. Lampe, C. Appert, D.A. Shamma, S. Drucker, J. Williamson, K. Yatani (Eds.). *CHI '22: Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New Orleans, April, 29 - May, 5, 2022, pp. 1-13. New York: Association for Computing Machinery. DOI: [10.1145/3491102.3517447](https://doi.org/10.1145/3491102.3517447).
- Liou, WK., Lin, WH., Lee, YT., Chen, S., Liang, C. (2024). The distinction between first-person perspective and third-person perspective in virtual bodily self-consciousness. In *Virtual Reality*, vol. 28, n.1. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00907-8>.
- Maggio, F. (2014). Guardare, osservare, vedere. In F. Maggio, C.L. Guerrero, F. Benfante, A. Colace, M. Messana (a cura di). *Un percorso del fare*, 2, pp. 9-20. Geraci Siculo: Edizioni Arianna.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Proceedings of SPIE Telemanipulator and Telepresence Technologies*, vol. 2351, pp. 283-292. DOI: [10.1117/12.197321](https://doi.org/10.1117/12.197321).
- Russel, B. (2001). *The problems of philosophy*. Oxford: Oxford University Press.
- Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of persence in virtual reality. In *British Journal of Psychology*, vol. 109, pp. 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>.
- White, J. (2002). *Virtual Reality and the built environment*. Oxford: Architectural Press.
- Won, A.S., Zhou, S. (2024). Effects of first vs. third-person perspective and self- versus other-avatars on user movements in virtual reality. In *International Journal of Human-Computer Studies*. n. 187. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2024.103259>.
- Valenti, G.M., Martinelli, A. (2021). Aspetti e criticità della fruizione in soggettiva dello spazio digitale: la 'vista in prima persona'. In *Disegno*, n. 8, pp.211-220. <https://doi.org/10.26375/disegno.8.2021.20>.
- Zucco, M., Del Giudice, M., Osello, A. (2024). Digital Twin for BIM-FM Data Comparison: A Decision Support System Based on Graphical Interfaces. In A. Giordano, M. Russo, R. Spallone (Eds.). *Advances in Representation. Digital Innovations in Architecture, Engineering and Construction*, pp. 587-605. Cham, Switzerland: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62963-1_36.

Authors

Francesca Maria Ugliotti, Politecnico di Torino, francesca.ugliotti@polito.it
Michele Zucco, Politecnico di Torino, michele.zucco@polito.it

To cite this chapter: Francesca Maria Ugliotti, Michele Zucco. (2025). From Sketch to Immersive Representation: Techniques and Tools to Uravel Meaning. In L. Carlevaris et al. (Eds.). *ekphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/ekphrasis. Descriptions in the space of representation*. Proceedings of the 46th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 3389-3408. DOI: [10.3280/oa-1430-c931](https://doi.org/10.3280/oa-1430-c931).