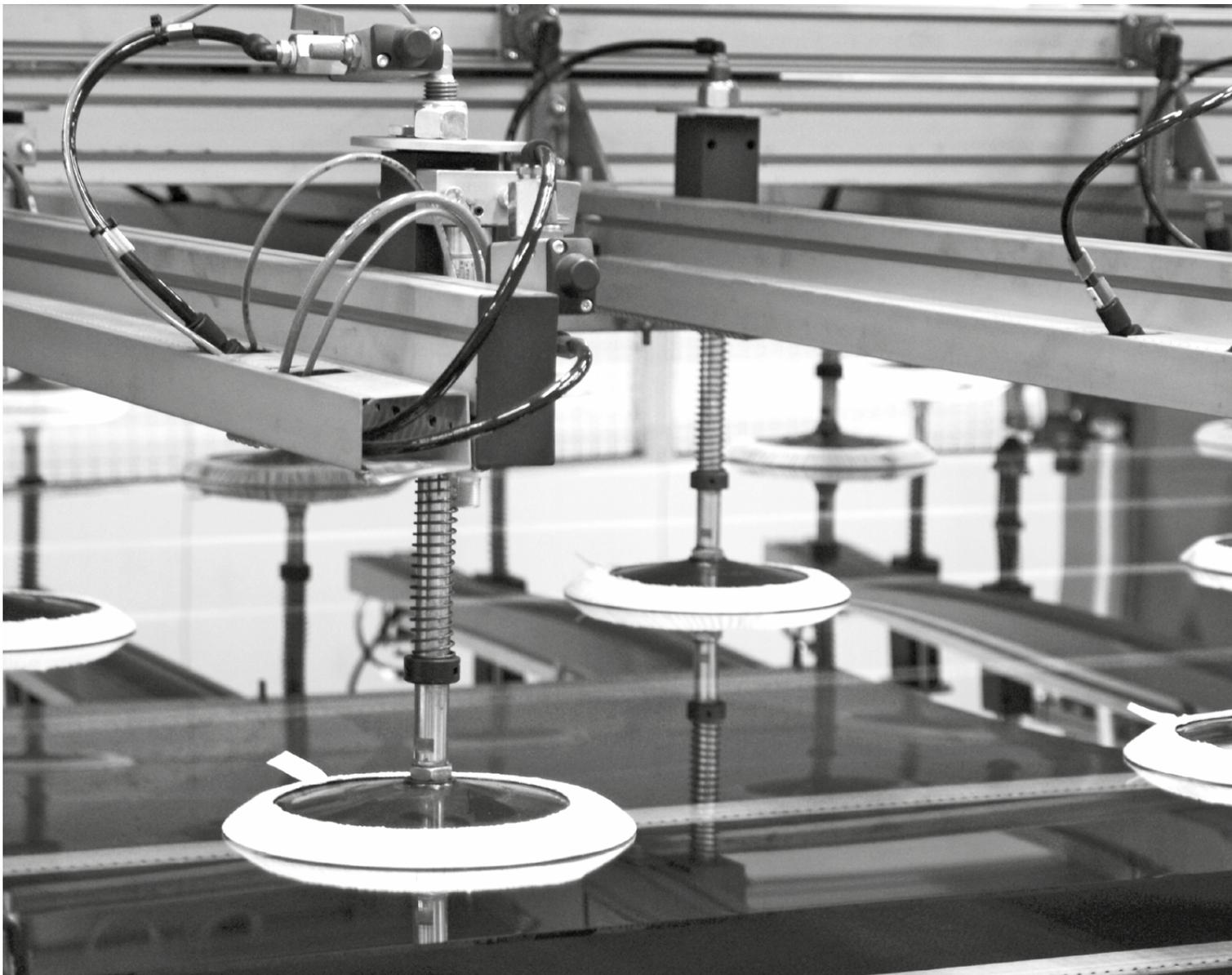


# La progettazione condivisa di dettagli rivoluzionari



01. Lavorazione di vetro float in Pilkington (NSG Group) a Porto Marghera | Float glass processing at Pilkington (NSG Group) in Porto Marghera. *Marta Possiedi*

# Idee per innovare la progettazione tecnologica e ambientale in un'epoca di crescente complessità

**The Shared Design of Revolutionary Details** *Nothing is more revolutionary than shared intentions and the constancy required to pursue set goals. This is true even in times of crisis, it accelerates innovation and enriches our material culture. In architecture, nothing can be revolutionary if it is not shared: a revolution must have repercussions that can be perceived by more than one person and must have repercussions in more than one area. This is especially true for technologies that transform an idea into an architectural project and a design into a living, experienced space.\**

Nulla è più rivoluzionario della condivisione di intenti e della costanza necessaria al perseguimento di obiettivi stabiliti. Questo vale anche nei periodi di crisi, che accelerano le innovazioni e arricchiscono la nostra cultura materiale. In architettura nulla può essere rivoluzionario se non è condiviso: una rivoluzione deve avere ripercussioni percepibili da più soggetti e deve avere ricadute in più ambiti. Ciò vale soprattutto per le tecnologie che trasformano un'idea in un progetto d'architettura e un disegno in uno spazio vivo e vissuto.\*

**T**ra gli edifici e le loro parti ci sono nessi che vanno oltre il raggiungimento delle funzioni che assolvono: si tratta di dettagli che sono rilevanti tanto per costruire la grandiosità degli edifici più rappresentativi quanto per la realizzazione degli spazi meno noti. I luoghi che viviamo sono quindi costellati di dettagli che descrivono contesti economici, politici e ambientali, equilibri sociali e anche geniali iniziative che contribuiscono alla definizione della nostra storia. In ogni dettaglio c'è un racconto che ha genesi in un'intuizione e lì c'è il germe di un'innovazione, in alcune storie di dettagli e di innovazioni si possono riconoscere delle vere e proprie rivoluzioni alle quali è necessario guardare per innovare anche in futuro.

Inoltre, nulla può essere rivoluzionario se non è condiviso e costruire è un'azione condivisa: non è un lavoro per esseri solitari ma è l'azione di uomini e donne sociali, in grado di riconoscere il valore della condivisione e di elevare questa al di sopra della possibile piacevolezza data da un equilibrio stabile, costante, controllato e non dibattuto. In alcuni luoghi per costruire ogni casa si coinvolge un'intera comunità: è un gesto di accoglienza, di solidarietà e di coesione sociale. A chi è pronto ad ascoltare e a leggere non sfugge che anche nella più tecnologica delle realizzazioni moderne convergono saperi, equilibri, condivisioni e invenzioni che alle spalle hanno saperi, equilibri, condivisioni e invenzioni secondo una logica frattale che moltiplica gli specialismi e le competenze (Antoniol e Barucco, 2020). Questa complessità consente al progetto di assecondare la richiesta di più alti standard qualitativi: così il progetto può corrispondere a esigenze che hanno declinazioni nell'ambito della sfera sociale, ambientale ed economica del vivere.

Dunque il settore edile è un contesto perfetto in cui misurare il valore di una rivoluzione: è un comparto-frattale al quale fanno riferimento innumerevoli imprese e aziende a esse riferite. Ogni ramificazione del comparto edilizio è fatta di specialisti e di competenze particolari, spesso interdisciplinari, che si sviluppano sul confine tra il sapere





02. Laboratorio Pilkington (NSG Group) a Porto Marghera | Pilkington laboratory (NSG Group) in Porto Marghera. Marta Possiedi

teorico, tecnico e artigiano. L'altra faccia della medaglia è ben nota: l'inerzia del settore edile è funzione del numero di soggetti che devono comprendere un'innovazione prima di apprezzarla ed eventualmente applicarla.

Tra caratteristiche peculiari e complessità strutturali, se si vuole cogliere la potenzialità delle rivoluzioni insite nei dettagli è necessario riconoscere anche la capacità di sviluppare idee: per crescere in creatività e progettazione serve mente "sempre aperta e protesa verso tutte le alterità possibili, sempre intenta a elaborarne di nuove" (Giovita, 2019).

## Quando i livelli di incertezza crescono, lo sguardo verso il futuro diventa esplorazione di possibili futuri

Idee non per costruire utopie (modelli ideali) ma per elaborare visioni positive del futuro in virtù di una gamma di cose realisticamente raggiungibili, per combattere le numerose distopie tratteggiate sulle tendenze del presente. Queste visioni positive sono plurali e riconoscono il valore delle componenti prime del progetto e il valore dell'ingegno: sono practopie tecnologiche.

I primi decenni del XXI secolo rivelano la complessità dell'epoca attuale, è chiaro che saranno le scelte condivise a consentirci di fare fronte a tanta incertezza, per mobilitare risorse e proseguire verso nuove sfidanti direzioni. "In un mondo complesso [...] molti decisori preferiscono provare a diminuire l'incertezza invece di imparare a convivere e lavorare con essa. Se però l'incertezza è strutturalmente legata alla complessità della nostra epoca, cercare di diminuire l'incertezza è una strategia fallimentare. La vera sfida è saper convivere con l'incertezza e imparare a gestirla" (Poli, 2022).

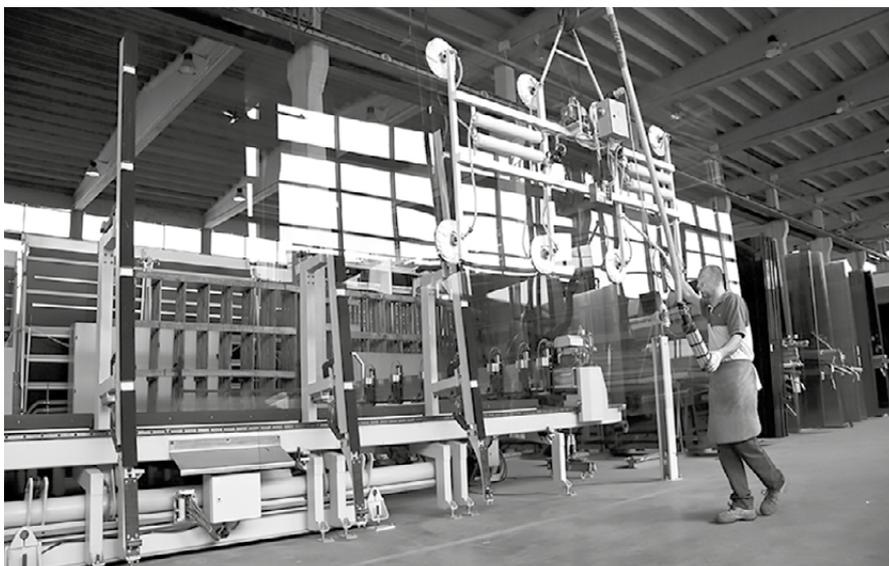
Guardando a una storia più lunga, i territori hanno memoria delle complessità e delle innovazioni che li hanno caratterizzati: non solo nei dettagli degli edifici e dei lu-

ghi che li compongono ma anche nella cultura materiale e imprenditoriale che li identifica e li qualifica. Sono storie fatte di altalenanti vicende dalle quali è possibile imparare a riconoscere le innovazioni e le rivoluzioni.

Non sono infatti mai mancate le incertezze, ciò che stupisce dell'oggi è la loro frequenza e pervasività, siamo ormai davvero in un mondo interconnesso e unico, in cui ogni azione è percepita ovunque (Taleb, 2012). Saranno quindi rivoluzionari i dettagli se in essi vi è innovazione, se sono strettamente legati a un contesto e se ne si fa un buon uso

nel progetto. In questo elenco di doveri e necessità c'è spazio per costruire una rivoluzione della ricerca. Dunque lo sviluppo di una nuova progettazione tecnologica e ambientale dell'architettura deve partire dal confronto con la contingenza e con le realtà imprenditoriali e industriali, attraverso dinamiche interdisciplinari che consentono di superare gerarchie e ruoli per arrivare a costruire collaborazioni utili a migliorare funzionamenti, incrementare conoscenza, facilitare la comunicazione, risolvere inghippi o proporre parti alternative di sistemi frattali complessi. Questo è un approccio pratico, una practopia tecnologica fatta di ricerca, insegnamenti e condivisione.

Così facendo, guardando contemporaneamente al passato e al futuro di un territorio e delle sue eccellenze, si collezionano aneddoti e questioni, soluzioni operative e caratteri per nulla comuni ma assolutamente condivisi tra innovatori, imprese e ricercatori che collaborano per crescere individualmente e reciprocamente nello sviluppo di idee, saperi e (auspicabilmente) innovazioni. La ricerca nell'ambito della progettazione tecnologica e ambientale entra in questo territorio animato da innovatori, inventori e imprenditori offrendo ciò che è parte della sua storia: la capacità di porre in dialogo e di interpretare informazioni. Costruisce occasioni di confronto, descrive quanto c'è di innovativo in un percorso frattale e sviluppa prefigurazioni



03. Realizzazione di finestre su progetto in Piavevetro | Production of tailor-made windows at Piavevetro. Piavevetro

progettuali: si impegna, in questo modo, nell'accelerazione della pervasività dell'innovazione.

Tutti imparano, si confrontano e progettano parti infinite-simali di processi che, se la logica frattale del sistema edilizio sarà favorevole, potranno portare a una migioria concreta. Inoltre, nulla è semplice e meno una soluzione è scontata e più è interessante osservare quanti interlocutori sono pronti a confrontarsi e a contribuire con le proprie competenze e i propri prodotti per ottenere un miglioramento.

Questo tipo di gestione della complessità è caratterizzante la progettazione tecnologica e le ricerche sviluppate in tale ambito, per essere rivoluzionarie, devono valorizzare questa complessità. Gli edifici, i luoghi e il territorio tengono traccia di questa complessità in una miriade di imprese e di eccellenze che operano con grande passione e amore artigiano, lavorando a infinite personalizzazioni, con cura per i dettagli, "capaci di creatività e flessibilità, di produttività, di specializzazione, di innovazione incrementale" (Sapelli e Quintavalle, 2019). Ed è proprio questo saper fare a regola d'arte che consente a un'idea di diventare un progetto, una macchina, un processo, un prodotto.

Si tratta di sfide, di complessità, di idee e di dinamiche di innovazione effettive e caratterizzanti la storia di comparti produttivi e di territori anche differenti e distanti tra loro e posti in relazione proprio dalle innovazioni o dalle invenzioni. Un esempio è la produzione di vetro a Venezia e nel suo territorio. Poche produzioni possono essere identificate con un territorio specifico quanto il vetro di Murano, le leggi che la Serenissima impone per preservare i segreti industriali, il rapporto con le vetrerie della Boemia, gli specchi, le perle, le murrine.

Il comparto del vetro in Veneto però non è solo storia e tradizione, innovazione e invenzione dell'artigianato artistico. Una rosa di imprese piccole, medie e grandi lavorano alla produzione e alla lavorazione del vetro piano e del ve-

tro cavo. Pilkington Italia produce per NGS Group il vetro extrachiaro impiegando le sabbie portoghesi e lavorando allo sviluppo di più alti livelli di sostenibilità ambientale, ad esempio raccogliendo l'acqua piovana per impiegarla all'interno della filiera produttiva. Sfera è una piccola impresa che detiene brevetti e segreti per la curvatura del vetro piano per la realizzazione di elementi d'arredo e vetrate curve, lavora vetri stratificati e di sicurezza con curvature doppie e ad andamento variabile. Forel è produttore di macchine per la lavorazione del vetro e incide significativamente sul mercato internazionale proponendo macchinari dall'elevata durabilità, sviluppando sistemi ad altissima automazione e in grado di lavorare anche lastre di 18 metri di lunghezza. Isoclima è specialista nella realizzazione di vetri antisfondamento e di vetri strutturali per i corpi armati della difesa, vetri per i treni ad alta velocità, gli ultraleggeri Gorilla Glass, per il settore aerospaziale e, tra le realizzazioni nel campo dell'architettura, c'è la famosa scala in vetro realizzata per Apple. Zignago Vetro dagli anni Cinquanta lavora il vetro cavo cambiando la storia delle zone rurali in cui si insedia l'azienda che produce contenitori in vetro cavo per l'industria alimentare, cosmetica e profumeria. Stevanato lavora dalla metà del Novecento alla produzione di vetro per il set-

## **Costruire è un'azione condivisa: non è un lavoro per esseri solitari ma è l'azione di uomini e donne sociali**

tore sanitario e farmaceutico, innovando prodotti e produzioni, investendo fortemente nella ricerca.

E questo elenco di eccellenze non è completo e deve comprendere anche tutte le realtà produttive che, a cavallo tra l'indagine artistica e l'innovazione progettuale, fanno ricerca nell'ambito del riciclo e dell'economia circolare.

Altre imprese ancora hanno come baricentro Murano e



04. Vetro curvato e temprato in Sfera | Curved and tempered glass at Sfera. Rosaria Revellini

usano la tradizione come un trampolino per sviluppare lavorazioni d'eccellenza a livello internazionale. Tra tutte, la più recente è Rehub, che lavora gli scarti del vetro grazie alle tecnologie additive e connette un'arte millenaria alle tecnologie più innovative grazie allo sviluppo di soluzioni sostenibili dal punto di vista ambientale, economico e sociale.

Questi esempi mostrano forte tensione verso il futuro, capacità progettuale e impegno costruttivo. Sono imprese animate dalla ricerca di innovazione, dalla capacità di investire in sperimentazione e di crescere grazie a una costante ricerca di collaborazione tra molti. Sono realtà che hanno fatto (e che magari faranno) rivoluzioni e che, grazie a una capacità di lavoro straordinaria, hanno caratterizzato la crescita di un territorio che ancora meno di cento anni fa era terra di miseria ed emigrazione.

La criticità caratterizzante il periodo storico (World Uncertainty Index, 2022) mostra che i livelli di incertezza crescono e la progettazione tecnologica e ambientale deve assumere i connotati dell'esplorazione di possibili futuri. Futuri perché ogni futuro è messo in discussione da rocamboleschi e repentini cambiamenti del contesto. Futuri plurali perché è irrazionale individuare una sola via sulla quale investire risorse, tempo e ingegno. È indispensabile il

## Per una ricerca che sia in grado di descrivere e supportare il sistema frattale che porta allo sviluppo di invenzioni e innovazioni

lavoro coordinato e condiviso tra più interpreti e specialisti che fanno riferimento a diversi ambiti di studio e che sono coinvolti nel progetto condiviso di una practopia tecnologica. Questo è un lavoro utile a immaginare e a costruire il mondo di domani, anche e soprattutto a partire dalla scala

minuta dei dettagli capaci di innescare logiche frattali.

Solo così è possibile che la “multi-organizzazione temporanea” (Sinopoli, 1997) che costituisce l'anima invisibile del progetto d'architettura possa sviluppare eccellenze produttive e professionali in contesti variegati e mai uguali ad altri. Un percorso difficile, più difficile nell'epoca dell'incertezza, ma per questo ancora più necessario: è una practopia in cui al centro non vi è la tecnica e la riduzione dei consumi o la tecnica e la crescita del profitto ma al centro della quale c'è il pensiero, il dialogo, l'ingegno e la relazione tra tanti per immaginare e progettare scenari a vantaggio di ciascuno e di tutti. In questo modo dettagli e intuizioni vengono studiati per capire se e come possono essere utili per lo sviluppo di progetti e che, auspicabilmente, domani saranno in grado di caratterizzare un'epoca di soluzioni, prodotti, edifici e luoghi per i quali la sostenibilità ambientale, sociale ed economica saranno i prerequisiti indispensabili.

I dati Istat (2022a) mostrano l'estrema difficoltà delle imprese del settore delle costruzioni in Italia. L'indice della produzione, dopo il profondissimo crollo del 2020 e l'impennata dei primi mesi del 2021, descrive un leggerissimo ottimismo. D'altro canto la fiducia delle imprese afferenti al comparto delle costruzioni è in grande fatica: il crollo degli ordini (in tendenza settembre 2021-settembre 2022) e il raddoppio (abbondante) dei prezzi praticati dall'impresa sono difficili da ignorare. E anche l'osservazione dei dati relativi alle industrie manifatturiere non lascia grande spazio all'ottimismo: il giudizio sugli ordini a saldo a settembre 2021 era 6.9 e a settembre 2022 era -5.9 e se si osserva il giudizio sugli ordini dall'interno nello stesso periodo si deve confrontare un 2 con un -8.5, e parte della colpa va alle filiere di approvvigionamento rallentate o interrotte (Istat, 2022b).

“La pandemia, la guerra della Russia contro l'Ucraina, la

crisi energetica e quella climatica, la carenza di materie prime alimentari e industriali, e l'inflazione che ne consegue, stanno determinando situazioni di criticità, che indeboliscono produzione e occupazione e rendono più difficile raggiungere i traguardi di sostenibilità [...] inclusi quelli di equità sociale” (Camarda, 2022).

Per queste ragioni e queste complessità è indispensabile che la ricerca dia supporto e si ponga al servizio di un'attenta descrizione del sistema frattuale che porta allo sviluppo di invenzioni e innovazioni: sarà una rivoluzione (non solo per il settore edile) se questa rete di relazioni e correlazioni sarà valorizzata, compresa e conosciuta. Non esclusivamente per dare conto a una rete di esperti e competenze che caratterizzano le piccole, le piccolissime e le medie aziende che animano questo sistema ma anche per trasmettere una cultura del fare e un modo di lavorare che troppo spesso viene ignorato o dato per scontato. Una rivoluzione necessaria della ricerca: che deve insegnare a guardare contemporaneamente alla storia e al futuro di comparti che sono a tutti gli effetti storia, territorio e fucina di innovazioni, occasioni di sviluppo ed eccellenze a livello internazionale. Una rivoluzione che si fonda sulla responsabilità: insegnare e connettere è un dovere e leggere e ascoltare sono le azioni imprescindibili sulle quali deve essere fondata ogni azione di descrizione e di progetto delle innovazioni future. Un approccio pratico all'innovazione della tecnologia è fatto quindi prima di ascolto e poi di progetto. Questa praxiologia tecnologica fonda il proprio contributo all'innovazione sulla valorizzazione dei contesti e sull'interdisciplinarietà. Una praxiologia tecnologica che è fatta di ricerca e vuole produrre occasioni in cui attori differenti, istituzioni, enti e imprese siedono a un tavolo di discussione per progettare soluzioni per futuri possibili, in grado di rispondere a domande di complessità crescente e riferite a livelli di qualità imprescindibili dalla componente sociale, economica e ambientale. Una ricerca che per essere praxiologia tecnologica descrive e insegna ciò che viene messo in atto quotidiana-



05. Scarti di vetro stampati a freddo | Glass waste printed. Rehub Studio

mente da imprese e ricercatori; si tratta di una vera e propria attività di informazione e di educazione che usa strumenti vari e di una velocità stupefacente. Una ricerca che deve sviluppare un nuovo tipo di formazione per mettere in discussione la lentezza delle innovazioni nell'industria delle costruzioni. Infine, non si può prescindere da strumenti per lo sviluppo, la simulazione e la prefigurazione progettuale che aprono a nuove possibilità e lasciano poco spazio all'incertezza. Strumenti e dati utili a supportare il coordinamento di informazioni e competenze varie e specifiche, ingegno e macchine in grado di concretizzare in modo flessibile e puntuale ciò che viene sviluppato per provare a divenire un'innovazione.

La fortuna delle storie e delle innovazioni è in balia di una moltitudine di eventi e il tempo lungo dell'architettura è il giudice di questi percorsi fatti di occasioni e di sperimentazioni. Ma la ricerca condivisa tra più, la capacità di insegnare l'innovazione e il trasferimento scientifico, tecnologico e culturale e di trasformazione produttiva delle conoscenze segnano una rotta indispensabile per sviluppare future rivoluzioni.\*

#### BIBLIOGRAFIA

- Antoniol, E., Barucco, M.A. (2020). Tecnologia risonante. In Barucco, M.A. et al (a cura di) *Remanufacturing Italy. L'Italia dell'epoca della postproduzione*. Milano-Udine: Mimesis.
- Camarda, M.E. et al. (2022). *Energia, materie prime, inflazione: le principali criticità del momento alla prova delle priorità di sviluppo sostenibile* (online). In <https://www.programmazioneeconomica.gov.it/> (ultima consultazione ottobre 2022).
- Giovita, A. (2019). *Utopia. Rivista Cammino Diritto*, n. 9. Salerno: Cammino Diritto.
- Istat (2022a). *Produzione nelle costruzioni. Giugno-luglio 2022* (online). In <https://www.istat.it/it/archivio/274867> (ultima consultazione ottobre 2022).
- Istat (2022b). *I.Stat, la banca dati completa per gli esperti* (online). In <http://dati.istat.it/> (ultima consultazione ottobre 2022).
- Poli, R. (2022). Il futuro: i mega-trend globali. In Paolazzi, L., Toschi, G. (a cura di) *Nord Est 2022. Il futuro sta passando*. Venezia: Marsilio.
- REHUB studio. <https://www.rehubstudio.com/> (ultima consultazione ottobre 2022)
- Sinopoli, N., Tatano, V. (2009). *Sulle tracce dell'innovazione*. Milano: Franco Angeli.
- Taleb, N.N. (2012). *Antifragile. Prosperare nel disordine*. Milano: Il Saggiatore.
- Sappelli, G., Quintavalle, E. (2019). *Nulla è come prima. Le piccole imprese nel decennio della grande trasformazione*. Milano: Edizioni Guerini e Associati.
- World Uncertainty Index (2022). *GDP weighted average. 1990Q1 to 2022Q3* (online). In <https://worlduncertaintyindex.com/> (ultima consultazione ottobre 2022).



**Maria Antonia Barucco**

# The Shared Design of Revolutionary Details

Ideas to innovate technological and environmental design in an era of increasing complexity

Buildings and their parts are connected by something beyond the achievement of the functions they fulfil: these are details. These details are made of concrete things. They are details that are as necessary for the construction of the grandeur of the most representative buildings as they are for the realisation of lesser-known spaces. The places we live in are therefore studded with details that describe economic, political and environmental contexts, social balances and even ingenious initiatives that help define our history. In every detail there is a story that has its genesis in an intuition. Therein lies the germ of an innovation. In some stories of details and innovations there are real revolutions that must be studied in order to innovate in the future.

Moreover, nothing can be revolutionary if it is not shared. Building is a shared action, it is not a job for solitary beings, but it is the action of social men and women who are able to appreciate the value of sharing and to elevate this above the possible pleasantness provided by a stable, constant, controlled and non-debated balance. In some places an entire community is involved in building each house: it is a gesture of openness, solidarity and social cohesion. Even in the most technological of modern realisations, it is possible to read and understand the convergence of knowledge, balances, partnerships and inventions that only exist thanks to as many knowledge, balances, partnerships and inventions: this follows a fractal logic that multiplies specialisms and skills (Antoniol e Barucco, 2020). Due to this complexity, the project corresponds to the demand for higher quality standards and requirements that have implications in the social, environmental and economic spheres of living.

Thus, the construction sector is a perfect context in which to measure the value of a revolution: it is a fractal compartment made up of innumerable companies and related enterprises. Each branch of the construction industry is made up of specialists and special, interdisciplinary skills, which develop on the border-

line between theoretical, technical and artisan knowledge. The other side of the coin is well known: the inertia of the construction sector is a function of the number of people who must understand an innovation before it can be appreciated and possibly applied.

Amidst peculiar characteristics and structural complexities, to grasp the potential of the revolutions inherent in details, it is necessary to appreciate the ability to develop ideas. To grow in creativity and design, the mind must always be open and stretched towards all possible otherness, it must always be intent on elaborating new possibilities (Giovita, 2019). Ideas not to construct utopias (ideal models) but to elaborate positive visions of the future by virtue of a range of things that are realistically attainable, to combat the many dystopias sketched on the trends of the present. These positive visions are plural and appreciate the value of the raw components of design and the value of ingenuity: they are technological practopias.

The first decades of the 21st century reveal the complexity of the present era. Shared choices will be essential to cope with so much uncertainty, to mobilise resources and to move forward in challenging new directions. In a complex world, many decision-makers prefer to try to decrease uncertainty instead of learning to live and work with it. But if uncertainty is structurally linked to the complexity of our age, then trying to decrease uncertainty is a failed strategy. The real challenge is to live with uncertainty and learn how to manage it (Poli, 2022).

Looking back over a longer history, territories have memories of the complexities and innovations that have characterised them: not only in the details of the buildings and places that make them up, but also in the material and entrepreneurial culture that identifies and qualifies them. They are histories made up of ups and downs from which it is possible to learn to appreciate innovations and revolutions.

In fact, uncertainties have never been lacking. What is astonishing about today is their frequency and pervasiveness, we are now

truly in an interconnected and unique world, where every action is felt everywhere (Taleb, 2012). So details will be revolutionary if there is innovation in them, if they are closely linked to a context and if they are put to good use in the project. There is room in this list of duties and necessities to revolutionise the research. Consequently, the development of a new technological and environmental design of architecture must start from a dialogue with the contingency and with entrepreneurial and industrial realities; it must develop through interdisciplinary dynamics that allow overcoming hierarchies and roles to build collaborations useful to improve operations; it can increase knowledge, facilitate communication, solve entanglements or propose alternative parts of complex fractal systems. This is a practical approach, a technological practopia made up of research, teaching and sharing.

In doing so, looking simultaneously at the past and future of an area, much of what makes it unique emerges: anecdotes and issues, operational solutions, characters that are not at all common but absolutely shared between innovators, companies and researchers who work together to grow individually and reciprocally in the development of ideas, knowledge and (hopefully) innovations. Research in the field of technological and environmental design relates to this area animated by innovators, inventors and entrepreneurs by offering what is part of its history: the ability to dialogue and interpret information. Research builds opportunities for confrontation, describes what is innovative in a fractal path, and develops design preconfigurations. In this way, research accelerates the pervasiveness of innovation.

Everyone learns, compares and designs infinitesimal parts of processes that, if the fractal logic of the building system is favourable, can lead to concrete improvement. Nothing is simple. And the less a solution is taken for granted, the more people are open to confront it and contribute their expertise and products for improvement. This type of complexity management char-

acterises technological design. And research must exploit this complexity if it is to be revolutionary. Buildings, places and territories keep track of this complexity in a myriad of companies and excellences that operate with great passion and artisan love, working on endless customisation, with attention to detail, capable of creativity and flexibility, productivity, specialisation, incremental innovation (Sapelli e Quintavalle, 2019). This know-how in a workmanlike manner allows an idea to become a project, a machine, a process, a product. These are challenges, complexities, ideas and actual innovation dynamics that characterise the history of production sectors and territories that may be different and distant from each other but are linked by innovations or inventions. One example is the production of glass in Venice and its territory. Few productions can be identified with a specific territory as much as Murano glass: the laws imposed by the Serenissima Republic of Venice to preserve industrial secrets, the relationship with Bohemian glassworks, mirrors, pearls, murrine. But the glass sector in Veneto is not only history and tradition, innovation and the invention of artistic craftsmanship. A range of small, medium and large enterprises work on the production and processing of flat and hollow glass. Pilkington Italia produces extra-clear glass for NGS group using Portuguese sands and working to develop higher levels of environmental sustainability, for example by collecting rainwater for use in the production chain. Sfera is a small company that holds patents and secrets for the curvature of flat glass for furniture and curved glazing, and processes laminated and safety glass with double and variable curvatures. Forel is a manufacturer of glass processing machines and makes a significant impact on the international market by offering highly durable machines, developing highly automated systems capable of processing even 18 metre long plates. Isoclima is a specialist in the production of shatterproof and structural glass for defence forces, glass for high-speed trains, ultra-light Gorilla Glass, glass for the aerospace industry and, among its achievements in the field of architecture, there is the famous glass staircase made for Apple. Zignago Vetro has been processing hollow glass since the 1950s, changing the history of the rural areas where the company was established, producing hollow glass containers for the food, cosmetics and perfumery industries. Stevanato has been working since the mid-20<sup>th</sup> century on glass production for the health and pharmaceutical sectors, innovating products and production and investing heavily in research. And this list of excellence is not complete and must also include all the production realities that, straddling artistic investigation and design innovation, do research into recycling and the circular economy. Still other companies have Murano as their centre of gravity and use tradition as a springboard to develop workmanship of excellence at an international level. Of them all, the most recent is Rehub, which processes glass waste using additive technologies and connects an age-

old art to the most innovative technologies by developing environmentally, economically and socially sustainable solutions.

These examples show a strong drive towards the future, planning ability and constructive commitment. They are companies driven by the quest for innovation, the ability to invest in experimentation and to grow thanks to a constant search for collaboration among many. They are realities that have made (and perhaps will make) revolutions and that, thanks to an extraordinary capacity for work, have characterised the growth of an area that even less than a hundred years ago was a land of misery and emigration. The criticality characterising the historical period (World Uncertainty Index, 2022) shows that uncertainty levels are increasing. Technological and environmental design must therefore resemble the exploration of possible futures. Futures because every future is challenged by abrupt and sudden changes in context. Plural futures because it is irrational to single out just one path on which to invest resources, time and ingenuity. To do this, coordinated and shared work between several interpreters and specialists who refer to different fields of study and are involved in the shared project of a technological practopia is indispensable. This is work that is useful for imagining and building the world of tomorrow, even and above all starting from the minute scale of details capable of triggering fractal logic. The “temporary multi-organisation” (Sinopoli, 1997) that constitutes the invisible soul of the architectural project can thus take shape and develop productive and professional excellence in varied and ever-changing contexts. A difficult path, made more difficult by the age of uncertainty, and for this reason all the more necessary: it is a practopia in which at the centre is not technique and the reduction of consumption or technique and the growth of profit, but at the centre of which is thought, dialogue, ingenuity and networking among many. A work done to imagine and design scenarios for the benefit of each and all. In this way, details and insights are studied to see if and how they can be useful in the development of projects that will hopefully tomorrow characterise an era of solutions, products, buildings and places for which environmental, social and economic sustainability will be indispensable prerequisites. Istat data (2022a) show that companies in the Italian construction sector are in extreme difficulty. The production index, after the very deep slump in 2020 and the surge in the first months of 2021, describes a very slight optimism. On the other hand, the confidence of companies in the construction sector is in great distress: the collapse of orders (on trend September 2021-September 2022) and the (abundant) doubling of prices charged by companies are hard to ignore. And even looking at the data for the manufacturing industries does not leave much room for optimism: the balance order rating in September 2021 was 6.9 and in September 2022 it is -5.9. During the same period, the assessment of orders from within is rated first 2 and then -8.5. Part of the blame for this slump lies with supply

chains that have slowed down or stopped (Istat 2022b).

The pandemic, Russia's war against Ukraine, the energy and climate crisis, shortages of food and industrial raw materials, and the resulting inflation are leading to critical situations that weaken production and employment and make it more difficult to achieve sustainability goals including those of social equity (Camarda, 2022). For these reasons and these complexities, it is indispensable for research to support and be at the service of a careful description of the fractal system that leads to the development of inventions and innovations: it will be a revolution (not only for the construction sector) if this network is valued, understood and known. Not only to account for a network of experts and skills that characterise the small, very small and medium-sized companies that animate this system, but also to convey a culture of doing and a way of working that is too often ignored or taken for granted. A necessary revolution in research: that must teach us to look simultaneously at the history and the future of sectors that are truly history, territory and a forge of innovations, opportunities for development and international excellence. A revolution that is based on responsibility: teaching and connecting is a duty, and reading and listening are the indispensable actions on which any description and design of future innovations must be based. A practical and pragmatic approach to technology innovation is therefore made up first of listening and then of design. This technological practopia bases its contribution to innovation on contextualisation and interdisciplinarity. A technological practopia that is made of research and wants to produce occasions where different actors, institutions, bodies and companies discuss and work to design solutions for possible futures. Futures capable of responding to demands of increasing complexity and referring to levels of quality that are inseparable from the social, economic and environmental component. A research that to be technological practopia describes and teaches what is implemented on a daily basis by companies and researchers; it is a true information and education activity that uses various tools and at an astonishing speed. Research that must develop a new type of training to challenge the slowness of innovation in the construction industry. Finally, the tools for development, simulation and project prefiguration must provide new possibilities and leave little space for uncertainty. Tools and data are useful for the coordination of various and specific information and skills. Ingenuity and tools are needed to realise in a flexible and timely manner what is developed to try to become an innovation.

The fortunes of histories and innovations are at the mercy of a multitude of events, and the long time of architecture is the judge of these paths of opportunity and experimentation. But shared research, the ability to teach innovation, and the scientific, technological and cultural transfer and productive transformation of knowledge mark an indispensable course for developing future revolutions.\*