

Tecnologia dell'Architettura: la disciplina per la definizione futura di un manifesto

Gabriella Peretti, Dipartimento DINSE, Politecnico di Torino, I
gabriella.peretti@polito.it

SAGGI/ESSAYS

Abstract. L'Autore propone una riflessione sulla evoluzione e sui possibili futuri sviluppi della Tecnologia dell'Architettura come disciplina accademica, alla luce delle sue radici storiche, attraverso un percorso che vede il suo articolarsi in molteplici saperi specialistici, tutti fortemente caratterizzati dall'attenzione agli aspetti metodologici nel progetto. L'Autore, di fronte a possibili sviluppi identifica due alternative: l'una volta al consolidamento di aspetti specialistici secondo una visione plurale delle tecnologie, l'altra volta a ricostruire un unicum disciplinare integrato. L'autore si colloca in questa seconda direzione, proponendo di orientare la Tecnologia dell'Architettura, nella ricerca e nella formazione, verso la costruzione di competenze generaliste, pur con specificità controllate, che supportino la capacità di regia del progetto.

Parole chiave: Tecnologia dell'Architettura, Disciplina accademica, Competenze, Progetto

Sarebbe opportuno, e anche molto interessante, svolgere una ricerca approfondita sulla storia della Tecnologia dell'Architettura: recuperare i diversi insegnamenti che, nel campo della tecnologia, venivano impartiti nelle Scuole di Architettura in Italia e in Europa prima che il titolo attuale, molto recente, venisse definito e svolto nella didattica; andare a cercare le 'radici' più profonde o le origini più lontane della disciplina oltre Michelangelo, Leonardo, Leon Battista Alberti e oltre Vitruvio, nelle pratiche del costruire 'locali' quando, nelle trascorse centinaia di generazioni, l'uomo costruttore uscito dalle caverne si impadroniva dell'ambiente con i suoi manufatti 'casa' nei deserti, nelle savane asiatiche e africane, nelle valli alpine, nelle steppe o nelle tundre siberiane, e in tutte le culture che hanno segnato nel pianeta la storia dell'*Oikos*.

Da sempre una generazione trasmette a quelle successive gli elementi dell'arte e della tecnica del costruire sul paradigma delle condizioni del luogo e del tempo. Sono severi maestri e condizioni fondamentali il clima e la meteorologia specifica, sono strumenti i materiali disponibili, gli attrezzi per usarli e le mani dell'«*homo faber*», sono vincoli concettuali l'economia, la cultura, la memoria... il *Genius Loci*.

È anche probabile che, in forme diverse dallo specifico ipotetico titolo *Storia della Tecnologia dell'Architettura e delle discipline a questa affini*

Technology architecture: the discipline for the future definition of a manifesto

Abstract. The author proposes a reflection on the evolution and possible future developments of Architectural Technology as an academic discipline, in light of its historical roots, through a path that sees it divided into different areas of specialized knowledge, all heavily characterized by attention to the methodological aspects in the project. Faced with potential developments, the author identifies two alternatives: one aimed at consolidating specialized aspects according to a plural vision of technologies, the other aimed at reconstructing a unique integrated discipline. The author takes the second direction, proposing to guide Architectural Technology, in research and training, towards the construction of generalized skills, albeit with controlled specificities, that support the project's capacity to direct.

Key words: Architectural technology, Academic discipline, Abilities, Project

It would be appropriate and also very interesting to do a thorough research in the history of Architecture Technology: regain the old methodology of teaching in the field of technology that we were taught in Schools of Architecture in Italy and Europe before the very recently current title was defined and carried out in the way of teaching; searching for the deepest roots or more remote origins of this discipline besides Michelangelo, Leonardo, Leon Battista Alberti and Vitruvio, in the practice of building structures when in the past generations, man emerged from caves and took hold of the environment with their handiworks home in the deserts, in the Asian and African savannah, in the Alpine valleys, the plains or in the Siberian tundra, and in all the cultures that have marked our planet the history of *Oikos*.

Past generations have always passed onto the next the elements of art and the construction technique based on the conditions of the place and time. Climate and

negli ultimi 10.000 anni, l'opera che si immagina sia stata già scritta, dispersa in migliaia di saggi e trattati, in centinaia di biblioteche e in decine di gigabytes di memorie elettroniche: dovrebbe solo essere riorganizzata per la nostra necessità contingente e cioè per disegnare il proseguimento del percorso storico nei prossimi dieci, venti o trent'anni, durante i quali l'attuale e la prossima generazione di docenti tecnologici saranno responsabili della gestione teorica e pratica dell'insegnamento e delle ricerche necessarie ad alimentarlo e a rinnovarlo nel divenire dell'attualità.

Terminata l'immane ricerca e raccolti i lineamenti universali della storia della strumentazione (pratica, poetica, teorica, concettuale, virtuale, sistemica, gestionale, processuale, ambientale, energetica, sostenibile, etc.) del progettare e del costruire avremmo, probabilmente, anche una strabiliante sorpresa. Senza voler mancare di rispetto alla storia, ci accorgeremo che le pagine utili per le nostre congiunturali esigenze sono molto probabilmente le ultime. Le ultime pagine, lette e comprese a valle dell'enorme cultura storica acquisita, sarebbero diverse dalle medesime pagine lette senza quell'importante condizione ideologica e culturale.

Facciamo, quindi, una supplezza e immaginiamo di trovarci nella prospettiva della «grande storia», cerchiamo di condensare in un'intuizione sintetica il peso culturale della storia virtuale, che sicuramente esiste, anche se non l'abbiamo materialmente fra le mani. In questa condizione descriviamo quali possono essere stati i moduli caratterizzanti dell'ipotetica disciplina «Tecnologia dell'Architettura» nei secoli passati.

Il primo concetto che viene alla mente è una figura simile a un'esplosione. La materia si allarga, si arricchisce di contenuti, si integra con molte discipline, con molti saperi e molte pratiche, attraverso il tempo e attraverso i luoghi del pianeta, i popoli, le genti e le culture.

Dal padre che insegna al figlio come usare prima la paglia, i rami, le foglie, il fango e poi le pietre, come formarle, posarle, legarle, fino ai grandi costruttori di ponti, strade, acquedotti, templi. Dal carpentiere che insegna al suo assistente e alla sua squadra come trattare il legno, tagliarlo, sagomarlo, assiemare gli elementi, incastrarli e congiungerli, fino al costruttore di fantastiche strutture in legno lamellare, al *carpenter* nordamericano che costruisce con

the specific weather and basic conditions are our strict teachers; the instruments are the available materials, the tools and hands of the «man the maker», conceptual constraints are, economics, culture, memory... the *Genius Loci*. It is also likely that, in different forms from the specific theoretical title *History of Technology Architecture and disciplines relates to this in the last 10,000 years*, the work that we imagine has already been written, dispersed in thousands of essays and treatises scattered in hundreds libraries and dozens of electronic gigabytes storage: should only be reorganized according to our need and draw the continuation of the historical path in the next 10, 20 or 30 years. The years for which the current generation of technologists and teachers will be responsible for managing the next theory and practice of teaching and of the necessary research to uphold and renew it in becoming current events.

After a huge research and found the universal outline of the history of instrumentation (practical, poetic, theoretical, conceptual, virtual, systemic, operational, procedural, environmental, energy, sustainable, etc..) of designing and construction, we could probably have also an astonishing surprise. No wanted to be disrespectful to history, we will find that the useful pages for our economic needs are most likely the last. The last few pages firstly read and understood of the huge historical culture acquired, they would be different from the same pages read without that important ideological and cultural conditions. Let's therefore imagine to be in the perspective of the Great History, we try to summarize into a synthetic intuition the importance of the virtual cultural history, which certainly exists, although, materially we do not have any evidence, and, at this status, we describe which

characterizing modules may have been the hypothetical Architectural Technology discipline in the past centuries. The first concept that comes to mind is a figure similar to an explosion. The matter expands, it enriches with contents, and it integrates with many disciplines, practices and knowledge, throughout time and places of the planet, people, nations and cultures. From father who teaches his son how to use, first the straw, branches, leaves, mud and then stones, how to shape them, laying down, tie them up, to the great builders of bridges, roads, aqueducts, and temples. From carpenter who teaches his assistant and his team, how to treat the wood, cut, shape, assemble them, jam and link them up to the manufacturer of fantastic laminated wood structures, to the North American carpenter who builds the two by four sections, firm reticular structures of the balloon frame, he teaches

le sezioni *two by four* tenacissime strutture reticolari della *balloon frame* e insegna al suo *team* le regole del pollice (*rules of thumb*) come gli americani chiamano le regole pratiche del costruire (a spanna): sezioni, distanze, irrigidimenti, saette, soluzioni angolari, chiodi, martelli etc.

In questo susseguirsi storico di tecniche si inserisce, in tempi e modi diversi, la figura del capo costruttore (architetto). Il maestro, mastro, capomastro, che controlla il processo in sito e che costruisce senza disegni: in base alla memoria pratica.

Molto tempo dopo intervengono le scuole che insegnano il costruire agli architetti che non costruiscono e non costruiranno mai; inizia la storia dell'insegnamento teorico e cioè più che «a fare» si insegna a «dir come si faccia». Non più con l'esempio manuale, sul cantiere, ma fuori, lontano dalla prassi, nello spazio astratto della teoria e della narrazione, della comunicazione scritta, disegnata, verbale o elettronica.

Prima di uscire dal racconto della sintesi storica intuitiva è utile ricordare che con la strumentazione tecnologica appena evocata, nella lunga storia del 'pianeta costruito', sono stati realizzati manufatti e opere di enorme complessità tecnica e strutturale e controllati processi di gestione che investivano spazi regionali e talvolta semicontinentali per tempi che, in molti casi, interessavano diverse generazioni (piramidi, strade, acquedotti, ponti, templi, città, fortificazioni, cattedrali).

Sono state realizzate costruzioni che impegnerebbero, con più di qualche tensione e criticità, anche la più sofisticata strumentazione tecnologica attuale. Cantieri nei quali operavano decine di migliaia di lavoratori per decine di anni, alloggiati, alimentati, trasportati, finanziati e gestiti in modo centrale e completo. Processi alimentati da materiali, componenti e attrezzi comprati su mercati vicini e lontani, prodotti da fabbriche, fornaci, artigiani, cave, fonderie in tempi logisticamente programmati in base alle necessità del cantiere di montaggio e di costruzione. Basta ricordare le cattedrali gotiche, che hanno segnato in Europa l'inizio effettivo del Rinascimento: imprese pluri-generazionali di portata finanziaria e geografica semicontinentale con problemi di gestione che avrebbero impegnato seriamente strutture manageriali attuali e fortemente attrezzate. Erano strutture assistite da solida finanza multinazionale e con

his team the rules of thumb (rules of thumb) as the Americans call the practice rules of building (of thumb): sections, distances, rigors, arrows, corner solutions, nails, hammers, etc.

In this historical succession of techniques at different times and different ways, a new figure takes place; the chief builder (architect). The Master, head Master, who controls the process on site and built without drawings based on memory practice.

Long after, schools begun to teach the architects how to build rather that do not build, and they'll never build, so it begins the history of theoretical teaching, teaching you more how should be built than actually to build. No longer with manual examples on site, but outside, away from the practice, in the abstract space of the theory and narrative, written communication, drawing, spoken or by computer.

Before leaving the historical narrative of intuitive synthesis, it is useful to remember that with the technological instrumentation above mentioned, in the long history of the built planet, artifacts and works of great technical complexity and structural were made, and controlled management processes that involved regions and sometimes semi-continental spaces for period of times, in many cases, affected several generations (pyramids, roads, aqueducts, bridges, temples, cities, fortresses and cathedrals).

Constructions that would create more than some tension and criticism, even the most sophisticated technological equipment of nowadays. Building sites, which were employed tens of thousands of workers for dozens of years, housed, fed, transported, financed, centrally and complete managed. Supplied by materials, components and equipment purchased near and far markets, products

from factories, kilns, artisans, quarries, and foundries logistically planned according to the needs of the assembly and construction building site. Just remember the Gothic cathedrals in Europe that marked the real beginning of the Renaissance: large semi-continental geographical multi-generational family business with financial management issues that have had seriously engaged current management structures and highly equipped. They were funded by solid multi-national financial Companies with the support by a sort of monarchy lines of command (the determination of the Prince, Count, Duke, King, Sultan or the Pope): this last, perhaps, the secret of the success of their companies, but also of their catastrophic failures (Matteoli, 1989). According to the documents found, generally all the constructions of the great builders of the past had no drawings or specifications; they were executed on the

l'appoggio di linee di comando monocratiche e assolute (la volontà del Principe, Conte, Duca, Re, Sultano o Papa): è quest'ultimo, forse, il segreto di gran parte del successo delle loro imprese, ma anche dei loro catastrofici errori (Matteoli, 1989).

Dai documenti che ci restano sembra che, in generale, tutte le monumentali imprese dei grandi costruttori del passato non avessero disegni esecutivi, né capitolati: erano eseguite sulla base di modelli in legno in scala (qualche volta) e quindi si procedeva seguendo la direzione del maestro. Alcuni elementi in pietra venivano tagliati sulla base di modelli al vero di carta. Le strutture portanti reggevano secoli, guerre, incendi e terremoti, ma non erano state calcolate o verificate dalla scienza delle costruzioni e ancora oggi, molte, conservano gelosamente qualche segreto alla comprensione matematica e geometrica.

Tre o quattrocento anni fa l'architetto sceglieva le pietre e i mattoni. Brunelleschi aveva disegnato tutti i mattoni speciali (e anche quelli normali) della cupola di Santa Maria del Fiore a Firenze e le blocchiere per formarli, Michelangelo sceglieva puntualmente nelle cave i marmi per San Pietro e l'Antonelli provava la sonorità dei mattoni della Mole, uno per uno, battendoli con un martello per valutarne la capacità portante. Brunelleschi organizzava i turni dei muratori sulla cupola e dettava quello che dovevano bere e mangiare nelle soste del lavoro senza scendere dalla Cupola in costruzione. Disegnava anche, non sempre con successo, le chiatte (il famoso infausto «badalone») per il trasporto sull'Arno dei materiali necessari alla costruzione.

Nel grande quadro storico millenario, solo due secoli fa la tecnologia della costruzione era, quindi, affidata a codici morfologici tradizionali: così si fanno i muri, così si fan le volte, così le piattabande, e così le carpenterie dei tetti ... tanto che in molti di questi manufatti si trova ancora la firma del 'maestro' o la sua sigla o logo.

Le innovazioni introdotte dall'avvento di nuove tecnologie strutturali, e in particolare del cemento armato e dell'acciaio, hanno segnato, a partire dall'inizio del secolo scorso, la trasformazione del cantiere verso un processo lavorativo più parcellizzato e, per alcuni versi, analogo a quello industriale. Alla figura dell'architetto capo-costruttore e del mastro si sostituisce quella dell'ingegnere-impresario e dell'operaio edile contadino inurbato. A un 'progresso' tecnico-organizzativo si accompagna, tuttavia, una diminuzione

basis of wood scale models in (sometimes) and then carried out and supervised by the Master. Some stone elements were cut on the basis of models of the real paper. The supporting structures resisted centuries, wars, fires and earthquakes, but were not calculated or verified by the construction science and still today, many, jealously keep some secrets to comprehend mathematics and geometry. Three or four hundred years ago, the architect chose the stones and bricks. Brunelleschi had designed all the special bricks (and regular ones) of the Santa Maria del Fiore dome in Florence and the blocks machine to form them, regularly Michelangelo chose the marble quarries for St. Peter and Antonelli felt the sound of the bricks of the Mole one by one, beating with a hammer to assess them, from the sounds, the bearing capacity. Brunelleschi organized the shift work of the builders on the dome and dictated what they

had to eat and drink during their lunch break without leaving the dome. He also used to draw, not always with success the pontoons (the famous *badalone*) to transport the materials needed across the Arno river.

In the great historical context of thousands years, only two centuries ago the construction technology was then entrusted to traditional morphological codes: this is the way you do the walls, and so the vaults, the lintels, and so the carpentry roof ... so that in many of these artifacts is still visible the signature of the 'Master' or his initials or logo.

The innovations introduced with the advent of new structural technologies, and in particular with reinforced concrete and steel marked the beginning of last century, transforming the building sites into a more fragmented working process and, in some ways similar to industry standards. The chief architect Master builder

figure is replaced by the contractor-engineer and by the construction worker (urbanized rural labourer). A technical and organizational 'progress', however, decreases the quality of executive and the experimental quality of the building site. By gathering all the information of the industrial culture after World War II, which opened to the human sciences, and theories of design, the beginning of the building industrialization era marked a vision in which the architect reclaimed its important role again, key element of the design process. In this perspective, the architecture project originates from the study of demanding requirements, often articulated by variety of functions and extension of time, than those considered part of an industrial project, which it developed in the definition of form, configuration of functions up to the aspects of production, economics and management. It emerged the idea of

della qualità esecutiva e del carattere sperimentale del cantiere. Nel secondo dopoguerra, raccogliendo i contributi convergenti della cultura industriale, che si apre alle scienze umane ed alle teorie del design, la nascita dell'industrializzazione edilizia segna la nascita di una visione del progetto in cui l'architetto recupera la sua centralità, quale elemento cardine del processo progettuale. In questa prospettiva il progetto di architettura si origina dall'analisi di esigenze complesse, spesso più articolate per varietà di funzioni ed estensione temporale rispetto a quelle considerate in un progetto industriale, e si sviluppa nella definizione della forma, della configurazione delle funzioni sino a interessare gli aspetti della produzione, dell'economia e della gestione. Emerge l'idea della progettazione condotta da un team, non più da un singolo soggetto, e gli aspetti metodologici assumono un'importanza primaria.

La linea sommariamente tracciata non vuole assolutamente descrivere compiutamente la realtà del settore delle costruzioni nel nostro paese né nelle economie avanzate, ma essere uno spunto per innescare un dibattito intorno al tema.

In questo quadro è interessante sottolineare come l'edilizia, a confronto di molti altri ambiti economici, sia rimasta e rimanga, ancora oggi, un settore relativamente arretrato e con scarsa crescita di produttività: a fronte di innovazioni diffuse sopravvivono, nel cantiere e nel progetto, prassi che non favoriscono il miglioramento della qualità tecnologica e dell'economia del processo edilizio.

Solo sessanta anni fa l'architetto-tecnologo disegnava i dettagli della costruzione: grondaie, faldali, finestre, profili di serramenti, intercapedini e vespai, ne scriveva le specificazioni e discuteva con gli artigiani il dettaglio esecutivo e la posa.

Nelle Scuole italiane di Architettura, ancora cinquant'anni fa, si insegnavano gli 'elementi costruttivi' e i laureati negli anni Sessanta disegnavano giunti di finestre, grondaie, cornicioni, murature da otto, dodici... e relativi angoli, intercapedini e vespai.

L'esplosione più forte della Tecnologia dell'Architettura come disciplina trova le sue radici proprio negli anni immediatamente successivi alla Seconda Guerra Mondiale: 1948-1953. Sotto la pressione e l'urgenza della ricostruzione post-bellica dell'Europa, organismi internazionali¹ come il CIB (Conseil International du Batiment, International Council for Building) promossero

planning by a team rather than a single individual and the methodological issues became of paramount importance. The line briefly drawn absolutely does not want to entirely describe the reality of the construction industry in our country or in the advanced economies, but only a cue to trigger a debate on the issue. In this context it is interesting to note how the construction trade has been and remains, even today, a relatively backward sector and scarce productivity growth, compared to many other financial sectors: despite the innovations, in the projects and building sites still persist practices that do not benefit the improvement of economic and technological quality of the construction process. Only sixty years ago the architect-technologist drew the details of construction: Gutters, chimney pipes, windows, doors and windows profiles, gaps and roof grid structures, he wrote

the particulars and discussed with the craftsmen about the installation issues. Fifty years ago in Italian schools of architecture, they taught the 'construction elements' and in the 60s graduates drew window joints, gutters, eaves, walls of eight, twelve... and corners, gaps and roof grid structures. The greatest boom of Technology Architecture as a discipline has its roots in the years after the Second World War: 1948-1953. Under the pressure of the post-war reconstruction of Europe, international bodies like the CIB (Conseil International du Batiment, International Council for Building) promoted the industrialization of the building trade and this opened up new spaces to the disciplines of technology (regulation, Quality building efficiency, coordination and modular aspects joints, eligible dimensional errors eligible, certification, site management, material handling,

ergonomics...). Quality building regulation marked the turning point. Particularly it is worth remembering that in 1964 in school of Architecture were professorships of Construction Elements and Applied Chemistry to the construction materials and mineralogy. In the early seventies the discipline Construction Elements, whose contents expressed in those terms, appeared out of date for the production trade, changed its name. The Architecture Technology was born and pushed by industry changes; gathering together other disciplines, the challenge represented by a vision of the project open to methodological aspects, sociological, economic, scientific and technical, performance-based on quality building efficiency of the project. The technological discipline has become the reason of the study of the transformations of matter and the information applied to the purpose of the project and the

l'industrializzazione dell'edilizia e con questa aprirono nuovi spazi alle discipline della tecnologia (normativa, normativa esigenziale, coordinazione dimensionale e modulare, giunti, errori dimensionali ammissibili, certificazione, gestione del cantiere, movimentazione materiali, ergonomia ...).

La normativa esigenziale segnò il punto di svolta. In particolare è utile ricordare che nel 1964 esistevano nelle Scuole di Architettura le cattedre di «Elementi Costruttivi» e «Chimica applicata ai materiali da costruzione e Mineralogia». Nei primi anni Settanta la disciplina «Elementi Costruttivi», i cui contenuti espressi in quei termini appaiono superati dalla realtà produttiva, cambia nome.

Nasce la Tecnologia dell'Architettura che, sulla spinta delle trasformazioni dell'industria raccoglie, insieme alle altre discipline, la sfida rappresentata da una visione del progetto aperta agli aspetti metodologici, sociologici, economici, scientifici e tecnici, basata sull'approccio esigenziale-prestazionale al progetto. La disciplina tecnologica è divenuta l'ambito dello studio delle trasformazioni della materia e dell'informazione, applicata all'ambito del progetto e del manufatto architettonico (Ciribini, 1984). Si è trattato di una vera e propria esplosione, che da studio finalizzato a tramandare il 'saper fare' ha portato la disciplina ad affrontare questioni epistemologiche, scientifiche e tecniche vastissime caratterizzate da un approccio metodologico molto forte e importante. Questa condizione, ormai irrinunciabile se non a prezzo di una fuga dalla realtà, pone ancora oggi la necessità di una sintesi.

Dalla svolta tratteggiata si articola lo svolgimento della disciplina all'interno delle facoltà di Architettura, che ha visto la definizione di una molteplicità di derivazioni specialistiche: strumentazione normativa dei processi di costruzione, tecnologia del progetto, tecnologia della comunicazione progettuale, tecnologie di gestione dei processi edilizi, industrializzazione del processo edilizio, tecnologie della manutenzione, tecnologie del restauro edilizio, innovazione tecnologica ... tutte, comunque, caratterizzate fortemente da un'attenzione agli aspetti di metodo secondo cui vengono svolte nel progetto.

L'aggiornamento della disciplina «Tecnologia dell'Architettura» diventa sempre più rapido, il campo si allarga a nuove discipline, metodi e teorie che si impongono come strumenti del progettare e

architectural work (Ciribini, 1984). It was a real burst, intended to pass on the know how has brought the discipline to deal with huge epistemological issues, scientific and technical characterized by a very strong and important methodological approach. This essential condition, if not at the cost of an escape from reality, still require the need for a synthesis. From the lined turn it articulates the discipline within the Faculty of Architecture, which has seen the definition of a variety of professional divisions: instruments regulation of construction processes, project technology, communication technology planning, building management technology processes, building process of industrialization, technology maintenance, building restoration technologies, technology innovation ... all, however, strongly characterized and attentive to the aspects of method that are

carry out in the project. The updating of the Technology Architecture discipline becomes increasingly fast, the field expands to new disciplines, methods and theories impose as tools to design and build and manage the plan, manage to build complex processes. After the energy crisis of 1973, the technology architecture engaged the field of energy in buildings earlier, and in the processes of settlement, then, exploring from the side of the architecture and the project, a sector such as the energy, which was once the specific competence of the «Building Physics». A subject performed, however, exclusively from the point of view of the relationship between energy and equipment. The field of 'passive' design of the buildings was not, then, taken into consideration from this subject in schools of Architecture. It took almost ten years,

because the physics technique opted for the 'building physics', introduced by the Technology Architecture. Regarding the other disciplines, we can say that the composition, only few years or so has begun to share the assessment of the importance of the energy issue in the project area. But, in view of its unique characteristics, such discipline, it was intended to carry out the project and its connection with the context particularly from a formal point of view and perception, often expressed with not well founded values in terms of technical-scientific and also, even today, sometimes, among the techniques we note rejection of this subject matter. From the energy side, and not only that, we have reached the current flourishing sustainable exception of technology (everything: materials, design, architecture, processes, components, etc...). An ambiguous exception actually:

del costruire e del gestire il progettare, del gestire il costruire e il costruito e i processi complessi.

In seguito, a partire dalla crisi energetica del 1973, la Tecnologia dell'Architettura ha occupato il campo dell'energia, prima negli edifici e poi nei processi di insediamento, esplorando dal versante dell'architettura e del progetto un settore, quello dell'energia, che una volta era specifica competenza della «Fisica Tecnica». Materia svolta, però, esclusivamente dal punto di vista della relazione tra energia e impianti.

Il campo della progettazione 'passiva' degli edifici non era, allora, tenuto in considerazione da questa materia nelle Scuole di Architettura. Sono occorsi quasi dieci anni perché la fisica tecnica si orientasse verso la «*building physics*», introdotta dalla Tecnologia dell'Architettura. Per quanto concerne le altre discipline, possiamo dire che la composizione solo da alcuni anni ha iniziato a condividere la valutazione dell'importanza del tema energetico nel territorio del progetto. Ma, in considerazione della sua caratteristica fondamentale, tale disciplina, tesa a svolgere il progetto e la sua relazione con il contesto soprattutto da un punto di vista formale e percettivo, esprime spesso valenze non specificamente fondate sotto il profilo dei contenuti tecnico-scientifici e inoltre, ancor oggi, talvolta, tra i compositivi si evidenziano posizioni di rifiuto di questa tematica.

Dal versante dell'energia, e non solo, si è poi giunti all'attuale fiorire dell'accezione «sostenibile»² della tecnologia (e di tutto: dei materiali, del progetto, dell'architettura, dei processi, dei componenti etc.). Un'accezione a dire il vero ambigua: si tratta, infatti, più che altro di un recupero della ragione dopo mezzo secolo di architetture ambientalmente ed energeticamente assurde, dopo decenni durante i quali l'imposizione della ricerca formale dominava la cultura del progetto, nelle Scuole di Architettura e nella professione, nel felice oblio di secoli di coerenza ambientale e di rigoroso rispetto del *Genius Loci* vitruviano. Quasi un inconsapevole ritorno al passato, dopo anni di tendenza diversa.

Il concetto di sostenibilità dovrebbe, infatti, essere interno al concetto di architettura e non già un problema accessorio o una prestazione opzionale: Vitruvio la comprendeva sicuramente nella categoria dell'*utilitas*. Ovvero, l'architettura è tale in quanto sostenibile, una

it is, in fact, more like a recovery right after half a century of architecture environmentally and vigorously absurd, after decades during which the obligation of the formal research ruled the culture of the project, in schools of architecture in the profession and, in the happy oblivion of centuries of environmental coherence and strict compliance of the *Genius Loci Vitruviano*. Almost unaware, return to the past, after several years of different tendency.

The concept of sustainability should be within the architecture concept and not already an accessory problem or an optional aspect: Vitruvio had classed it in the category of the utility (*utilitas*). To be more precise, the architecture is as such as sustainable, an equal requisite in the value of the *firmitas*. In fact you cannot qualify since architecture, a building that has an unstable structure. As well as it shouldn't be classify since architecture, a

non sustainable building. It's a debate still going on.

A similar debate regarding environmental architecture, analogous concept as sustainable architecture, if not identical, understood as a coherent and environmentally friendly architecture. Concept that has consolidated, marking the transition from a architecture in relation to climate, to an architecture in relation to other elements of the planet as water, air and vegetation. It would be logical to think that a building which denies or does not respect the environment not to be classified as architecture.

So as we notice, in the two meanings, Environmental and Sustainable of the architecture and technology, what could define a superfluous specification?

In reality the issue is less simple: every human intervention, even the most attentive to reduce its impact on the

environment, it is essentially hostile, or at least estrange compared to the natural environment and, in absolute terms, even unsustainable.

In fact, using environment and energy, buildings are environmentally negative and unsustainable. This is to minimize the negative weight and the unsustainable of the interventions as you well know it is impossible, in theory, which homes behave like a tree. Maybe it's time to curb the 'sustainable' environmental enthusiasm and look at more on realistic tendency, but go beyond this subject would lead us to stray into a ethical discussion in which I have no intention to discuss.

Another subject explored by this discipline is the Technology for historical buildings or the technology of building renovation and functional of historical buildings. The debate in this subject is on two levels: one, sometimes harsh,

necessità identica nel valore a quella della *firmitas*. Infatti non si può qualificare come architettura un edificio strutturalmente instabile. Così come non dovrebbe essere qualificato come architettura un edificio non sostenibile. Un dibattito sempre in corso.

Analogo il dibattito sull'architettura 'ambientale', concetto molto vicino a quello di architettura sostenibile, se non sinonimo, intesa come architettura coerente e rispettosa dell'ambiente. Concetto che si è andato consolidando, segnando il passaggio da un'architettura in relazione con il clima, ad un'architettura in relazione anche agli altri elementi del pianeta come l'acqua, l'aria e la vegetazione. Sembrerebbe logico pensare che una costruzione che nega o non rispetta l'ambiente non dovrebbe essere qualificabile come architettura.

Si rileva quindi, nelle due accezioni, «ambientale» e «sostenibile» dell'architettura e della tecnologia, quella che si potrebbe definire una specificazione pleonastica, ridondante.

In realtà la questione è meno semplice: ogni intervento antropico, anche il più attento alla riduzione della sua impronta sul contesto, è sostanzialmente antagonista, o quanto meno alieno rispetto all'ambiente naturale e, in termini assoluti, anche insostenibile. Per il fatto stesso di usare ambiente ed energia, le costruzioni sono ambientalmente negative e insostenibili. Si tratta di minimizzarne il peso negativo e l'insostenibilità degli interventi essendo impossibile, in linea teorica, che una casa si comporti come un albero.

Forse è tempo di ridimensionare gli entusiasmi ambientali e 'sostenibili' e di inquadrare più realisticamente la tendenza, ma andar oltre su questo territorio ci porterebbe a sconfinare in una discussione di matrice etica che vorrei tralasciare.

Un altro ambito esplorato dalla disciplina è la «tecnologia» per le costruzioni di valore storico o la «tecnologia» del recupero edilizio e funzionale di edifici storici. Il dibattito in questo campo si pone su due piani: uno, a volte aspro, fra i sostenitori di una ricostruzione filologicamente identica all'originale nei materiali, nelle soluzioni costruttive e nei processi costruttivi e uno, portato avanti dai sostenitori di una corrispondenza 'formale' all'originale storico dell'edificio restaurato, ottenuta utilizzando materiali e tecnologie attuali. Uno scontro raffinato ed accademico spesso ai limiti della *ratio*.

La tecnologia in questo specifico ambito si esprime nella definizione

between the contenders of a philological restoration to the original materials, in the design solutions and manufacturing processes, and two, by those who opt 'formal', by using new materials and technologies to restore historical building. A refined and academic clash and often pushed to the limits of *ratio*.

In this specific subject technology is expressed in the definition of construction technology to be applied in restoring projects to deal with the project itself, paying attention to the procedures and process management.

In response to the multiplicity meanings or disciplinary fields of the Architecture Technology practiced and practicable already today and to those who, undoubtedly, will be in next future, there is the problem to define the hierarchy, interactions, fields and restrictions and, therefore, Overall, dealing with other disciplines in the architect curriculum of

today, in the large and tumultuous subject of the Project.

It is not a new problem, which appears always in the debate of our discipline and addressed at many meetings in the last years, from Sorrento to Tolmezzo to name a few. It's the old and controversial issue of the subject and generality of any professional profile, the old conflict between the potential superficial of generalists and the dangerous conceptual restriction. There are two possible developments of the dynamics:

- a. The evolution goes toward consolidation and the autonomy of specialization areas and the proliferation of technologies;
- b. The centripetal evolution toward specialization in a single technological discipline that covers all the skills as part of a unique indissoluble, integrated, control, in terms of supervise, interactions; As often happens in Italy, and in particular

in the Italian academic world, the debate on these two issues can be articulated and frayed in many aspects ranging from the multiplicity unified technology to diverse technological breakdown, in a *continuum* of diverse situations, with different promoters passionately convinced of their ideas, academic groups, academics, schools and more of well-known in our busy environment.

Within the discussion regarding the architecture project we must paid attention to the problem of the language: it is time to address our dialectic with definite guidelines to avoid misunderstandings, ambiguities that often hide the absence of concepts and issues hide behind a mask.

In the outlined alternative, I am for a swift and rigorous recovery of entire discipline unit: a technology is only one, in which we teach, with the correct hierarchical criteria, the current and possible future

delle tecnologie costruttive da applicare nei progetti di recupero e nel metodo per affrontare il progetto ponendo attenzione alle procedure e alla gestione del processo.

A fronte della molteplicità di accezioni o specialismi disciplinari della Tecnologia dell'Architettura già oggi praticati e percorribili e a quelli che, indubbiamente, si innescheranno nel futuro, si pone il problema di definirne la gerarchia, le interazioni, i campi e i limiti e, quindi, nel complesso, i rapporti con le altre discipline del curriculum di studi dell'architetto di oggi, nell'ampio e tumultuoso campo del «progetto».

È un problema non nuovo, che ricorre sempre anche all'interno del dibattito proprio della nostra disciplina e che è stato affrontato in tanti incontri avvenuti negli anni, da quello di Sorrento a quello di Tolmezzo per citarne solo alcuni. È l'antico e dibattuto problema della specialità e della generalità di qualunque profilo professionale. Il vecchio conflitto fra la potenziale superficialità dei generalisti e la pericolosa limitazione concettuale degli specialisti. Due sono i possibili sviluppi della dinamica:

1. l'evoluzione centrifuga verso il consolidamento e l'autonomia delle aree di specializzazione e la moltiplicazione delle tecnologie
2. l'evoluzione centripeta verso la raccolta delle specializzazioni in un'unica disciplina tecnologica che copra tutte le specializzazioni come parti di un *unicum* inscindibile e integrato e ne controlli, a livello di regia, le interazioni.

Come spesso succede in Italia, e in particolare nell'ambiente accademico italiano, il dibattito sulle due possibilità può sfrangiarsi e articolarsi in molteplici sfumature che vanno dalla «molteplicità tecnologica unificata» alla «disaggregazione tecnologica diversificata», in un *continuum* sfumatissimo di situazioni intermedie, con i diversi fautori appassionatamente convinti delle specifiche tesi, gruppi accademici, scuole e quanto altro di ben conosciuto nel nostro vivace ambiente.

All'interno di questo dibattito sul progetto di architettura anche il problema del linguaggio richiede attenzione: è tempo di dare all'interno della nostra dialettica linee di indirizzo precise per evitare equivoci, ambiguità che spesso nascondono l'assenza di concetti e di sostanza quasi dietro una maschera.

Nell'alternativa tratteggiata, mi colloco per il recupero rapido e

articulation as integrated and interacting chapters of the same culture design. If this vertical and horizontal control of planning processes and construction was possible for architects in medieval, Gothic and Renaissance era, it must be possible to do this nowadays, which have now more powerful and conceptual knowledge and memory of the individual and the 'Rules of art'.

Only a person with general competence over all the issues that has to check in the project may be able direct the project, making use of special advisers in the various disciplines involved (structure, form, energy, equipment, lighting, climate, acoustic, physics of the building, vegetation, financial management etc.) knowing, however, controlling these specific aspects, avoiding that these skills deformed the overall synthesis.

The path of Technology through the appropriation of fields such as law,

industrialization, energy, environmental resources, building life cycle analysis, management of complex processes, etc. Legitimate the occupation in this field.

In recent years, the area of project management in our schools of Architecture seemed to be taken by the composition, the only one entitled to manage the project. But history has taught us that the architect of the past was also a physician, chemical, structural, and the figure of technologist of today can fully interpret with a strong boost of innovation.

The field of various disciplines is clear, who control the structures, which control the form and context through aspects of perception of space... Who values the historic and architectural restoration techniques, some physics, chemistry, history, the sociological aspects of living, etc.

The technologist must therefore be a

figure with multidisciplinary knowledge and interact with other subjects of the designing team with a major function of managing for the definition and control of the quality process.

The recovery of a unique regulate manifesto, dynamic, set on a core of didactic themes and aimed to research project, it is not an easy task. It is a self-critical path imposing rigorous choices to prevent the deformation of the discipline, or jammed of academic rules, or loss of identity by the effect of excessive dilation caused by cognitive marginal fields, and sometimes too specific than the core of the qualifying Technology of Architecture. The 'Polar Star' path should be the integration and coordination project of the specification complex of the Technology Architecture.

A fundamental statement must guide the rebuilding of the design disciplines and among the Technology Architecture: the

rigoroso dell'unità disciplinare complessiva: una tecnologia e una sola, nella quale si insegnano, con il dovuto criterio gerarchico, le attuali e possibili future articolazioni come capitoli integrati e interagenti della stessa cultura progettuale. Se questo controllo verticale e orizzontale dei processi progettuali e della costruzione era possibile agli architetti medievali, gotici e rinascimentali, deve essere possibile agli architetti attuali, che dispongono di strumentazione ausiliaria e concettuale enormemente più potente della conoscenza e della memoria del singolo e delle 'regole dell'arte'.

La gestione dei processi e dei progetti complessi è quindi uno snodo fondamentale.

Il tecnologo architetto sia versato e preparato su tutti gli aspetti della disciplina e pronto, anche, ad esplorare e studiare possibili nuovi sviluppi in campi anche di frontiera: sappia quanto necessario, di normativa, di materiali e di processi produttivi e della costruzione, di gestione dei processi progettuali e produttivi, di recupero in ambiente a vincolo storico, di energia e di ambiente, e soprattutto si collochi, proprio per sua competenza necessariamente generalista, pur con specificità controllate, come regista del «progetto», che deve essere inteso come operazione finalizzata alla definizione di «architettura» e al controllo e alla gestione dei processi, che a questo scopo attengono, utilizzando adeguatamente tutti gli strumenti messi a disposizione dalla tecnologia.

Solo un soggetto con la competenza generale su tutti i fenomeni che deve controllare nel progetto può essere in grado di farne il regista, avvalendosi di consulenti specifici nei vari campi disciplinari interessati (struttura, forma, energia, impianti, illuminazione, clima, acustica, fisica dell'edificio, vegetazione, gestione economica ... etc.) sapendo, però, controllare questi aspetti specifici, senza che queste specializzazioni deformino in modo polarizzato la sintesi complessiva.

Il percorso della tecnologia attraverso l'appropriazione di campi come quello della normativa, dell'industrializzazione, dell'energia, delle risorse ambientali, dell'analisi del ciclo di vita dell'edificio, della gestione dei processi complessi, etc. legittima l'occupazione di questo campo.

In anni recenti, lo spazio di gestione del progetto sembrava dovesse essere occupato, nelle nostre Scuole di Architettura, dalla

project technically informed and correct requires the knowhow. The substantial difference from the project intended as research, exercise, eminently formal practice.

The path to redefine the current discipline field of Architecture Technology, wanting to maintain a role manifesto of the discipline with attention to the centrifugal growth, it is not easy to set, or to go through. In fact over the last thirty years, after the explosion caused by the Technology Architecture establishment title, were added in the manifesto, along with new topics of interest and topical, also many marginal issues compared to the problem of the project.

It is need a great deal of criticism and analysis of the specialize areas, marginal or depleted as the central theme result the most clear and the manifesto more solid in the overall scenario of the curriculum of the degree course and research. It

should be recognized the useful and meaningful part of these areas, recovered and clearly accomplished and expressed, its finalization to the project.

While this updating process, in many cases, take place naturally through the critical attention of the referees involved, in the other hand the change is characterized by a strong opposition for its natural tendency towards preservation and natural resistance to abandon the usual areas of research and teaching but perhaps exhausted .

The manifesto, which should be defined, will not be a closed fortress, but available to be explored and constant updated by adding new tools and overcoming those obsolete ones so as to guarantee vitality and topicality, trying to institutionalize the changing process.

The critical evolution selection can be done step by step, calibrating the weights and titles in its path course, but it also

an institutional duty of the community of Technology, who, with authority and example of its social activity and cultural production, will instruct and validate the trends.

NOTES

¹ The first postwar edition of the Architect's Manual was edited by USIS (United States Information Service) and the National Research Council (CNR) in 1946.

² Sustainability: defined in 1983 in a way that may be objectionable according to the second Law of Thermodynamics by Gro Harlem Brundtland, distinguished Chairwoman of the World Commission on Environment and Development (WCED).

composizione, la sola che pareva legittimata a gestire il progetto. Ma la storia ci ha insegnato che l'architetto del passato era anche fisico, chimico, strutturista...figura che il tecnologo di oggi può interpretare pienamente, con una forte spinta all'innovazione.

Il campo delle varie discipline è chiaro, chi controlla le strutture, chi controlla la forma e l'inserimento nel contesto attraverso aspetti di percezione degli spazi, ..., chi le valenze storico architettoniche e le tecniche del restauro, chi la fisica, la chimica, la storia, gli aspetti sociologici dell'abitare, etc.

Il tecnologo deve pertanto essere una figura con conoscenze multidisciplinari e interagire con gli altri soggetti del team progettuale con una funzione prevalente di regia per la definizione e il controllo della qualità globale del processo.

Il recupero di un manifesto disciplinare unico, dinamico, impostato su un nucleo centrale forte di temi didattici e di ricerca finalizzati al progetto, non è una operazione facile. Si tratta di un percorso auto-critico che impone scelte rigorose, per evitare che la disciplina si deformi, o si cristallizzi su canoni accademici, o perda di identità per effetto dell'eccessiva dilatazione provocata da campi conoscitivi marginali e, talvolta, troppo specifici rispetto al nucleo centrale qualificante della Tecnologia dell'Architettura.

La 'stella polare' del percorso deve essere l'integrazione e il coordinamento progettuale del complesso disciplinare della Tecnologia dell'Architettura.

Un'affermazione fondamentale deve guidare la rifondazione delle discipline del progetto e fra queste la Tecnologia della Architettura: il progetto tecnologicamente informato e corretto richiede sapere e conoscenza. La sostanziale differenza dal progetto inteso come ricerca, esercizio, pratica eminentemente formale.

Il percorso per ridefinire il campo disciplinare attuale della Tecnologia dell'Architettura, volendo mantenere un manifesto organico della disciplina con attenzione all'accrescimento centrifugo, non è facile da impostare, né da percorrere. Infatti nel corso degli ultimi trent'anni, dopo l'esplosione provocata dall'istituzione del titolo Tecnologia dell'Architettura, si sono inseriti nel manifesto, insieme a temi nuovi di interesse, attuali e centrali, anche molti argomenti marginali rispetto al problema del progetto.

È necessario un lavoro di critica e di analisi delle aree specialistiche,

REFERENCES

Alberti, L. B. (1452), *De re ædificatoria*, Dieci libri sulla Architettura.

Ceragioli, G. (2002), *Dare un'anima al futuro. Note per un umanesimo tecnologico*, MILLE, Torino.

Ceragioli, G., Comoglio Maritano, N. e De Filippi, F. (2003), *Uscire dal tunnel: tecnologie intermedie o avanzate e l'ibridazione tecnologica per l'habitat nei paesi in via di sviluppo in Tecnologia, progetto, manutenzione*, FrancoAngeli, Milano.

Ciribini, G. (1979), *Tecnologia del design. Metodi e strumenti logici per la progettazione architettonica*, Franco Angeli, Milano.

Ciribini, G. (1984), *Tecnologia e progetto*, CELID, Torino.

Matteoli, L., Pagani R. e Peretti G. (1978), *Azione Ambiente*, Cortina, Torino.

Matteoli, L. (1980), "L'Energia nel Territorio del Progetto", *Casabella*, Vol. I. Si trova anche in: <http://matteoli.iinet.net.au/html/Articles/EnergiaProgetto.html>.

Matteoli, L., *Utopia, tecnologia e futuro*, si trova in: <http://matteoli.iinet.net.au/html/Articles/UtopiaEngItal.html>.

Matteoli, L. (1989), *Storia del vetro*.

AAVV (1985), *Manuale dell'Architetto*, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Hoepli, Milano.

Palumbo, R. (1993), *Metaprogettazione per l'edilizia ospedaliera*, CNR-I.C.I.T.E, Progetto finalizzato edilizia, BEMA, Milano.

marginali o esaurite, perché il tema centrale risulti più chiaro e il manifesto più solido nel quadro complessivo del curriculum del Corso di Laurea e della ricerca. Va riconosciuta la parte utile e significativa di queste aree, recuperata e chiaramente svolta ed espressa, la loro finalizzazione al progetto.

Mentre questo processo di aggiornamento, in molti casi, avviene naturalmente attraverso l'attenzione critica dei referenti interessati, in altri il ricambio è caratterizzato da forte viscosità per la naturale tendenza alla conservazione e per naturale resistenza ad abbandonare territori di ricerca e didattica abituali ma forse esauriti.

Il manifesto, che si dovrà definire, non dovrà essere una chiusa roccaforte, ma essere disponibile all'esplorazione e al continuo aggiornamento integrando nuovi strumenti e superando quelli obsoleti in modo che ne sia garantita la vitalità e l'attualità, cercando di rendere istituzionale il processo di ricambio.

La selezione critica evolutiva può avvenire per gradi, calibrando i pesi e i titoli nell'ambito dello svolgimento del percorso, ma è anche debito istituzionale della comunità della Tecnologia che, con la sua autorevolezza e con l'esempio della sua attività sociale e della sua produzione culturale, dovrà istruire e validare indirizzi e tendenze.

NOTE

¹ La prima edizione postbellica del Manuale dell'Architetto è stata curata dall'USIS (United States Information Service) e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche nel 1946.

² Sostenibilità: definita nel 1983 in modo forse eccezionale dal punto di vista del secondo Principio della Termodinamica da Gro Harlem Brundtland presidente emerita del World Commission on Environment and Development (WCED).

Palumbo, R. (2008), *A qualcuno piace campus. Residenze universitarie*, Quintily, Roma.

Peretti, G. (1997), *Verso l'ecotecnologia in architettura*, BEMA, Milano.

Peretti, G. (2005), Grosso, Piardi, Scudo, *Progettazione ecocompatibile dell'architettura*, Esselibri, Milano.

Schiaffonati, F., Crespi, L. e Uttin, B. (1985), *Produzione e controllo del progetto. Modelli organizzativi, tecniche decisionali e tecnologie per la progettazione architettonica* (Ass. italiana ricerche sull'edilizia), Franco Angeli, Milano.

Schiaffonati, F. e Mussinelli, E. (2008), *Il tema dell'acqua nella progettazione ambientale*, Maggioli, Milano.

Sinopoli, N., Antonini, E. e Tatano, V. (2007), "Territori dell'innovazione", in Conti, C. (Ed.), *Informazione e progetto. L'evoluzione dell'informazione tecnica e il settore delle costruzioni*, Forum, Udine, pp. 49-106.

Sinopoli, N. (2007), *La tecnologia invisibile. Il processo di produzione dell'architettura e le sue regie*, Franco Angeli, Milano.

Spadolini, P. L. (1985), "Architettura e Sistema", *Dedalo*.

Spadolini, P. L. (1993), *Lezione di Architettura*, CLEAR, Firenze.

Turchini G. e Grecchi, M. (2006), "Nuovi modelli per l'abitare. L'evoluzione dell'edilizia residenziale di fronte alle nuove esigenze", *Il sole 24Ore*, Milano.

Torricelli, M. C., Del Nord, R. e Felli, P. (2001), *Materiali e tecnologie dell'architettura* (Grandi opere), Laterza, Milano.

Vitruvio, M. P. (25 A.C.), *De Architectura*, Roma.

Zambelli, E., Vanoncini, P. A. e Imperadori, M. (1999), *Costruzione stratificata a secco. Tecnologie edilizie innovative e metodi per la gestione del progetto* (Ambiente territorio edilizia urbanistica), Maggioli, Milano.