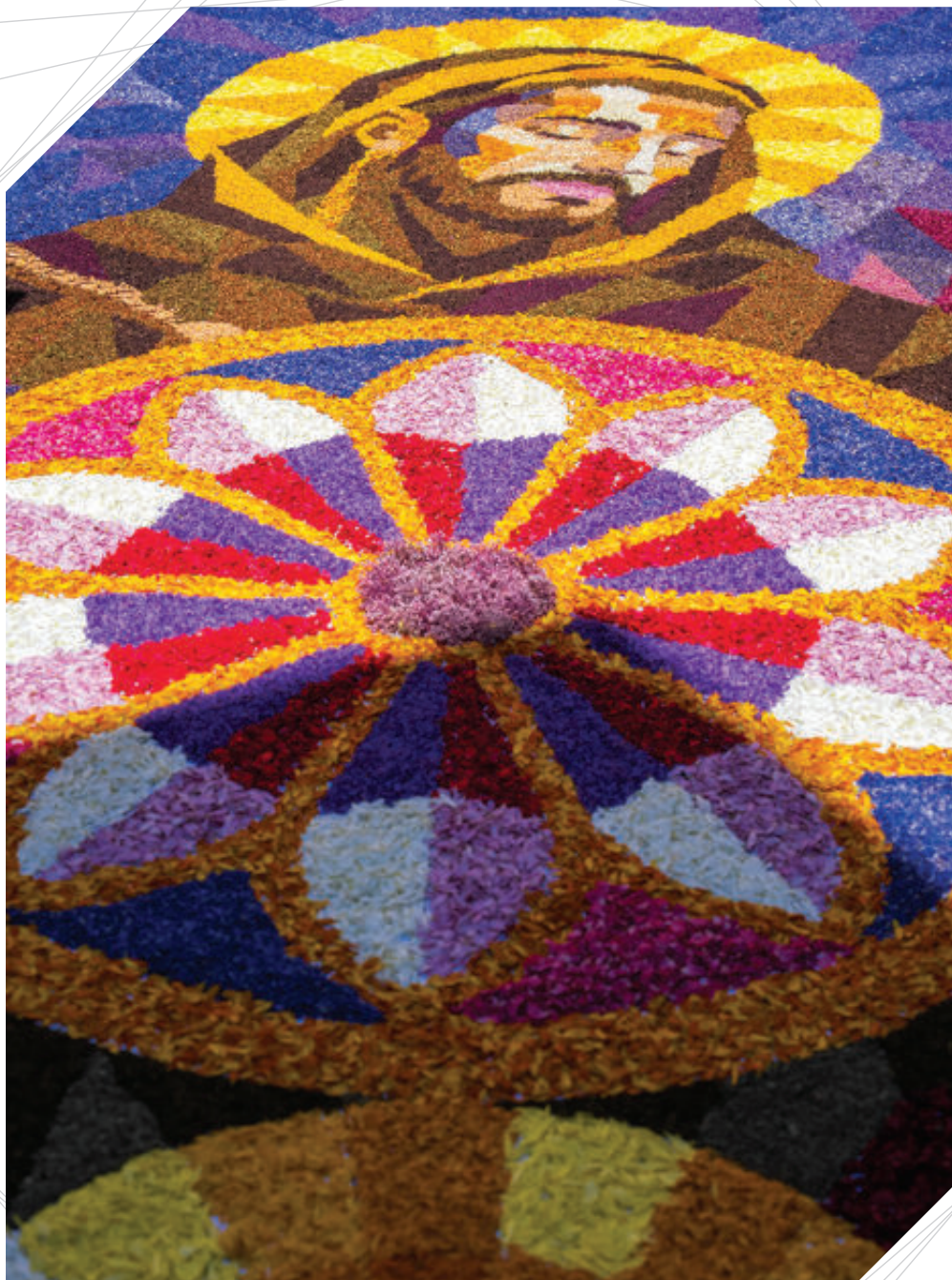
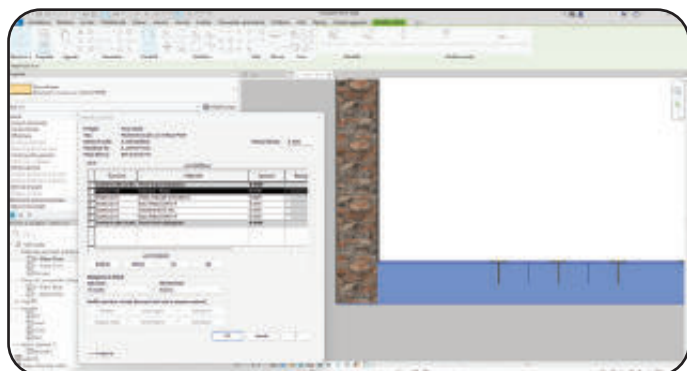
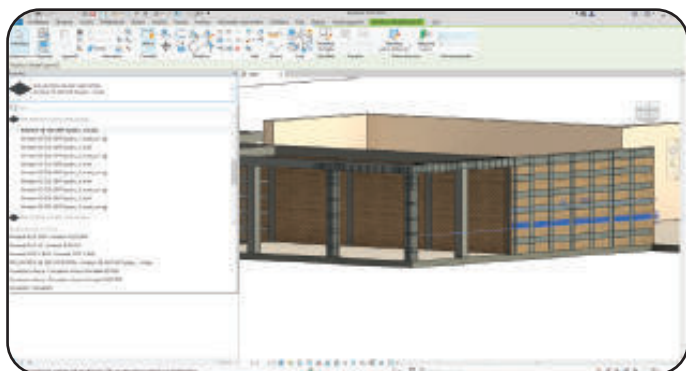
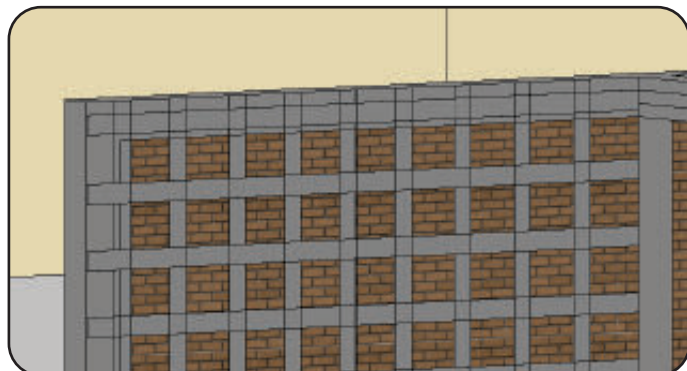
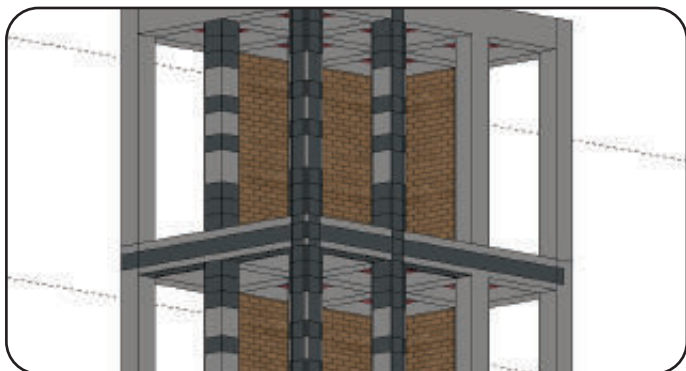


L'IU

L'INGEGNERE UMBRO



PERIODICO DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA



Consolidamento strutturale: progetta con gli oggetti BIM KIMIA

Progettare un intervento di rinforzo non è mai stato così preciso. KIMIA presenta gli **oggetti BIM** dei propri sistemi compositi certificati **FRP**, **FRCM** e **CRM**. Caricando le famiglie Kimia nel tuo progetto, potrai applicare i nostri sistemi direttamente alla tua struttura, scegliendo tra tutte le varianti disponibili. Ogni oggetto BIM include tutte le caratteristiche prestazionali e tecniche dei materiali KIMIA, per un modello più realistico e completo.

*Visita il sito www.kimia.it/bim oppure
inquadra il QR code per accedere alle librerie*



SOMMARIO



In copertina:

Suggestiva immagine delle infiorate di Spello
(Fotografia: Michele Castellani)

4 EDITORIALE

Resoconto delle attività svolte.
Gianluca Fagotti

7 TERRAE AQUAE PENINSULAE

Idee e progetti a zero cubatura per il "mare degli Umbri".
Paolo Belardi

11 DURABILITÀ DEI SISTEMI COMPOSITI

Indagini sulla durabilità dei materiali compositi per il consolidamento delle strutture storiche.
Stefano Agnetti

15 INNOVAZIONE, PARTECIPAZIONE E ACCESSIBILITÀ

Un progetto partecipato e digitale per il PEBA di Corciano.
Matilde Cozzali, Fabio Bianconi, Marco Filippucci

19 ORIZZONTI ARTIFICIALI PER PAESAGGI CONDIVISI

Rappresentazioni digitali per narrazioni partecipative e inclusive.
Andrea Migliosi, Fabio Bianconi, Marco Filippucci

L'INGEGNERE UMBRO - n° 136 - anno XXXIV - Giugno 2026

Direttore Responsabile: Luca Fiorucci

Redattore Capo: Alessio Lutazi

Collaboratori: Francesco Asdrubali, Paolo Belardi, Simone Bori, Michele Castellani, Guido De Angelis, Lamberto Fornari, Pietro Gallina, Antonello Giovannelli, Renato Morbidelli, Massimo Pera, Enrico Maria Pero, Alessandro Rocconi, Carla Saltalippi, Gianluca Spoletini.

Hanno collaborato inoltre a questo numero: Stefano Agnetti, Fabio Bianconi, Matilde Cozzali, Marco Filippucci, Andrea Migliosi

Grafica e impaginazione: Le Mani di Mary S.r.l. - Perugia

Stampa e Pubblicità: Unione Tipografica Folignate - Foligno

Questo numero è stato stampato in 6000 copie.

La Rivista viene inviata in abbonamento gratuito a chiunque ne fa richiesta. L'Editore garantisce la massima riservatezza dei dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione. Le informazioni custodite verranno utilizzate al solo scopo di inviare agli abbonati la Rivista e gli allegati (legge 196/03 - tutela dei dati personali). Tutti i diritti sono riservati. È vietata la riproduzione anche parziale, eseguita con qualsiasi mezzo, di ogni contenuto della Rivista, senza autorizzazione scritta. Sono consentite brevi citazioni con l'obbligo di menzionare la fonte. Testi, foto e disegni inviati non saranno restituiti.

EDITORIALE



Quattro anni d'impegno per affrontare insieme l'evoluzione della professione. Quattro anni in cui il Consiglio si è sempre impegnato con determinazione e spirito di servizio per supportare i professionisti, accompagnandoli nelle sfide e nei cambiamenti di questi anni. Ora che il mandato si avvia alla conclusione, nel congedarmi da questo incarico che ho ricoperto con grande orgoglio e soddisfazione, voglio cominciare proprio dal ringraziare la "squadra" che mi ha prima dato fiducia e poi affiancato in questo lungo percorso. Non sempre facile, certamente, impegnativo, ma anche ricco di soddisfazioni. Vorrei iniziare ringraziando i consiglieri che, fin dalla data di insediamento avvenuta il 7 luglio 2022, hanno condiviso con me questo percorso, a partire dal Vice Presidente - Segretario Antonella Badolato, il Vicepresidente

Alessio Lutazi, il tesoriere Michele Patumi e tutti i consiglieri Lucia Bachini, Cinzia Buratti, Marco Carletti, Gianni Drisaldi, Sergio Falchetti, Manuela Frate, Chiara Gallinella, Paolo Gattini, Moreno Marziani, Domenico Palladino, Simone Pompei, Silvia Spacca (in carica fino al settembre 2024).

Un ringraziamento vorrei esprimerlo anche a tutto il Consiglio della Fondazione con il Presidente Simone Pompei, la Vicepresidente Cinzia Buratti, il tesoriere Domenico Palladino, il segretario Chiara Gallinella e i consiglieri Benedetto Tavoni, Alessia Micarelli, Alessandro Biscarini, nonché il Presidente Massimiliano Gioffrè (in carica fino al novembre 2024), la Vicepresidente Silvia Spacca (in carica fino al settembre 2024), il consigliere Sergio Cimino (in carica fino al dicembre 2023) per l'impegno nel promuovere l'aggiornamento professionale e la formazione degli ingegneri.

E allora, ora che è tempo dei titoli di coda, vorrei tirare le somme. Intanto i numeri, quelli degli iscritti, 3.141 in totale con un innesto di 29 nuove iscrizioni, trend in lieve decremento rispetto al passato. Per poi riassumere, brevemente, quella che è stata la nostra attività. In primis il costante e sempre costruttivo dialogo con le Istituzioni locali e regionali, fondamentale per condividere ed affrontare le criticità ma anche le tante opportunità della nostra categoria. I rapporti con il Consiglio nazionale degli ingegneri, si è concretizzata con la presenza nel Centro Studi del Consiglio nazionale degli ingegneri, e quella di consiglieri e iscritti nelle commissioni tematiche del CNI. Quindi, la costante partecipazione alle Assemblee di Presidenti e nei congressi nazionali. Di rilievo anche l'attività dell'Aipac, l'Associazione degli ingegneri per la protezione ambientale e del costruito di Perugia, e quella del Consiglio di disciplina a guida del presidente Elvio Fagiolari.

Da ricordare anche la convenzione con l'Università degli Studi di Perugia per utilizzo aule e quella con Villa Umbra per le sue aule. Risale al 2024 il Protocollo d'intesa tra Università degli studi di Perugia, Ordine degli Avvocati di Perugia, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia, Verso l'Europa - Fondazione per lo studio su mercati pubblici europei, Scuola Umbra di Amministrazione Pubblica per gli appalti europei con l'obiettivo di promuovere iniziative di collaborazione nei settori della contrattualistica pubblica, con particolare riferimento a quanto previsto dal decreto SNA - Scuola Nazionale dell'amministrazione recante "Requisiti per l'accreditamento della Scuola nazionale di amministrazione delle istituzioni che svolgono attività formative in materie di contratti pubblici". Porta la data del 2 aprile 2025, invece, la convenzione tra Certing e Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia per la fornitura del servizio di certificazione delle competenze in ambito Bim. Ricordiamo anche l'elezione del delegato provinciale INARCASSA, con la conferma dell'ingegner Cesare Corneli per il quadriennio 2025/2030 e l'istituzione della commissione interordine "Attività estrattive" che risale al 10 giugno 2024, prima seduta il 26 giugno, nata sulla base delle intese raggiunte dal-

l'Ordine degli ingegneri della Provincia di Perugia, dall'Ordine degli ingegneri della Provincia di Terni e dall'Ordine dei Geologi dell'Umbria. E non posso tralasciare la convenzione con INAIL, recentemente sottoscritta anche con Ordigtr.

Per il biennio 2025/2026 sono state finanziate 13 borse di studio dell'Unipg per altrettanti studenti per incentivare le iscrizioni all'Ordine nel settore dell'ingegneria civile. Nell'ambito della collaborazione con l'Università degli studi, va ricordata, inoltre, la partecipazione a Comitati di indirizzo di corsi universitari del Polo di Ingegneria, quindi gli incontri con i licei per portare la cultura dell'ingegneria tra i giovani che dovranno operare una scelta per il futuro. E ancora, le collaborazioni con ASSIRCO e ANIDIS. Non da meno i "gemellaggi" con altri Ordini, come quello degli Architetti e la collaborazione con la Confederazione italiana degli Archeologi che, il 23 ottobre 2024, è sfociata nel seminario "Rapporto tra archeologia, Enti locali e professioni tecniche". Non di meno, ci siamo impegnati a sostenere varie associazioni locali a seguito di eventi calamitosi come l'alluvione che ha interessato l'Emilia Romagna nel 2023. Menzione particolare va alla donazione di Francesco Pelucchi, una intera sezione della biblioteca dedicata a testi sull'acustica.

Poi l'impegno per la formazione professionale, un aspetto che non è solo un "obbligo", ma una vera risorsa per una professione che deve stare al passo con i tempi. In questo si inseriscono, oltre ai corsi di formazione e di aggiornamento, i numerosi seminari e visite tecniche svolti.

Gli ultimi mesi, in particolare, sono stati interessati anche dall'espletamento della procedura per l'acquisto della nuova sede dell'Ordine.

Oltre alle opportunità di confronto e di crescita professionale, non sono mancate le occasioni conviviali in cui scambiarsi gli auguri e ritrovarsi in contesti più amicali e meno formali, anche grazie a numerosi sponsor con cui sono stati costruiti solidi rapporti di collaborazione. Una possibilità per rafforzare ulteriormente la nostra identità. Le tradizionali cene degli auguri, che si sono svolte in varie location della provincia, da ultimo Palazzo dei Consoli a Gubbio, hanno fatto registrare sempre un'adesione molto elevata, a conferma di come quel sentimento di "squadra" sia molto diffuso.

E una squadra, quella di calcio a 11, che ha portato in alto il nome di questo Ordine, conquistando lo scudetto nel 2025 nella categoria Gold. Da ultimo, questo periodico, che è distribuito a tutti gli iscritti, con contenuti scientifici e articoli degli iscritti, sotto la guida del direttore responsabile Luca Fiorucci e del direttore capo Alessio Lutazi.

Un lungo cammino, un percorso condiviso con molte tappe significative a favore di una scuola, quella perugina, che sa ancora rappresentare un'eccellenza a livello non solo nazionale. Passiamo il timone non senza augurare buon lavoro a chi guiderà l'Ordine nei prossimi anni. Di sfide da affrontare ce ne saranno molte, sono sicuro che i colleghi del nuovo Consiglio sapranno come affrontarle al meglio.



ERANO INDUE...

...vi avevamo detto che **KINGCOR**
e **SEDICI PLUS** in **PP-HM** di **RICCINI**
erano **I SOLI DUE TUBI** ad avere
una **TENUTA IDRAULICA MAGGIORATA**
(+ 2,0 bar in pressione / - 0,8 bar in depressione:
TEST REPORT IIP UNI EN ISO 13259 - CONDIZIONI DI PROVA: "A")



L'Ingegnere Umbro nr. 133
Agosto 2025 (pag. 24)

ADESSO SONO 3!

SUPERFLUID in **HDPE** di **RICCINI** si aggiunge alla gamma di tubi
A **TENUTA IDRAULICA MAGGIORATA**, per sistemi di reti fognarie a gravità
(+ 2,0 bar in pressione / - 0,8 bar in depressione: TEST REPORT IIP UNI EN ISO 13259 - CONDIZIONI DI PROVA: "A")



www.riccini.it



riccini
qualità e innovazione nei tubi dal 1952

Via Loredana, 34 - 06132 Perugia (PG)
info@riccini.it +39 075 591031
Riccini S.r.l. Riccini S.r.l.



lustrare più compiutamente l'idea che è alla base del progetto *Terrae Aquae Peninsulae*, che se non altro ha avuto il merito di contribuire a riportare alla ribalta internazionale un'immagine positiva del lago Trasimeno, credo utile lumeggiare il percorso di ricerca svolto negli ultimi venti anni insieme alla mia équipe universitaria, facendo un passo indietro fino al 2005, quando partecipammo come unità locale dell'Università degli Studi di Perugia a una ricerca nazionale, coordinata dal professore Roberto de Rubertis della Sapienza Università di Roma, dedicata al monitoraggio paesaggistico delle coste italiane. Occasione in cui, inevitabilmente, concentrammo la nostra attenzione sul perimetro costiero del lago Trasimeno, impegnandoci a individuare strategie progettuali capaci di trasformare le neoplasie ambientali che sviliscono l'habitat lacustre in pretesti di ricomposizione figurativa: rilevando e catalogando il degrado fino a promuovere i materiali precari e le forme estemporanee propri degli abusi edilizi al rango di design spontaneo e, conseguentemente, a linguaggio espressivo. Ottenemmo risultati molto incoraggianti dal punto di vista teorico, tanto che presentammo con successo gli esiti della nostra ricerca in numerosi convegni nazionali e internazionali, ma ottenemmo riscontri molto deludenti dal punto di vista pratico, perché non riuscimmo a intercettare l'interesse degli

amministratori pubblici locali. Così negli anni successivi, prendendo atto della sfiducia della politica per la capacità del progetto di trasformare la bruttezza in bellezza, orientammo le nostre ricerche in tutt'altra direzione, facendo leva su una componente più tradizionale e quindi più facilmente intellegibile quale la vocazione scenografica naturale del paesaggio lacustre. In particolare immaginammo di trasformare il comprensorio paesaggistico del lago Trasimeno in un grande parco diffuso di arte contemporanea, disseminando nel suo territorio installazioni artistiche *site-specific*. Un'ipotesi tutt'altro che velleitaria e tutt'altro che artificiosa, visto che l'idea di trasformare i centri storici in musei all'aperto di arte contemporanea è nata proprio in Umbria negli anni Sessanta del Novecento. Penso in particolare alla mostra *Sculture nella città*, allestita da Giovanni Carandente in occasione del *Festival dei due Mondi* del 1962, così come mi riferisco alle prime edizioni della *Biennale di Gubbio* (dal 1956 al 1976), quando le opere dei più grandi scultori furono esposte all'aperto nelle vie e nelle piazze dei due centri storici. Il che ha comportato ricadute importanti sul territorio regionale umbro, che non a caso oggi vanta numerosi e qualificati parchi di sculture come quelli di Brufa, di Castelbuono, di Todi e, per l'appunto, di Tuoro sul Trasimeno. Mi riferisco al *Campo del Sole* di Punta Navaccia: un

museo di arte contemporanea all'aperto di altissimo livello, concepito da Pietro Cascella con la direzione artistica di Enrico Crispolti, che è punteggiato da un nugolo di totem in arenaria disposti a spirale e firmati da grandi scultori tra cui Mauro Staccioli, Costantino Nivola e Nicola Carrino. Un luogo d'arte e per l'arte che, tuttavia, non è attrattivo quanto meriterebbe perché patisce una condizione isolata, in quanto non è parte di una visione di più ampio respiro che, all'inverso, potrebbe risultare vincente visto che non esiste ancora nel mondo un parco di arte contemporanea ambientato in un contesto lacustre, seppure esistono molti precedenti di grande successo in cui si è approfittato proprio delle particolarità ambientali lacustri per realizzare installazioni artistiche di grande effetto. E di grande successo di pubblico. Penso a due installazioni artistiche temporanee quali *Blur Building* dello studio Diller Scofidio + Renfro (realizzata sulle rive del lago di Neuchatel in occasione di *Swiss Expo 2002* e volta a ricreare la sensazione fisica dell'immersione in una nuvola di acqua polverizzata) e *Floating Piers* di Christo e Jeanne-Claude (realizzata nel 2016 nel lago di Iseo e allestita con una serie di pontili galleggianti pedonali volti a collegare l'abitato di Sulzano con l'isola di San Paolo). Ma soprattutto penso all'installazione artistica permanente *Broken Circle Spiral Hill* di Robert Smithson: un vero e



Neuchatel (CH), *Blur Building* (Diller Scofidio + Renfro, 2002)

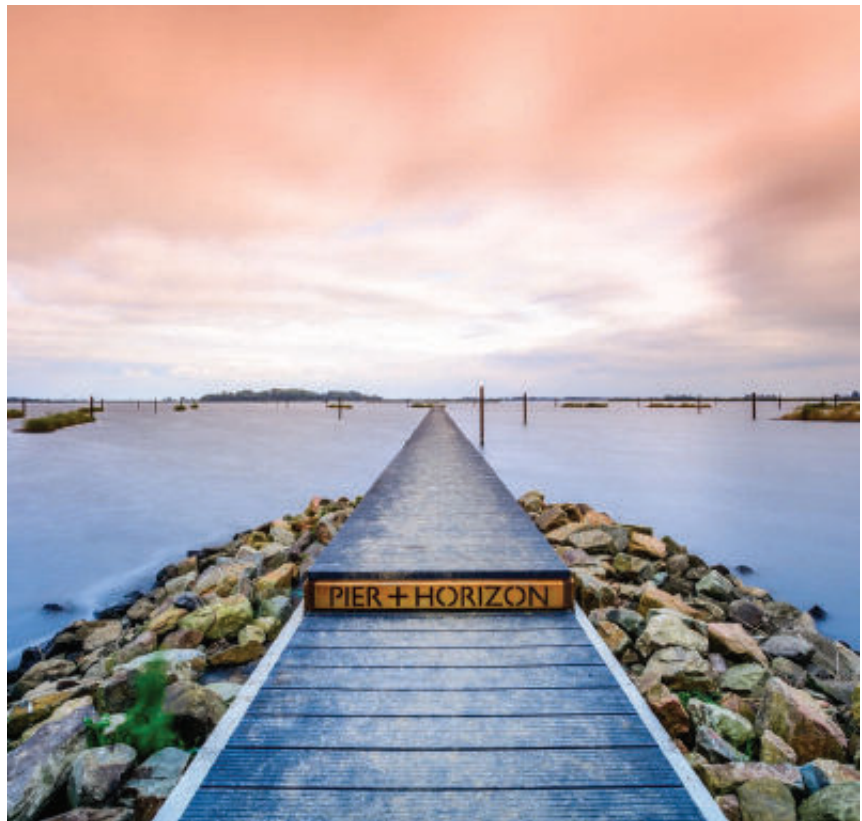


Sulzano (Bs), *Floating Piers* (Christo e Jeanne-Claude, 2016).

proprio “porto dello spirito”, realizzato nel 1971 sulla sponda di un piccolo lago artificiale situato nei pressi della città olandese di Emmen, che continua a richiamare decine di migliaia di turisti. Ma anche questa idea non sollevò interesse. Così, quando Guendalina Salimei, curatrice del Padiglione Italia nell’ambito della 19. *Mostra Internazionale di Architettura di Venezia*, lanciò il tema *Terrae Aquae. L’Italia e l’intelligenza del mare*, rimarcando “la necessità di ripensare il progetto del confine tra terra e acqua come sistema integrato di architetture, infrastrutture e paesaggio”, decisi di rispondere con un’idea ancora diversa, volta a perseguire il restauro dell’assetto naturalistico spontaneo del lago Trasimeno senza mortificare l’identità territoriale e, soprattutto, senza negare né l’aspirazione nautica né l’aspirazione balneare. Così, insieme ad Alessandro Moriconi, presentammo il progetto *Terrae Aquae Peninsulae*, fondato su un masterplan articolato in tre azioni sinergiche: completamento delle piste ciclabili già presenti per consentire il periplo sostenibile del lago; eliminazione delle spiagge sabbiose per restaurare l’habitat lacustre spontaneo; prolungamento e ricomposizione dei pontili esistenti. Questo terzo punto è il più innovativo perché, ispirandoci al senso più profondo dell’installazione *Pier+Horizon* di Paul de Kort, realizzata nel 2016 sulla costa olandese dello *Zwarte Meer* (un pontile che si addentra nel lago più del consueto per favorire il distacco psicologico e, con esso, la riflessione introspettiva), immaginammo



Emmen (NL), *Broken Circle Spiral Hill* (Robert Smithson, 1971).



Kraggenburg (NL), *PIER+HORIZON* (Paul de Kort, 2016).

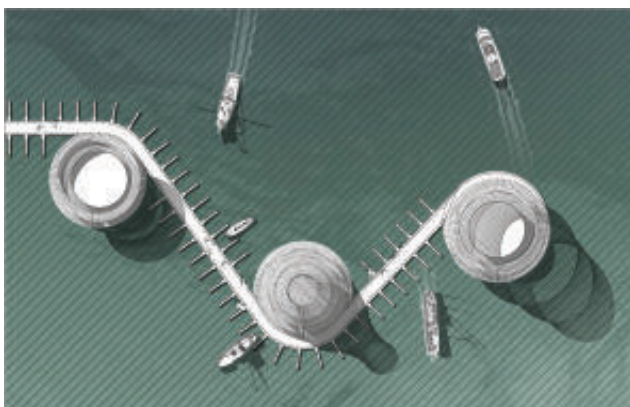


Terrae Aquae Peninsulae, concept.

di trasformare i pontili esistenti in vere e proprie penisole artificiali, ribattezzate caso per caso “pontile darsena” o “pontile balneare”, per garantire la possibilità della navigazione, dell'esposizione al sole e della balneazione. Nel segno della sostenibilità ambientale e dell'inserimento paesaggistico. In tal senso, le forme sinuose e le texture graticciate sono quelle

proprie della pesca lacustre (in particolare i “tori” e le “arenelle”), così come i materiali previsti sono quelli propri dell'artigianato lacustre (legno di castagno trattato per le componenti strutturali, canne lacustri e rete da pesca tipo “martavello” per i rivestimenti). Mentre il tradizionale rapporto acqua-terra, ereditato dalla dinamicità delle aeropitture futuriste di Alessan-

dro Bruschetti e di Gerardo Dottori, è rovesciato da vere e proprie architetture a zero cubatura che restituiscono altrettanti belvederi dal basso rivolti verso il profilo, magnifico eppure in genere inspiegabilmente inosservato, delle lussureggianti colline circostanti. Eleggendo idealmente il lago Trasimeno da “mare degli Umbri” a “mare per gli Umbri”.



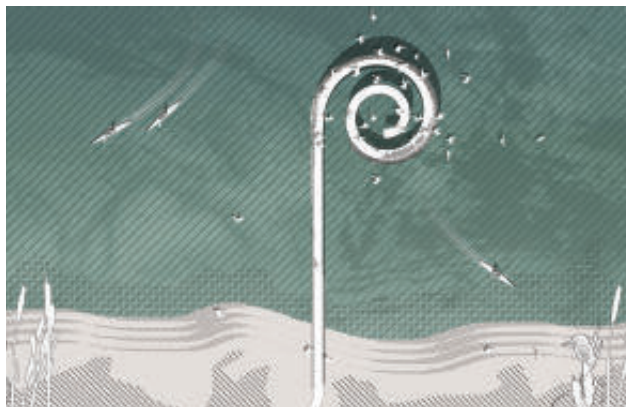
Terrae Aquae Peninsulae, pontile-darsena, planimetria.



Terrae Aquae Peninsulae, pontile-darsena, render.



Terrae Aquae Peninsulae, pontile-balneare, render.



Terrae Aquae Peninsulae, pontile-balneare, planimetria.

Il progetto *Aquae Terrae Peninsulae*, ideato da Paolo Belardi e Alessandro Moriconi nell'ambito dell'attività di ricerca svolta nel Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia e presentato nel Padiglione Italia della 19. *Mostra Internazionale di Architettura di Venezia* curato da Guendalina Salimei, dopo essere stato selezionato tra i finalisti da giurati molto qualificati (tra cui Mark L. Gardner, Ma Yansong e Carlo Ratti), è risultato vincitore, a seguito di una *Popular Choice*, del premio internazionale *Architizer A+Awards 2026* nella categoria *Sustainable Non-Residential Project*.

DURABILITÀ DEI SISTEMI COMPOSITI



Indagini sulla durabilità
dei materiali compositi
per il consolidamento delle
strutture storiche

di Stefano Agnetti

Il nostro patrimonio edilizio è prevalentemente costituito da edifici con struttura muraria, realizzati con materiali come laterizi e conci lapidei, variabili a seconda delle aree geografiche e dei periodi storici. Nonostante i numerosi terremoti che hanno colpito il nostro paese, molti di questi edifici, soprattutto quelli di carattere monumentale, testimoniano ancora oggi la maestria dei costruttori. Le tecniche costruttive tramandate oralmente e l'uso di materiali di buona qualità hanno permesso a questi edifici di mantenere la loro stabilità nel tempo. Tuttavia, esiste anche un ampio numero di edifici che non hanno beneficiato di questa sapienza costruttiva. Le condizioni di povertà di alcune aree del paese nei secoli passati hanno portato alla costruzione di edifici con significative debolezze strutturali, evidenziate tragicamente dai vari eventi sismici. Queste debolezze sono spesso aggravate dalle modifiche apportate nel tempo, come ampliamenti, superfetazioni e aperture nelle murature portanti, che hanno aumentato la vulnerabilità degli edifici, spesso peggiorata anche dalla scarsa manutenzione. La buona qualità delle murature e degli ammorsamenti, l'uso di architravi rigidi e la realizzazione di un comportamento scatolare tramite catene e cerchiature sono caratteristiche raramente presenti nell'edilizia storica minore. Pertanto, è necessario intervenire con misure e opere che garantiscano adeguati livelli di sicurezza per le persone che vivono in queste strutture.

Anche le strutture monumentali possono presentare elementi di debolezza a causa dei danni subiti nel tempo. I terremoti storici, ad esempio, hanno alterato il comportamento strutturale di molti edifici, causando lesioni nelle murature che non sono mai state completamente riparate. La scarsa regolarizzazione dei blocchi lapidei e i ridotti collegamenti tra i paramenti murari sono tra i problemi più comuni che rendono vulnerabili molti edifici storici. Inoltre, le strutture in muratura sono soggette a vari processi di invecchiamento e degrado che possono compromettere la loro integrità strutturale.

Impiego dei materiali compositi per il consolidamento delle Strutture in Muratura

Oltre alle tecniche tradizionali, l'uso dei materiali compositi negli edifici in muratura rappresenta oggi un promettente campo per il consolidamento e il miglioramento sismico. Questi materiali, grazie alle loro eccellenti caratteristiche di resistenza a trazione, permettono di risolvere facilmente situazioni precarie sia nelle strutture verticali che in quelle orizzontali. A differenza degli interventi con materiali tradizionali, i materiali compositi sono meno invasivi e consentono di mantenere quasi inalterate le dimensioni degli elementi esistenti. I materiali compositi si sono dimostrati efficaci in molte applicazioni e uno dei primi campi di applicazione di questi materiali, ormai da alcuni decenni, è stato il consolidamento e il miglioramento sismico delle strutture voltate.

Spesso, a causa di cedimenti delle fondazioni, terremoti o progetti strutturali inadeguati, le volte subiscono deformazioni che ne compromettono la capacità di resistenza. La deformazione sposta la curva delle pressioni fuori dall'arco, creando punti di "cernierizzazione" pericolosi per la stabilità della volta. In passato, la tecnica più comune per risolvere questi problemi era la realizzazione di una cappa armata. Tuttavia, le problematiche di compatibilità igrometrica e la scarsa compatibilità dei materiali utilizzati (come il cemento) hanno portato allo sviluppo di interventi con materiali compositi, che offrono soluzioni più compatibili e durature. I materiali compositi, come FRP (Fiber Reinforced Polymers), FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) e CRM (Composite Reinforced Mortar), sono sempre più utilizzati per il consolidamento strutturale grazie alle loro eccellenti proprietà meccaniche e alla loro leggerezza.

Negli ultimi anni si è inoltre prestata particolare attenzione anche all'aspetto tutt'altro che secondario, della loro capacità di resistenza alle aggressioni nel tempo e di conseguenza alla stabilità delle loro caratteristiche meccaniche per lunghi periodi di esercizio.

Casi Studio di Verifica della Durabilità nel Tempo degli Interventi

San Biagio di Frassineto (AR)

La Chiesa di San Biagio a Frassineto, costruita nella prima metà dell'Ottocento, presenta una pianta a croce latina con transetto. La navata unica e il transetto sono coperti da volte a botte in laterizio. All'incrocio tra navata e transetto si trova un tamburo con una cupola sferica ribassata, di circa 8 metri di diametro, anch'essa in laterizio, rinforzata alla base da quattro costoloni. Negli anni '70 e '80, la cupola ha subito deformazioni e lesioni a causa dei movimenti delle masse murarie del transetto, portando a una lesione orizzontale che ha compromesso la stabilità della struttura. Per risolvere il problema, è stato eseguito un intervento di recupero parziale della forma originaria della cupola, utilizzando materiali compositi come fibra di vetro e resine epossidiche. Nel 1984, la cupola in muratura della chiesa di San Biagio di Frassineto ad Arezzo è stata consolidata utilizzando GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer). Questo intervento è stato uno dei primi esempi di utilizzo di materiali compositi per il consolidamento strutturale di edifici storici. Dopo 20 anni, nel 2004, è stata condotta un'indagine per valutare la

durabilità dell'intervento. La ricerca è stata divisa in due fasi:

- Analisi in situ: sono stati eseguiti test di pull-off, analisi ultrasoniche e misurazioni igrometriche, insieme ad analisi chimiche dei materiali prelevati. Questi test hanno permesso di valutare la durata degli interventi a distanza di 20 anni;
- Attività sperimentale: sono stati eseguiti test per verificare l'effetto di stress termici e igrometrici su diverse combinazioni di supporti e compositi, inclusi cicli di gelo-disgelo e effetti di temporali. A distanza di 20 anni, sono state effettuate verifiche sui materiali compositi, che hanno mostrato un leggero aumento della permeabilità all'acqua delle resine, ma senza compromettere la loro durata. Le analisi hanno confermato la stabilità dei materiali e il mantenimento del legame adesivo con il supporto, nonostante alcuni distacchi dovuti a difetti esecutivi originari. Le analisi termo-igrometriche hanno evidenziato la stabilità dei valori di umidità nel laterizio e nella resina, con l'assenza di viraggi cromatici nelle pitture sottostanti. Tuttavia, in alcune zone con presenza di guano di piccioni, sono stati rilevati valori di umidità più alti, legati a composti formati a seguito della deposizione del guano, ma senza fenomeni di degrado dei materiali.

Cattedrale di San Feliciano a Foligno (PG)

Nel 1998, la Cattedrale di S. Feliciano a Foligno è stata rinforzata con nastri in fibra di carbonio (CFRP) forniti da Kimia. Questo intervento è stato eseguito dopo il terremoto che ha colpito le regioni di Umbria e Marche nel 1997. Nel 2021, 23 anni dopo l'intervento, è stata condotta una campagna di indagini per verificare lo stato di conservazione del rinforzo. Sono stati eseguiti 30 test di pull-off sui tessuti in carbonio applicati all'estradosso delle volte. I test hanno dimostrato l'efficacia e la durabilità del rinforzo, con valori di adesione comparabili a quelli iniziali. Le analisi hanno confermato che l'intervento ha mantenuto le sue



Figura 1 - Intervento di rinforzo con GFRP della cupola della chiesa di S. Biagio di Frassineto (AR) eseguito nel 1984.



Figura 2 - La Cattedrale di San Feliciano di Foligno : campo prove per verificare l'efficacia degli interventi dopo vent'anni dall'applicazione avvenuta post sisma '97.

proprietà meccaniche nonostante l'assenza di monitoraggio e manutenzione. Le prove di pull-off hanno mostrato che i materiali compositi hanno mantenuto una buona adesione al supporto, con rotture che si sono verificate principalmente nel substrato e nella malta sottostante. I materiali compositi hanno dimostrato una notevole resistenza nel tempo, nonostante l'assenza di monitoraggio e manutenzione programmata. L'invecchiamento naturale dei materiali e la presenza di sostanze organiche come il guano di volatili non hanno compromesso significativamente le prestazioni dei compositi. L'indagine ha confermato l'efficacia e la durabilità dei sistemi compositi FRP (Fiber Reinforced Polymer) utilizzati per il consolidamento strutturale. I risultati suggeriscono che, per incrementare ulteriormente la resistenza al degrado, qualora fosse stata riscontrata una diminuzione della resistenza, è possibile applicare ulteriori strati di rinforzo che consento inoltre di proteggere i tessuti in carbonio già installati in precedenza dagli agenti aggressivi.

Santuario di Rivotorto di Assisi (PG)

Nel 1984, il Santuario di Rivotorto di Assisi è stato consolidato utilizzando GFRP. Questo intervento è stato eseguito dopo che il santuario era stato

danneggiato da violenti terremoti che avevano causato gravi problemi strutturali. Il Santuario, 13 anni dopo l'intervento, resistette al violento terremoto Umbria-Marche del 1997 che colpì gravemente la città di Assisi. Il Santuario di Rivotorto rappresenta una testimonianza di un tipico edificio storico religioso soggetto a un terremoto disastroso che grazie all'impiego dei compositi ha resistito all'azione sismica. Una testimonianza importante, rafforzata oggi, a quarant'anni di distanza dall'intervento di consolidamento, dai risultati delle indagini eseguite in collaborazione con l'Università degli Studi

di Perugia. Le prove di pull-off eseguite sui rinforzi in GFRP hanno dimostrato l'efficacia e la durabilità del rinforzo. I test hanno mostrato che i materiali compositi hanno mantenuto le loro proprietà meccaniche nel tempo, anche in presenza di condizioni ambientali variabili. L'indagine ha confermato che l'applicazione del rinforzo non ha subito monitoraggio o manutenzione nel corso degli anni, ma ha comunque mantenuto la sua efficacia.

Conclusioni

La durabilità dei materiali compositi per il consolidamento strutturale è un tema di grande rilevanza, soprattutto per la conservazione dei beni storici. Gli studi e i casi pratici dimostrano che, nonostante le sfide ambientali, i materiali compositi possono offrire soluzioni efficaci e durature. Tuttavia, è essenziale implementare piani di monitoraggio per garantire la sicurezza e la conservazione a lungo termine delle strutture. L'uso di tecnologie avanzate per il monitoraggio e il consolidamento strutturale rappresenta una prospettiva estremamente vantaggiosa per la gestione sostenibile del patrimonio edilizio e infrastrutturale. L'uso di materiali compositi ad elevata durabilità e di sistemi di monitoraggio integrati garantisce non solo la sicurezza delle strutture, ma anche la loro conservazione a lungo termine.



Figura 3 - Il campo prove per verificare l'efficacia degli interventi sul Santuario di Rivotorto dopo quaranta anni dall'applicazione avvenuta nel 1984.

buildings

environment

infrastructures

agriculture

think.
project.
live.

Cooprogetti si occupa a livello internazionale di consulenza, progettazione e direzione lavori nei settori dell'ingegneria integrata, dell'architettura, dell'ambiente, dell'agricoltura e della sicurezza alimentare.

Questo è ciò che siamo
e ciò che facciamo.
Da 49 anni.

cooprogetti.it



INNOVAZIONE, PARTECIPAZIONE E ACCESSIBILITÀ



Un progetto partecipato e digitale per il PEBA di Corciano

*Matilde Cozzali,
Fabio Bianconi,
Marco Filippucci*

L'elaborazione di un Piano per l'Eliminazione delle Barriere Architettoniche (PEBA) rappresenta un'occasione strategica per ridefinire il rapporto tra persona, spazio urbano e progetto, superando una visione meramente normativa e prescrittiva dell'accessibilità. Un approccio realmente trasformativo richiede infatti un orientamento concettuale ampio, sistemico e inter-settoriale, in grado di collocare il PEBA non come mero adempimento tecnico, ma come strumento generativo e abilitante per la costruzione di ambienti urbani equi, inclusivi e sostenibili. In questa prospettiva, il PEBA assume una valenza che travalica la dimensione fisica dell'eliminazione degli ostacoli, configurandosi come dispositivo culturale, politico e progettuale attraverso cui la comunità si interroga sui presupposti stessi dell'abitare contemporaneo.

Il concetto di accessibilità, al centro di tale riflessione, deve essere inteso in senso esteso e multidimensionale: non soltanto come possibilità materiale di accedere a luoghi e servizi, ma come condizione relazionale, cognitiva, sensoriale ed emozionale di appartenenza ai contesti di vita. Rendersi conto della presenza di una barriera, architettonica o percettiva, significa interrogare la struttura sociale e spaziale della città, mettendo in discussione i meccanismi che generano esclusione e discriminazione. In tal senso, l'accessibilità non va considerata come un attributo residuale o specialistico, destinato a categorie

vulnerabili, bensì come diritto fondamentale e principio costitutivo del progetto urbano, capace di elevare la qualità complessiva dell'ambiente costruito per l'intera collettività.

Affinché tale diritto si traduca in prassi, è necessario che la redazione del PEBA si fondi su un processo conoscitivo profondo, che superi la mera osservazione tecnico-ricognitiva. In questa direzione, il rilevamento si configura come un atto culturale: rappresentare il reale significa, in ultima analisi, riformularlo, ricostruendone il senso attraverso l'interazione tra analisi tecnica, ascolto sociale e consapevolezza etica.

Alla luce di tali considerazioni, il PEBA deve essere concepito come strumento di comprensione delle relazioni tra spazio costruito e vissuto umano, capace di indagare le modalità attraverso cui gli ambienti urbani influenzano comportamenti, percezioni e traiettorie di senso. L'efficacia del piano risiede nella sua capacità di alimentare una cittadinanza ambientale consapevole, fondata su valori come

*Il PEBA di Corciano
come piattaforma
metodologica dinamica,
aperta e replicabile.*

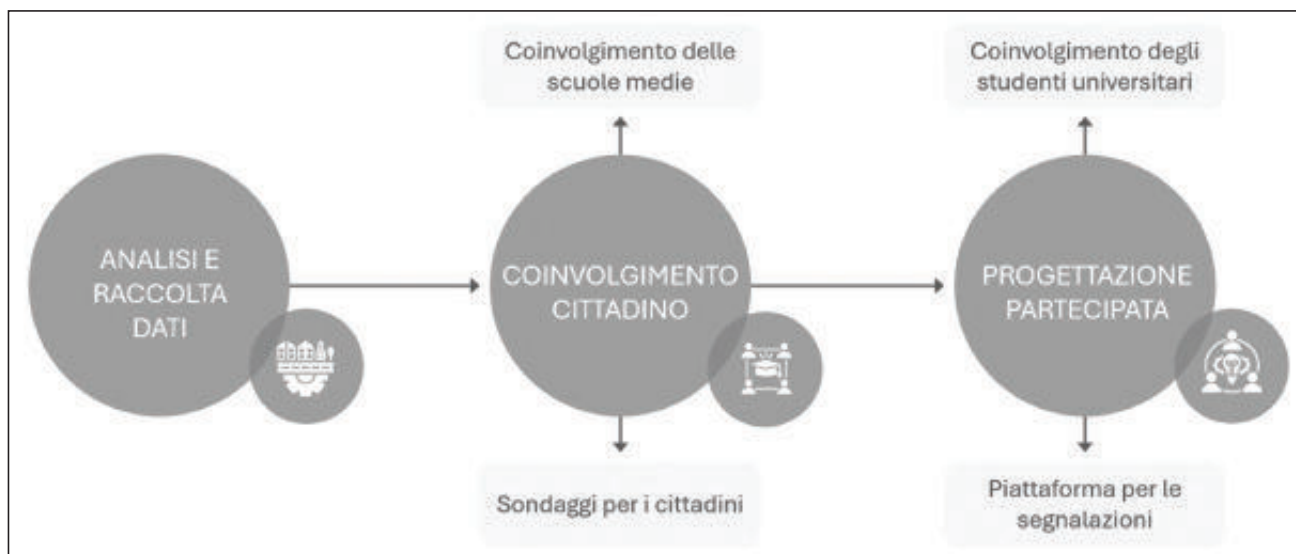
l'empatia urbana, l'identità territoriale, il riconoscimento reciproco e la giustizia spaziale. La promozione dell'accessibilità, pertanto, non è un'azione confinabile nella sfera specialistica, ma un progetto culturale trasversale, che riguarda il modo stesso in cui pensiamo e costruiamo la città.

Nonostante ciò, la realtà concreta dei processi urbani è ancora spesso caratterizzata da una frammentazione decisionale e da modelli di pianificazione scarsamente integrati. Le trasformazioni dello spazio pubblico sono frequentemente determinate da logiche top-down, con interventi disallineati rispetto ai bisogni reali delle comunità. Questo disallineamento, derivante da una governance verticalizzata e da una scarsa capacità di ascolto istituzionale, compromette l'effettiva capacità del PEBA di incidere sul miglioramento della qualità urbana. Di fronte a tali criticità, si rafforza la necessità di attivare strategie bottom-up, che pongano al centro i vissuti quotidiani e le competenze diffuse presenti nel territorio. Il PEBA, in questa visione, si configura come strumento di narrazione plurale, in cui le esperienze dei cittadini diventano materia progettuale e fonte di innovazione. Una componente ormai imprescindibile di tale processo è rappresentata dalla dimensione digitale,

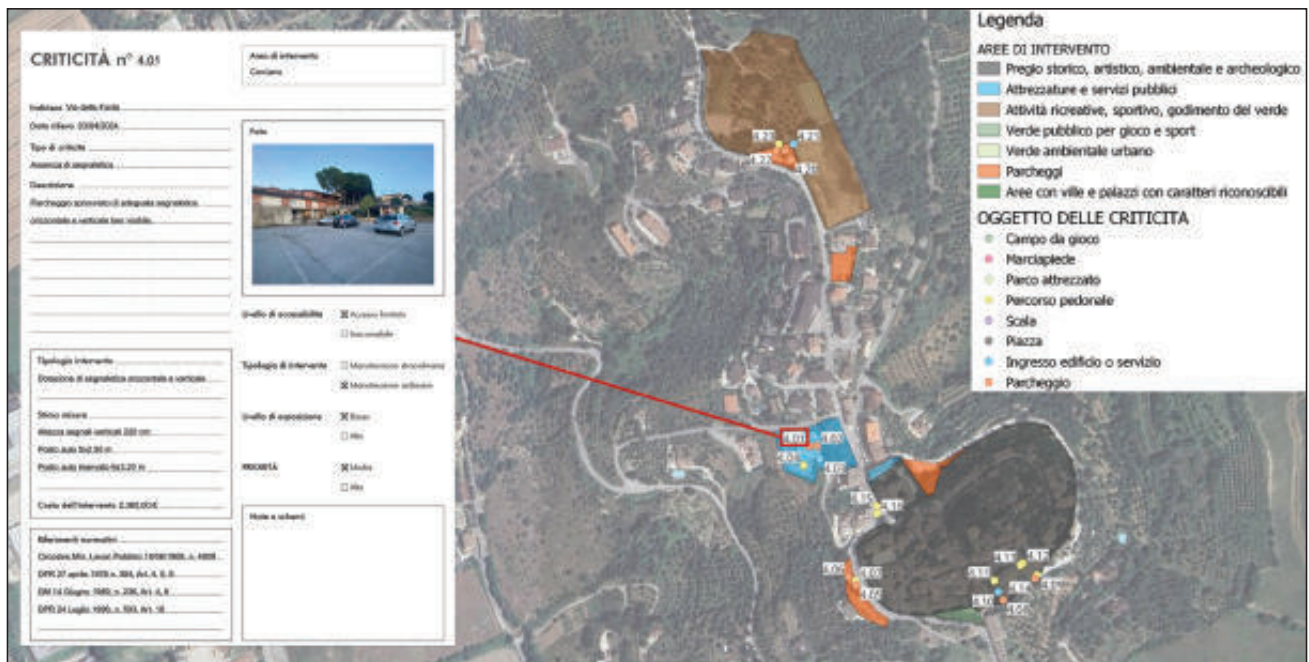
che consente di integrare le informazioni raccolte con strumenti tecnologici in grado di restituire una visione multilivello dello spazio urbano. La digitalizzazione del PEBA non si limita alla visualizzazione delle criticità, ma si esplica nella costruzione di ambienti interattivi e aperti, capaci di accogliere contributi dinamici, aggiornamenti continui e forme di partecipazione mediata. I dati georeferenziati, le mappe collaborative, le interfacce intuitive diventano così strumenti per facilitare l'empowerment delle comunità e per garantire trasparenza, tracciabilità e accountability. La tecnologia, lungi dal sostituire la realtà, ne amplifica la leggibilità, promuovendo un'intelligenza collettiva orientata alla trasformazione inclusiva del territorio. Il PEBA non è semplicemente una risposta normativa a un obbligo di legge: è un'opportunità politica e culturale per ripensare le modalità di produzione dello spazio urbano, nella direzione di una maggiore equità, prossimità e giustizia spaziale. Per essere efficace, il piano deve essere costruito attraverso un patto di co-responsabilità tra istituzioni e cittadini, in cui l'accessibilità non rappresenti un'esigenza settoriale ma un principio fondativo dell'azione pubblica e del progetto urbano.

Nel panorama normativo italiano, i PEBA trovano un solido fondamento

nella Costituzione, laddove l'articolo 3 sancisce l'uguaglianza sostanziale tra i cittadini, ribadendo il principio secondo cui "tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione [...] di condizioni personali e sociali". Il percorso legislativo si è articolato nel tempo, a partire dalla Legge n. 41/1986 e dal Decreto Ministeriale n. 236/1989, che ha introdotto i criteri generali per la progettazione accessibile. Tuttavia, è con il Decreto Interministeriale n. 67 del 2018 che si è aperta una fase operativa concreta, attraverso la predisposizione di fondi dedicati a livello regionale per la redazione dei PEBA. In questo quadro, la Regione Umbria si è distinta per l'attenzione ai temi dell'accessibilità universale e dell'inclusione, integrando tali istanze in una visione di sviluppo sostenibile coerente con i più recenti orientamenti accademici e istituzionali. Il Comune di Corciano, cogliendo questa opportunità, ha attivato una collaborazione scientifica con il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia, con l'obiettivo di sviluppare un percorso metodologicamente solido e replicabile. Il progetto si è posto una duplice finalità: da un lato, garantire l'accessibilità fisica, sensoriale e cognitiva agli spazi pubblici, e dall'al-



Struttura metodologica del PEBA di Corciano: un processo integrato tra analisi tecnica, partecipazione attiva e strumenti digitali.



Mappa GIS delle criticità rilevate, con i codici di intervento e scheda di rilievo associata.

tro, fornire una struttura operativa da estendere ad altri contesti regionali.

Il Comune di Corciano è stato dunque selezionato come ambito di sperimentazione, in cui testare sul campo approcci e strumenti capaci di affrontare in modo innovativo le criticità legate alle barriere architettoniche.

Il PEBA di Corciano si configura come un'esperienza pilota, in cui la ricerca applicata si combina con la didattica universitaria e con il coinvolgimento diretto della cittadinanza. Il piano non si limita a mappare le barriere esistenti, ma mira a comprendere come queste influenzino la qualità dell'esperienza urbana. Superare gli ostacoli materiali, sensoriali e culturali significa ripensare radicalmente il modo in cui lo spazio pubblico viene progettato, percepito e vissuto. Attraverso l'impiego di metodologie di co-design già validate in precedenti sperimentazioni, il progetto assume la forma di uno strumento dinamico e aperto, soggetto ad aggiornamenti periodici e capace di innescare processi virtuosi anche in altri contesti. L'obiettivo non è la produzione di un documento statico, ma l'implementazione di una piattaforma metodologica fondata

sull'interazione tra dati, comunità e progettualità. Il processo metodologico ha previsto due componenti principali: una analitico-programmatica, fondata su un'accurata diagnosi delle condizioni esistenti e sulla catalogazione delle barriere; e una partecipativa, orientata al coinvolgimento attivo della cittadinanza. L'indagine preliminare si è avvalsa di una revisione della letteratura, di fonti normative e di documentazione tecnica, utile per definire un quadro comparativo delle pratiche esistenti. In seguito, sono stati effettuati sopralluoghi e rilievi, con conseguente classificazione delle criticità in base a parametri funzionali e di fruibilità.

Le problematiche individuate sono state oggetto di schede tecniche dettagliate, ognuna delle quali contiene una descrizione dell'intervento previsto, una stima dei costi, l'identificazione delle priorità, e un codice univoco per la tracciabilità. Questa struttura ha permesso di pianificare in modo efficiente le risorse disponibili e di definire una strategia di intervento coerente. Uno degli elementi centrali è il coinvolgimento delle scuole secondarie di primo grado del territorio e

degli studenti del corso di Design dell'Università di Perugia. Tale sinergia risponde a una logica di responsabilizzazione delle nuove generazioni sui temi dell'accessibilità e dell'inclusività, favorendo la trasmissione di conoscenze e valori attraverso l'esperienza diretta. Parallelamente al rilievo tecnico, la prima fase del lavoro ha previsto una mappatura partecipata delle criticità curata dagli studenti delle scuole, effettuata mediante strumenti digitali e mappe condivise online. A questa è seguita una fase di approfondimento tecnico di alcune aree selezionate, realizzata dagli studenti universitari, che hanno unito indagine empirica e riflessione teorica. Ne è scaturita una lettura multilivello dello spazio urbano, che ha permesso di mettere a fuoco una gamma articolata di problemi e opportunità. Gli studenti universitari, dal canto loro, sono stati impegnati in attività di rilievo, analisi e progettazione, assumendo una prospettiva in cui l'accessibilità diventa parte integrante del pensiero progettuale. Un aspetto distintivo del progetto è stato l'inserimento strutturale della dimensione digitale. Un sistema GIS è stato utilizzato per visualizzare

le barriere sul territorio, consentendo una lettura dinamica e multilivello delle criticità. Contestualmente, è stata sviluppata una piattaforma partecipativa accessibile ai cittadini, che permette di segnalare barriere, consultare la documentazione progettuale, compilare questionari e caricare immagini o file georeferenziati. La mappa interattiva, realizzata con strumenti open source (Umap), offre un'interfaccia grafica intuitiva, pensata per facilitare l'accesso anche da parte di utenti con competenze digitali di base.

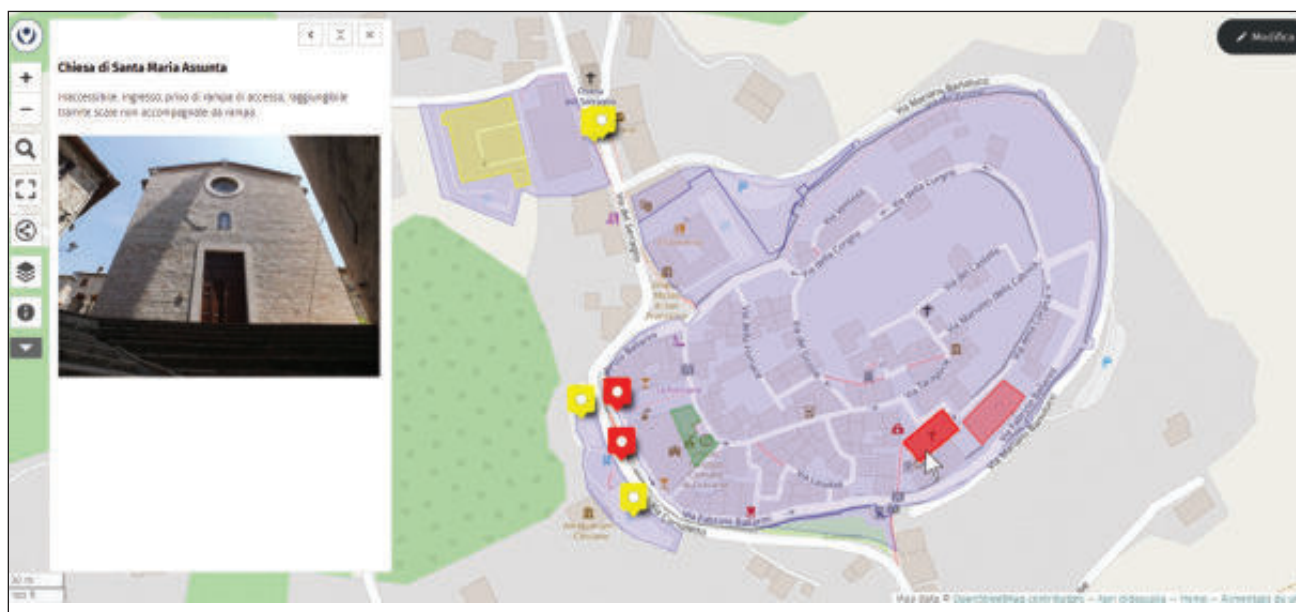
Il piano prevede inoltre un sistema di monitoraggio permanente, basato sul feedback continuo dei cittadini. Questa modalità consente di aggiornare il documento nel tempo, rendendolo un dispositivo vivo, adattabile e in dialogo costante con i cambiamenti del territorio. L'università ha svolto un ruolo strategico nel disegno e nella sperimentazione di tale processo, operando come garante metodologico e promotore di innovazione. Il contributo accademico ha riguardato la messa a punto di un protocollo operativo scalabile, la strutturazione di una piattaforma metodologica aperta e l'ottimizzazione funzionale del piano in termini di efficacia, replicabilità e inte-

grazione tra dati, comunità e progettualità.

Il PEBA di Corciano non si limita a essere un piano tecnico per l'abbattimento delle barriere architettoniche: rappresenta piuttosto un laboratorio per la sperimentazione di un nuovo paradigma di progettazione urbana, fondato su principi di equità, condivisione e sostenibilità. L'approccio adottato promuove una trasformazione culturale profonda, volta a riconsiderare l'accessibilità come parte integrante della qualità dello spazio urbano e come condizione necessaria per garantire pari opportunità a tutti i cittadini. I risultati conseguiti evidenziano l'efficacia di un modello che coniuga dimensioni tecniche, sociali e digitali, aprendo a scenari futuri in cui la pianificazione diventa strumento di inclusione e coesione. Tra gli esiti più rilevanti si colloca lo sviluppo di una piattaforma digitale pubblicamente accessibile tramite il sito istituzionale del Comune: uno strumento non solo informativo, ma anche partecipativo, che consente una consultazione trasparente, una gestione agile dei dati e una presa in carico collettiva dei problemi rilevati. L'adozione di tecnologie interattive ha permesso di superare la

logica tradizionale della pianificazione per compartimenti, favorendo una visione integrata in cui la barriera architettonica non è più soltanto un ostacolo fisico, ma una questione pubblica da affrontare con strumenti collaborativi. Inoltre, la possibilità di mettere in relazione il PEBA con altri strumenti di governo del territorio, come il Piano Regolatore Generale (PRG) o il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), contribuisce a rafforzare l'efficacia, evitando frammentazioni e duplicazioni d'intervento.

Il modello sperimentato apre la strada a ulteriori implementazioni. Da un lato, è possibile sviluppare nuove funzionalità digitali, migliorando la fruibilità e l'accessibilità della piattaforma. Dall'altro, si configura la prospettiva di estendere l'applicazione del metodo a una scala sovracomunale, coinvolgendo i comuni limitrofi e favorendo la nascita di una rete territoriale inclusiva. Il PEBA elaborato per il Comune di Corciano si pone così come esempio virtuoso di innovazione applicata alla pianificazione urbana, capace di coniugare tecnologia, partecipazione e progettualità in una visione evolutiva della città, orientata all'equità e alla dignità della vita quotidiana per tutti.



Mappa interattiva digitale (Umap) sviluppata per il PEBA di Corciano.

ORIZZONTI ARTIFICIALI PER PAESAGGI CONDIVISI



Rappresentazioni digitali
per narrazioni partecipative
e inclusive

Andrea Migliosi,
Fabio Bianconi,
Marco Filippucci

Il paesaggio rappresenta un organismo vivo e stratificato, frutto dell'interazione tra natura, cultura, memoria collettiva e attività umane. Non è un fondale statico, ma una realtà modellata da trasformazioni storiche, ambientali e sociali, capace di riflettere i valori e l'identità delle comunità che lo abitano, secondo una visione che, a partire dal XIX secolo, ha progressivamente superato la mera dimensione estetica, per affermare il paesaggio come espressione identitaria e culturale. Eugenio Turri lo descrisse come un testo scritto dall'uomo attraverso stratificazioni di segni e significati, mentre Alberto Magnaghi, con la teoria del "progetto locale", ne evidenziò la natura di bene comune, frutto di una costruzione collettiva in cui memoria storica e bisogni contemporanei si intrecciano. Tale visione viene consolidata dalla Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri della Cultura e dell'Ambiente il 19 luglio del 2000, che definisce il paesaggio come "una parte di territorio così come è percepita dalle popolazioni" e sottolineando il suo impatto diretto sulla qualità della vita e sulla coesione sociale.

Nell'attuale contesto, segnato da rapidi mutamenti ambientali, urbanistici e tecnologici, esso si configura non solo come un bene da preservare, ma come uno spazio di continua negoziazione culturale e progettuale. La sua qualità dipende dalla capacità di armonizzare bisogni collettivi, memorie storiche e aspirazioni future, trasfor-

mandosi in un campo di relazioni dinamiche in cui la comunità riconosce se stessa. In questo quadro, la rappresentazione assume il valore di un atto politico e culturale: non semplice descrizione, ma strumento di interpretazione critica e di trasformazione, capace di immaginare scenari di sviluppo sostenibile e inclusivo. Si supera così quell'idea tradizionale che vede il paesaggio solo come un patrimonio da rispettare, per riconoscerlo come bene collettivo di cui ogni cittadino ha il diritto di fruire e di interpretare, contribuendo alla sua valorizzazione attraverso processi partecipativi. In quest'ottica, le persone non hanno soltanto il dovere di tutelare questo bene collettivo, ma anche il diritto di goderne, di interagire con esso e di contribuire alla sua definizione, lasciandosi a loro volta trasformare dalla relazione che instaurano con il territorio: un autentico diritto al paesaggio, inteso come spazio condiviso di esperienza, identità e partecipazione. Risulta pertanto necessario favorire una narrazione collettiva che

*La vera sfida non è
l'innovazione tecnica,
ma il mantenere viva una
sensibilità capace di unire
etica e immaginazione,
affinché il paesaggio
resti il luogo in cui le
comunità riconoscono
se stesse e il proprio futuro*



Immagine 1 - Transizione visiva dalla fotografia (a sinistra) allo scenario stilisticamente rielaborato dall'AI (a destra).

ne restituisca la complessità e che permetta alle comunità di riconoscersi nei luoghi che abitano. A tal fine, la partecipazione assume un ruolo centrale, diventando lo strumento per democratizzare le scelte progettuali e per garantire che le trasformazioni del territorio siano il risultato di un dialogo aperto tra istituzioni, tecnici e cittadini. Grazie alle sue intrinseche caratteristiche, la disciplina del disegno si è attestata come un fondamentale strumento di mediazione e di condivisione, con mappe, modelli tridimensionali e simulazioni che acquisiscono il ruolo di dispositivi interpretativi che orientano le percezioni, influenzano le decisioni e attivano processi di co-creazione. In particolare, con l'avvento delle tecnologie digitali, la rappresentazione ha assunto una natura profondamente dinamica e interattiva. Non si tratta più solo di "raffigurare" un luogo, ma di interpretarlo, di generare scenari possibili, di simulare trasformazioni e di renderle comprensibili anche ai non addetti ai lavori. L'uso di sistemi GIS, di modelli tridimensionali e di visualizzazioni immersive ha inaugurato una stagione in cui la rappresentazione è parte integrante del processo di analisi, di progettazione e di comunicazione.

L'introduzione dell'intelligenza artificiale segna un ulteriore cambiamento di paradigma. Non si tratta semplicemente di un nuovo strumento tecnico,

ma di una vera e propria infrastruttura culturale ed epistemologica. Gli algoritmi di machine learning e, più recentemente, le reti neurali profonde e i modelli di AI generativa, consentono di creare immagini e scenari a partire da testi, fotografie o schizzi, aprendo uno spazio inedito di sperimentazione progettuale, trasformando descrizioni e fotografie di base in rappresentazioni che non si limitano a riprodurre la realtà, ma la reinterpretano, generando visioni alternative che stimolano la riflessione critica e la partecipazione. Questa capacità di generare immagini che combinano dati, memorie e suggestioni non ha solo un valore estetico, ma metodologico: l'AI diventa un mezzo per rendere visibili le potenzialità latenti del paesaggio e per tradurre idee astratte in forme concrete, aprendo così la strada a un dialogo più inclusivo. Le immagini prodotte da un algoritmo non vanno interpretate come soluzioni definitive, ma come "ipotesi visive" che invitano al confronto, alla critica e alla co-creazione, che è il fine di un flusso generativo in cui il progettista assume il ruolo di controllore e curatore.

Queste riflessioni teoriche trovano una concreta applicazione nella sperimentazione condotte sul Lago di Valfabbrica, dove strumenti partecipativi e intelligenza artificiale si sono intrecciati per ridefinire la percezione e la fruizione del paesaggio.

Questo bacino artificiale, creato negli anni Ottanta in relazione alla diga di Casanova sul fiume Chiascio, rappresenta un esempio emblematico di paesaggio tecnicamente costruito, la cui dimensione estetica e culturale è rimasta per lungo tempo in ombra. Nonostante il potenziale ambientale e turistico, il lago è stato percepito per decenni come un'infrastruttura funzionale, priva di un reale legame con la vita quotidiana della comunità locale. Questa condizione di marginalità è stata interpretata come una sfida e al tempo stesso un'opportunità: ridefinire il rapporto tra la popolazione e il lago significa lavorare su un nuovo immaginario collettivo, restituendo al luogo un ruolo attivo nella costruzione dell'identità territoriale.

A tal fine, nell'ambito di un Dottorato Comunale finanziato dal Comune di Valfabbrica, è stato svolto un progetto di ricerca mirato alla valorizzazione del lago, adottando un approccio innovativo basato sulla combinazione di metodi partecipativi e strumenti di intelligenza artificiale generativa. Il valore sperimentale e metodologico di questa ricerca è stato riconosciuto a livello nazionale e internazionale, con la selezione del progetto per essere presentato alla Biennale di Architettura di Venezia 2025 all'interno del Padiglione Italia, nella mostra "Terrae Aquae". Per tale occasione è stato realizzato un contributo video, dal titolo "New Seas" che sintetizza i passaggi chiave della sperimentazione, mostrando come le immagini generate dall'AI possano diventare strumenti di dialogo e di visione collettiva, in grado di trasformare la percezione di un paesaggio marginale in un campo di possibilità condivise.

Il percorso è articolato attraverso il metodo Delphi, una tecnica di consultazione iterativa utilizzata per raccogliere le opinioni di un panel di esperti multidisciplinari, tra cui architetti, ingegneri, paesaggisti, sociologi e amministratori locali. Questo metodo, strutturato in più cicli, ha permesso di

identificare criticità, potenzialità e visioni di sviluppo del sito, favorendo la convergenza verso un insieme di scenari condivisi.

In una prima fase, ciascun partecipante ha la possibilità di esprimere liberamente e in forma anonima la propria opinione, individuando problemi, potenzialità e possibili linee di intervento per l'area del lago. Questo primo passaggio consente di tracciare una mappatura iniziale delle percezioni e delle aspettative, offrendo una visione ampia e diversificata delle tematiche da affrontare. Successivamente, le risposte raccolte sono elaborate e sintetizzate in un quadro comune, che è stato sottoposto nuovamente agli esperti per un secondo momento di confronto. In questa fase, ogni partecipante ha modo di rivedere e affinare le proprie valutazioni alla luce dei contributi altrui, riconoscendo punti di convergenza e aspetti critici. Il terzo ciclo rappresenta il momento conclusivo, in cui il dialogo e il confronto iterativo portano alla definizione di priorità condivise e di scenari di intervento maggiormente coerenti, delineando una visione complessiva e strategica per la valorizzazione del paesaggio. I risultati ottenuti dal Delphi sono stati poi tradotti in prompt testuali, fondamento della successiva elaborazione tramite modelli di AI generativa basati su tecniche di image-to-image e style transfer. Le immagini prodotte non sono intese come progetti compiuti, ma come "ipotesi visive", capaci di restituire scenari evocativi e stimolare la discussione in merito ai percorsi ciclopeditoni integrati nel paesaggio, spazi per attività ricreative, aree dedicate al turismo lento e soluzioni di riqualificazione ambientale che sono stati simulati nelle diverse alternative, al fine di individuare le soluzioni che equilibrano al meglio le esigenze naturali con quelle culturali e sociali. Queste rappresentazioni hanno agito come catalizzatori di idee: hanno reso visibili possibilità latenti, hanno stimolato proposte al-



Immagine 2 - Veduta aerea della diga di Valfabbrica e del relativo bacino artificiale.

ternative e hanno permesso di identificare punti di convergenza o di disaccordo. L'AI, in questo contesto, ha funzionato come un mediatore visivo, in grado di tradurre linguaggi complessi in forme intuitive, accessibili anche a chi non possiede competenze tecniche. La sperimentazione ha evidenziato il potenziale dell'intelligenza artificiale come uno strumento di partecipazione, capace di trasformare idee frammentarie in visioni tangibili. Ha inoltre dimostrato che la rappresentazione digitale, quando condivisa con la comunità, non è solo un atto di comunicazione, ma un processo di costruzione collettiva del paesaggio, in cui il disegno del futuro nasce dal-

l'incontro tra la memoria storica e le aspirazioni contemporanee.

L'esperienza maturata evidenzia un cambiamento di prospettiva: la tecnologia, se guidata criticamente, facilita la partecipazione diventando veicolo per un nuovo umanesimo digitale del paesaggio, e agendo come un medium critico capace di stimolare l'immaginazione collettiva tramite trasformazione di concetti astratti in immagini concrete, comprensibili e discutibili. Questo permette di coinvolgere attivamente la comunità locale, dando forma a un processo di co-creazione, dove ogni immagine generata è stata interpretata come una proposta narrativa, suscettibile di mo-



Immagine 3 - Fotografia del lago di Valfabbrica nel suo stato attuale.

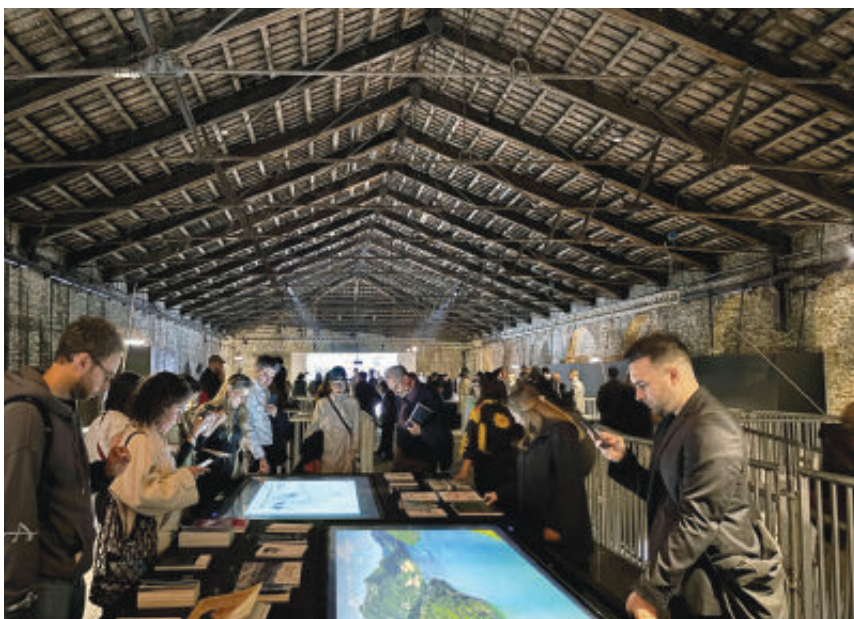


Immagine 4 - Allestimento della Biennale di Architettura di Venezia, con il contributo video "New Seas" in riproduzione in basso.

difiche e arricchimenti. Il concetto di diritto al paesaggio si arricchisce così di una dimensione ulteriore: non riguarda solo la protezione del bene fisico, ma anche il diritto delle comunità di partecipare alla costruzione delle immagini che ne definiscono l'identità. La rappresentazione digitale diventa uno spazio di negoziazione collettiva, dove il paesaggio è discusso, reinterpretato e immaginato, con una pluralità di sguardi e di sensibilità.

Ne emerge il valore della rappresentazione come dispositivo iterativo, svincolandosi da una visione che la identifica soltanto come un momento

finale della progettazione, in quanto capace di orientare la discussione e di anticipare scenari possibili. A tal fine, l'AI agisce come un catalizzatore di immaginari, amplificando la creatività umana attraverso la generazione rapida di alternative visive. Tuttavia, questo stesso potere generativo implica nuove responsabilità: occorre evitare che le immagini diventino simulazioni idealizzate, prive di radicamento nel contesto culturale, ambientale e sociale. Affinché ciò sia possibile è fondamentale che l'uso dell'AI sia guidato da una regia critica, capace di filtrare, selezionare e validare i risultati alla

luce di conoscenze profonde sul territorio e, se usata consapevolmente, consente di dare voce anche a quelle prospettive che difficilmente troverebbero un canale di espressione nei processi tradizionali. Questo approccio apre la strada a una nuova visione, che può essere definita come "umanesimo digitale", in cui la tecnologia non è un fine, ma un mezzo al servizio della collettività, capace di dare ascolto e di mediare, di restituire scenari che non sono semplici prodotti algoritmici, ma il risultato di un dialogo continuo tra dati, memorie e aspirazioni. Allo stesso tempo, emerge il concetto di "paesaggio computazionale", una categoria critica che combina l'analisi territoriale con la capacità predittiva e generativa delle tecnologie digitali. Questo paesaggio "computazionale" non è una rappresentazione artificiale, ma uno spazio culturale in cui il progetto si costruisce in maniera dinamica e condivisa. La sfida per i progettisti del futuro sarà pertanto quella di saper gestire questa complessità, diventando curatori di processi piuttosto che autori di soluzioni predefinite. Il loro compito sarà quello di orchestrare saperi interdisciplinari, integrare competenze tecniche e sensibilità culturali, e garantire che ogni rappresentazione digitale mantenga un legame autentico con il territorio e con i valori delle comunità.

Il futuro del paesaggio non dipenderà soltanto dalla capacità di proteggerlo o rappresentarlo, ma dalla volontà di viverlo come una pratica collettiva di relazione e di ascolto. Più che generare immagini perfette o simulazioni spettacolari, l'intelligenza artificiale potrà rivelare la nostra attitudine a costruire significati, a leggere il territorio come un palinsesto di memorie e desideri condivisi.

La vera sfida non è l'innovazione tecnica, ma il mantenere viva una sensibilità capace di unire etica e immaginazione, affinché il paesaggio resti il luogo in cui le comunità riconoscono se stesse e il proprio futuro.



Immagine 5 - Scenari ipotetici elaborati con AI generativa a partire da prompt co-creati.

Sergio Falchetti

STUDIO18
sketch to BIM

BIM

MODELLIAMO LE TUE IDEE

Progettazione, modellazione
BIM, consulenza BIM,
Validazione, Modelli, Direzione
Lavori, Sicurezza Cantieri,
Assistenza P.A., Formazione
Software.

Via Annibale Angelini, 11 - Perugia
tel. 075 5149851
falchetti@studio-18.it
www.studio-18.it

 Studio 18

 Sergio Falchetti

 studio_diciotto



70 Anni 1956
2026

CAB CEMENTERIE
ALDO
BARBETTI



Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

📍 Corso Garibaldi 81, Gubbio (PG)

☎ (+39) 075 92381

🌐 www.barbetti.it

✉ info@barbetti.it  

CONCRETI E SOSTENIBILI