

CONTENUTI DISCIPLINARI E COMPETENZE INNOVATIVE PER LA FORMAZIONE E LA RICERCA NELL'AREA TECNOLOGICA

EDUCATIONAL CONTENTS AND INNOVATIVE COMPETENCIES FOR TRAINING AND RESEARCH IN TECHNOLOGY INDUSTRY

Mario Losasso*

ABSTRACT

La nascita della Tecnologia dell'Architettura risale alla fine degli anni '60 e costituisce una innovazione nel panorama dei percorsi formativi in Architettura. L'evoluzione della disciplina ha portato alla nascita di numerosi ambiti che hanno contribuito con originalità allo sviluppo di una consapevolezza del progetto di architettura come parte del processo edilizio. Le nuove sfide disciplinari si misurano, oggi, con gli scenari emergenti della digitalizzazione del settore delle costruzioni, che concorrono a determinare logiche di maggiore efficienza e legate alle tecnologie abilitanti per la gestione delle componenti immateriali e dell'informazione.

The birth of Architectural Technology dates back to the end of the 1960s and it is an innovation in the spectrum of courses offered in the Architecture department. The evolution of this subject has given rise to different areas that have originally contributed increasing awareness on the architecture project as part of the building process. Today, the new educational challenges are facing emerging scenarios of the building industry digitalization, which contribute determining structures of greater efficiency, linked to enabling technologies to manage intangible components and information.

KEYWORDS

digitalizzazione, tecnologie abilitanti, profili formativi, progettazione tecnologica, smart environment.

digitalization, enabling technologies, training profiles, technological design, smart environment.

La nascita della Tecnologia dell'Architettura come nuovo ambito disciplinare nel panorama dei percorsi formativi in Architettura risale alla fine del 1969, in una fase di rinnovamento delle Facoltà che avveniva a valle di un intenso dibattito culturale ma anche sotto la spinta della contestazione studentesca. Nella richiesta di un approccio critico alle trasformazioni del territorio e dell'ambiente costruito, si richiedeva una revisione radicale degli insegnamenti convenzionali e si prospettava un nuovo assetto culturale, che a una didattica per temi sostituisse una didattica per problemi. Il contributo di figure di spicco dell'epoca che provenivano da molteplici esperienze – del mondo imprenditoriale come da altri ambiti universitari – come Vittoria, Ciribini, Spadolini, Boaga, Zanuso ed altri, fu determinante per creare un nuovo clima culturale con la nascita della disciplina. Nel fermento e nel dibattito di quegli anni, le tematiche tecnologico-costruttive erano insegnate con il vecchio impianto disciplinare del corso di Elementi Costruttivi, di servizio e sostanzialmente acritico rispetto al progetto architettonico¹. Le nozioni sulle tecniche edilizie erano trasmesse in termini manualistici, decontestualizzate e senza riferimento alle relazioni formali, funzionali e prestazionali fra scelte realizzative e progetto, limitandosi alla restituzione della completezza del progetto nella definizione dei materiali e delle componenti esecutive. Con le tipologie di soluzioni tecniche messe in relazione a ciascun problema costruttivo, si procedeva nella codifica di ciò che era già noto, escludendo il riferimento allo sviluppo tecnico e scientifico e all'innovazione tecnologica visti come risposta alla domanda di una progettualità complessa.²

La disciplina della Tecnologia dell'Architettura viene interpretata in termini metodologici per il governo dei fenomeni architettonici e dei processi di trasformazione, in cui l'importanza delle scelte tecnologiche è considerata come il passaggio cruciale tra momento creativo e momento operativo, puntando su una riformulazione del rapporto fra teoria e prassi nell'azione progettuale. Viene così evidenziata l'inattualità, oltre che il valore acritico, di una tecnica unicamente 'risolutrice' di problemi, posta in sequenza astratta e di servizio a una data idea di progetto. Si esprime così la critica concettuale alla subordinazione di singole parti dell'organismo abitativo, nel senso più ampio della parola, a un predeterminato ordine costruttivo

cristallizzato in tipologie, sistemi costruttivi, particolari esecutivi.³

Nella prima metà degli anni '80 si assiste allo sviluppo delle tematiche stabilmente maturate nei corsi di Tecnologia dell'Architettura e distinte nelle componenti dell'innovazione tecnologica, della progettazione ambientale e del recupero edilizio. Esse trovano la possibilità di essere insegnate attraverso specifiche materie in seguito all'introduzione negli ordinamenti didattici dell'Indirizzo Tecnologico nei Corsi di Laurea in Architettura che, al pari di altri indirizzi, rappresenta una innovativa direzione dell'insegnamento nelle Facoltà. Con la nascita degli indirizzi si ha la possibilità di allargare ulteriormente il campo disciplinare con nuovi insegnamenti come Cultura Tecnologica della Progettazione, Unificazione Edilizia e Prefabbricazione, Morfologia dei Componenti o Tecnologia dei Materiali da Costruzione – che si affiancano alle materie maggiormente consolidate – focalizzati sul ruolo che le tecniche e le modalità di assemblaggio svolgono nel rapporto fra progetto e realizzazione. La molteplicità degli insegnamenti attivati segna una svolta nella definizione di metodologie di progettazione che la Tecnologia dell'Architettura offre al processo progettuale nel passaggio da una cultura progettuale dell'epoca artigianale a una cultura dell'epoca industriale e post industriale, nella consapevolezza del carattere processuale che il progetto acquisisce nella contemporaneità.

Maggiore è la richiesta di consapevolezza progettuale in campo tecnologico quanto più si accentua l'isolamento del momento della progettazione rispetto al più ampio processo di realizzazione, reso più complesso dal progredire dell'innovazione tecnologica e dei momenti procedurali. Il ricorrente spostamento dell'attenzione progettuale sul solo momento ideativo guarda all'espressione di rappresentazione grafica dell'idea a discapito del suo valore di sistema informativo per la realizzazione di un'opera. Obiettivo delle discipline dell'area tecnologica è quello di riavvicinare i due momenti dell'ideazione e della produzione, che tendono a separarsi in una spirale in cui il progetto rischia di diventare a-tecnologico perdendo il suo contenuto di informazione operativa o la tecnologia rischia di snaturare il contenuto ideologico del progetto.⁴

Nella prima metà degli anni '90 il panorama si amplia con l'avvio della sperimentazione del

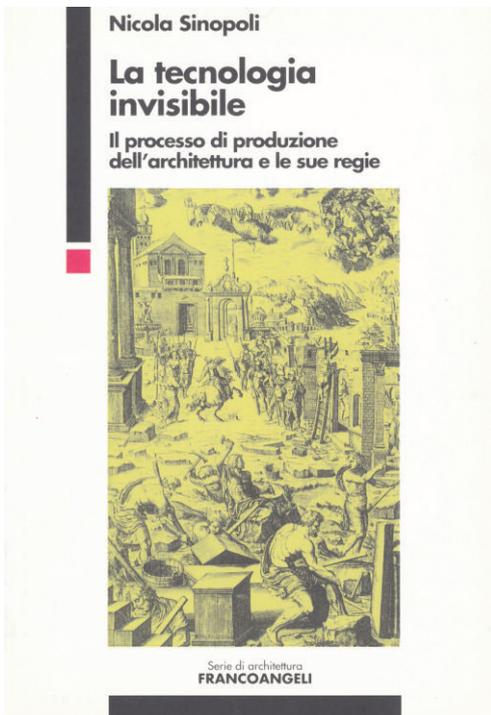
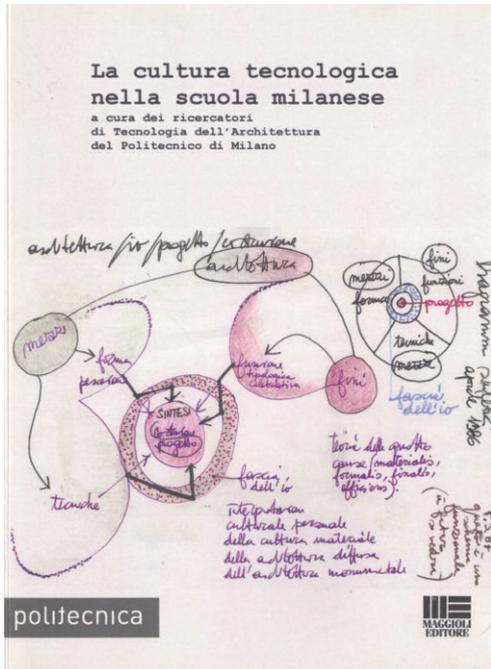


Fig. 1, 2 - Book Covers: Researchers in Architectural Technology at the Politecnico di Milano (eds) (2014), La Cultura Tecnologica nella Scuola Milanese, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (drawing by G. Nardi, 1986); Sinopoli, N. (1997), La tecnologia invisibile. Il processo di produzione dell'architettura e le sue regie, FrancoAngeli, Milano.

Fig. 3 - Model of the District Workshop in Otranto: Renzo Piano Exhibition at the Triennale di Milano (2007).

Nuovo Ordinamento degli Studi, con una conseguente ridefinizione della collocazione e del ruolo di tutte le aree disciplinari⁵. In ambito tecnologico si amplia e si trasforma la filiera formativa: sono introdotti i corsi di Costruzione delle Opere di Architettura e i Laboratori di Costruzione dell'Architettura, che rappresentano un momento di forte carica innovativa nella didattica, sostenuta dall'avvio di un importante dibattito nazionale⁶. Fra le altre materie attivate, si segnalano la Progettazione Esecutiva dell'Architettura e la Progettazione di Sistemi Costruttivi, finalizzate ad affrontare gli aspetti metodologici e operativi per la realizzazione e la gestione nonché per intervenire nel progetto al fine di governare la dialettica tra fini e mezzi della costruzione.

Gli anni recenti: l'offerta formativa nell'ambito della Progettazione Tecnologica dell'Architettura – Negli anni recenti, il contributo delle materie dell'Area della Tecnologia dell'Architettura si è misurato con le trasformazioni introdotte dal D.M. del 29/07/2011, a valle del quale sono stati istituiti Macro-settori scientifico disciplinari, fra i quali Design e Progettazione Tecnologica dell'Architettura attraverso la convergenza dei SSD Icar 10 – Architettura Tecnica, Icar 11 – Produzione Edilizia, Icar 12 – Tecnologia dell'Architettura e Icar 13 – Disegno Industriale. La Tecnologia dell'Architettura trova la propria collocazione nell'ambito della Progettazione Tecnologica dell'Architettura, il cui fondamento va individuato in un approccio progettuale interno al processo edilizio, in cui rivestono un ruolo preminente le capacità decisionali di tipo strategico e di governance dei processi accanto agli aspetti produttivi, gestionali e operativi nel campo delle nuove costruzioni e del recupero. Tale ambito si esplicita sulla scorta di azioni sperimentali e innovative o sulla verificabilità strumentale degli esiti, accanto alla progettazione e alla sperimentazione di materiali, elementi, componenti e sistemi costruttivi come al necessario potenziamento del contenuto informativo e manageriale del progetto in relazione ai contesti e alle risorse.

All'interno delle discipline del progetto, la Progettazione Tecnologica conferma la sua dimensione prioritariamente progettuale e processuale, declinata in numerosi campi quali quello della sostenibilità, dell'innovazione tecnologica, della riqualificazione, del recupero e della manutenzione, della prevenzione delle vulnerabilità dell'ambiente costruito, con una visione indirizzata all'interazione uomo-ambiente, all'efficienza ecologica dei sistemi e dello spazio abitabile, all'uso razionale ed efficiente delle risorse materiali ed energetiche.

A partire da tali argomenti, si evince la necessità di ridefinire, oggi, alcuni elementi caratterizzanti della disciplina a partire da una rinnovata capacità di operare nella intersezione dei saperi e nella multiscalarità operativa, in una visione politecnica e di relazione con campi delle scienze esatte e delle scienze umane. Questa opportunità potrebbe costituire un nuovo punto di originalità nella didattica, a partire da un 'sapere del costruire' capace di prefigurare assetti fattibili nelle trasformazioni antropiche del territorio e dell'ambiente costruito, in cui possano essere colte le potenzialità della componente tecnologica, culturalmente sostenuta e tecnicamente efficace all'interno di un'arte del costruire, secondo le recipro-

che determinazioni che collegano, con continuità, tecnologia e progetto di architettura.⁷

Formazione, mercato, nuovi profili di competenze – Le criticità che oggi emergono nello scenario dell'area dell'Architettura sono rilevanti e riguardano aspetti di una crisi generalizzata della convenzionale professione liberale, che vede i propri margini sfocarsi, ben comprendendo che il lavoro degli architetti non corrisponde più a quello dei soli studi professionali. Se da un lato tale lavoro si è ristretto a un'arena competitiva dove un numero troppo elevato di soggetti opera avendo le stesse competenze, dall'altro si perdono continuamente le occasioni per conquistare posizioni strategiche in altri ambiti occupati da altre competenze legate a settori emergenti. Nella inadeguatezza dimensionale delle strutture professionali, piccole e a volte marginalizzate, il crollo del mercato dei concorsi di progettazione, sostenuto com'è da poche occasioni e troppo numerosi competitors quale esito della definitiva regressione dei finanziamenti pubblici, corrisponde un'offerta di forme lavorative legate ad attività e competenze centrate su una 'mentalità progettuale' di tipo allargato, con organizzazioni fluide, centrate spesso in aree di competenza di tipo tecnologico, con approcci di networking e co-working non convenzionali.

In un mercato che vede una nuova configurazione dopo la conclusione della crisi iniziata nel 2008, con l'avvio del nuovo ciclo edilizio 2015-2020 emergono nuovi drivers quali i fattori di internazionalizzazione, un mercato nazionale prevalentemente focalizzato sulla riqualificazione, una contrazione della nuova edificazione e una tenuta del settore dell'energia. Nella composizione della domanda entrano dunque le istanze delle professionalità tecnologiche che si interfacciano con quelle dell'imprenditoria privata, che sta innovando (high tech, low cost, energia, ecc.) per far fronte a una crisi altrimenti non governata dal sistema centrale. Nel riallinearsi al mercato occorre mantenere forte il livello della preparazione di qualità, allargare le competenze, aprirsi rapidamente all'uso di strumentazioni e strategie innovative per la conoscenza, la progettazione, la costruzione e la gestione. È necessario tener conto dei campi emergenti (rigenerazione urbana, spazio pubblico, produzione innovativa, patrimoni culturali, patrimoni ambientali, ecc.) e delle sfide urgenti (culturali e civili, identitarie, ecosistemiche, socio-economiche, ecc.) sia nei campi immateriali (smartness) che materiali (depauperamento delle disponibilità economiche e del ruolo guida della P.A., concentrazione ma anche dispersione imprenditoriale, artigianato 'tecnologico' avanzato, auto-imprenditorialità, organizzazioni del lavoro emergenti che vanno dalla digitalizzazione del settore 'dal basso' al design to consumer, ecc.).

All'interno di questo allargamento di campo, per il settore della Tecnologia dell'Architettura emergono opportunità che ne confermano il portato di un approccio originale al progetto rispetto alla ancora ricorrente separazione neo-idealista fra ideazione e realizzazione. Contrastando tale segmentazione, strumentale ad un prevalere non argomentato dell'idea rispetto al fare, la Tecnologia dell'Architettura, per condizione genetica disciplinare, costituisce invece una sintesi fra più campi del sapere e più scale operative.

Nell'attuale panorama nazionale dei Diparti-

menti di Architettura, le matrici culturali che caratterizzano l'area disciplinare esprimono un punto di vista unitario sul progetto, non scindibile dalle fasi realizzativa e gestionale, con attenzione all'ambiente costruito, agli artefatti e alla integrazione fra componenti materiali e immateriali, tutti inquadrati nella loro complessità culturale oltre che ecosistemica (capacità di problem setting oltre che problem solving e di dialogo con una molteplicità di discipline e di scale di intervento). La Tecnologia dell'Architettura è oggi portatrice di una visione multidisciplinare del progetto e rappresenta una ricchezza e una insostituibile modalità di approccio al progetto differenziata – ma anche complementare – rispetto ad altre aree del campo della progettazione. L'area disciplinare esprime infatti un processo olistico ed euristico del progetto di architettura in cui il determinismo necessario non ne depriva la matrice culturale ma ne costituisce un fattore di arricchimento.

Le tematiche specifiche che hanno alimentato la disciplina – come l'efficienza energetica o la riduzione degli impatti della produzione edilizia e dell'edificazione – tendono ad ampliarsi secondo un approccio programmaticamente interscalare e la definizione di un più ampio 'spazio' ambientale. In esso trovano collocazione campi di significativa rilevanza come quelli della governance dei processi di trasformazione dell'ambiente costruito, dell'approccio alla sua riqualificazione attraverso la riduzione dei fabbisogni di risorse e l'attivazione di processi e soluzioni progettuali sistemici per l'adattamento e la mitigazione ai rischi ambientali.

L'approccio integrato sistemico e processuale interagisce con agli scenari emergenti della digitalizzazione del settore delle costruzioni, che concorrono a determinare per il progetto e per il processo edilizio logiche di maggiore efficienza, in cui emergono gli aspetti di simulation, modeling, digital design e digital fabrication, nonché di gestione avanzata dei dati per il progetto. Lo scenario legato alle tecnologie abilitanti di Industria 4.0 configura così l'interesse della progettazione tecnologica per le componenti immateriali della conoscenza e delle prassi progettuali. L'indirizzo culturale nella concezione dell'habitat è quindi attento alle determinazioni materiali e immateriali del progetto, orientato a un'idea di sostenibilità correlata agli approcci della governance, della conoscenza e della progettualità di aspetti fisici ma anche di valori intangibili, comportamentali, di valori cognitivi e culturali, di aspetti relazionali fra individui e ambiente. Come ricordava Eduardo Vittoria nel 2008, la componente disciplinare tecnologico-ambientale si è fatta ormai portatrice di una visione incentrata sullo spazio esistenziale della vita quotidiana, estendendo il proprio raggio d'azione all'intera area ambientale avvalendosi di apporti disciplinari integrati.⁸

ENGLISH

The birth of Architectural Technology as new disciplinary environment in the architecture courses spectrum goes back to 1969, as a result of the department transformations caused by an intense cultural debate and the students' demonstrations push. In the request of a critical approach to the transformations of the built territory and environment, a radical revision of conventional teaching was demanded and a new cultural aspect, to substitute a theme-based teaching with a problem-

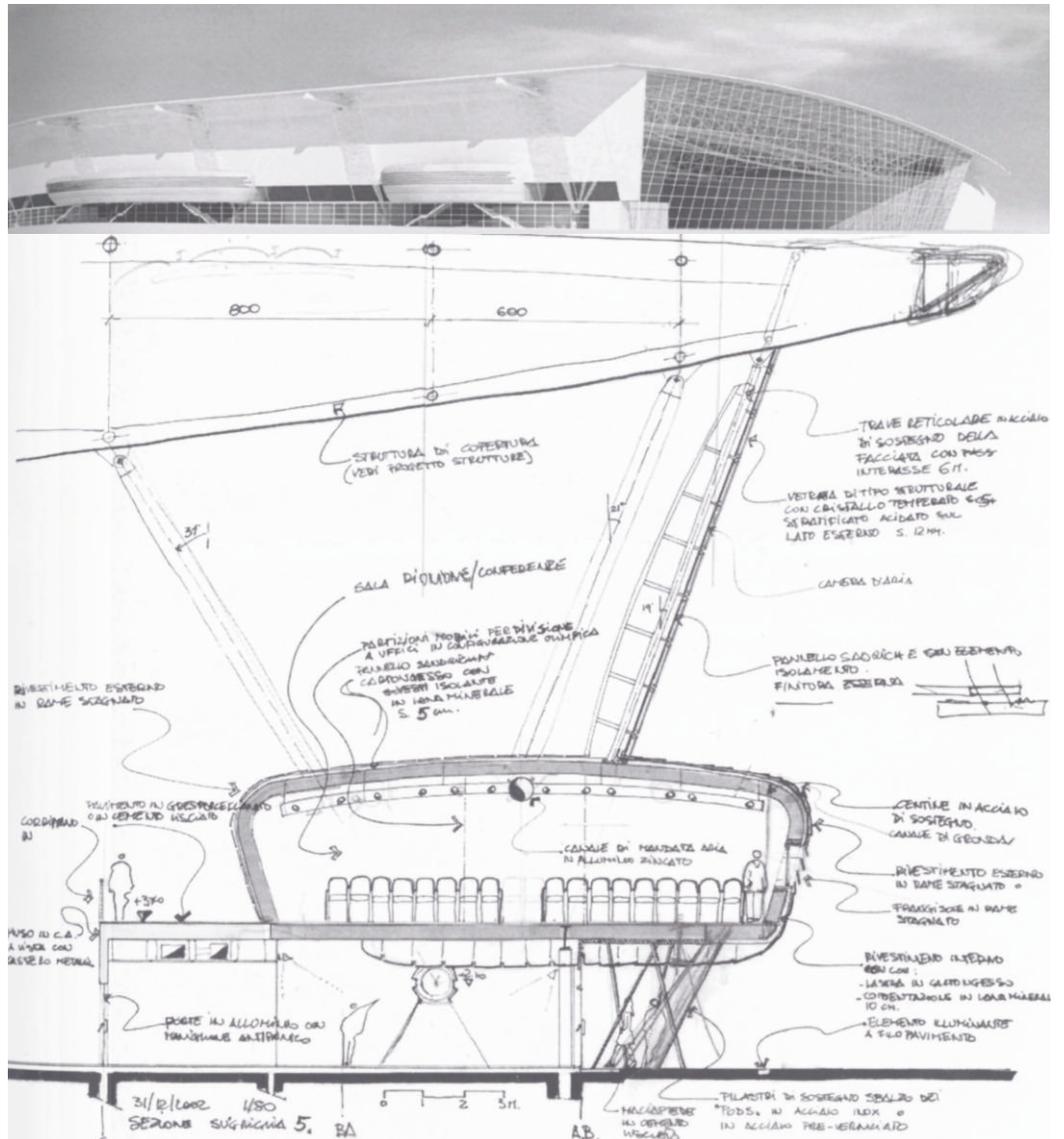


Fig. 4 - Technological Design: Oval Lingotto for the Turin Winter Olympics Games in 2006 (P. and A. Zoppini with J. Barrow – Hok.sve, 2002), in Mangiarotti, A. (2005), Proposte di architettura. Interpretazioni tecnologiche e sperimentazioni progettuali, Clup, Milano.

Fig. 5 - P. Spadolini, Palazzo degli affari, Florence (1973).

based teaching, was presented. The contribution of prominent figures of that time, who came from different environments – from business world and other university fields – such as Vittoria, Ciribini, Spadolini, Boaga, Zanuso and others, was important to create a new cultural environment and to contribute to the birth of the discipline. In the turmoil and debate of those years, the technological-constructive themes were taught with the old education system of the Building Elements course, pertinent and substantially uncritical to the architectural project¹. The building techniques were explained with handbook terms, decontextualized and without reference to the formal, functional and performance relationships between construction choices and projects, limited to transmit the whole project through the definition of its materials and its executive components. With the types of technical solutions put in relation to each building problem, we proceeded to codify what was already known, excluding the reference to technical and scientific development and technological innova-



tion seen as an answer to a complex project.²

Architectural Technology subject is used for its systems to manage architectural phenomena and transformation processes, where the importance of technological choices is considered as a crucial passage from creative to operative moment, aiming to the elaboration of theory and practice in design action. That is how anachronism and noncritical value of a problem solving technique is highlighted, placed in an abstract sequence and to serve a specific project idea. Thus, the conceptual criticism is expressed to the subordination of individual parts of the residential building, in its broadest sense, to a predetermined constructive order crystallized in typologies, constructive systems, and executive details.³

In the first half of the 80s, the themes of the Architectural Technology courses were developed and divided into the components of technological innovation, environmental design and recycling. They were taught through specific subjects after the insertion in the education system of the Technological Curriculum in Architecture Degree Courses in that, as other programmes, is an innovative direction in teaching departments. With the implementation of programmes, there is the possibility of broadening the education field with new

teachings, such as Technological Design Culture, Construction Standardization and Prefabrication, Morphology of Components or Technology of Building Materials – supporting more consolidated subjects – focusing on the role that techniques and assembly methods have in the relationship between project and implementation. The range of teachings started, made a turn in the definition of design methods that Architectural Technology gives to the design process passing from a design culture of the craft's era to a culture of the industrial and post-industrial eras, being aware of the processual nature that the project has nowadays.

Greater awareness of design in the technological field is required when the isolation of the design phase is more emphasized than the wider process of implementation. It is more complex due to the progress of technological innovation and procedural phases. The design attention shifted on the conception phase paves the way for an interpretation of the operational content of the project aiming to graphically represent an idea, to the detriment of its informative value for the creation of a construction project. The aim of technological subjects is to reconcile conception and creation moments, which tend to be separated in an escalation in which the project risks becoming non-tech-

nological, losing its operational informative content or in which technology risks distorting the ideological content of the project.⁴

In the first half of the 1990s, the choice was widened when the experimentation of the New Education System started, and its consequent redefinition of the location and role of all the disciplinary environments⁵. In the technological field the education chain is transformed: the courses of Construction of Architectural Works and the Architecture Construction Workshops are implemented. They represent a great innovative moment in teaching, supported by the arising of a significant national debate⁶. Among the other new subjects, we highlight Executive Design of Architecture and the Design of Construction Systems, aiming to address the methodological aspects of the creation, handling, and intervention of the projects to manage the dialectic between ends and means of construction.

Recent years: the courses offered in the field of Architectural Technology Design – In recent years, the contribution of the subjects of the Architectural Technology Area has faced the transformations implemented with the ministerial decree dated 29/07/2011, after which scientific-dis-

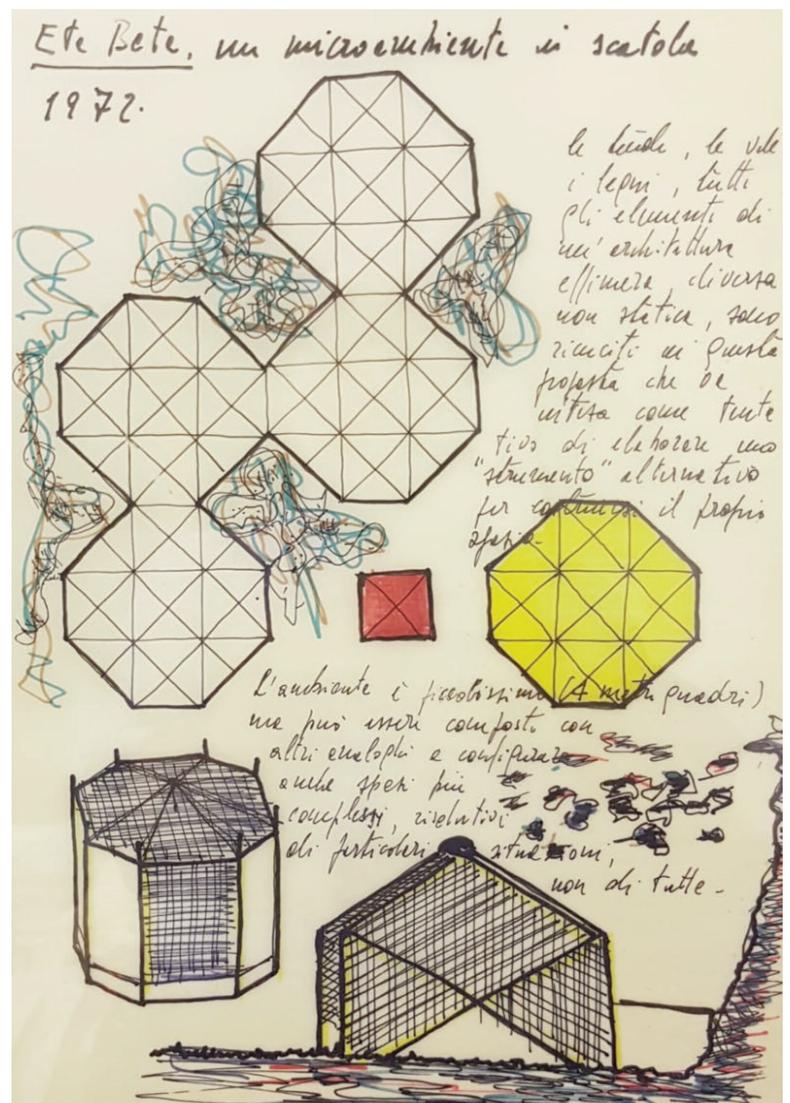


Fig. 6, 7 - Eduardo Vittoria: Sketch of a Housing Model (UNAC/30), made for Italedil (1969); Sketch for Eta Beta: a Micro-Environment in a Box (1972).

Fig. 8-10 - Next page: Covers of the AD Architectural Design, Journal concerning the potential of enabling technologies in the architectural design field.

ciplinary macro-sectors were created, among which Design and Technological Design of Architecture through the convergence of the DSD Icar 10 – Technical Architecture, Icar 11 – Production in Construction, Icar 12 – Architectural Technology and Icar 13 – Industrial Design. Architectural Technology is placed in the area of Technological Design of Architecture and its core is a design approach within the building process, in which the strategic decision-making and process governance ability play a prominent role together with production, management and operational aspects in the field of new constructions and recovery. This field is shown through experimental and innovative actions or the instrumental verifiability of the outcomes, together with material, elements, components and building systems experimentations, the enhancement of the information and managerial content of the project in relation to contexts and resources.

Within the subjects of a project, Technological Design shows its main processual dimension in different sectors, such as sustainability, technological innovation, requalification, recovery and maintenance, prevention of the vulnerability of the built environment, with a vision directed towards man-environment interaction, systems ecological efficiency and habitable space, rational and efficient use of material and energetic resources.

From these topics, it is clear the need to re-define, today, some elements characterizing the subject starting from a new ability to work in the intersection between knowledge and operational multi-scaling, in a polytechnic vision and in connection with exact sciences and human science fields. This opportunity might be a new original point of pedagogy, starting from a know how to build, to imagine doable aspects of man transformations of the territory and built environment, where the potential of a technological component might be understood, backed up by the culture and technically effective within the art of building, according to the mutual determinations that continuously link technology and architectural project.⁷

Training, market, new competence profiles – The difficulties that are now emerging from Architecture's sector are relevant and concern some aspects of a generalized crisis in the conventional liberal profession, that has blurred edges, understanding that the architect's work does not correspond any more only to the professional studies. While, on the one hand, this work has been restricted to a competitive arena where too many people work with the same skills, on the other hand, there are endless opportunities to gain strategic positions in other areas needing other skills related to emerging sectors. Within the inadequate dimension of the professional structures, small and sometimes marginalized, the collapse of the market of design tenders – with very few occasions and too many competitors, caused by the final regression of public funding – corresponds to an offer of job types linked to activities and competences based on an extended design mentality, with fluid organizations, often centred in areas of technological competence, with unconventional networking and co-working approaches.

In the context of a market having a new configuration after the end of the crisis started in 2008, with the beginning of the new building cycle

2015-2020, new drivers emerge, such as: internationalization factors, a national market mainly focused on redevelopment and a contraction of the new building and stability in the energy industry. Therefore, in the composition of the demand, the requests of the technological professionalism interact with those of private entrepreneurship. The latter is innovating (high-tech, low-cost, energy, etc.) to face a crisis not managed by the central system. To adapt to the market, they need to maintain a high level of quality training, broaden competences, open up to innovative tools and strategies for knowledge, design and managing. It is necessary to consider emerging fields (urban renewal, public space, innovative production, cultural heritage, environmental heritage, etc.) and urgent challenges (cultural and civil, identity, ecosystemic, socio-economic, etc.) both in intangible (smartness) and tangible fields (economic resources and public administration guide role depletion, concentrated and dispersed entrepreneurship, large industrial groups but also advanced technological crafts, self-entrepreneurship, emerging work organizations ranging from the bottom-up digitalization of the sector to design to consumers, etc.).

Within this field broadening, for the Architectural Technology area emerged some opportunities to affirm the effect of an original approach to the project compared to the recurring neo-idealistic separation between conception and realization. By contrasting this segmentation, necessary to the not substantiated prevailing of the idea compared to the action, Architectural Technology, for its disciplinary genetic condition, is a synthesis of many knowledge fields and operational scales.

In the current Architecture Departments spectrum, the cultural matrices characterizing this subject area, well rooted in the Architecture Field, express a single point of view on the project, which cannot be separated from the construction and management phases, paying attention to the built environment, the artifacts and the integration between tangible and intangible components, framed in their cultural and ecosystemic complexity (ability in problem-setting and not only problem-solving, in dialogue with different subjects and intervention scales). Architectural Technology brings a multidisciplinary vision on the project and represents the wealth and irreplaceability of the different ways to approach a project – but also complementary – compared to other areas of the design sector. In fact, the disciplinary area expresses a holistic and heuristic process of the architectural project in which the necessary determinism does not eliminate the cultural matrix but enriches it.

The specific themes that have fostered the subject – as energy efficiency or the reduction in the impact of building production and construction – tend to grow with a multi-scale pragmatic approach and by defining a broader environmental space. In it, some significant relevant fields are situated, as transformation processes governance of the built environment, the approach to its re-qualification through the reduction of the need for resources and the activation of systemic processes and project solutions to adapt and mitigate environmental risks.

The integrated systemic and processual approach interacts with the emerging scenarios of the digitization of the building sector, which contribute to the determination of greater efficiency logics for the project and the building process, in

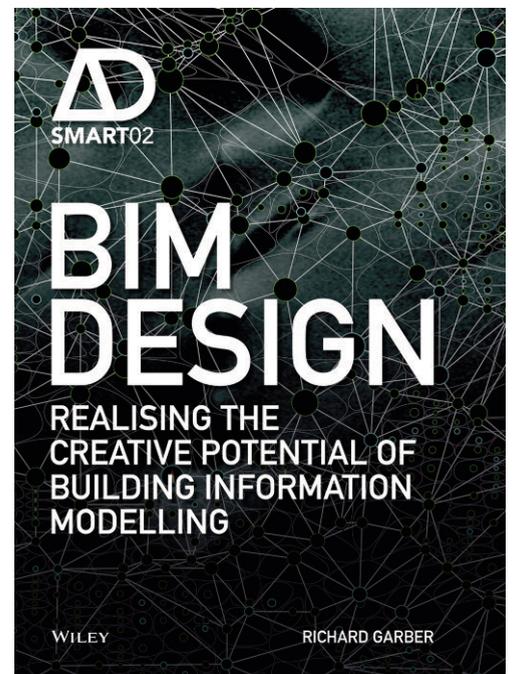
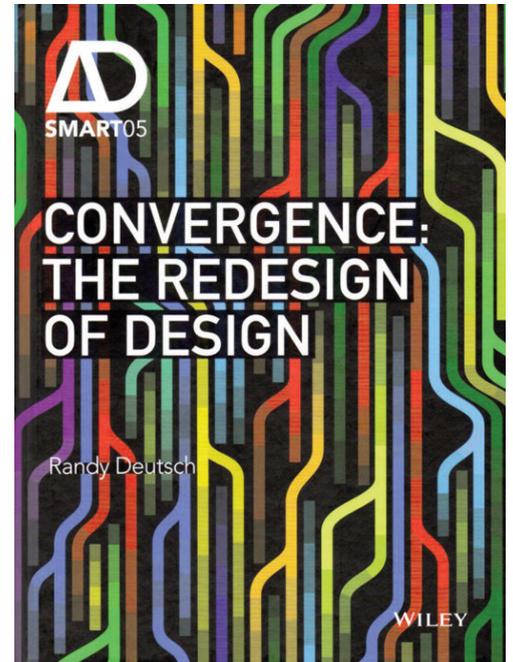




Fig. 14 - ReS (Resonant String Shell). Project of S. Pone, S. Di Rosario and Gridshell.it; Realization: Workshop with 30 Students of DiARC and DIST (University of Naples Federico II), AMD (Architecture Music Design), Reggia di Portici (NA), 1-3 June 2018.

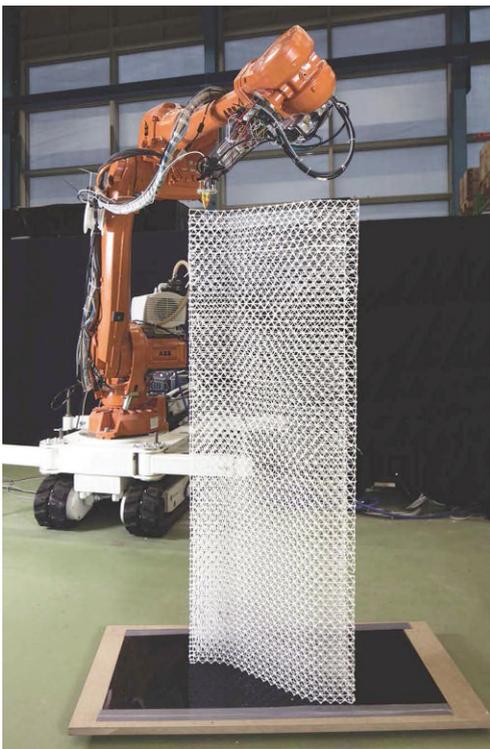


Fig. 11-13 - Innovative components for the Building Envelope; Processes of robotic Digital Fabrication.

which simulation, modelling, digital design and digital fabrication aspects emerge, as well as advanced data management for the project. The scenario linked to the qualifying technologies of Industry 4.0 amounts to the interest of the technological design for the intangible components of knowledge and design practices. Therefore, the cultural direction of habitat ideation pays attention to tangible and intangible project elements, directed to a sustainability idea linked to governance, knowledge and design of physical aspects approaches, but also intangible, cognitive, behavioural, and cultural values, interpersonal relations between individuals and environment. As Eduardo Vittoria mentioned in 2008, the technological-environmental disciplinary component now bears a vision focused on the existential space of everyday life, extending its range of action to the entire environmental area, making use of integrated disciplinary contributions.⁸

NOTES

- 1) Schiaffonati, F. (2014), "Il contesto culturale e la nascita della disciplina", in AA. VV., *La cultura tecnologica nella scuola milanese*, Maggioli, Milano.
- 2) Cfr. La Creta, R. (2006), "Tecnologia dell'Architettura: cronache e storia", in Buccaro, A., Fabbricatore, G. and Papa L. M. (eds), *Storia dell'Ingegneria*, Atti del I Convegno Nazionale, Cuzzolin, Napoli; Nardi, G. (1986), *Le nuove radici antiche*, Franco Angeli, Milano, p. 64.
- 3) "Tecnologia dell'Architettura I - II. Programma coordinato", *Guida dello Studente*, Facoltà di Architettura, Università degli Studi di Napoli, a.y. 1976/77.
- 4) Del Nord, R. (1988), "Il ruolo della tecnologia e della normativa tecnica nel processo di progettazione e di edificazione", in Gangemi, V. and Ranzo, P. (eds), *Il governo del progetto*, L. Parma, Bologna.
- 5) Cfr. CUN (Consiglio Universitario Nazionale), *Nuovo Ordinamento della Facoltà di Architettura*, Tabella XXX, 1993. The Scientific Disciplinary Sector of Architectural Technology is placed in Area V, *Technological Subjects for Architecture and Building Construction*, in which other sectors converge: General and applied hygiene (F22A), Building construction technologies (H09B) and Industrial Design (H09C). The subjects planned for the scientific disciplinary sector

H09A Architectural Technology are: Technological Culture of Design, Materials and Design of Construction Elements, Environmental Design, Design of Construction Systems, Executive Design of Architecture, Technology-Assisted Design, Technological Redevelopment and Building Maintenance, Architectural Technology, Technologies of Plant Systems, Technologies of Structural Systems, Recovery Technologies for Buildings, Technologies for Environmental Protection and Restoration, Technologies for Harsh Conditions Environments, Technologies for Building and Environmental Hygiene.

6) Cfr. Fontana, C. (ed) (1996), *Costruire l'architetto. Il ruolo della Tecnologia nelle Facoltà di Architettura*, Atti del VI Convegno - Congresso dell'Area Tecnologica, Milano 25/27 gennaio 1996, Stampitalia, Milano.

7) 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 SITdA, Alinea, Firenze.

8) *idem*.

N.B. This article is not subjected to double-blind peer review process because the Author is renowned experts in this subject.

* MARIO LOSASSO is Full Professor of Architectural Technology, Head of the Department of Architecture at the University of Naples Federico II. He was coordinator of the PhD programme in Architectural Technology and Survey and Representation of Architecture and Environment (from 2009 to 2014) and President of the Scientific Society SITdA Italian Society of Architectural Technology (from 2014 to 2017). He was Director of *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, FUP - Firenze University Press (2014-2017) and member of the ANVUR working group Books and Scientific Journals (2016-2017). He is currently Vice President of the *Annali dell'Architettura e della Città Foundation*. E-mail: losasso@unina.it