

## Eventi

# REAACH 2023 - REpresentation Advances And Challenges Connessioni AI-XR

Barbara Messina, Andrea di Filippo

La quarta edizione del simposio REAACH, coordinata da Andrea Giordano (Università degli Studi di Padova), Michele Russo (Sapienza Università di Roma) e Roberta Spallone (Politecnico di Torino), si è svolta in modalità telematica dal 10 all'11 ottobre 2023 (fig. 1). Riprendendo il discorso affrontato nelle precedenti edizioni sulle sfide che le nuove metodiche digitali offrono agli esperti e agli studiosi della rappresentazione, l'evento ha inteso soffermare l'attenzione sulla possibilità di connettere le tecnologie di realtà "estesa" (XR) – che include realtà aumentata (AR), realtà virtuale (VR) e realtà mista (MR) – con le discipline che ricorrono all'intelligenza artificiale (AI). In questo senso, la *call* ha proposto un'apertura, in termini di applicazioni e sperimentazioni, ai mondi del patrimonio culturale materiale e immateriale, della progettazione architettonica, ambientale, infrastrutturale e di prodotto, e dell'educazione, come luogo di alta formazione nonché come strumento di valorizzazione educativa.

L'apertura dei lavori è stata affidata a Roberta Spallone, Presidente della REAACH Association, che ha sottolineato la ricca partecipazione di ricercatori da tutto il mondo – oltre 190 autori provenienti dai cinque continenti e 65

contributi selezionati – i quali hanno saputo interpretare in modo interessante e innovativo le tematiche del simposio. Sono seguiti i saluti istituzionali di Francesca Fatta, Presidente della UID (Unione Italiana per il Disegno), che ha messo in risalto l'attualità dei temi trattati e l'eccellente organizzazione dell'evento promosso dalla REAACH, fondata come associazione di promozione sociale finalizzata allo scambio reciproco di conoscenze e ricerca multidisciplinare sui progressi e le sfide della rappresentazione. A seguire, i saluti di Alessandro Luigini, Presidente della IMG Association – anch'essa nata con lo scopo di promuovere ricerche di taglio interdisciplinare che legano i temi della rappresentazione con quelli dell'educazione – la cui partecipazione all'evento vuole essere il segno tangibile della possibilità di consolidare la rete di interconnessioni di ricerca che REAACH promuove.

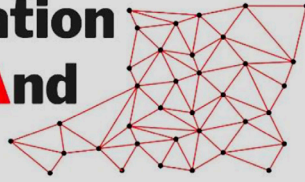
La prima giornata di simposio è proseguita poi con quattro sessioni plenarie, che hanno proposto venticinque contributi selezionati per la presentazione orale, incentrati su tematiche relative ad *AI&XR and Heritage Routes* (sessioni 1 e 2), *AI&XR and Classification/3D Analysis* (sessione 3), *AI&XR and Museum Heritage/AI&XR and Historical Sources* (sessione 4) [1]. Nella seconda

giornata, si sono svolte le ulteriori 3 sessioni plenarie, programmate per la presentazione orale di altri venti contributi, di cui la prima ancora incentrata su *AI&XR and Museum Heritage/AI&XR and Historical Sources* (sessione 5), mentre le altre due rispettivamente su *AI&XR and Shape Representation* e *AI&XR and Education* (sessione 6) e *AI&XR and Building Information Modeling* (sessione 7) [2] (fig. 2).

Particolarmente emblematici della trasversalità degli argomenti trattati sono stati i tre contributi a invito, presentati nel corso della prima giornata.

Il primo di essi, intitolato *Beyond the visuals: future collaboration scenarios between architects and artificial intelligence* – relatori Alberto Pugnale e Gabriele Mirra – ha messo in evidenza come le applicazioni basate sull'intelligenza artificiale stiano trovando ampia diffusione nel settore dell'architettura, con l'obiettivo non solo di automatizzare le procedure ma di supportare lo stesso processo creativo. In tal senso, la sfida più grande è quella di modellare il percorso cognitivo del progettista, aprendo nuove possibilità di interazione tra uomo e macchina basate su *output* visuali o linguaggio naturale e focalizzando l'attenzione sulle modalità di allenamento degli algoritmi sviluppati per supportare la progettazione.

# REpresentation Advances **A**nd Challenges



**REACH (REpresentation Advances And CHallenges) SYMPOSIUM**  
10 - 11 Ottobre 2023 – Online Symposium

Fig. 1. Banner dell'evento.

Una ulteriore sfida è poi rappresentata dal ricorso ad applicazioni di AI per sviluppare sistemi di supporto decisionali destinati a diversi settori. Su tale tema è stato incentrato il secondo intervento a invito, intitolato *Artificial Intelligence in interdisciplinary research domains: case studies and future perspectives* – relatrice Marina Paolanti – nel quale è stata esplorata una vasta gamma di soluzioni che spaziano dalla guida automatica al tracciamento dei flussi di persone in ambiente confinato per prevederne gli spostamenti, passando per l'impiego delle reti NeRF per la ricostruzione degli spazi architettonici a partire da *dataset* fotografici, possibile futura alternativa ai consolidati protocolli fotogrammetrici.

Testimonianza dello spirito interdisciplinare e multidisciplinare dell'iniziativa è stato il terzo intervento su invito, intitolato *Artificial Intelligence for space weather prediction* – relatore Michele Piana. In particolare, il contributo ha analizzato in che modo gli algoritmi di AI possono intervenire nella previsione di quei fenomeni, correlati all'attività solare, in grado di influenzare le prestazioni e l'affidabilità dei sistemi tecnologici

spaziali e terrestri, tanto da mettere potenzialmente in pericolo la vita e la salute umana.

Molti gli spunti di riflessione in generale emersi dagli altri interventi.

Tra questi, diversi i contributi rivolti alla capacità della realtà "estesa" di promuovere esperienze di conoscenza e fruizione digitale del patrimonio culturale.

Ad esempio, *Hybrid construction of Knowledge Graph and Deep Learning experiments for Notre-Dame de Paris' data*, di Kévin Réby, Anaïs Guillem e Livio De Luca, ha illustrato un progetto scientifico per la gestione di dati multimodali. Ricorrendo a modelli *deep learning* di visione artificiale, sono stati delineati processi robotizzati a supporto di ricercatori e specialisti, in una ibridazione fondamentale per la conoscenza di monumenti e architetture ricchi di storia e di significato.

E ancora, l'intervento di Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Teresa Della Corte e Caterina Borrelli, intitolato *Immersive technologies for the remote enjoyment of an archaeological complex that cannot be visited: experiments on the Cento Camerelle site in the Campi Flegrei Archaeological Park* ha proposto un lavoro

di sovrapposizioni, interazioni e contaminazioni tra spazio reale e spazio virtuale, per trasformare il modello 3D in "scena digitale", ossia luogo partecipato in cui realizzare pienamente l'accesso ai contenuti culturali correlati al modello. Anche il contributo di Roberta Spallone, Fabrizio Lamberti, Johannes Auenmüller, Davide Calandra, Fabio Fasano e Martina Rinascimento, *Immersive experience for the contextualisation of Sekhmet statues*, ha posto l'attenzione sull'importanza di concepire modelli informativi che non si limitino alla descrizione, desunta dai dati di rilievo, delle vestigia di architetture di interesse culturale, ma che creino spazi virtuali in grado di "raccontare" informazioni strutturate e opportunamente contestualizzate.

La progettazione di un sistema di *storytelling* spaziale ha costituito l'obiettivo del gruppo di ricerca composto da Sandro Parrinello, Anna Dell'Amico, Francesca Galasso e Giulia Porcheddu. Nel contributo *Virtual spaces for knowledge preservation. The digitalisation of the archaeological excavation of Arsinoe* è stata proposta una modellazione *source-based* per la virtualizzazione dell'area archeologica indagata, veicolata attraverso uno spazio digitale navigabile e apposite pagine web per la divulgazione dei contenuti informativi (dati di rilievo, immagini storiche, disegni, giornali di scavo, ...).

Un'altra applicazione di AI al settore dell'architettura riguarda la possibilità di sviluppare modelli predittivi per il monitoraggio degli edifici. Tra gli altri, il contributo proposto da Massimiliano Campi, Sergio Di Martino e Marika Falcone, *Predicting architectural decay by AI applied to 3D survey*, si è posto l'ambizioso obiettivo di andare ben oltre le attuali applicazioni. L'idea è infatti di implementare un processo di *knowledge*

discovery che – partendo dagli output derivanti dal rilievo con laser scanner terrestre (TLS), sistema di mappatura mobile (MMS) e fotogrammetria close-range – sia finalizzato a prevedere l'evoluzione dei fenomeni di degrado che interessano il duomo di Salerno, superando così i soli aspetti architettonici per abbracciare anche il campo ingegneristico e informatico.

Ancora rivolto alle potenzialità degli algoritmi di intelligenza artificiale nel trattamento dei dati derivanti dal rilievo digitale è l'intervento di Alessandra Tata, Pamela Maiezza, Stefano Brusaporci e Luca Di Angelo, *A proposal of Integration of Point Cloud Semantization and VPL for Architectural Heritage Parametric Modeling* in cui sono stati descritti processi per l'estrazione automatica di feature da nuvole di punti (sulla base di attributi geometrici) e sistemi di programmazione visuale per automatizzare poi il processo di modellazione parametrica, semplificando così le applicazioni Scan-to-BIM.

I sistemi di AI sono però anche in grado di generare immagini sintetiche a partire da descrizioni testuali, in relazione diretta con il campo della rappresentazione. Giorgio Buratti e Michela Rossi, con il contributo *From text to image. Comparative evaluation of AI for design and representation*, hanno analizzato i principali approcci per perseguire tale finalità, evidenziandone benefici e svantaggi.

Sullo stesso tema si sono soffermati Giovanni Caffio, Maurizio Unali e Fabio Zollo, il cui intervento – *Hypotheses of images and architectural spaces in the age of artificial intelligence* – ha esplorato la possibilità di conformazione di spazi architettonici attraverso l'AI. Sperimentando una serie di processi elaborativi, e le relative interazioni, è stato illustrato il passaggio dal testo all'immagine alla modellazione

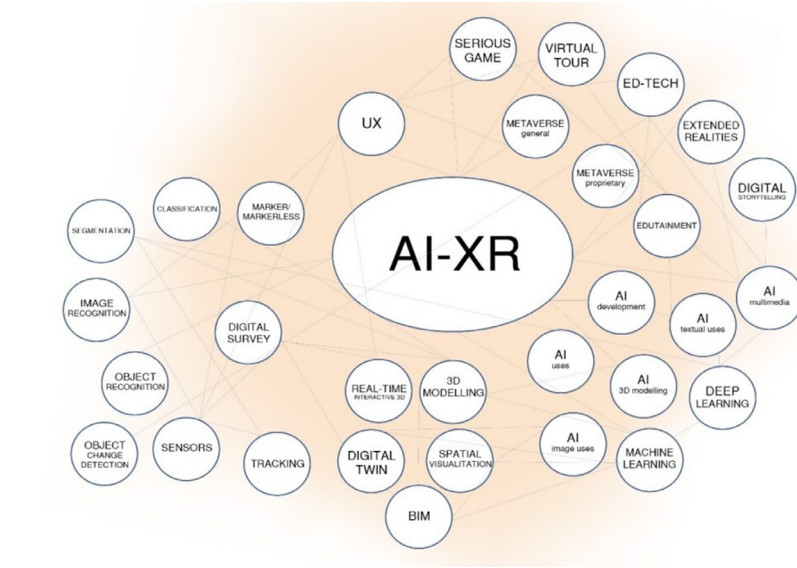


Fig. 2. Topics e key-words.

morfo-generativa, mediante transizioni semantiche di immagini planari e di sistemi spaziali tridimensionali.

Il tema delle applicazioni digitali che ricorrono alle tecnologie di realtà "estesa" quali strumento a supporto della progettazione è stato ripreso anche nel contributo di Maria Linda Falcidieno, Maria Elisabetta Ruggiero e Ruggiero Torti – *Via Porro: reading and inspirations from an urban space* – seppure con un taglio differente rispetto a quanto finora descritto. Attraverso applicazioni di realtà virtuale, perfettamente combinate con i sistemi di modellazione parametrica, diventa infatti possibile una narrazione animata in grado di simulare i modi in cui lo spazio sarà fruito.

Ancora rivolto alle opportunità offerte nel campo della progettazione e fruizione di spazi architettonici, è il contributo di Teresa Sánchez-Jáuregui Descalzo,

Nicolás Gutiérrez Pérez, Tomás Abad Balboa, Pilar Chías Navarro, dal titolo *Immersion through Extended Reality as a tool applied to wayfinding inside hospitals*, che ha inteso evidenziare la capacità delle nuove tecnologie XR – combinate con l'AI e con sistemi GPS per la geolocalizzazione – di simulare visite virtuali in ambienti reali di difficile percorribilità, guidando così la "navigazione" in essi degli utenti, soprattutto quelli più vulnerabili.

La disponibilità di tutti gli strumenti digitali citati impone, in generale, una riflessione sulla loro corretta implementazione nel settore dell'architettura, strettamente correlata alle specifiche finalità delle applicazioni. Questo tema è stato approfondito da Fabrizio Ivan Apollonio, Federico Fallavollita e Riccardo Foschi, nel contributo *Immersive Investigation of the Hypothetical Reconstruction*

of 1816 *Canova's Exhibition in Spirito Santo Church in Bologna*, in cui sono state analizzate le potenzialità e criticità delle più popolari tecnologie di visualizzazione, contribuendo a definire una *best practice* nei processi di virtualizzazione immersiva applicati al patrimonio architettonico.

Hanno concluso i lavori Andrea Giordano e Michele Russo, rispettivamente

Vicepresidente e Segretario della REA-ACH Association, sottolineando come l'ampia partecipazione di relatori e autori [3], diversificata nei temi e nelle esperienze proposte, abbia permesso al simposio di essere denso di contenuti e di spunti interessanti. Questi potranno essere fonte di ispirazione per un avanzamento della ricerca in tutti gli ambiti che gravitano intorno alla connessione

tra AI e XR, dando così l'avvio a un nuovo modo di pensare di tipo transdisciplinare [4].

In definitiva il simposio ha costituito un momento di confronto ricco e stimolante per tutti i ricercatori e gli studiosi che, grazie al sapiente uso di tecnologie, strumenti e dispositivi digitali avanzati, sperimentano forme rinnovate per interagire con la realtà.

## Note

[1] Sessione 1 – *chair*: R. Spallone, M.G. Bevilacqua.  
Sessione 2 – *chair*: M.G. Bevilacqua, B.E.A. Piga.  
Sessione 3 – *chair*: V. Cera, M. Russo.  
Sessione 4 – *chair*: A. Luigini, R. Spallone.

[2] Sessione 5 – *chair*: A. Giordano, C. Santagati.  
Sessione 6 – *chair*: A. Luigini, V. Cera.  
Sessione 7 – *chair*: F. Maietti, S. Brusaporci.

[3] Ad arricchire la pluralità degli interventi, ai contributi presentati in sessione plenaria sono stati affiancati ulteriori 20 video-presentazioni, raccolte in una specifica *Youtube session*. Le due giornate di simposio, insieme alla sessione youtube dedicata, sono disponibili al link <[https://youtube.com/playlist?list=PL\\_o0V\\_i87eE28unV86QjwA\]6i0hPaTvVvk&si=Udak3v-rOjK6wF3b](https://youtube.com/playlist?list=PL_o0V_i87eE28unV86QjwA]6i0hPaTvVvk&si=Udak3v-rOjK6wF3b)> (consultato il 29 novembre 2023).

[4] I contributi presentati oralmente e in video sono stati referati dai *chair* di sessione e dal comitato scientifico del simposio al fine di fornire i suggerimenti utili allo sviluppo di un paper esteso che verrà sottoposto a peer-review e, se valutato positivamente, pubblicato nella collana *Digital Innovations in Architecture, Engineering and Construction* (DIAEC) di Springer.

## Autori

Barbara Messina, Dipartimento di Ingegneria Civile, Università degli Studi di Salerno, [bmessina@unisa.it](mailto:bmessina@unisa.it)  
Andrea di Filippo, Dipartimento di Ingegneria Civile, Università degli Studi di Salerno, [anddifilippo1@unisa.it](mailto:anddifilippo1@unisa.it)