

Il rinnovamento della cultura tecnologica nel progetto, tra nuova tettonica e tecnologie digitali. Scenari internazionali dell'insegnamento e della ricerca

SAGGI E PUNTI
DI VISTA/
ESSAYS AND
VIEWPOINT

Spartaco Paris,

Dipartimento di Ingegneria strutturale e geotecnica, La Sapienza Università di Roma, Italia

spartaco.paris@uniroma1.it

Abstract. Attraverso una lettura critica delle posizioni espresse dai direttori di alcune tra le più prestigiose istituzioni formative nel campo del progetto, il contributo propone una riflessione sulle tendenze più evolute della formazione e ricerca nel campo delle tecnologie in rapporto al progetto. Quali sono i contributi per il rinnovo della disciplina provenienti dalle scienze ingegneristiche e dalle aree umanistiche? Quali sono i temi di innovazione e aggiornamento dei limiti della disciplina, tra cultura materiale della costruzione ed estensione degli strumenti digitali?

Attraverso la forma di una raccolta organizzata di 'testimonianze', emerge un articolato complesso di posizioni, che stimolano una riflessione sui tratti più evoluti del ruolo della tecnologia in rapporto alle attività di progetto e sulla opportunità di aggiornare i caratteri della disciplina nelle scuole universitarie italiane in un quadro di riferimento internazionale.

Parole chiave: sperimentazione, tecnologie digitali, educazione, tecnologia, design.

Introduzione

Fin dall'istituzione della disciplina di insegnamento della tecnologia dell'architettura nelle scuole di architettura in Italia, il pensiero teorico ha posto lo studio dell'evoluzione delle tecniche in stretto rapporto con il progetto e con le trasformazioni dei processi di produzione. Nata, infatti, negli anni dell'impulso dell'industrializzazione edilizia, la disciplina si configurò intorno all'ipotesi 'progressista' di un profondo ripensamento dei modi moderni, non solo della costruzione, ma anche della stessa concezione progettuale, condizionata da nuove opportunità offerte dai processi produttivi¹. L'ipotesi di uno sviluppo industriale dell'edilizia è stata poi disattesa dal sistema economico e produttivo e, di conseguenza, la disciplina ha spostato e cercato nuovi campi di interesse e caratterizzazione. Si è così sviluppata una tendenza ad una continua messa in discussione della configurazione e posizione della tecnologia dell'architettura che, nel corso del suo primo mezzo secolo di vita,

ha ampliato i suoi campi di indagine in ambiti differenti – dagli aspetti processuali a quelli ambientali fino a quelli della manutenzione – contribuendo a connotare il suo carattere di disciplina 'a statuto debole'², oscillando, di volta in volta, in base alle sollecitazioni stimulate dai progressi e dalle innovazioni tecnologiche.

Proprio questa molteplicità di interessi colloca oggi la tecnologia dell'architettura in una sorta di limbo, in cui questa fisionomia molteplice non la rende, a mio avviso, chiaramente riconoscibile tra le discipline del progetto. Eppure la stessa declaratoria ministeriale, aggiornata a seguito dell'ultima riforma universitaria, ha offerto una opportunità per caratterizzare la chiave progettuale come rinnovato tratto identitario della disciplina e di legarla in modo nuovo alla sua 'origine' industriale³.

A distanza di quasi un decennio dalla grande crisi economica globale e nel pieno della quarta rivoluzione industriale, è opportuno interrogarsi su quale sia il ruolo della tecnologia in architettura e, più in generale, su quali siano le relazioni con l'attività del progetto. La domanda è posta in un quadro di riferimento internazionale, dove la stessa titolazione disciplinare è differente da quella italiana e si articola in temi piuttosto che termini⁴.

Il contributo propone una indagine critica sul quadro internazionale degli insegnamenti e degli ambiti di ricerca intorno alla tecnologia e alla evoluzione dei suoi rapporti con l'attività di concezione progettuale e con la produzione. Va sottolineato che il contesto internazionale non ha costruito nel tempo quelle barriere e territori 'sicuri' dei settori scientifico-disciplinari propri del sistema universitario italiano, ma ha semplificato gli insiemi degli ambiti scientifici dei gruppi di insegnamento e di ricerca attraverso macro-settori omogenei, stabilendo confini meno rigidi tra le discipline.

The transformation of technological culture in design, through new tectonics and digital technologies. International teaching and research scenarios

Abstract. The paper offers cause for reflection on the most advanced training and research trends in the area of design-related technologies through a critical review of the views expressed by the heads of some of the leading educational establishments in the field of design. What are the contributions provided by engineering sciences and humanities to transforming the discipline?

What are the innovative topics and updating of the discipline's limits, among material construction culture and extension of digital tools?

A complex set of positions comes to light through organized collection of 'evidence' which stimulates reflection on the most advanced features of the role of technology in relation to design and on the appropriateness of updating the discipline's features in Italian universities within an international reference framework.

Keywords: tectonics, digital technologies, education, architectural technology, design.

Introduction

Ever since the subject of architectural technology was introduced in architecture colleges throughout Italy, theory has closely linked study of the evolution of technologies with design and with changes in production processes. Indeed, the discipline first appeared during the boom years of building industrialization, and was structured around the 'forward-looking' theory of radical rethinking of modern methods, not only as regards construction, but also as regards the design concept itself, influenced by new opportunities the production processes had to offer¹.

The idea of industrial development of construction was subsequently disregarded by the economic and production system and, as a result, the disci-

pline moved and looked for new fields of interest and characterization. Thus a tendency developed for constant questioning of the configuration and position of architectural technology that, during its first half century of life, extended its fields of investigation into different areas – from procedural issues to environmental ones through to maintenance-related matters – helping define it as a discipline with 'weak foundations'², wavering on occasions based on the pressure generated by technological progress and innovation. This wealth of interests now places architectural technology in an uncertain position where, in my opinion, this multifacetedness does not make it clearly recognizable among design disciplines. Yet the ministerial ruling, updated following the last university reform, provided an opportunity to characterize design as an updated key feature of

Le considerazioni proposte sono stimulate da una esperienza di indagine specifica: si tratta del tentativo di ricerca, non sistematico, da me svolto nell'ultimo triennio all'interno del Centro Studi Domus, sulle tendenze in atto relative al ruolo della tecnologia tra le discipline di insegnamento del progetto, dell'architettura e del design, in un quadro di riferimento internazionale, attraverso il racconto da parte degli stessi Presidi e Direttori delle più di trenta scuole di Architettura e Design con la maggiore reputazione internazionale e in cui sono riconoscibili le esperienze più evolute⁵.

Tre interpretazioni dei rapporti tra tecnologia e progetto, una teorica e due pragmatiche

Le testimonianze raccolte sono state organizzate in tre gruppi omogenei, raggruppando la voce degli stessi Presidi e Direttori delle scuole selezionate per estrarre non solo punti di vista, ma anche esempi di direzioni operative e pratiche evolute per la sperimentazione di temi rinnovati di didattica e ricerca.

L'organizzazione in tre gruppi corrisponde a tre nodi critici sui rapporti tra tecnologia e progetto, e propone tre linee interpretative 'aperte' ad uno sviluppo di riflessioni e ad auspicabili aggiornamenti della disciplina.

Il criterio di selezione dei contributi è stato inevitabilmente 'tendenzioso', infatti, sono state privilegiate quelle posizioni che superano le interpretazioni più tradizionali – ancora oggi presenti in molte autorevoli istituzioni europee di formazione⁶ – che attribuiscono alle tecniche una funzione esclusivamente modale in rapporto all'attività di progetto. Si sono invece volute prediligere quelle interpretazioni che riconoscono alle tecniche un ruolo in-

the discipline and to innovatively link it to its industrial 'origin'³. Almost a decade after the major global economic crisis and in the heart of the fourth industrial revolution, it is appropriate to question the role of technology in architecture and, more generally, its relations with design. The question is raised within an international reference framework, where the discipline has a different name than in Italy and is organized in topics rather than terms⁴. The paper offers an incisive investigation of the technology-related international teaching framework and research areas, and the evolution of its relations with design and production. It must be noted that, over the years, the international context has not constructed the barriers and 'safe areas' of scientific disciplines that are typical of the Italian university system, but has simplified the set of scientific areas of teaching and re-

search groups by adopting homogenous macro-sectors, establishing less rigid boundaries between disciplines. The observations put forward stem from a specific investigation: I am referring to the non-systematic research I have performed during the last three years at the Domus Study Center, on current trends relating to the role of technology in the teaching of architecture and design, within an international reference framework, as told by the deans and heads of more than thirty Architecture and Design schools with a leading international reputation and boasting the most state-of-the-art experiences⁵.

Three interpretations of the relationship between design and technology, one theoretical and two pragmatic

The 'testimonials' has been organized into three homogeneous groups, bringing together the opinions of the deans

and heads of selected schools so as to extract not only their viewpoints, but also examples of state-of-the-art practices and operating approaches for testing updated teaching and research topics. Organization into three groups corresponds to three key points regarding the relationship between design and technology, and provides three interpretative approaches that are 'open' to developing lines of thinking and hopefully upgrading the discipline. The criterion for selecting contributions was inevitably 'tendentious'. Indeed the positions chosen were those that go beyond the more traditional interpretations – still present in many leading European training universities⁶ – that attribute to technology an exclusively modal function in relation to design. While the choice made favored those interpretations which

tegrato alla sfera della concezione progettuale e non subordinato ad essa. Le testimonianze presentate esemplificano due aspetti complementari della cultura tecnologica: il primo, descritto in "Testimonianze (1). Evoluzione tecnologica e interdisciplinarietà" riguarda il carattere evolutivo della tecnologia, che estende la sfera originaria delle tecniche materiali a quella immateriali dei processi e degli strumenti; questo aspetto inoltre rappresenta una chiave capace di mettere in relazione la pluralità di discipline che si integrano nel progetto contemporaneo; il secondo, raccolto nei paragrafi "Testimonianze (2). Evoluzione delle tecnologie digitali per il progetto" e "Testimonianze (3). Laboratori di sperimentazione materiale", riguarda gli indirizzi pratici e sperimentali che la tecnologia applicata al progetto sta prendendo nelle istituzioni universitarie più evolute, in una sfumata differenza tra didattica sperimentale e ricerca. Tutte le testimonianze manifestano il ruolo strategico delle attività di sperimentazione di laboratorio, con due diversi tagli e ambiti distinti, ma correlati: le attività e gli ambiti di ricerca più evoluti sono legati alle innovazioni delle tecnologie digitali di progettazione, controllo e fabbricazione e le attività dei laboratori sono legate ai processi di modellazione, produzione e sperimentazione materiale degli artefatti. Le due sfere degli strumenti materiali e immateriali si integrano sfumando in molti casi l'una nell'altra.

Le tre linee tematiche in cui sono raggruppati i pensieri sono una necessaria semplificazione e non costituiscono nodi e insiemi separati, ma un tentativo di mettere in relazione l'evoluzione dei caratteri teorici con quelli strumentali delle tecniche. I tre gruppi tematici consentono, soprattutto, di delineare scenari di indagine e riflessioni aperti allo sviluppo delle tecnologie in rapporto al progetto degli artefatti. Volutamente si osserva come i riferi-

and heads of selected schools so as to extract not only their viewpoints, but also examples of state-of-the-art practices and operating approaches for testing updated teaching and research topics. Organization into three groups corresponds to three key points regarding the relationship between design and technology, and provides three interpretative approaches that are 'open' to developing lines of thinking and hopefully upgrading the discipline. The criterion for selecting contributions was inevitably 'tendentious'. Indeed the positions chosen were those that go beyond the more traditional interpretations – still present in many leading European training universities⁶ – that attribute to technology an exclusively modal function in relation to design. While the choice made favored those interpretations which acknowledge in technology an integrated role within the area of design and not subordinate to it. The 'testimonials' submitted exemplify two complementary aspects of technological culture: the first – "Testimonials (1). Technological evolution and interdisciplinarity" – concerns the evolving nature of technology that goes beyond the original area of material techniques to the immaterial area of tools and processes; this aspect is also a key capable of linking the plurality of disciplines found in contemporary design, the second, found under the headings "Testimonials (2). Evolution for digital design technologies" and "Testimonials (3). Material experimentation laboratories" concerns the practical and experimental approaches which technology applied to design is taking in state-of-the-art universities, in a veiled difference between experimental teaching and

menti proposti siano espressi da figure che svolgono un ruolo di coordinamento di scuole, le quali operano, spesso, sia nel campo dell'architettura che nel campo del design, in modo distinto, ma allo stesso tempo integrato: nella selezione emerge un comune atteggiamento di riconoscimento di una nuova centralità delle tecniche nei processi di elaborazione e produzione degli artefatti.

Testimonianze (1). Evoluzione tecnologica e interdisciplinarietà⁷

centro la tecnologia come chiave semantica delle più recenti innovazioni della società e come nodo critico, prima che strumentale, di integrazione e legame con gli altri settori del sapere, per orientare le scelte progettuali.

Si è voluta porre l'attenzione a quelle esperienze che attribuiscono al mondo delle tecniche in evoluzione la capacità di indirizzare e innovare le scelte progettuali, proprio attraverso un principio di interdisciplinarietà delle conoscenze e sperimentazione delle nuove tecniche e dalla pratica aperta di un terreno comune di sperimentazione con altri campi eteronomi dell'innovazione tecnologica. In tutti si ravvisa non una ideologica fiducia nella tecnologia come *telos*/fine capace di regolare il mondo, ma la necessità di coniugarne le potenzialità attraverso la capacità poetica ed emotiva del progetto, in un incessante confronto e sfida dialettica tra *poiesis* e *praxis* e senza la pretesa di supremazia dell'una sull'altra e viceversa.

Sono esemplificative, in questa direzione, le posizioni di alcuni direttori di istituti e scuole appartenenti alle aree politecniche internazionali, in particolare, quelle di Peter Russell della

Nella prima selezione di contributi emerge una posizione teorica comune sul ruolo strategico della tecnologia: essi pongono al

research. All the testimonials shows the strategic role of laboratory experimentation, with two different slants and separate yet related fields: the most advanced research activities and areas are linked to the innovation of digital design technologies, control and production, and laboratory activities are linked to modeling, production and material testing of artifacts. The two areas of material and immaterial tools complement each other, in many cases blending one with the other.

The three thematic groupings of lines of thought are a necessary simplification and do not represent separate units and sets, but are attempts to relate evolution of theoretical characteristics with instrumental features of technology. The three thematic groups make it possible above all to mark out investigative scenarios and reflections that are open to the development of technologies in re-

lation to artifact design. We must note how the proposed benchmarks are voiced by figures that play a coordinating role in schools, which often operate in both the fields of architecture and design, in a separate yet complementary manner: the selection brings to light mutual acknowledgement of a new central role for technology in the processing and production of artifacts.

Testimonials (1). Technological evolution and interdisciplinarity⁷

A common theoretical position comes to light in the first selection of contributions regarding the strategic role of technology: they place technology at the center as the semantic key of society's latest innovations and as a crucial issue of integration and a link with other fields of knowledge in order to steer design choices, even before its instrumental role.

TU di Eindhoven e Nader Tehrani del MIT: secondo le loro testimonianze la disponibilità di informazioni che le tecnologie oggi offrono, determina un cambio di paradigma per l'elaborazione progettuale, sia per la sempre più precisa capacità prefiguratrice del progetto e sia per le possibilità realizzative che la tecnologia consente; è necessario però che anche la tecnologia trovi una sua integrazione con la poetica e l'emotività, con l'obiettivo di rispondere a bisogni propri del nostro tempo. Questo obiettivo richiede una apertura pluralistica, interdisciplinare e trans-scalare dell'interpretazione disciplinare della tecnologia.

Wiel Arets, Dean dell'Illinois Institute of Technology (IIT):

[...] Oggi, l'importanza della tecnologia e la sua progressiva assimilazione e integrazione negli edifici continuano a essere il propellente per il miglioramento e una più profonda comprensione dei nuovi metodi costruttivi, nonché delle direzioni in cui essi si svilupperanno nei decenni e nei secoli a venire.

Il mondo cambia ogni giorno e l'architetto deve essere in grado di sviluppare nuove idee in linea con questi mutamenti, così come accade in molte altre discipline come la medicina e il cinema; oppure essere capaci di lavorare a nuove auto, telefoni o materiali innovativi.

Viviamo un periodo in cui la tecnologia è molto importante in senso tecnico, ma anche intellettuale, e anch'essa ci invita a evitare i percorsi già noti cercando di avventurarci in territori inesplorati. Ma come possiamo sviluppare queste nuove tipologie? Come possiamo spingere la nostra disciplina a creare delle metropoli a energia zero? L'architettura oggi è diventata una questione globale e locale insieme. Ora più che mai, le nuove

The focus has been placed on those experiences that lend the world of developing techniques the ability to guide and innovate design choices, through a principle of interdisciplinary knowledge and experimentation of new techniques and the open practice of a shared testing area with other heteronomous fields of technological innovation. An ideological faith in technology as *telos* /an end able to rule the world cannot be seen in all the contributions, but the need to combine its potential through the poetic and emotional capacity of design, in a never-ending dialogue and dialectical challenge between *poiesis* and *praxis* and without either claiming supremacy over the other.

The positions of some heads of institutes and schools belonging to international polytechnic areas are exemplary in this regard, especially Peter Russell Dean of TU Eindhoven and Nader

Tehrani of MIT: in their opinion, the information offered nowadays by technologies results in a change of paradigm for design processing, both for the design's increasingly precise ability to preview choices, and for the manufacturing options technology allows; however, technology must be able to integrate with poetry and emotion in order to satisfy the needs of our times. This goal requires pluralistic, interdisciplinary and trans-scalar opening of the disciplinary interpretation of technology.

Wiel Arets, Dean at Illinois Institute of Technology (IIT):

[...] Today, the importance of technology within buildings – and its evolving integration and assimilation – will continue to propel advances and a deeper understanding of new construction methods, and the ways in which they

tecnologie rimodellano la nostra percezione del mondo (Arets, 2014).

Richard Blythe, Dean della School of Architecture and Design, Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT):

Uno dei nostri interessi centrali è la tecnologia e il modo in cui la usiamo nella realizzazione del progetto, delle città, degli oggetti e dei paesaggi. Guardiamo alle tecnologie sperimentali per esempio nel campo della biologia dell'intelligenza artificiale per reinventare il modo in cui pensiamo il progetto, invitiamo studenti e ricercatori ad accompagnarci in questo viaggio. Non penso che si possa parlare di tecnologia senza parlare di poetica altrimenti il risultato sarebbe un fraintendimento della tecnologia come se si trattasse di due entità separate. Di fatto, dobbiamo accostarci alla tecnologia in modo poetico, biologico ed emotivo, dare un senso per garantire che le tecnologie abbiano anche un significato nei nostri confronti. Il nostro obiettivo è fornire un terreno in cui il gioco reciproco di tecnologia, poetica e cultura si svolga al servizio della società ed in funzione della soddisfazione delle esigenze delle nostre città future (Blythe, 2016).

Mohsen Mostafavi, Dean della Harvard University Graduate School of Design (GSD):

Parte del nostro programma di studi riguarda la competenza materiale e la produzione, ovvero le competenze costruttive. In parte, riguarda la computazione e la ricerca, e l'esplorazione delle nuove tecnologie; in parte riguarda la pianificazione ed argomenti teorici e di grande scala. Credo che sia proprio la pluralità di questi temi quel che ci occorre per creare laboratori efficaci, con lo scopo di pensare in modo innovativo e di esercitare un'incidenza reale (Mostafavi, 2014).

will develop over the coming decades and centuries.

The world is evolving every day, and the architect is expected to develop new ideas alongside these changes, as happens in many other disciplines such as medicine, cinema and the development of new products like cars, telephones and innovative materials.

In our current period, technology is as important as a technical subject, but also intellectually. How can we develop new typologies? And how do we challenge our discipline to create a zero energy metropolis? Architecture has now become a local-global issue. More than ever before, technological developments are reshaping our perception of the world (Arets, 2014).

Richard Blythe, Dean at School of Architecture and Design, Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT):

Technology and the way we use it in the production of design, cities, objects and landscapes is an important focus.

We look to experimental technologies, for example biology and artificial intelligence, to re-invent the way we think about design itself and we invite our students to join us on that journey. It is an absolutely critical role of the school that we provide the ground for experimental practice and to do that in collaboration with students as they learn, because it's those experiments that will determine new ways of practicing (future jobs), and all our students will be moving into a world in which those new ways will be the norm. But I don't think we can talk about technology without talking about poetics; to do otherwise results in a misconception of technology, as if they were separable from things. We have to deal with technology poetically, ecologically and

Peter Russell, Dean della Faculty of Architecture and the Built Environment, TU Delft:

Secondo me l'architettura e l'urbanistica avranno bisogno della tecnologia per affrontare i problemi dei prossimi anni. Che si tratti di *big data*, di sostenibilità o di economia circolare, la soluzione sarà tecnologica. Poiché siamo una facoltà d'Architettura e Ambiente costruito che fa parte di un politecnico, abbiamo la tecnologia a portata di mano: perciò credo che le soluzioni che nascono dalla facoltà saranno straordinarie, pienamente in grado di rispondere ai problemi che abbiamo di fronte. La nostra impostazione fa sì che quando emergono nuovi progressi scientifici e tecnologici, gli architetti e gli urbanisti siano in grado d'impadronirsene immediatamente per creare nuove soluzioni. In qualità di prefiguratori del futuro abbiamo un'idea di come vogliamo vivere nei prossimi 20 o 30 anni e, quindi, spingiamo ingegneri e tecnici a scoprire nuovi modi per ottenere questo risultato. Si potrebbe dire che è un rapporto *push-pull*, di reciproco intervento alternato. Abbiamo un laboratorio che si chiama Bucky Lab, che prende il nome da Buckminster Fuller e ne adotta lo spirito: se sei capace d'immaginare qualcosa, sei anche capace di realizzarla (Russell, 2016).

Qingyun Ma, Dean della School of Architecture, University of Southern California (USC):

Nello sviluppo della scuola e nella ricerca di nuovi talenti, il processo che adottiamo si basa soprattutto sull'equilibrio tra visione del futuro e sviluppo del talento. Negli anni più recenti, l'orizzonte generale della scuola è stato la creazione di zone di competenza e di ricerca di confine. Ci siamo chiesti: come si pone la questione dello sfruttamento dello spazio? Riusciamo a

emotionally as it emerges – to make sense of it to ensure that technologies are also meaningful to us. We aim to provide an arena in which this interplay between technology, poetics and culture can be acted out in the service of society and to meet the needs of our future cities (Blythe, 2016).

Mohsen Mostafavi, Dean at Harvard University Graduate School of Design (GSD):

Part of our program is about craft and making, or knowledge of construction. Part is about computation and research, and investigation into new technologies. Part is about planning and issues that are theoretical and large scale.

Part is about the business of being global and working in various parts of the world, with leading global architects and working on site, and so on. I think it is the plurality of these things that

is required for us to create successful laboratories for thinking innovatively and to really have impact (Mostafavi, 2014).

Peter Russell, Dean at the Faculty of Architecture and the Built Environment, TU Delft:

In my view, the problems facing architecture and city planning in the coming years are going to need technology. Whether that is big data, sustainability or the circular economy, the solutions are technological. Because we are a faculty of architecture and the built environment in a technical university, we are right besides those technologies – so I think that the solutions coming out of the faculty will be outstanding, fully able to address the problems we face. Our setup means that when new scientific and technological advances are produced; architects and planners

trovare chi riesca a colmare il divario tra la creazione di vantaggi e lo sfruttamento dello spazio, in modo che vantaggi e spazio si rispecchino gli uni nell'altro? Gli strumenti digitali di progettazione sono diffusi ovunque, ma la nuova generazione può portare a mettere in atto una potenziale rivoluzione? (Qingyun Ma, 2016).

Anna Valtonen, Dean della Aalto University School of Arts, Design and Architecture, Helsinki:

La collaborazione e l'interazione tra le varie discipline della scuola mette in un certo senso in discussione il pensiero orientato alla tecnologia e conferisce grande importanza alla prospettiva umanistica e focalizzata sull'utente. Credo che il ruolo della tecnologia nella formazione sia duplice. Quando ne parliamo in un contesto universitario facciamo riferimento al suo utilizzo: come la possiamo usare per elaborare nuovi metodi pedagogici e di ricerca. Naturalmente, in questo campo abbiamo il dovere di essere creativi e all'avanguardia. Ma c'è anche un altro aspetto da considerare: siamo sicuri di poter creare tecnologia e realizzare autonomamente degli avanzamenti tecnologici? Dobbiamo essere innovativi e riflettere sul significato delle nuove soluzioni e su come la società si trasforma grazie alle tecnologie (Valtonen, 2015).

Testimonianze (2). Evoluzione delle tecnologie digitali per il progetto

La seconda chiave interpretativa riguarda il ruolo crescente che le tecnologie digitali stanno apportando nel campo della sperimentazione. Troviamo questa attitudine in istituzioni politecniche, ma anche in quelle scuole che hanno saputo integrare modelli umanistici

are able to use them right away in new solutions for architecture and the built environment. We, as visionaries, have a conception of how we want to live in the next twenty or thirty years, and so we push the engineers and scientists to come up with new ways to achieve this. For example, we have a studio called the Bucky Lab, named after Buckminster Fuller, and it follows in his spirit – if you can imagine it, you can build it (Russell, 2016).

Qingyun Ma, Dean at School of Architecture, University of Southern California (USC):

In taking our school forward and in looking for new talent to join us, the process is primarily a balance between a vision of the future and the provision of talent. In the last few years, the vision of the school has been to create those in-between areas of expertise and rese-

arch. In other words, what about space and gain? Can we find people who fill the gap of creating gain while mobilizing space, so that the gain and the space become a mutual spectacle? Digital design tools are ubiquitous, but can the new generation make a potential breakthrough? (Qingyun Ma, 2016).

Anna Valtonen, Dean at Aalto University School of Arts, Design and Architecture, Helsinki:

Cooperation and interaction between the different disciplines of the school challenge technology-driven thinking and put emphasis on a human and user-centered approach in the creation of environments. I believe that the role of technology in education is twofold. When we talk about technology in a university context, we often think of how we can use it to develop new teaching and research methods. Of course,

all'interno della formazione sul progetto: dalle scuole di stampo scandinavo come l'Aalto a quelle americane (GSD Harvard e USC). L'evoluzione delle tecnologie ha avuto una accelerazione crescente nel campo dei sistemi digitali e computazionali di organizzazione e verifica delle informazioni sugli aspetti morfologici e di previsione razionale del progetto: si tratta della rapida evoluzione che le tecnologie digitali provocano nella organizzazione delle informazioni. Ogni forma – dal territorio naturale, ai sistemi biologici, dal frammento archeologico alla scultura – ha oggi un pieno riscontro e controllo matematico e quindi è misurabile e riproducibile grazie alle tecnologie di automazione del disegno e ottimizzabile per la produzione. Questo ambito evolutivo della tecnologia trova esiti di mercato nel passaggio dai sistemi di disegno assistito del CAD al BIM e in tutti i sistemi di simulazione digitale (non reale!!) dei comportamenti di elementi e sistemi, sotto ogni ambito specialistico: si tratta di una sempre più ampia modellistica virtuale, dei comportamenti strutturali, ambientali, energetici e prestazionali di ogni tipo. Il controllo digitale quindi ha esteso inoltre i suoi confini di indagine nell'ambito dei processi di automazione della fabbricazione, che sembra rappresentare uno dei temi con maggiori margini di sviluppo ed estensione, definendo il nuovo ambito di attività di 'Progettazione e Fabbricazione digitale' (cfr. Philippe Block all'ETH o le ricerche di Antón García-Abril, Building with blocks, PoPlab, MIT).

Le scuole di architettura e design appartenenti alle istituzioni politecniche hanno da tempo lavorato in questa direzione estendendo, più recentemente, le sperimentazioni dalla sfera della simulazione digitale a quella della fabbricazione digitale.

we need to be creative and at the cutting-edge here. But there is another aspect too: can we actually create the technology and drive technological development ourselves? We need to be innovative and think about what the new solutions are, and about how society is changing as a result of technology (Valtonen, 2015).

Testimonials (2). Evolution of digital design technologies

The second interpretative key concerns the increasing role digital technologies are playing in the field of experimentation. We find this attitude in polytechnic institutions, but also in schools that have succeeded in integrating humanistic models within the discipline of design: from Scandinavian-style schools as Aalto to American schools (GSD Harvard and USC).

Technological evolution has expe-

rienced an increasing acceleration in the field of digital and computational systems for the organization and verification of information and data on the design's morphological features and rational preview: this is the fast evolution which digital technologies generate with regard to information organization. All forms – from the natural territory to biological systems, from the archaeological fragment to sculpture – now have complete mathematical results and control, and hence can be measured and reproduced thanks to design automation technologies, and can be optimized for production.

This evolutionary area of technology obtains market results in the transition from CAD-aided design systems to BIM and in all digital simulation systems (not real!!) of the behavior of elements and systems in each specialist field: it is increasingly broader virtual

Manabu Chiba, Dean della Facoltà di Architettura dell'Università di Tokyo:

Impostiamo la formazione dell'architettura secondo prospettive differenti, che rispecchiano la varietà della nostra didattica. Una seconda sfida è la necessità di dedicare la massima attenzione alla progettazione computazionale e parametrica, una sfida che riguarda tutti i dipartimenti d'architettura del mondo, e quindi stiamo istituendo nuovi corsi focalizzati su questi temi (Chiba, 2016).

Qingyun Ma, Dean della School of Architecture, University of Southern California (USC):

[...] In secondo luogo nell'interpretare il tradizionale sito edilizio e la tradizionale fisica della costruzione sotto forma di una metodologia progettuale fondata sulle prestazioni e incardinata nelle tecnologie digitali. Il che implica non solo nuove forme digitali, ma anche reali prestazioni digitali [...] In materia di tecnologia, abbiamo quattro filoni.

Uno si fonda sul progetto e usa strumenti di progettazione generativa come Grasshopper™ e Rhinoceros™, un programma che riceve informazioni sulle forze e definisce le forme. Poi abbiamo strumenti di progettazione più orientati alle prestazioni, che coinvolgono nella computazione aspetti della tradizionale fisica delle costruzioni come l'umidità, l'illuminazione solare e la dispersione del calore. Il terzo consiste nel geospazio: nella geografia e nel paesaggio. Integriamo vari processi naturali, è una forma di paesaggio performativo. Quest'area è seguita da uno dei nostri docenti, che tiene laboratori, nel campo spaziale e ambientale. Infine, c'è l'interazione umana (Qingyun Ma, 2016).

modeling of all types of structural, environmental, energy and performance-related behavior. Therefore, digital control has extended its investigative limits as regards automated manufacturing processes, which seems to be one of the issues with greatest development potential, defining the new discipline of 'Digital Design and Manufacturing' (see Philippe Block at ETH, or Anton Garcia Abril's PoPlab research at MIT) Architecture and design schools belonging to polytechnic institutions have already been working for some time in this direction, recently expanding from digital simulation to digital manufacturing.

Manabu Chiba, Dean at Faculty of Architecture, University of Tokyo:

We prepare our students to take a broad-based approach to their practice as well as specializing, and aim to focus on that

diversity of architecture education. A second challenge is that we need to focus on computational and parametric design – this is a challenge for architectural departments worldwide – so we are creating new courses for this (Chiba, 2016).

Qingyun Ma, Dean at School of Architecture, University of Southern California (USC):

[...] Second, to interpret the traditional building site, and traditional building physics, as a form of performance based design methodology centered on digital technologies. This involves not just new digital forms, but also actual digital performance.

[...] When it comes to technology more generally, we really have four streams. One is design-driven and uses generative design tools such as Grasshopper™ and Rhinoceros™, which is software that takes information on forces and defi-

Bernd Rudolf, Dean della Bauhaus-Universität Weimar, Facoltà di Architettura e Urbanistica:

La Bauhaus-Universität Weimar oggi è un'istituzione, in cui i settori dell'arte e della tecnologia sono collegati nelle quattro facoltà di Architettura, Urbanistica e Ingegneria civile.

Dedichiamo molta attenzione alle questioni tecniche, agli strumenti di progettazione e alla metodologia. Dato che questo significa l'impiego di strumenti informatici, abbiamo istituito un ambizioso programma di studi denominato "Media Architecture", in cui ci occupiamo della qualità degli strumenti per praticare l'architettura computazionale (Rudolf, 2015).

Testimonianze (3). Laboratori di sperimentazione materiale

La terza raccolta di testimonianze riguarda un'area tematica apparentemente più consolidata e tradizionale, in realtà anch'essa strettamente connessa con l'evoluzione delle tecnologie digitali: si tratta del richiamo alle attività di pratica sperimentale di laboratori di modellazione e prototipazione, ritenuti strategici luoghi di sperimentazione su materiali, tecnologie di produzione e verifica morfologica e fisica degli artefatti. Nei contributi selezionati questa area di interesse è ritenuta strategica al punto che – come nell'esempio citato dal Dean Nader Tehrani (MIT) – il laboratorio di modellazione è infatti collocato nelle aree di rappresentanza della Scuola, a manifestarne l'importanza strategica ricoperta. Quest'area tematica lega indissolubilmente la tecnologia alla pratica sperimentale su materiali e sistemi fisici ed è caratterizzata da un aggiornamento dei tradizionali laboratori di prove e modelli sperimentali. Rappresenta un richiamo alla conoscenza delle tecniche materiali, attraverso l'attività di sperimentazione; in

nes forms. Then we have more performance-based design tools, which bring aspects of traditional building physics, such as humidity, sunlight and heat loss, into the computation. The third lies, I would say, in geo-space, in our geography and landscape. We assimilate different natural processes; it's a form of performative landscape. We have one professor who focuses on providing studios in this area, in the spatial, environmental field. Lastly, there's human interaction (Qingyun Ma, 2016).

Bernd Rudolf, Dean at Bauhaus-Universität Weimar, Faculty of Architecture and Planning:

The Bauhaus-Universität Weimar is now an institution where the fields of art and technology are brought together through the four faculties of Architecture and Urbanism, Civil Engineering, Art and Design, and Media.

We concentrate on technical issues, design tools and methods. Since this implies computer tools, we have created an ambitious study programme called "Media Architecture" in which we create computational architecture (Rudolf, 2015).

Testimonials (3). Material experimentation laboratories

The third collection of testimonials concerns a seemingly more consolidated and traditional thematic area, which is actually closely linked with the evolution of digital technologies: it concerns the reference to practical laboratory experimentation of modeling and prototyping, looked on as strategic places for testing materials, production technologies, and morphological and physical checking of artifacts. As regards the selected contributions, this area of interest is considered so strategic that – as mentioned by Nader

essa sembra essere, in modo più o meno consapevole, richiamato un approccio 'tettonico-costruttivo' al progetto di architettura ed artefatti, in cui la tecnica costituisce stabilmente uno dei campi di indagine capace di determinare le forme del progetto in una rinnovata tradizione della *poiesis*.

Nader Tehrani, Dean della MIT School of Architecture and Planning:

Il Fab Lab ha avuto un impatto più strutturale, sia sul nostro spazio sia sul nostro curriculum [...] L'idea è aiutare il progettista a recuperare la comprensione dei mezzi e metodi di costruzione, per poter influire sul settore delle costruzioni dalle sue basi, utilizzando la tecnologia più avanzata, non tanto per confermare quello che già sappiamo, ma piuttosto per fare uscire invenzioni e protocolli innovativi. Sapendo quanto questo mestiere è cambiato negli ultimi due decenni, non avrebbe senso preparare gli studenti a pratiche quasi obsolete; occorre invece insegnare loro a sperimentare, a correre dei rischi, a testare al limite di rottura. Il Fab Lab (officina per la lavorazione dei materiali) è un'opportunità per portare la progettazione più vicina alla attività computazionale e alle tecnologie delle costruzioni e ai più grandi sforzi dell'Istituto (Tehrani, 2014).

Jeremy Till, Dean della Central Saint Martins, College of Art and Design, Londra:

Dobbiamo adottare la tecnologia pienamente e dobbiamo essere all'altezza della velocità digitale. Dobbiamo comprendere che cosa la tecnologia può fare per noi, senza diventarne schiavi, senza inchinarsi né sostenere che il progresso si annuncia attraverso l'avanzamento tecnologico, perché il progresso è anche il modo etico e culturale in cui la società si sviluppa. La nostra sede è pie-

Tehrani (MIT) – the modeling laboratory is located in the school's representative areas, in order to show off the strategic importance it holds.

This thematic area permanently links technology to experimentation on materials and physical systems and is characterized by updating of traditional laboratories and experimental models. It represents a reference to the knowledge of technical materials through experimentation; it seems to recall, in a more or less conscious manner, a 'tectonic-constructive' approach to the design of architecture and artifacts, where technology is one of the investigation areas able to determine the design in an updated tradition of *poiesis*.

Nader Tehrani, Dean at MIT School of Architecture and Planning:
The Fab Lab has had a more structural

impact – both on our space and our curriculum. [...] In turn, the idea is to empower the designer to regain an understanding of the means and methods of construction, to be able to impact the building industry from a grassroots level and to use state-of-the-art technology, not so much to confirm what we already know, but to tease out new inventions and innovative protocols. Knowing how much practice has changed over the past two decades, it seems senseless to prepare students for outmoded practices; they can only be taught to experiment, to take risks, to test to the yield point. The Fab Lab is an opportunity to bring design closer to computation, building technologies and the larger efforts of the Institute (Tehrani, 2014).

Jeremy Till, Dean at Central Saint Martins, College of Art and Design, London:

na di laboratori: qui tutti credono nel pensare attraverso il fare. La parola 'artigianato' è stata svuotata delle sue connotazioni nostalgiche, legate al passato. Oggi dell'artigianato fanno parte l'uso dei nuovi materiali, l'impiego di nuove forme. Ma si deve procedere di pari passo con il pensiero critico e con il diffondersi di nuove tecnologie (Till, 2015).

Annette Spiro, Dean del Dipartimento di Architettura, ETH, Zürich:

Abbiamo molti progetti che si confrontano direttamente con le nuove tecnologie, come la fabbricazione digitale che è davvero un grande tema, o la robotica che fa parte del laboratorio di fabbricazione digitale. Alcuni temi riguardano come le nuove tecnologie consentono di aggiornare tecniche antiche o artigianali, attraverso la realizzazione di modelli verificati dal punto di vista digitale e realizzati al vero, come nel caso del progetto Rammed-Earth Vaulting (Strutture voltate in terra battuta) del 2015 (Spiro, 2016).

Conclusion

I contenuti proposti sollecitano una considerazione su tre ordini di questioni aperte a successivi approfondimenti, relativa al ruolo della tecnologia in rapporto alle attività del progetto; l'obiettivo è di aprire una discussione sull'opportunità di aggiornare i temi e lo statuto della tecnologia nell'architettura e nel progetto. Una rinnovata cultura tecnologica della progettazione, riletta in un quadro ampio e filtrata da un panorama internazionale, può aprire il campo ad una fertile e non subordinata integrazione con l'attività del progetto ed estendere i suoi limiti di investigazione oltre quelli oggi consolidati.

We have to embrace technology; we need to be up to speed with the digital. We need to understand what technology can do for us, but we should not be subservient to it, we shouldn't simply bow and say progress is announced through technological advance, because progress is also how our society develops in an ethical and cultural sense. Our building is full of workshops; everyone here believes in the act of thinking through making. The word craft has been ridden of its nostalgic associations with the past. Craft has come to include the use of new materials, the use of new forms. But it has to go hand in hand with critical thinking and the emergence of new technologies (Till, 2015).

Annette Spiro, Dean at Department of Architecture, ETH, Zürich:

We have many projects that deal directly with new technologies like di-

gital fabrication which is really a very big project, or robotics which is part of the digital fabrication laboratory. It was meant to look for old craft techniques and look at how they could be equaled with very new technology. For example we had a project on the reciprocal framework, a construction method from the medieval or renaissance era, but with new technologies and digital methods, like in the Rammed-Earth Vaulting project in 2015 (Spiro, 2016).

Conclusion

The proposed content generates reflection on the three sets of questions open to further investigation concerning the role of technology in relation to design; the aim is to start a discussion on whether to update the issues and foundations of technology in architecture and design. An updated technological culture of design, reinterpreted within

In primo luogo, una questione riguarda una riflessione interpretativa sul ruolo delle vecchie e nuove tecnologie in rapporto all'attività di progettazione: proprio per il loro carattere evolutivo sembrano oggi essere imprescindibili non solo come supporto strumentale, ma come luogo di indagine e ricerca di nuove forme del progetto e della sua produzione. In questo senso un aggiornato richiamo alla 'tettonica' semperiana, rilancia l'opportunità di ristabilire uno stretto rapporto tra l'atto progettuale e la conoscenza delle tecniche stesse.

In secondo luogo si osserva come la sfera delle attività di sperimentazione pratiche richiedano un permanente aggiornamento strumentale e che il laboratorio, rinnovandosi, continua ad essere il luogo nodale per sviluppare tutte le attività di sperimentazione – digitale e materiale – in un approccio processuale per la concezione e per la produzione degli artefatti.

In terzo luogo, dalla lettura delle testimonianze, appare oggi problematica, nel panorama della ricerca nel campo delle tecnologie per l'architettura, una condizione di rigida chiusura tra i settori disciplinari. È necessario un cambio di paradigma di riferimento che integri in modo riconoscibile l'attività di progetto ed estenda i campi di indagine alle diverse scale e tra molteplici ambiti disciplinari: come avviene nel settore dei prodotti industriali. Appare quindi, nuovamente attuale, l'opportunità di ristabilire una rinnovata e originaria integrazione tra architettura e design (Paris, 2013). Proprio i confini 'aperti' stimolati dalla condizione della nuova rivoluzione postindustriale possono aprire ad un nuovo incontro tra tecnica e progetto, tra architettura e fabbricazione.

a broad framework, filtered by an international scenario, can lead to profitable and not subordinate integration with design and extend investigative limits beyond the currently consolidated ones.

Firstly, one question concerns an interpretative reflection of the role of old and new technologies in relation to design. Nowadays, given their evolutionary nature, they seem to be essential, not only as instrumental support, but as a place of investigation and research for new design forms and production. In this regard, an updated reference to Semper's 'tectonics' once again offers the chance to re-establish a close relationship between design and the knowledge of techniques.

Secondly, we can see how the area of practical experimentation requires permanent instrumental updating and that an up-to-date laboratory continues

to be the key place for developing all testing activities – digital and material – within a procedural approach for the conception and production of artifacts. Thirdly, examination of the testimonials shows how inflexible closure between disciplinary areas represents a problem in today's architectural technology research scenario. A change of reference paradigm is needed which recognizably integrates design and extends investigation areas to different scales and across multiple disciplines. Therefore, the appropriateness of re-establishing updated and original integration between architecture and design seems, once again, to be topical (Paris, 2013). The 'open' borders themselves, generated by the condition of the new post-industrial revolution can result in a new meeting of design and technique, architecture and manufacturing.

NOTE

¹ Per un quadro esaustivo sull'evoluzione della disciplina della Tecnologia dell'architettura si suggeriscono i seguenti testi:

Felli, P. (2009), "Tecnologia e storia. Genesi e sviluppo della tecnologia dell'architettura: cronaca e storia di un pensiero operativo rivolto all'innovazione", in Faroldi, E. (a cura di), *Teoria e Progetto. Declinazioni e confronti tecnologici*, Umberto Allemandi & C., Torino, pp. 63-74.

Nardi, G. (2001), *Tecnologie dell'architettura. Teorie e storia*, Clup, Milano.

Paris, S. (2008), voce Tecnologia dell'architettura, *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica*, 2008.

[http://www.treccani.it/enciclopedia/tecnologia-dell-architettura_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/tecnologia-dell-architettura_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/).

² Perriccioli, M. (2017), *Pensiero tecnico e cultura del progetto. Riflessioni sulla ricerca tecnologica in architettura*, Franco Angeli, Milano.

³ Vittoria, E. (2008), "L'invenzione del futuro: un'arte del costruire", in M. De Santis, M. Losasso, M.R. Pinto (a cura di), *L'invenzione del futuro*. Primo Convegno Nazionale Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura. Napoli 7-8 marzo 2008, pp. 156-160.

⁴ Si presentano alcune denominazioni degli insegnamenti assimilabili alla tecnologia dell'architettura presso alcune tra le istituzioni universitarie internazionali di indiscussa reputazione: Building Technology (presso il MIT, Cambridge); Technology in Architecture-Technologie in der Architektur ovvero Architecture and Construction-Architektur und Konstruktion (presso il Department Architektur ETH, Zurigo), Tecnologia en la arquitectura (presso l'ETSAB-UPC, Barcelona). Altre titolazioni riguardano ambiti specifici di investigazione e ricerca meno stabili, che cambiano e si aggiornano nel tempo.

⁵ L'autore, come membro del Centro Studi Domus, si è occupato di formazione nel campo del progetto di Design e Architettura, curando i fascicoli annuali del supplemento *Europe's Top 100 Schools of Architecture and Design* nelle edizioni 2015, 2016 e 2017 curando dal 2013 al 2016 la rubrica dedicata alle Scuole, all'interno della Sezione Coriandoli della rivista Domus, diretta

NOTES

¹ For a complete overview and state of art of the discipline of "Technology for architecture" we suggest the following texts:

Felli, P. (2009), "Tecnologia e storia. Genesi e sviluppo della tecnologia dell'architettura: cronaca e storia di un pensiero operativo rivolto all'innovazione", in Faroldi E. (Ed.), *Teoria e Progetto. Declinazioni e confronti tecnologici*, Umberto Allemandi & C., Torino. Nardi, G. (2001), *Tecnologie dell'architettura. Teorie e storia*, Clup, Milano. Paris, S. (2008), voce Tecnologia dell'architettura, *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica*.

[http://www.treccani.it/enciclopedia/tecnologia-dell-architettura_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/tecnologia-dell-architettura_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/)

² Perriccioli, M. (Ed.) (2017), *Pensiero tecnico e cultura del progetto. Riflessioni sulla ricerca tecnologica in architettura*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

³ Vittoria, E. (2008), "L'invenzione del futuro: un'arte del costruire", in M. De Santis, M. Losasso, M.R. Pinto (Ed.), *L'invenzione del futuro*. Primo Convegno Nazionale Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura. Napoli 7-8 marzo 2008, pp. 156-160.

⁴ We point out some of the current title of courses and chairs corresponding to 'technology of architecture' within some of the international universities with high reputation: Building Technology (at MIT, Cambridge); Technology in Architecture-Technologie in der Architektur or Architecture and Construction-Architektur und Konstruktion (at Department Architektur ETH, Zürich), Tecnologia en la arquitectura (at ETSAB-UPC, Barcelona). Other titles change depending on field of investigation less stable and changeable.

⁵ The author, as member of Domus Study Centre, has appointed as curator of

da Nicola Di Battista dal settembre 2013. Attraverso interviste, visite e testi, sono stati raccolti contributi da direttori e *dean* delle seguenti scuole fino al dicembre 2016: ESADSE, Saint-Étienne, in *Domus. La città dell'uomo* n. 973/2013; ECAL, Losanna, in *Domus. La città dell'uomo* n. 974/2013; The Sir John Cass School of Art, Architecture and Design, Londra, in *Domus. La città dell'uomo* n. 975/2013; Illinois Institute of Technology, Chicago, in *Domus. La città dell'uomo* n. 976/2014; University of Waterloo, Cambridge, in *Domus. La città dell'uomo* n. 977/2014; MIT Department of Architecture, Cambridge, in *Domus. La città dell'uomo* n. 978/2014; Bezalel Academy of Arts and Design, Tel Aviv, in *Domus. La città dell'uomo* n. 979/2014; AHO-The Oslo School of Architecture and Design, Oslo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 980/2014; Design Academy Eindhoven, Eindhoven, in *Domus. La città dell'uomo* n. 981/2014; Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Porto, in *Domus. La città dell'uomo* n. 982/2014; Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid, in *Domus. La città dell'uomo* n. 983/2014; KU Leuven – Faculty of Architecture, in *Domus. La città dell'uomo* n. 984/2014; GSD, Harvard, in *Domus. La città dell'uomo* n. 985/2014; Escuela de Arquitectura Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, in *Domus. La città dell'uomo* n. 986/2014; Aalto University, Helsinki, in *Domus. La città dell'uomo* n. 987/2015; Bauhaus-Universität, Weimar, in *Domus. La città dell'uomo* n. 988/2015; AA School of Architecture, Londra, in *Domus. La città dell'uomo* n. 989/2015; Università di Lubiana, Facoltà di Architettura, Lubiana, in *Domus. La città dell'uomo* n. 990/2015; Aarhus School of Architecture, Aarhus, in *Domus. La città dell'uomo* n. 991/2015; ENSCI – Les Ateliers, Parigi, in *Domus. La città dell'uomo* n. 992/2015; Mackintosh School of Architecture, Glasgow, in *Domus. La città dell'uomo* n. 993/2015; Central Saint Martins, Londra, in *Domus. La città dell'uomo* n. 994/2015; Moholy-Nagy University of Art and Design, Budapest, in *Domus. La città dell'uomo* n. 995/2015; ETSAB, Barcellona, in *Domus. La città dell'uomo* n. 996/2015; Rhode Island School of Design, Providence, in *Domus. La città dell'uomo* n. 997/2015; FAUUSP, San Paolo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 998/2016; Faculty of Architecture and the Built environment, Delft, in *Domus. La città dell'uomo* n. 999/2016; KADK, Copenhagen, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1001/2016; RMIT University, School of Archi-

the issue of education in Architecture and Design, as editor of the annual supplements *Europe's Top 100 Schools of Architecture and Design* for edition 2015, 2016, 2017 and as curator since 2013 to 2016 of the monthly features about Schools, within the Section *Confetti* of the review *Domus. La città dell'uomo*, under the direction of Nicola Di Battista, since 2013. Through interviews, visits, texts, it has been collected contributions by directors and deans of the following schools up to end of 2016: ESADSE, Saint-Étienne, in *Domus. La città dell'uomo* n. 973/2013; ECAL, Losanna, in *Domus. La città dell'uomo* n. 974/2013; The Sir John Cass School of Art, Architecture and Design, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 975/2013; Illinois Institute of Technology, Chicago, in *Domus. La città dell'uomo* n. 976/2014; University of Waterloo, Cambridge, in *Domus. La città dell'uomo* n. 977/2014; MIT De-

partment of Architecture, Cambridge, in *Domus. La città dell'uomo* n. 978/2014; Bezalel Academy of Arts and Design, Tel Aviv, in *Domus. La città dell'uomo* n. 979/2014; AHO-The Oslo School of Architecture and Design, Oslo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 980/2014; Design Academy Eindhoven, Eindhoven, in *Domus. La città dell'uomo* n. 981/2014; Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Oporto, in *Domus. La città dell'uomo* n. 982/2014; Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid, in *Domus. La città dell'uomo* n. 983/2014; KU Leuven – Faculty of Architecture, in *Domus. La città dell'uomo* n. 984/2014; GSD, Harvard, in *Domus. La città dell'uomo* n. 985/2014; Escuela de Arquitectura Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, in *Domus. La città dell'uomo* n. 986/2014; Aalto University, Helsinki, in *Domus. La città dell'uomo* n. 987/2015; Bauhaus-

tecture and Design, Melbourne, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1002/2016; Facoltà di Architettura di Zagabria, Zagabria, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1003/2016; University of Tokyo, Tokyo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1004/2016; Kingston University, Londra, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1005/2016; ETH, Zurigo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1006/2016; Yale School of Architecture, New Haven, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1007/2016; School of Architecture USC (University of Southern California) in *Domus. La città dell'uomo* n. 1008/2016.

⁶Si vedano a questo proposito i contributi relativi alle seguenti scuole: Beigel, F. (2013), “The Sir John Cass School of Art, Architecture and Design, Londra”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 975; Widdershoven T. (2014), “Design Academy Eindhoven, Eindhoven”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 981; Guimaraes C. (2014), “Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Porto”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 982; Maldonado T. (2014), “Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 983; Boutsen D. (2014), “KU Leuven – Faculty of Architecture”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 984; de La Cerda E. (2014), “Escuela de Arquitectura Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 986; Steele B. (2014), “AA School of Architecture, Londra”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 989; Platt C. (2015), “Mackintosh School of Architecture, Glasgow”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 993; Till J. (2015), “Central Saint Martins, Londra”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 994; Barcza D. (2015), “Moholy-Nagy University of Art and Design, Budapest”, *Domus. La città dell'uomo* No. 995; Ros J. (2015), “ETSAB, Barcellona”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 996; Somerson R. (2015), “Rhode Island School of Design, Providence”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 997; Tine Kjølsten T. (2016), “KADK, Copenhagen”, *Domus. La città dell'uomo*, n. 1001; Koružnjak B. (2016), “Facoltà di Architettura di Zagabria, Zagabria”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 1003; Spier S. (2016), “Kingston University, Londra”, *Domus. La città dell'uomo*, No. 1005.

⁷Le testimonianze sono state raccolte in lingua inglese e la versione originale viene presentata nel testo a correre.

Universität, Weimar, in *Domus. La città dell'uomo* n. 988/2015; AA School of Architecture, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 989/2015; University of Ljubljana, School of Architecture, Ljubljana, in *Domus. La città dell'uomo* n. 990/2015; Aarhus School of Architecture, Aarhus, in *Domus. La città dell'uomo* n. 991/2015; ENSCI – LesAteliers, Paris, in *Domus. La città dell'uomo* n. 992/2015; Mackintosh School of Architecture, Glasgow, in *Domus. La città dell'uomo* n. 993/2015; Central Saint Martins, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 994/2015; Moholy-Nagy University of Art and Design, Budapest, in *Domus. La città dell'uomo* n. 995/2015; ETSAB, Barcelona, in *Domus. La città dell'uomo* n. 996/2015; Rhode Island School of Design, Providence, in *Domus. La città dell'uomo* n. 997/2015; FAUUSP, San Paolo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 998/2016;

Faculty of Architecture and the Built environment, Delft, in *Domus. La città dell'uomo* n. 999/2016; KADK, Copenhagen, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1001/2016; RMIT University, School of Architecture and Design, Melbourne, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1002/2016; School of Architecture of Zagreb, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1003/2016; University of Tokyo, Tokyo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1004/2016; Kingston University, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1005/2016; ETH, Zurigo, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1006/2016; Yale School of Architecture, New Haven, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1007/2016; School of Architecture USC (University of Southern California), in *Domus. La città dell'uomo* n. 1008/2016.

⁶About this topic, see the contributions related to the following schools: Florian Beigel, The Sir John Cass Scho-

REFERENCES

- Arets, W. (2014), "Illinois Institute of Technology", *Domus. La città dell'uomo*, No. 976, pp. 10-15.
- Blythe, R. (2016), "School of Architecture and Design, RMIT University, Melbourne", *Domus. La città dell'uomo*, No. 1002, pp. 10-15.
- Chiba, M. (2016), "Facoltà di architettura dell'Università di Tokyo", *Domus. La città dell'uomo*, No. 1004, pp. 10-15.
- Felli, P. (2009), "Tecnologia e storia. Genesi e sviluppo della tecnologia dell'architettura: cronaca e storia di un pensiero operativo rivolto all'innovazione", in Faroldi, E. (Ed.), *Teoria e Progetto. Declinazioni e confronti tecnologici*, Umberto Allemandi & C., Torino, pp. 63-74.
- Mostafavi, M. (2014), "The Harvard University Graduate School of Design, GSD", *Domus. La città dell'uomo*, No. 985, pp. 10-15.
- Nardi, G. (2001), *Tecnologie dell'architettura. Teorie e storia*, Clup, Milano.
- Paris, S. (2008), "Tecnologia dell'architettura", *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica*, Istituto della Enciclopedia Italiana G. Treccani. [http://www.treccani.it/enciclopedia/tecnologia-dell-architettura_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/tecnologia-dell-architettura_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/).
- Paris, S. (2013), *Design and Technology. Lectures*, LISt Lab Laboratorio Internazionale Editoriale, Trento.
- Perriccioli, M. (2017), *Pensiero tecnico e cultura del progetto. Riflessioni sulla ricerca tecnologica in architettura*, Franco Angeli, Milano.
- Qingyun, Ma. (2016), "School of Architecture USC (University of Southern California)", *Domus. La città dell'uomo*, No. 1008, pp. 10-15.
- Rudolf, B. (2015), "Bauhaus-Universität Weimar, Facoltà di Architettura e Urbanistica", *Domus. La città dell'uomo*, No. 988, pp. 10-15.
- Russell, P. (2016), "Faculty of Architecture and the Built Environment, TU Delft", *Domus. La città dell'uomo*, No. 999, pp. 10-15.
- Spiro, A. (2016), "Dipartimento di Architettura, ETH Zürich", *Domus. La città dell'uomo*, No. 1006, pp. 10-15.
- Tehrani, N. (2014), "MIT School of Architecture and Planning", *Domus. La città dell'uomo*, No. 978, pp. 10-15.
- Till, J. (2015), "Central Saint Martins, College of Art and Design, Londra", *Domus. La città dell'uomo*, No. 994, pp. 10-15.
- Valtonen, A. (2015), "Aalto University School of Arts, Design and Architecture, Helsinki", *Domus. La città dell'uomo*, No. 987, pp. 10-15.
- Vittoria, E. (2008), "L'invenzione del futuro: un'arte del costruire", in De Santis, M., Losasso, M. and Pinto, M.R. (Eds.), *L'invenzione del futuro*. Primo Convegno Nazionale Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura. Napoli 7-8 marzo 2008, pp. 156-160.
- ol of Art, Architecture and Design, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 975/2013; Thomas Widdershoven, Design Academy Eindhoven, Eindhoven, in *Domus. La città dell'uomo* n. 981/2014; Carlos Guimarães, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Oporto, in *Domus. La città dell'uomo* n. 982/2014; Tomás Maldonado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid, in *Domus. La città dell'uomo* n. 983/2014; Dag Boutsen, KU Leuven – Faculty of Architecture, in *Domus. La città dell'uomo* n. 984/2014; Emilio de La Cerdá, Escuela de Arquitectura Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, in *Domus. La città dell'uomo* n. 986/2014; Brett Steele, AA School of Architecture, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 989/2015; Christopher Platt, Mackintosh School of Architecture, Glasgow, in *Domus. La città dell'uomo* n. 993/2015; Jeremy Till, Central Saint Martins, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 994/2015; Daniel Barcza, Moholy-Nagy University of Art and Design, Budapest, in *Domus. La città dell'uomo* n. 995/2015; Jordi Ros, ETSAB, Barcelona, in *Domus. La città dell'uomo* n. 996/2015; Rosanne Somerson, Rhode Island School of Design, Providence, in *Domus. La città dell'uomo* n. 997/2015; Tine Kjøl-sen, KADK, Copenhagen, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1001/2016; Boris Koružnjak, School of Architecture di Zagreb, Zagreb, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1003/2016; Steven Spier, Kingston University, London, in *Domus. La città dell'uomo* n. 1005/2016.

⁷ The testimonials cited have been collected in original English language and the original version is published in the following English version of the text.