

1101

Maggio  
May  
2025

Da etereo a materiale  
*From ethereal to material*

**Vetro**  
*Glass*

Poste Italiane S.p.A. Spedizione in Abbonamento  
Postale D.L. 353/2003 (conv. in Legge 06/03/2004  
n.46), Articolo 1, Comma 1, DCB-Milano

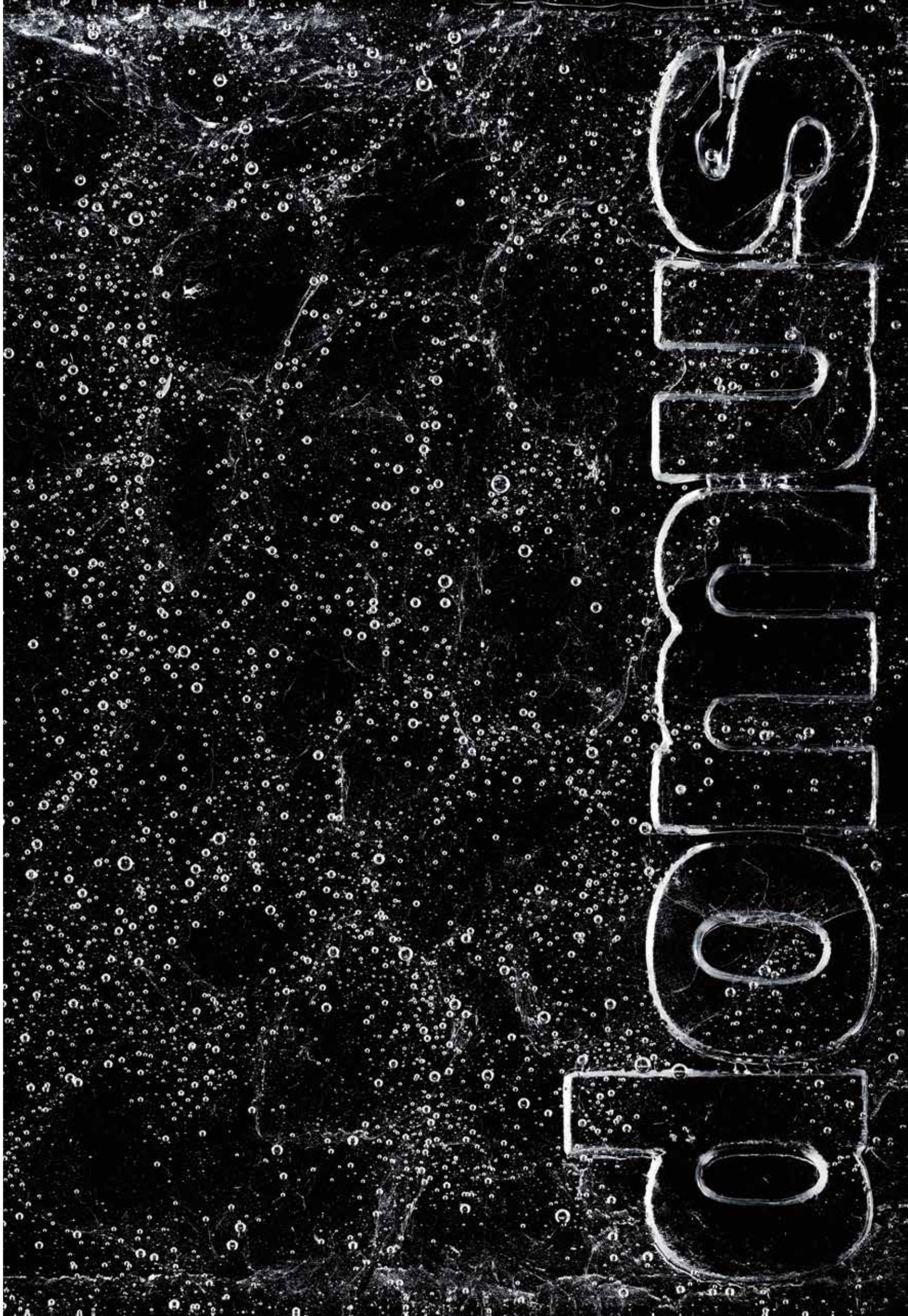
EUROPE € 25,00  
CH CHF 27,00 / UK £ 24,95  
USA \$ 24,95 / D - F € 28,00

€ 15,00 *Italy only*  
periodico mensile  
Data di uscita 08/05/2025



9 770012 537009

# BOHANNES



# domus 1101

Maggio / May 2025

## EDITORIALE / Editorial

Bjarke Ingels	Vetro / Glass	1
---------------	---------------	---

## SAGGI E TAVOLE / Essays and tables

Filippo Cartapani, Shane Dalke	Un materiale potente / A powerful material	4
Sophie Wolf	Simbolo del possibile / Symbol of possibility	6
FC, SD	I flussi del vetro / Glass flows	10
James O'Callaghan	Verso nuove possibilità di vetratura / Towards new glazing possibilities	12
FC, SD	Tipi di vetro / Glass types	16
Niklas Dahlström, Anders Solvarm	Il futuro degli edifici / The future of buildings	18

## VISITA IN STUDIO / Studio visit

Bjarke Ingels Kazuyo Sejima	SANAA Tokyo, JP	22
--------------------------------	--------------------	----

## ARCHITETTURA / Architecture

Shohei Shigematsu	Tasselli di vetro / Glass tessellations OMA / Shohei Shigematsu + Studio Other Spaces / Olafur Eliasson, Sebastian Behmann Buffalo AKG Art Museum, Buffalo, New York, US	32
Qiang Zou, Mathieu Forest	Una pila di cubetti di ghiaccio / Stack of ice cubes Zone Of Utopia - Qiang Zou + Mathieu Forest Architecte, Ice Cubes cultural center, Xinxiang, CN	38
Jean Verville	Moltiplicare lo spazio / Multiplication of space Studio Jean Verville Architectes, Bruj, Cabinet de curiosités, Québec City, CA	42
Makoto Takei, Chie Nabeshima	Confini invisibili / Invisible boundaries Makoto Takei + Chie Nabeshima / TNA, Fukutake Tres F Gallery, Okayama, JP	46
Christoph Zeller, Ingrid Moye, Katie Paterson	Quattrocento cilindri fusi / 400 cast cylinders Zeller & Moye, Katie Paterson, Mirage, Cupertino, US	50
Masoud Akbarzadeh	Infrastruttura trasparente / Transparent infrastructure Masoud Akbarzadeh, Joseph Robert Yost, Damon Bolhassani, Jens Schneider, Romain Crelier, Penn Monument for Hope, Corning, US	54

## PORTFOLIO

Christopher Payne	Maestosa manifattura / Majestic manufacture Corning, New York, US; Tokyo, JP	58
-------------------	---	----

## DESIGN / Design

Paul Cocksedg	Pressato nel vetro / Pressed in glass Paul Cocksedg Studio, Slump collection, Londra London, UK	64
Germans Ermičs	Colore da un bordo all'altro / Colour from edge to edge Germans Ermičs, Ombre Glass Chair, Amsterdam NL	68

## ARTE / Art

Robert Comploj	Arte per la strada / Art in the street Robert Comploj, Street Art, Vienna, AT	70
Yuki Akari	Scolpire una goccia d'acqua / Sculpting drops of water Yuki Akari, Water sound, Kanagawa, JP	74

## OSSIMORO / Oxymoron

Dustin Yellin	Superficie profonda / Deep surface Dustin Yellin, We Must Love One Another or Die; A State of Transformed Consciousness, New York City, US	76
---------------	---	----

## STORIA DI COPERTINA / Cover story

Bjarke Ingels	Vetro fuso / Fused glass	80
---------------	--------------------------	----

Si ringrazia /  
With thanks to  
Antony Bowden

Traduttori / Translators  
Paolo Cecchetto  
Annabel Little  
Dario Moretti  
Richard Sadleir

Copertina / Cover  
Andrew Zuckerman,  
Vetro fuso / Fused glass  
Lasvit, 2025

Costa / Spine  
Tanino Liberatore,  
2024, dettaglio / detail

# S

saggi essays

## Verso nuove possibilità di vetratura

testo/text James O'Callaghan\*

\* Nato a Bedford, UK, nel 1971, si è formato alla University of Manchester. Ingegnere strutturalista e cofondatore dello studio Eckersley O'Callaghan nel 2004 con Brian Eckersley, è docente alla cattedra di Architectural Glass alla University of Technology di Delft, dove si occupa di ricerca e innovazione nell'ambito del vetro strutturale.

\* Born in Bedford, UK, in 1971, he studied at the University of Manchester. A structural engineer and co-founder of the Eckersley O'Callaghan practice in 2004 with Brian Eckersley, he is Professor of Architectural Glass at Delft University of Technology, where he is involved in research and innovation in the field of structural glass.

Il vetro e le sue meravigliose proprietà sono stati scoperti nel 2.500 a.C. in Mesopotamia. Si presume che a originare questo materiale traslucido che, prima di solidificarsi, poteva essere plasmato per creare oggetti, sia stato un esperimento o un'accidentale fusione di sabbia e soda. Affascinati dai suoi riflessi alla luce, i nostri antenati hanno iniziato a utilizzarlo per produrre ornamenti e monili. Passò molto tempo prima che iniziasse a essere considerato un materiale adatto per costruire le nostre attuali finestre.

La sua funzione in architettura si è evoluta. Il suo compito principale è far entrare la luce negli edifici, proteggendoli al contempo dalle intemperie. Data la sua resistenza al vento, alla pioggia, al sole e al deterioramento, nessun altro materiale ha svolto questo compito in modo così efficace,

ed è improbabile che in futuro possa emergere un sostituto altrettanto efficiente: il vetro rimarrà una parte fondamentale dell'architettura. Tuttavia, oggi il suo impiego negli edifici affronta sfide inedite, dovute alle pressioni dirette e indirette del cambiamento climatico che rendono necessario innovarne l'applicazione.

In un primo momento, la mia curiosità per il vetro andava oltre il suo attributo primario di trasparenza, come mezzo per filtrare la luce. Dai primi pionieri del vetro strutturale ho imparato a rendermi conto delle sue opportunità di portare innovazione. C'era un potenziale inespresso nella sua capacità di essere un materiale strutturale e, cosa ancora più importante, la libertà di manovra per sviluppare un linguaggio di connessione che rispettasse al meglio gli ideali di trasparenza.

In qualsiasi campo, l'innovazione richiede una platea di sostenitori che comprendano la necessità di investire, sperimentare e magari sbagliare, prima di ottenere risultati positivi. L'opportunità di lavorare a opere pionieristiche ha permesso al vetro di germogliare e crescere, superando ogni aspettativa. Negli ultimi 20 anni, l'architettura ha accelerato in modo esponenziale i progressi tecnologici nella progettazione e nella fabbricazione del vetro.

Le prime strutture si sono concentrate sullo sviluppo di elementi di connessione, inizialmente individuabili nella creazione di parti strutturali come le scale, diventate poi centrali in realizzazioni contemporanee quali per esempio i negozi Apple.

Ridurre la complessità nel comportamento delle connessioni ha portato a soluzioni più semplici e di dimensioni ridotte.

**Pagina a fronte.** Sopra: scala di vetro nel negozio Apple sulla 5th Avenue a Manhattan, New York. Eckersley O'Callaghan e Seele Sedak hanno sviluppato tecnologie di progettazione, fabbricazione e connessione degli elementi in vetro dello store. **In basso:** schema dell'evoluzione degli elementi di connessione delle scale verso la riduzione sviluppato da Eckersley O'Callaghan. **In questa pagina.** A sinistra: la Sky Pool, costruita in acrilico trasparente e nata dalla collaborazione tra EcoWorld Ballymore, Eckersley O'Callaghan, HAL Architects e Reynolds Polymer Technologies. Collega due edifici adiacenti, a Londra, con un corpo d'acqua di 15 m posto a 35 m di altezza. **A destra:** la parte superiore del Glass Slide sviluppato per la fiera Glasstec di Dusseldorf nel 2020 e realizzato da Cricursa. Ha dimostrato il potenziale delle connessioni in vetro trasparente utilizzando una specifica tecnologia di incollaggio sviluppata da Dow.

La ricerca della trasparenza nelle strutture di vetro è un equilibrio tra l'ambizione geometrica complessiva e la pragmaticità legata alle restrizioni legate a connessioni e fabbricazione. Limitare il numero di giunti ed elementi di collegamento è fondamentale, perché sono questi i dettagli che saltano all'occhio: se l'obiettivo è la trasparenza, meno sono, meglio è. Incorporando il titanio all'interno del vetro stratificato di elementi di connessione, per esempio, ha permesso di realizzare unioni più dirette nel corpo dell'elemento.

Questa evoluzione verso un percorso di carico diretto per la struttura di vetro ha aumentato l'efficienza delle connessioni e ne ha ridotto le dimensioni: per quanto minimi, questi accorgimenti hanno avuto un effetto significativo sugli spessori e, quindi, sulla trasparenza dei manufatti.

Un fattore che ha inciso in modo fondamentale nell'equazione è stato il superamento dei limiti dimensionali nella fabbricazione del vetro, che ha portato a ridurre le giunzioni. I produttori hanno riconosciuto il potenziale di questa evoluzione e hanno investito molto in attrezzature necessarie per lavorare pannelli di vetro di dimensioni maggiori. Il cambiamento nel settore è stato impressionante.

Qualsiasi sviluppo tecnologico prende vita nell'interfaccia tra l'idea e la produzione, richiedendo collaborazione, la volontà di procedere per tentativi ed errori e di essere testimoni del processo di innovazione. Il superamento dei limiti di fabbricazione grazie all'adozione di soluzioni tecnologiche raffinate ha portato a realizzare una serie di notevoli strutture di vetro in tutto il mondo.

Questo percorso di proget-



Photo: ImageBROKER.com/Alamy Stock Photo

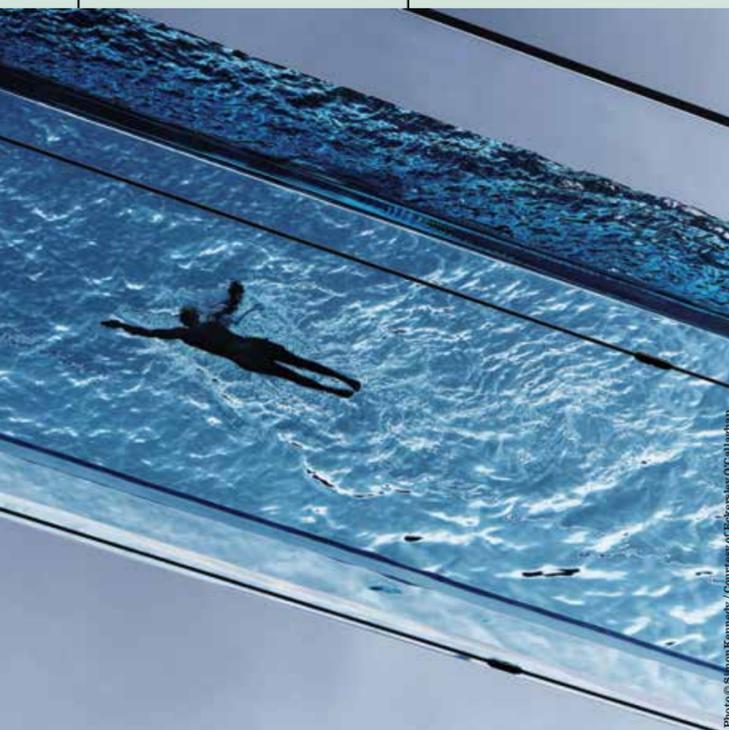


Photo © Simon Kennedy / Courtesy of Eckersley O'Callaghan

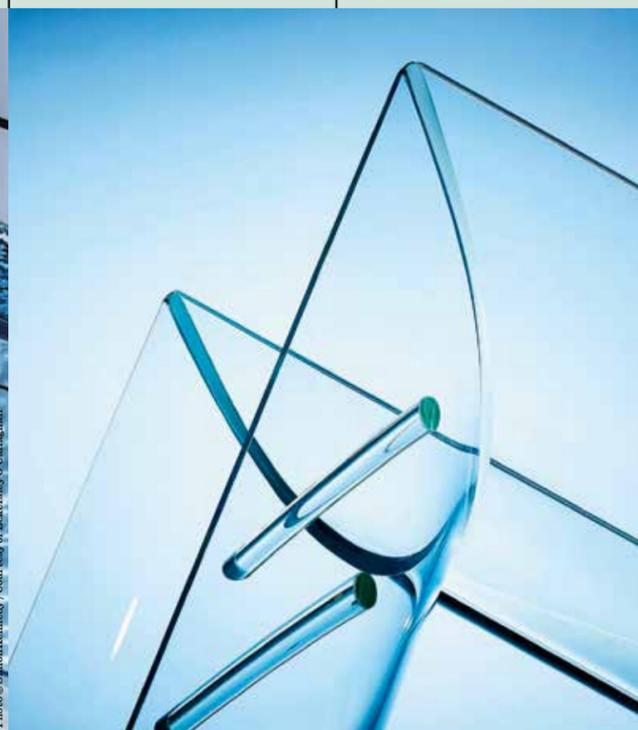
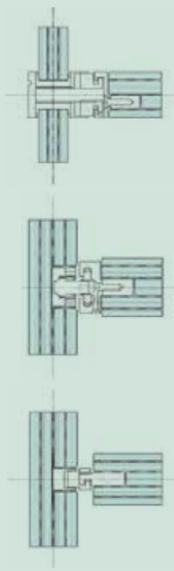


Photo: Frank Kreschmann / Courtesy of Eckersley O'Callaghan

### Towards new glazing possibilities

We discovered glass and its wonders in 2500 BCE, in Mesopotamia. Presumably an experiment or accident fusing sand (silica and lime) with soda using heat resulted in this molten translucent material that could be formed into objects before solidifying. Its play with light was fascinating and attractive, which in turn led to its use in ornaments and jewellery. It was a long time before it was considered as a material for windows as we know them today. Glass in architecture has evolved, with its primary

use being to allow light into buildings while providing protection from the elements. No other material has fulfilled this function as effectively, given its resilience to wind, rain, sun and time. It is unlikely that a substitute as effective will emerge in the future. Glass will remain a fundamental part of how architecture evolves on this planet and beyond. However, its use in buildings faces unprecedented challenges from the direct and indirect pressures of climate change, necessitating innovation in its application. My curiosity about glass was initially based on its capacity as a structural material, much less about its primary attribute as a medium for light. Through working with and learning from the early pioneers of structural glass, I could see the opportunity to innovate. There was untapped potential in its ability to be a credible



Courtesy of Eckersley O'Callaghan

structural material, but perhaps more importantly, a latitude for developing a connection language that better respected the ideals of transparency. Innovation in any field requires a landscape of supporters who understand the necessity of investment, experimentation and occasional failure before success. The opportunity to work on pioneering projects provided a platform for glass innovation to seed, grow and exceed expectations. Over the last 20 years, projects have accelerated the technological advancements in glass design, engineering, fabrication and construction exponentially. Early glass structures focused on connection development, initially demonstrated in the development of structural glass elements such as staircases, which became central to contemporary designs, of which some examples can be seen in

Apple stores. The distillation of complexity in connection behaviour led to purer, smaller connections. The pursuit of transparency in glass structures is a balance between overall geometrical ambition and the pragmatics of connection and fabrication limitations. Limiting the number of joints and connections is critical because these are the interventions the eye is drawn to - the fewer, the better, if transparency is the goal. For example, the development of connections that embed titanium within the laminated layers of glass allowed for more direct connections into the body of the glass element. This shift towards a direct load path for the glass structure resulted in more efficient and therefore smaller connections. These moves, albeit subtle, had a significant effect on the size of the connections

**Opposite page.** Centre: glass staircase in the Apple store on Fifth Avenue in Manhattan, New York. Eckersley O'Callaghan and Seele Sedak developed technologies for designing, manufacturing and connecting the glass elements. **Bottom:** diagram showing the evolution of staircase connection elements towards reduction, developed by Eckersley O'Callaghan. **This page.** Left: the Sky Pool, built with transparent acrylic and created through a collaboration between EcoWorld Ballymore, Eckersley O'Callaghan, HAL Architects and Reynolds Polymer Technologies. It connects two adjacent buildings in London with a 15-metre-long body of water suspended 35 metres above the ground. Right: upper part of the Glass Slide developed for the Glasstec trade fair in Dusseldorf in 2020 and built by Cricursa. It demonstrated the potential of transparent glass connections using a specific bonding technology developed by Dow.

and therefore transparency. A key part of the equation was overcoming the limitations on glass fabrication size to reduce the need for joints. This led to an impressive shift in the industry, with manufacturers recognising the potential and investing heavily in equipment required to process much larger glass panels. Engineering comes alive at the interface between concept and fabrication, requiring collaboration, repeated failure before success, and the witnessing of the innovation process. The success of unlocking fabrication limitations with refined engineering has led to a number of remarkable glass structures around the world. This direction of transparent design and engineering is increasingly challenged in light of climate change because glass faces a paradox. We need light in our buildings, and developments

tazione e ingegneria trasparente viene messo però sempre più in discussione dai cambiamenti climatici. Il vetro si trova di fronte a un paradosso: la necessità di avere luce negli edifici, resa possibile dall'evoluzione della tecnologia relativa alla fabbricazione del vetro, e il relativo consumo di energia, la cui gestione è fondamentale perché gli edifici siano sostenibili. Questa tensione ha generato un cambiamento sul focus della ricerca e dello sviluppo. Stiamo vivendo un periodo entusiasmante, in cui i materiali tradizionali devono adattarsi per supportare il nuovo pensiero architettonico e ambientale. La necessità è madre dell'invenzione, e la pressione non è mai stata così forte.

Quale sarà, dunque, il futuro del vetro? Si può essere tentati d'immaginare che gli edifici ne utilizzeranno molto meno per

bilanciare l'equazione energetica. In effetti, la maggior parte dei regolamenti edilizi in tutto il mondo adotta questo approccio come strumento diretto per ridurre il consumo energetico. Questo orientamento ha spinto l'industria a riconoscere l'insensatezza di continuare a vendere grandi quantità di vetro legato a una tecnologia sempre più obsoleta e la necessità di investire nell'adeguamento dei materiali. Allo stesso tempo, non si vogliono però perdere le qualità uniche che il vetro offre: la sua capacità di connettersi con il mondo esterno e di proteggerci.

I progressi a cui abbiamo assistito recentemente hanno generato un profondo ottimismo. Le tecnologie trasferite da altri settori stanno diventando rilevanti per il vetro e l'architettura. Anni di sofisticate innovazioni nella tecnologia degli schermi, per esem-

pio, stanno influenzando il vetro architettonico. Per questo, i futuri prodotti saranno più adattabili e cambieranno in base alle esigenze, così come la nostra pelle risponde agli stimoli esterni. I metodi per migliorare l'efficienza termica si stanno spingendo oltre i tradizionali pannelli di vetro isolante, richiedendo modifiche significative per soddisfare le esigenze prestazionali.

Storicamente, gli elementi vetrati erano progettati per rimanere uniti per l'intera vita di un edificio, mentre oggi la circolarità promuove progetti che consentono un facile smontaggio e riutilizzo. Questo cambiamento sfida decenni di pensiero consolidato, ma l'industria si sta adattando rapidamente.

In generale, la riduzione del materiale impiegato è fondamentale per lavorare secondo principi di sostenibilità. Indi-

spensabile è anche l'ottimizzazione delle prestazioni, sia nella gestione dell'energia sia nella capacità strutturale.

I codici edilizi dovrebbero essere riesaminati per determinare se i metodi di progettazione del vetro previsti, come quelli di altri materiali, siano eccessivamente conservativi.

Una migliore comprensione del loro comportamento può tradursi in un uso più efficiente, riducendo la quantità necessaria per ottenere lo stesso risultato. Esplorare l'impiego del vetro sottile, originariamente sviluppato per applicazioni negli schermi, in ambito architettonico risolve l'equazione resistenza-rigidità. Questo tipo di materiale offre prestazioni migliori grazie a una resistenza e a una flessibilità nettamente superiori. Consente, per esempio, di creare unità isolate molto più sottili, che potrebbero sostituire i ve-

tri singoli negli edifici storici aumentando al contempo l'isolamento termico: un'applicazione particolarmente impattante, visto che gli edifici storici scarsamente isolati sono di gran lunga più numerosi di quelli moderni ad alte prestazioni.

Come per molti materiali da costruzione, al di là delle considerazioni sulla loro efficienza, una parte significativa della ricerca si concentra sul riciclo e sul riutilizzo. Un problema importante nell'industria edilizia attuale è la mancanza di riciclo del vetro. Nella maggior parte dei Paesi, meno del 5 per cento di quello rimosso da edifici demoliti o ristrutturati viene riutilizzato. Considerando che è infinitamente riciclabile, si tratta di uno spreco enorme. Il problema deriva da ostacoli logistici, dal costo del recupero e dalla mancanza di incentivi. Rimane più sempli-

ce ed economico smaltirlo nelle discariche. Affrontare queste sfide richiede un'azione su più livelli, dalle politiche governative all'impegno dell'industria e dei consumatori. Il successo dei programmi di riciclaggio delle bottiglie suggerisce che è possibile trovare soluzioni e consolidarle per i materiali da costruzione.

Stanno tuttavia emergendo approcci innovativi al riciclo del vetro, come la ricerca presso la Delft University of Technology, che esplora il riutilizzo dei rifiuti provenienti da varie fonti, tra cui vecchie lavatrici, schermi di telefoni, forni a microonde e scarti edili, reimmaginandoli come futuri materiali da costruzione. La combinazione di questi materiali apre a nuove espressioni e possibilità estetiche.

Le idee sul riutilizzo del vetro stanno influenzando anche lo sviluppo dei sistemi di faccia-

te. È necessario un cambiamento di mentalità riguardo a come il vetro possa essere riutilizzato alla fine del suo ciclo di vita, e ciò richiede la decostruzione dei sistemi di facciata consolidati e un loro ripensamento per incentivarne il riciclo.

La standardizzazione, la modularità e un approccio basato su kit potrebbero consentire il riutilizzo, permettendo al contempo espressioni diverse e future integrazioni tecnologiche. I precedenti storici, come quello di Jean Prouvé sui sistemi di facciata modulari progettati per essere riutilizzati, hanno molto da insegnare.

Il vetro rimarrà un materiale importante anche in futuro. Le sue proprietà uniche svolgono funzioni architettoniche essenziali, e trovare modi sostenibili per sfruttarle è fondamentale. Come per la maggior parte dei materiali, ciò richiede una nuova prospettiva. **d**

In questa pagina: il K11 Art and Cultural Centre di Hong Kong, progetto di KPF e SO-IL, 2020. La facciata è costituita da 475 cilindri di vetro, ciascuno alto 9 m e con un raggio di 450 mm, ingegnerizzati da Eckersley O'Callaghan. **Pagina a fronte.** **A sinistra:** la facciata del Building V della sede UNESCO a Parigi, oggetto di recupero e attualizzazione anche a livello energetico da parte di un gruppo di lavoro che ha incluso Eckersley O'Callaghan. **Al centro e a destra:** la serra cinetica progettata dallo studio Heatherwick, ai margini del Woolbeding Gardens del National Trust, West Sussex, 2022. La serra è composta da dieci 'sepali' strutturali in vetro e alluminio che si aprono creando uno spazio di 141 m<sup>2</sup>.



in glass engineering and fabrication have facilitated this. And yet, light is energy, and energy management is critical in sustainable architecture. This tension has shifted the focus of glass research and development. We are in an exciting period where traditional materials must adapt to support new architectural and environmental thinking. Necessity is the mother of invention, and never has the pressure been so great. So where does glass go from here? It may be tempting to imagine buildings using much less glass to balance the energy equation. In fact, the majority of building codes around the world take this approach as a blunt tool to reduce energy consumption. This direction has pressured the glass industry to recognise that selling large quantities of increasingly obsolete technology without

investment in material adaptation is outdated. At the same time, we do not want to lose the unique qualities that glass offers our buildings – its ability to connect us with the outside world while also protecting us. In recent times, developments have provided a deep sense of optimism. Technologies transferring across industries are becoming relevant in glass and architecture. For example, years of sophisticated developments in screen technology are influencing architectural glass. Future glass products will be more adaptable, changing relative to need, similar to how human skin responds to stimuli. Methods to improve thermal efficiency are advancing beyond traditional insulated glass panels, requiring significant modifications to meet today's performance needs. Historically, glass elements

were designed to adhere together for the lifespan of a building, whereas circularity now promotes designs that allow for easy disassembly and reuse. This shift challenges decades of established thinking, yet the industry is adapting rapidly. Using less material overall is crucial for sustainability. Optimising performance, both in energy management and structural capability, is key. Building codes should be reassessed to determine if their methods for designing glass and other materials are overly conservative. A better understanding of material behaviour can translate to more efficient use, reducing the quantity required for the same purpose. Exploring the use of thin glass, originally developed for screen applications, in architectural settings addresses the strength-to-stiffness

equation. This glass offers enhanced performance through its significantly higher strength and flexibility. For example, it enables the creation of much thinner insulated units that could replace single glazing in heritage buildings while increasing thermal insulation – a particularly impactful application given that poorly insulated older buildings far outnumber modern high-performance ones. As with many building materials, beyond performance considerations, significant research focuses on glass recycling and reuse. A major issue in the current building industry is the lack of glass recycling. Less than five per cent of glass removed from buildings being demolished or refurbished is recycled in most countries. Given that glass is infinitely recyclable, this is an enormous waste. The issue stems from

Opposite page: the K11 Art and Cultural Centre in Hong Kong, designed by KPF and SO-IL, 2020. The facade consists of 475 glass cylinders, each 9 m high and with a radius of 450 mm, engineered by Eckersley O'Callaghan. **This page.** **Left:** the facade of Building V of the UNESCO headquarters in Paris, which has been renovated and upgraded, also in terms of energy efficiency, by a team that included Eckersley O'Callaghan. **Right:** the kinetic greenhouse designed by Heatherwick Studio, on the edge of the National Trust's Woolbeding Gardens, West Sussex, 2022. The greenhouse consists of ten structural "sepals" made of glass and aluminium that open up to create a 141 m<sup>2</sup> space.

logistical challenges, the cost of recovery and a lack of incentives. It remains cheaper and easier to dispose of glass in landfills than to recycle it. Addressing these challenges requires action at multiple levels, from government policies to industry and consumer engagement. The success of bottle recycling programmes suggests that solutions can be found and become established for building materials. Innovative approaches to glass recycling are emerging. For example, research at TU Delft explores the reuse of waste glass from various sources, including old washing machines, phone screens, microwave ovens and building waste, reimagining them as future building materials. The combination of these materials allows for new expressions and aesthetic possibilities derived from waste. Ideas around glass reuse are

also influencing facade system development. There must be a shift in mindset regarding how glass can be repurposed at the end of its life. This requires deconstructing typical facade systems and reinventing them for easy reuse. Standardisation, modularity and a kit-of-parts approach could enable repurposing while allowing for varying expressions and future technological integration. There is much to learn from historical precedents, such as Jean Prouvé's work on modular facade systems designed for refurbishment and reuse. Glass will remain an important material for the future. Its unique properties serve essential architectural functions, and finding sustainable ways to embrace these properties is key. Like most materials, this requires viewing it from a new perspective. **d**