

Quaranta anni di attenzione all'ambiente
nella Tecnologia dell'Architettura - Forty years of environmentally conscious building

Original

Quaranta anni di attenzione all'ambiente
nella Tecnologia dell'Architettura - Forty years of environmentally conscious building technology design / Matteoli,
Lorenzo; Peretti, Gabriella. - In: TECHNE. - ISSN 2239-0243. - ELETTRONICO. - 5:(2013), pp. 35-43.
[10.13128/Techne-12799]

Availability:

This version is available at: 11583/2549537 since:

Publisher:

Firenze University Press

Published

DOI:10.13128/Techne-12799

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

Lorenzo Matteoli, Prof. Ordinario di Tecnologia dell'Architettura, già presso Politecnico di Torino
Gabriella Peretti, Dipartimento Architettura e Design, Politecnico di Torino

matteoli@iinet.net.au
gabriella.peretti@polito.it

Abstract. Il saggio svolge una lettura del tema ambientale nel percorso degli ultimi quarant'anni della disciplina Tecnologia dell'Architettura, dagli elementi costruttivi fino all'attuale attenzione per la città intelligente e per la manutenzione del territorio e il retrofit urbano. Questi ambiti sono visti come attività complesse di ricerca, di strategia politica, di progetto e di impresa finalizzati alla trasformazione delle attuali croste urbane in tessuti organici, climatologicamente coerenti, reattivi, *user friendly*, efficienti e a basso impatto ambientale. Il testo, in conclusione, individua alcune linee di tendenza per la ricerca e per l'insegnamento della Tecnologia dell'Architettura volte a sollecitare il dibattito e la critica sulla prospettiva storica e sull'attuale situazione della disciplina.

Parole chiave: Tecnologia dell'Architettura, Progettazione Ambientale, Ecocompatibilità, Tecnologia appropriata

Negli anni 1950 e 1960 la disciplina Tecnologia dell'Architettura si chiamava Elementi Costruttivi e veniva insegnata secondo una precisa grammatica: fondazioni, opere contro terra, intercapedini, murature in mattoni, orizzontamenti, serramenti, coperture piane e a falde, carpenteria, cornicioni, davanzali, parapetti, grondaie, drenaggi etc.

La gestione dell'acqua sull'involucro dell'edificio era l'unica attenzione ambientale. La dialettica tra la materia Elementi Costruttivi e la Composizione Architettonica era inesistente. Quest'ultima era insegnata secondo un programma astratto da qualunque competenza tecnica sul dettaglio della costruzione. La didattica consisteva nel far disegnare l'allievo, guardare i suoi progetti commentandoli in modo più o meno criptico e invitandolo ad andare avanti. L'assunto pedagogico era che andando avanti l'allievo avrebbe da solo capito, maturato, svolto l'arcano architettonico.

Questa in grande generalità la situazione in Italia. In Europa il campo disciplinare era, invece, molto diverso: dal 1954 operava la Hochschule für Gestaltung di Ulm, che dettava l'avanguardia e fondava la dialettica scientifica fra ricerca formale e strumentazione tecnica

del progetto. Un manifesto che, ancora oggi, induce seria riflessione e non è molto frequentato nelle scuole di architettura italiane affascinate da un messaggio che credono di aver letto nell'enigmatica *Of Grammatology* di Jacques Derrida.

La Hochschule für Gestaltung a Ulm fu diretta all'inizio da Max Bill e poi per molti anni da Tomàs Maldonado, che voleva insegnare un metodo progettuale scientificamente strutturato, perseguendo l'idea di una fusione fra arte e industria secondo il manifesto della Bauhaus. Dal 1976 al 1984 lo stesso Maldonado insegnò Design Ambientale presso l'Università di Bologna e successivamente Progettazione Ambientale presso il Politecnico di Milano. Il suo libro *La speranza progettuale. Ambiente e Società*, una delle prime opere scritte sul rapporto ambiente e progetto, denunciava con grande forza il degrado del nostro ambiente fisico proponendo, come unica via per il recupero ambientale, la speranza progettuale.

Alla Hochschule für Gestaltung insegnò per qualche anno anche il prof. ing. Giuseppe Ciribini che, dopo la sua esperienza a Ulm e successivamente al Politecnico di Milano, nel 1963 venne a Torino come professore ordinario sulla Cattedra di Elementi Costruttivi. Ciribini portò nella sua nuova responsabilità l'esperienza di Ulm. Il nome della disciplina diventa Tecnologia dell'Architettura e il contenuto dell'insegnamento viene cambiato concettualmente. Ciribini operò la rivoluzione di concerto con altri docenti della disciplina, soprattutto con P. L. Spadolini, e il manifesto della disciplina ebbe un'interpretazione omologa in tutte le sedi. Si insegnava la tecnologia come strumentazione *hard* e *soft* per il progetto di architettura. Una definizione ampia: dalla tecnologia dei materiali, agli elementi costruttivi, ma anche a un campo ancora non definito di teorie e pratiche del costruire di grande novità e di forte potenziale innovazione: l'organizzazione del processo edilizio e del progetto, la nor-

Forty years of
environmentally
conscious building
technology design

Abstract: This short essay analyzes the environmental approach throughout the history of Architectural Technology, starting from building details up to the present attention to the smart city, land maintenance and urban retrofit, seen as complex research activities, political strategies, design and entrepreneurial actions which have the scope to transform present day urban crusts into organic textures, climatologically consistent, reactive, user-friendly, efficient and with a low environmental impact. The exercise identifies some research and teaching trends for Architectural Technology in order to promote debate and the analysis of the historical perspective and present situation of the discipline.

Keywords: Architectural Technology, Environmental design, Ecocompatibility, Appropriate technology

In the 1950s and '60s the subject which is today called Architectural Technology was known as Building Details and it

was taught to a clear syllabus: foundations and ground contact works, brick walls, horizontal structures and floors, windows and doors, flat and pitched roofing structures, carpentry, roofing elements, eaves, sills, parapets, gutters, drainage etc.

The tables were taught/drafted as a catalogue of building construction details without any reference to architectural values. The only theoretical objectivity was for traditional know-how. The only environmental aspect was how to deal with rainwater at junctions of materials and how to avoid staining with proper flashings and not much else.

Exchanges between Building Details and Architectural Design were non-existent. Architectural Design was taught according to an ineffable unwritten syllabus, void of any technical competence on building construction techniques and details. Students had to draw and submit

their work in progress to the teachers who cryptically commented before inviting them to proceed. The pedagogical assumption was that by proceeding on their own, students would have understood, dealt with, managed and applied the architectural mystery. To watch the works of the teachers was important and to copy them essential. This was the case at the Turin School of Architecture and it is reasonable to assume that the other Schools in Italy did the same. In other parts of Europe the teaching of Technology for designers was different. Since 1954 the Hochschule für Gestaltung had been operating in Ulm and there formulated the basic theory for a scientific approach to design and formal research. A manifesto that is still today a matter for serious thinking, though regrettably not readily received in the Italian Schools of Architecture, totally charmed by the interpretation they gave to the cryptic *Of*

mativa, le specificazioni esigenti e la strumentazione contrattuale, performance design, industrial design, coordinazione dimensionale e modulare, industrializzazione dell'edilizia, prefabbricazione. Tutto ciò con un forte accento sulla qualità e sulla specificazione della qualità dell'ambiente costruito: il primo passo verso la visione ambientale della tecnologia.

L'ampiezza della definizione concettuale del progetto e del design scientifico proposta da Max Bill e Tomàs Maldonado e dalla scuola di Ulm, portata in Italia da Giuseppe Ciribini, fu matrice di vivace sviluppo del campo disciplinare e aprì un periodo ricco di proposte e opportunità di ricerca, non solo per la nostra disciplina, ma per tutto il campo concettuale del progetto e del Design Industriale. Fu in quegli anni che nacque la visione ambientale della disciplina, la visione del processo edilizio come sistema, la visione della normativa come struttura del sistema-processo. Va detto, in retrospettiva, che la forte evoluzione concettuale provocata dalla cultura dei tecnologi fece molta fatica a entrare nella cultura della Composizione che occupava uno spazio accademico molto forte nelle facoltà italiane, una cultura per vocazione elitaria e difesa rispetto agli stimoli esterni al suo territorio accademico.

Solo recentemente la Composizione si è avvicinata alla sostenibilità probabilmente per la forza superficiale che il concetto ha avuto nel pensiero conforme e per le sue potenziali implicazioni sulla professione. Peraltro l'effettiva trascrizione del concetto di sostenibilità nell'architettura è ancora in faticosa emergenza, dopo più di venticinque anni dalla definizione di sviluppo sostenibile da parte della Dottoressa Gro Harlem Brundtland nel 1987 e a più di trentacinque anni dalle prime elaborazioni dell'*energy conscious building design* impostate dai corsi della scuola Sogesta di Urbino. La razionalizzazione del processo edilizio e l'industrializzazione dell'edili-

zia sono i temi del dibattito che la Tecnologia dell'Architettura ha svolto negli anni '70. Centro tradizionale del confronto fu il SAIE (Salone Internazionale dell'Industrializzazione Edilizia) di Bologna. La speranza utopica era quella di portare, nel processo di costruzione delle case, la filosofia e le logiche concettuali e organizzative che avevano dominato la produzione industriale di beni durevoli e di consumo. Prefabbricazione, unificazione, coordinazione dimensionale e modulare, approccio per sistemi e per componenti, sistemi chiusi e aperti, prefabbricazione pesante, leggera, tempi e metodi, produttività, erano i termini che dominavano il confronto fra le diverse scuole di pensiero e fra le diverse proposte industriali. Il dibattito di quegli anni, nell'ambito della tecnologia, si occupava poco di architettura e i due mondi nell'accademia, la Composizione e la Tecnologia, erano fra di loro lontani, nessuna comunicazione ma insofferenza, rapporti resi ancora più difficili per il sospetto che gli studi sull'industrializzazione suscitavano negli architetti, sospetto confermato, anche, da disastrosi esempi di prefabbricazione che invadevano le nostre periferie urbane. Una situazione che Virginia Gangemi ha descritto bene nel suo saggio *Architettura e Tecnologia appropriata*.

Il dibattito accademico sull'industrializzazione e sulla normativa viene bruscamente rallentato nel 1973, quando il cartello dei paesi OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) decide di aumentare il prezzo del barile di petrolio. La crisi energetica costringe il mondo a un'urgente e severa riflessione sul modello di sviluppo e sulla sua patologica dipendenza dai combustibili fossili. Improvvisamente il mondo si attiva all'ipotesi della fine del petrolio, anche se l'avvertimento era stato già dato nel 1972 dal Club di Roma con il famoso libro *I limiti dello sviluppo*.

Dopo il 1973 la ricerca nel campo delle applicazioni dell'energia si

Grammatology of Jacques Derrida, i.e. that one has to design slanted and piled up shapes. In the beginning, The Ulm Hochschule für Gestaltung was founded and directed by Max Bill and later, for many years, by Tomàs Maldonado who tried to teach a scientifically informed design method interpreting the ideas of the Bauhaus manifesto. From 1976 to 1984 Maldonado taught Environmental Design at the University of Bologna and later the same subject at the Milan Politecnico. His book on *Nature, Design and Revolution* was one of the first works on the relationship between design and environment. It was a strong call for action against the decay of our physical environment. Maldonado's basic tenet was that the environmental recovery could be achieved only through the design hope.

Professor Giuseppe Ciribini also taught for a few years at the Ulm Hochschule

für Gestaltung, and after his experience at Ulm he came to Turin as full tenure professor of Building Details.

Professor Ciribini brought his Ulm experience to his new teaching tenure. At the beginning of the seventies the title of the subject changed and became Architectural Technology. The content of the syllabus was radically changed. Professor Ciribini conceived the revolution with the other Italian full tenure professors with close cooperation with Professor Pier Luigi Spadolini, full tenure professor at the Florence School of Architecture. As a result, at least for the first few years, the syllabus had a unified interpretation in all the schools. Building construction details were no longer taught: we taught technology as a set of hard and soft tools for architectural design. This is a wide definition which left the door open for even wider developments: from materials science to building details, but also to

a wide range of new theories and building practices. For architects this had great innovation potential for the organization and management of the building process and for the design process, for standardization and theory of standardization, specification and contracting... performance design, industrial design, dimensional and modular coordination, quality and quality specification of the built environment.

The great opening of the conceptual scientific design definition proposed by Max Bill, Tomàs Maldonado and the Ulm School, brought to Italy by Professor Ciribini, generated a lively development of this disciplinary field and was the beginning of a rich period of research and innovation, not only for our specific subject but for the whole architectural and industrial design culture. It was then that, among the technology academic community the environmental under-

standing of the discipline was born. The building process was conceived as a dynamic system and the building codes were seen as the structure of the system process. In hindsight it must be said that the conceptual evolution initiated by the technology culture was not readily accepted by the design culture, which at the time was very powerful in the Italian architectural academic community. Architectural design was an elitist culture closed to inputs from outside their restricted circle. For many years architectural design rejected the new technology approach and its later developments, which are defined today as Environmental Design.

Only in recent times did Architectural Design consider sustainability, possibly on account of the strength of the concept in contemporary thinking and for its potential for professional success. But the effective transfer of the concept of

concentra sull'ipotesi della fine delle risorse e il messaggio chiarissimo arriva anche alla Tecnologia dell'Architettura.

Alla Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino era attivo da anni un laboratorio, voluto da G. Ciribini, realizzato e condotto da L. Matteoli, che effettuava prove sperimentali sulle finestre e sugli elementi di facciata continua per rilasciare la certificazione, allora necessaria alle industrie italiane per esportare i loro prodotti. Il laboratorio costituiva un interessante tramite fra la teoria della tecnologia degli elementi di involucro e la realtà dell'industria. Fu luogo di intensa produzione sperimentale con importanti ricadute sulla prassi. Per un curioso incidente avvenuto nel 1974 a Parigi dove un costruttore italiano di serramenti si vide contestata un'importante fornitura, ci trovammo ad affrontare un problema di energia solare: quando, nelle giornate di sole, le ante vetrate poste davanti ai pannelli di poliuretano espanso di colore nero, forniti come parte fissa di un serramento a scorrere, venivano lasciate aperte, i pannelli si scaldavano fino a 120°C e si gonfiavano. Era, chiaramente, un errore del progettista. La ditta italiana vinse la causa e noi scoprimmo i collettori solari. Un po' in ritardo, visto che la tecnologia era stata proposta nel 1881 dal brevetto americano di Edward S. Morse. In questa occasione iniziò una vivace fase di ricerca e di studio sulla integrazione dell'energia solare nell'edilizia: una delle prime invasioni della Tecnologia dell'Architettura nel campo dell'energia che rappresentava nei Politecnici italiani un settore fino ad allora di esclusiva competenza della Fisica Tecnica. La Fisica Tecnica si occupava di impianti e non aveva ancora recepito l'approccio della fisica dell'edilizia, disciplina già consolidata nelle università americane con il nome di "Building Physics". Da quella esperienza si originò il gruppo Energia Solare della Facoltà di Architettura di Torino che sviluppò in quegli anni il programma sperimentale per scuole riscaldate con

energia solare finanziato dal Ministero della Pubblica Istruzione. Seguirono altri studi del gruppo, che rappresentava in quegli anni un'avanguardia nel settore della progettazione energeticamente e ambientalmente responsabile in Italia, che aprirono il campo attraverso i problemi di energia e territorio alla dialettica del progetto sostenibile. I due studi, che vennero successivamente svolti, furono Sardegna 2010 e Applicazione di Energie Rinnovabili nell'Isola di Pantelleria nell'ambito del Progetto CNR Energetica in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria di Palermo. Quelle prime esperienze sono state fondanti per un'importante diversificazione della nostra disciplina, quella che si è poi consolidata nel campo della integrazione ambientale degli edifici: climatologia a scala regionale e urbana, microclima edilizio esterno e interno, interazioni clima-edificio, strumentazione tecnologica e concettuale per il controllo dei comportamenti passivi degli edifici (Matteoli, 1977).

Verso la fine del decennio, si tenne alla scuola Sogesta di Urbino un corso di *Energy Conscious Building Design* sponsorizzato dall'ENI il cui responsabile scientifico era il prof. Vittorio Silvestrini. Il corpo docente vedeva partecipazioni di diverse sedi universitarie italiane: Palermo, Napoli, Roma, Venezia, Torino e Milano (Federico Butera, Teresa Cannarozzo, Gianni Silvestrini, Pier Luigi Nicolin, Aldo Fanchiotti, Umberto Riva, Lorenzo Matteoli, Mario Grosso, Gianni Scudo). Fu nell'ambito dei dibattiti e delle discussioni tra i docenti di quel corso che venne aperto un confronto fra efficienza energetica degli edifici e architettura. Fu proprio in quest'occasione che alcuni fisici tecnici cominciarono ad orientare la loro disciplina sulla fisica dell'edificio superando la specificità impiantistica che l'aveva caratterizzata fino ad allora. Il significato di quel confronto venne riportato in un articolo di L. Matteoli sulla rivista Casabella, con il titolo *L'Energia nel Territorio del Progetto*.

sustainability to architecture is still struggling to emerge, more than twenty-five years after the definition of Sustainable Development by Gro Harlem Brundtland in 1987 and more than thirty-five years after the first courses of energy conscious building design at Sogesta management school of Urbino.

Building process rationalization and building industrialization were the core topics of the debate within the Architectural Technology academic community during the nineteen seventies. The arena of the debate was the SAIE (Salone Internazionale dell'Industrializzazione Edilizia) Building Exhibition in Bologna where lively seminars and conferences were organized every year. The utopian hope, but absolute certainty for some, was to bring into the building construction process the same philosophy and organizational means that were the leading tenets of manufacture of

cars and other durable consumer goods. Prefabrication, standardization, component approach, closed systems, open systems, heavy or light prefabrication, productivity, were the terms that dominated the debate between the various schools of thought and industrial strategies. In those years technologists did not care much about architecture and the two academic communities, Architectural Design and Architectural Technology, had practically no communication or common ground, only mutual suspicion. Things were made even more difficult by the horrible examples of industrialized buildings associated with wild speculation, which were invading Italian suburbs, an account of which Professor Virginia Gangemi has clearly described in the essay *Architettura e Tecnologia Appropriata*.

The scholarly debate on industrialization, standardization and related theo-

ries was rudely interrupted in 1973 when the OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) oil cartel raised the price of the barrel firstly from \$3 to \$18 and then to \$30. The first energy crisis, called the Kippur crisis, compelled the world to an urgent and serious assessment of the development model and pathological oil dependence. Suddenly the world was facing the end of oil paradigm, even though an alarm bell was rung in 1972 with the publication of the famous Club of Rome book *Limits to growth*.

After 1973 all the energy usage-related research was focused on the assumption of peak oil. The message reached the specific field of Architectural Technology and us as well.

At the School of Architecture of the Turin Politecnico there had been a laboratory in operation since 1967 that tested windows and curtain wall elements to

issue the quality certificate required by the European Building Quality Agreement Board for Italian manufacturers who wished to export to other European countries. The lab, a decision made by Professor Ciribini, was built and run by Lorenzo Matteoli. The lab was a very effective connection between the theories of building envelope technologies and the real world of industrial production, design and trade. For many years the lab afforded the opportunity for applied research with some important practical fall out. In 1974 a curious accident occurred in Paris: black polyurethane foam panels supplied as the fixed part of sliding windows placed on the east facade during sunny days, when the glazed frame was left open in front of them, reached temperature of approximately 120°C and swelled blocking the movable frame, when we had to face a solar energy disaster and we began to study the building

Negli anni '70 il tema del rapporto tra ambiente, tecnologia e architettura viene svolto anche dal gruppo di ricercatori guidati dalla prof.ssa Virginia Gangemi della Facoltà di Architettura dell'Università di Napoli Federico II. I ricercatori napoletani contestano l'atteggiamento produttivistico-industriale della Tecnologia dell'Architettura, che risentono subalterno alla speculazione edilizia di bassa qualità, e sostengono la necessità di una linea alternativa sensibile alle categorie qualitative e di ricerca formale dell'Architettura.

Virginia Gangemi nel 1973 con il libro *Tecnologia e Ambiente*, propone una lettura nuova del rapporto tra tecnologia e ambiente sulla base dei lavori di Bruno Taut e Hugo Haring. Secondo questo pensiero il mondo della natura rappresenta il riferimento teorico per la costruzione del mondo artificiale. Successivamente la matrice teorica viene, da lei, tradotta in proposte operative elaborando le soluzioni tecnologiche dell'architettura solare attraverso una visione più ampia dell'ambiente e del paesaggio alla scala territoriale. Alla fine degli anni '70 Virginia Gangemi svolgeva le sue riflessioni sui temi ambientali esprimendo i concetti di tecnologia appropriata liberandoli dalla limitazione che li legava solo ad interventi nei paesi del Terzo Mondo.

I temi delle tecnologie per i paesi in via di sviluppo, dette appropriate, erano svolti con grande entusiasmo anche da Giorgio Ceragioli e dal suo gruppo di ricercatori.

Il decennio 1980-90 vede le prime grandi realizzazioni di edilizia con integrazione dell'energia solare. L'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) emana il codice di pratica: integrazione dell'energia solare nelle pareti esterne degli edifici, la prima raccomandazione normativa relativa all'energia solare nell'edilizia pubblicata in Europa.

integration of solar collectors and related networks. That was the first inroad of Architectural Technology in the domain of energy: until then a field strictly controlled by engineers in the Italian Engineering Schools and definitely off limits to architects, according to academic unwritten but severe rules. At the time, engineers dealt with energy designing and sizing HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) plants and equipment: the wider disciplinary approach of Building Physics well established in the US, had not yet entered their vision. That experience resulted in the formation of the small Solar Energy Group of the Turin School of Architecture and two important projects followed: Solar Heated Schools for the Ministry of Public Education and the UPSE (Unione Piemontese Sviluppo Edilizio) Solar Buildings project financed by the European Commission. At that time,

with these two projects the Turin group became the spearhead of energy and environmentally informed building design in Italy. Other challenges followed which opened the field of environmental design and of energy and territory and hence the emerging field of sustainable design that in 1978 was not yet named as such. The two key contracts at this stage were a study for the island of Sardinia on the renewables projection to the year 2010 Sardegna 2010 and the project for the Island of Pantelleria on the renewables financed by the Consiglio Nazionale delle Ricerche Progetto Energetica (National Italian Research Council Energy Project), a cooperation with Palermo Engineering School, that lasted for a few years. These were two defining experiences for an important development of the discipline which later became the environmental integration of buildings: climatology at different scales, building

Quando, nel 1987, Gro Harlem Brundtland definisce il concetto di sviluppo sostenibile, tutto il dibattito e l'elaborazione concettuale relativa alle relazioni edificio-contesto, scelta dei materiali, interazione climatologica alle varie scale, coerenza energetica, gestione, manutenzione, demolizione, riciclaggio vengono collocati all'interno del concetto di sostenibilità ambientale. La progettazione ambientalmente sostenibile diventa oggetto della disciplina Tecnologia dell'Architettura.

Il progetto più importante realizzato in questo decennio dal gruppo di Torino fu quello per conto dell'UPSE (Unione Piemontese Sviluppo Edilizio) finanziato dalla Commissione Europea: 500 alloggi di edilizia economica popolare in venti edifici multipiano collocati in diverse località del Piemonte. La proposta elaborata è un vero metaprogetto, stabilisce i criteri progettuali per il controllo del comportamento passivo degli edifici, l'applicazione dei collettori solari, le modalità di verifica delle prestazioni energetiche degli edifici realizzati.

Negli anni '80 anche il gruppo di Virginia Gangemi sperimenta sul territorio i temi ambientali teorizzati negli anni precedenti, che coniuga con il recupero edilizio.

Nel decennio 1980-90 inizia a svilupparsi la coscienza di una scala ambientale più ampia attraverso il confronto con l'ecologia, la biologia e le scienze naturali. Si passa dalla scala utente-edificio-clima alla scala macro, che vede il rapporto tra utente-edificio-risorse ambientali nella loro globalità. L'impronta ecologica di un edificio può avere, infatti, conseguenze a scala planetaria.

La Tecnologia dell'Architettura nella sua accezione ambientale attrae l'interesse di docenti e ricercatori da diversi settori disciplinari: la Composizione Architettonica (Salvatore Dierna, Fabrizio Orlandi, Bianca Bottero), la Sociologia con attenzione alla qualità ambientale

microclimate, climate/building interactions, conceptual and technical tools for the control of passive cooling and heating behaviour of buildings. The line is represented in the book *Azione Ambiente* by L. Matteoli, which is almost a manifesto of the energy/climate-minded technology and still today, after 35 years, remains a good conceptual document on the matter.

Towards the end of the decade there was another interesting episode, also as a consequence of the 1973 energy crisis: for two years 1978-1979, sponsored by ENI (Ente Nazionale Idrocarburi) at the Sogesta management school of Urbino, an Energy Conscious Building Design Course was held. The Scientific Director was Professor Vittorio Silvestrini from Naples. The teachers came from different Italian universities: Naples, Rome, Palermo, Venice, Turin and Milan. It was in the debates and discussions among the

teachers of that course that a strong confrontation was opened between the energy faction and the architectural design faction: Energy versus Architecture. The debate was started by stimulating and intriguing challenges to the energy faction raised by Teresa Cannarozzo who compelled the bearers of energy certainties to do some serious thinking. After that experience some of the teachers of energy engineering started to integrate their syllabus, with more attention to building physics overcoming the HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) plant and equipment specificity.

The general meaning of that confrontation was then reported by Lorenzo Matteoli in a short essay published by Casabella with the title *Energy in the territory of design*.

In the 1970s the relationship between environment, technology and architecture was also explored by the research group

(Ferdinando Terranova), la Biologia e l'Igiene Edilizia fino ai temi del metabolismo urbano (Maria Teresa Lucarelli). Il contributo di questi studiosi arricchisce il dibattito, la didattica e la sperimentazione progettuale che trovano altre occasioni di espressione e crescita, tramite il riferimento alla Tecnologia, anche nei dottorati di ricerca di Milano, Roma, Napoli, Genova.

Negli anni 1990-2000 quasi tutte le sedi accademiche italiane introducono le tematiche ambientali nella ricerca e nella didattica.

Il tema ambientale diventa un luogo comune al punto di essere deformato semanticamente dalla stessa divulgazione. Una visione limitata del concetto di progettazione ambientale spinge in molti casi a visioni riduttive e semplicistiche che portano a perdere la ricchezza e la complessità di un campo di ricerca, ancor oggi da approfondire. I progetti applicativi fanno emergere il conflitto non risolto tra l'economia di mercato e l'economia ambientale. I grandi paradigmi che regolano, ancora oggi, gli scambi economici sono frutto di posizioni concettuali della fine del Settecento, inizio Ottocento, quali quelle di A. Smith, K. Marx, D. Ricardo, quando il costo dell'ambiente era ritenuto nullo e le risorse naturali illimitate. Il risparmio di ambiente e di energia non è, quasi mai, coerente con un'economia basata esclusivamente sulla remunerazione del capitale investito.

In pratica i vincoli dell'attuale struttura macroeconomica degli scambi, ignorando i costi ambientali dei combustibili fossili, obbligano allo spreco energetico e spingono i sistemi insediati al collasso ambientale. Il prezzo del petrolio e del gas naturale pesantemente sovvenzionato stronca qualunque possibilità di concorrenza da parte delle energie alternative.

In questi anni vengono poste le premesse per le ricerche nel settore del LCA (Life Cycle Assessment) applicate al ciclo di vita dei manufatti edilizi che verranno sviluppate ampiamente negli anni succes-

sivi introducendo anche i più recenti concetti di LCC (Life Cycle Cost).

La finanziarizzazione dell'economia e i limiti ambientali alla crescita e allo sviluppo hanno radicalmente cambiato gli equilibri delle logiche di mercato. Il costo dell'inquinamento, il costo della morbilità provocata dall'inquinamento, l'insostenibile sacrificio imposto dalle economie industriali avanzate alle economie emergenti e terzomondiali pongono problemi che, allo stato attuale della dialettica sociale e politica, non hanno soluzione, se non in prospettive molto drammatiche. La tecnologia, specialmente la nostra Tecnologia dell'Architettura, deve collocarsi in questi limiti in modo coerente e responsabile sul lungo termine, senza provocare strappi e inconciliabili crisi sui tempi brevi, applicando il massimo livello di tensione sopportabile dalla resilienza del sistema allo scopo di provocare il graduale cambiamento in regime di continuità: uno spazio non facile da occupare.

In questi anni sono in scadenza i problemi posti dalla obsolescenza dei parchi costruiti negli anni '50 e '60, che in gran parte non sono più economicamente mantenibili. Ci sarebbero grandi potenziali opportunità per risanare le nostre periferie, ma mancano i capitali. O meglio, i capitali vengono distratti da impieghi speculativi molto più redditizi forniti dalle transazioni finanziarie e iperfinanziarie.

I temi, a cavallo fra le discipline del restauro e della tecnologia, della diagnostica riconducibili al filone del *building surveying*, dello studio delle patologie edilizie e dei difetti della costruzione costituiscono un campo di incontro tra studiosi della conservazione e della tecnologia della manutenzione che apre spazi di forte potenziale per la ricerca, per la formazione e per l'attività professionale.

Gli studi sulla manutenzione, la cui valenza ambientale è oggi evidente, si sviluppano in quegli anni a partire dalla consapevolezza

of Professor Virginia Gangemi at the School of Architecture of the Federico II University of Naples. The Naples group challenged the "industrial production" attitude of Architectural Technology which they felt subservient to low quality building speculation. They supported an alternative approach which had more emphasis on quality and formal design research.

With her 1973 book *Tecnologia e Ambiente* published by the Institute of Technology of the Naples University, Professor Gangemi defined a new way to read the relationship between Technology and Environment based on the works of Bruno Taut and Hugo Haring. According to this line of thought nature represents the practical reference for the construction of the artificial world. In later years their theory was brought into practice producing technical solutions for solar architecture associated with a

wider environmental vision. At the end of the 1970s Virginia Gangemi elaborated her theories, extending to Italy the concept of Appropriate Technology, a term until then only applied to third world countries. In the 1980s Virginia Gangemi and her research group applied the theory of integrated building and environmental recovery to specific projects. Third World countries' appropriate technologies were the subject of systematic commitment by the team of prof. Giorgio Ceragioli of the Turin School of Architecture. During the decade 1980 to 1990 the first solar energy assisted buildings were completed. The UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) Building Commission published a code of practice Solar Energy Integration in External Walls which was the first official standard produced in Europe on solar energy and building. The code of practice considers solar collectors and

related networks to be building components. It includes a set of specifications and requirements for their integration into the design and building process from the setting out of the building stage to the actual operation, management and maintenance. When in 1987 Gro Harlem Brundtland defined sustainable development the concept encompassed building and environment interaction, materials, climate interaction, energy consistency, management and maintenance demolition recycling. Environmentally Sustainable Design was covered by the syllabus of Architectural Technology. The most important project of those years for the Turin research group was the UPSE project financed by the European Commission: 500 apartments of low cost housing in twenty multi-storey buildings in various sites in Piedmont. The proposal was drafted as a meta-design: defining insulation

design criteria and passive behaviour control technologies as well as energy performance control methods for the buildings in use. The technology of collectors was also defined: air collectors to heat or pre-heat the ventilation air. For the UPSE contract we held several instruction seminars for the designers and produced a manual covering the basic criteria and the technologies consistent with energy wise buildings in the Piedmont Region.

In the 1980s a wider environmental vision emerged with the interaction of ecology, biology and natural sciences. From the user-building-climate scale to the new paradigm it considers user-building and global environmental resources. The environmental footprint of a building can have planetary consequences. The environmentally conscious Technology calls the attention of teachers and scholars of various subjects:

della fine dell'esplosione edilizia che aveva caratterizzato gli anni della ricostruzione postbellica e della crescita dei consumi, ponendo in primo piano il mercato degli interventi sull'esistente come mercato prevalente per l'industria delle costruzioni. I temi del ciclo di vita, affrontati in questo ambito, prevalentemente in termini di costi economici di gestione, erano, peraltro, già presenti nel campo di interesse di studiosi quali G. Ciribini, M. D'Alessandro, C. Molinari e i loro allievi.

In questi anni si consolidano nella ricerca i temi della climatologia alle varie scale territoriali, dell'ottimizzazione energetica dell'ambiente costruito, dell'utilizzo dei sistemi passivi e attivi a scala di edificio e micro urbana e si approfondiscono alcuni settori specifici: la progettazione del verde, il comfort degli spazi esterni, lo studio dei cicli delle altre risorse naturali quali l'acqua, i rifiuti, l'aria fino all'impostazione della città ecocompatibile. Si intravedono gli inizi di un futuro settore della tecnologia: l'agricoltura urbana verticale. Questo, senza trascurare la strumentazione complementare che Nicola Sinopoli ha chiamato delle tecnologie invisibili: gli operatori del processo edilizio, i rapporti tra gli operatori, le regie tradizionali, le regie innovative, il *construction management*, il *project management*, il *management contracting*.

Su questi temi deve ancora crescere e affermarsi un'autentica sensibilità culturale e progettuale, che sappia superare approcci settoriali e specialistici in un'ottica di complessiva coerenza ambientale. Una naturale evoluzione di queste tematiche e dell'impostazione esigevole-prestazionale della Tecnologia dell'Architettura è la codifica di procedure per la valutazione della qualità ambientale dei progetti alle diverse scale.

Questo filone di ricerca, sviluppato anche nell'ambito di gruppi di studio internazionali, ha portato all'elaborazione di normative e

protocolli di valutazione, favorendo il confronto con il mondo della progettazione e gli ambiti accademici della Composizione Architettonica.

Negli anni '90 nell'ambito della didattica si sviluppano interessanti relazioni all'interno dei laboratori con le discipline della fisica tecnica ambientale, mentre l'interazione con la Composizione Architettonica è spesso ancora critica. Emerge e si afferma un ramo specifico della scienza: la *Biomimicry*. Definita da Janine Benyus nel suo libro *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, come la scienza che studia i modelli della natura e li imita o che si ispira a questi modelli e processi per risolvere i problemi dell'uomo. Benyus invita a guardare la natura come modello, misura e maestra e pone la sostenibilità come obiettivo della *Biomimicry*. Un atteggiamento che aveva avuto, in Leonardo da Vinci, un illustre predecessore; il suo studio del volo degli uccelli è esemplare, ma poco seguito come metodo scientifico e per nulla nel campo della tecnologia dell'insediamento. La potenzialità di questa linea di indagine è ancora da scoprire, ma se la città deve diventare un bosco il metodo potrebbe essere suggestivo.

Il decennio 2000-2010 è segnato dalla incubazione e dalla esplosione della grande crisi finanziaria. L'economia di mercato occidentale e quella centralizzata dell'Est europeo entrano in una crisi che sembra avere connotazioni irreversibili. Gli strumenti classici del monetarismo e della macroeconomia non danno risposte risolutive. I mercati sventrati dall'iperfinanziarizzazione e dalla grande speculazione internazionale non sono in grado di reagire, non si alimentano più la crescita e lo sviluppo, secondo i canoni dell'economia tradizionale. La prima sofferenza è quella dell'insediamento sul territorio: nuovi insediamenti e manutenzione dei parchi esistenti richiedono capitali che sono stati distratti dalla voragine iperfinanziaria che ha sconvolto i mercati.

architectural design (Salvatore Dierna, Fabrizio Orlandi, Bianca Bottero), Sociology (Ferdinando Terranova), Biology (Maria Teresa Lucarelli) and their contribution enriches the debate, the teaching and the design experiences which find in the doctorate courses (Milano, Roma, Napoli, Genova) new opportunities of expression and challenge through the mediation of Technology.

In the nineteen nineties many technology teachers study and integrate environmental topics in their syllabus. Between 1990 and 2000 the environmental theme becomes very fashionable so much so that even the meaning of the word is distorted. Many technology teachers study and integrate environmental topics in their syllabus. The passion typical of these years often betrays the complexity implied by the environmental approach. A petty superficial vision of environmental design results in reduc-

tive and simplistic interpretations, sometimes plainly wrong. The potential of the design opportunity is lost. One major problem emerges: the conflict between market economy and environmental economy. The fundamental theories that still today rule economic exchanges were set out at the end of the 18th century to the beginning of the 19th century when the cost of the environment was nil and resources were thought to be unlimited. Environmental and energy savings can seldom be consistent with a market economy the only scope of which is the short term remuneration of invested capital. The structure of the macro economy and the neglect of fossil fuels' environmental cost implies the waste of energy and heavy environmental loads pushing the built systems into a slow catastrophe. Heavily subsidized oil prices kill any possible competition from alternative energies. Life Cycle As-

essment (LCA) and Life Cycle Costing (LCC) studies begin in the same decade and could bring about a long overdue change in the consolidated pattern.

Financial and hyper financial mutation of the economy and environmental limits to growth have thoroughly changed the logic of market exchanges and balances. Pollution costs, health costs provoked by pollution, and unbearable conditions imposed on Third World Countries by developed economies are problems that in the current state of social and political affairs have dire solutions or no solutions at all. Technology, and our Architectural Technology, must assume responsibility for these limits on a long term perspective, avoiding excessive social stress or short term clashes, applying the highest possible traction which can be tolerated by the resilience of the system so as to induce a steady shift within continuity: a difficult talk to walk.

In the same decade the problems of the obsolete-cheap built environment of the 1950s and '60s fifties an sixties, largely beyond economic maintenance feasibility, have to be faced. There is a huge potential opportunity to recover the devastation of our urban outskirts, but there is no capital to invest. The money has been diverted to high return speculation hyper financial investments and most of it has been lost in the financial black hole of the American subprime derivative heist.

Restoration, building pathology diagnostics and building survey represented a common ground for researchers working on conservation and maintenance technologies, all of them promising fields for research and for professional activities. Upgrading and transforming existing buildings became the most important market for architects, builders and contractors and required a highly

Nel nostro Paese, in cui sono sopravvissute, sino alla prima metà di questo decennio, logiche di intervento speculativo, alla bassa qualità del costruito si è accompagnata l'occupazione degli spazi ancora liberi per l'edificazione che ha evidenziato il fenomeno drammatico del consumo di suolo. Inoltre, la mancata manutenzione del territorio e l'abbandono progressivo di terre coltivate, che è stato valutato negli ultimi trent'anni in Italia pari a tre milioni di ettari, oltre a privare della risorsa agricola, ha reso il territorio vulnerabile per il verificarsi di frane, esondazioni e altri dissesti ambientali.

In questa situazione si rende sempre più urgente un'azione di messa in sicurezza e manutenzione del territorio, sia per la riduzione dei rischi, che per il risparmio economico derivante dal minor costo degli interventi preventivi, rispetto alla gestione delle emergenze ormai ricorrenti. Nell'ambito della Tecnologia dell'Architettura si è andato, quindi, configurando un settore di ricerca legato alla prevenzione dei rischi e alla manutenzione alla scala urbana e territoriale, che si relaziona interdisciplinariamente con l'ingegneria naturalistica, l'ecologia, l'idrografia e le tecniche di messa in sicurezza strutturale degli edifici.

Oggi il concetto di sviluppo sostenibile deve affrontare la sua interna contraddizione: nello spazio ambientale finito, nelle risorse a termine, nella condizione critica dell'economia di mercato lo sviluppo sostenibile è diventato un ossimoro. La popolazione mondiale dai tempi del libro *I Limiti dello Sviluppo* è quasi raddoppiata e dal 1987 è aumentata del 65%. Si intravede la derivata zero della funzione di crescita: il tasso di incremento comincia a diminuire.

Se, dalla parte della demografia si parla di crescita, dalla parte dell'ambiente si parla di resilienza di capacità di adattamento, di sollecitazione ambientale dovuta al carico antropico e, quindi, di strumenti sociali e tecnologici per controllare, da una parte, l'esplora-

sione antropica e, dall'altra, per attrezzare il sistema ambientale a sopportare il carico.

Non è più la tecnologia che domina, sovverte, piega la condizione ambientale, ma è la condizione ambientale che informa, controlla, impone le soluzioni tecnologiche congruenti. Il dato ambientale non è più visto come limite, ma come strumento da utilizzare in una logica del tutto diversa di insediamento e di interazione sinergica con la risorsa ambiente. Evidente è la conseguenza sulla cultura progettuale. L'economia basata sulla trasformazione di risorse in beni e rifiuti deve chiudere i cicli attualmente aperti; lo scarto, il rifiuto, lo sfrido devono diventare a loro volta risorsa in una economia di processi e di scambi non più catastroficamente lineari, ma sanamente circolari. Il passaggio da un'economia ad una sola direzione ad un'economia circolare richiede di introdurre nei processi di regolazione economica anche le passività ambientali. In questo senso l'imitazione della natura deve essere maestra.

Il settore dell'edilizia e in generale quello dell'insediamento sono quelli che insieme all'agricoltura hanno la massima responsabilità nella produzione di carico ambientale irreversibile e quindi sono anche i settori che hanno la massima potenzialità di innescare crisi e cambiamento. Il campo del retrofit ambientale urbano, industriale, territoriale e quello della manutenzione del territorio finalizzata alla trasformazione dell'ambiente antropizzato in ambiente ecologicamente compatibile, rappresentano un importante mercato dei prossimi trent'anni e una risorsa occupazionale di portata rivoluzionaria quando dovesse venire azionata la chiave macroeconomica della sua apertura: la speranza progettuale di Maldonado per un pianeta diverso.

Le tecnologie e gli strumenti di informazione, l'uso sempre più vasto di modelli strumenti di simulazione, che si basano su reti di

specialized competence. Building life cycle problems were already a field of interest in the works of researchers like G. Ciribini, M. d'Alessandro, C. Molinari and their students. Climate integration, energy optimization of the built environment, active and passive behaviour design at the building scale and micro urban scale, all became important developments of the discipline, along with Green design, air and water quality protection, urban waste recycling, external spaces comfort, urban climate pathology studies and preventive technologies to enhance urban climate quality. The whole set will establish an introductory culture to the ecosustainable city, with all the supplementary tools that Nicola Sinopoli qualifies as invisible technologies: building process roles, contracting, surveying, quality control methods, environmental impact evaluation and assessment of responsibilities, real es-

tate trading and procedures, managing professions, construction management figures and interactions. One outcome of the complex debate and of the evolutionary trends described for the performance concept based technology is the definition of procedures and codes for the environmental quality assessment of projects at the various levels. A line of study carried out at international level produced standards and evaluation protocols that supplied the ground for cooperation and exchanges within the architectural design academic communities. Teaching seminars and workshops enable interaction with the disciplines of energy and building, environmental physics and building physics. Interaction with architectural design is growing but still difficult. Through the '90s a new scientific branch emerged called Biomimicry. Defined and promoted by Janine Benyus in her book *Innovation*

inspired by Nature as A new science that studies nature's models and then uses these designs and processes to solve human problems. Benyus invites us to look at Nature as model, measure, master and assumes sustainability as the scope of biomimicry, a research attitude that had a famous predecessor with Leonardo da Vinci, whose observation of birds' flight is an example, but with few followers in the field of human settlement technology. The potential of this line of research is yet to be fully understood, but if cities must behave like "forests" this could be an interesting suggestion. The ten years between 2000 and 2010 saw the incubation first and later the explosion of the great financial crisis. Western market economies and East European centralised economies entered a crisis that appears to have irreversible outcomes. The classic monetary and macro economic tools have not produced positive reac-

tions. The markets swamped by hyper finance products and by the heist of international speculation entered a vicious negative cycle. If financial savings do not encourage growth or development, the traditional economy structure is broken. Building and territorial development infrastructure were the first victims: they required capital investment which had been seized by the great financial heist. In our country up until 2005 low quality speculative building was rampant which also implied the consumption of productive agricultural land. Lack of soil maintenance and the abandonment of arable land - approximately three million hectares in the last thirty years - increased the vulnerability of the land to landslides, floods, erosion and other environmental disasters. Today soil safety restoration is urgent and territorial maintenance strategies are badly needed to contain risk and to prevent late expen-

rilevamento e integrazione di informazioni disseminate sul territorio elaborate attraverso piattaforme informatiche, costituiscono il presupposto per una città intelligente. La città intelligente, il territorio ambientalmente congruente, non ostile sono l'obiettivo dei prossimi venti o trenta anni di azione. Manca, ancora, la visione del decisore politico: ma se ne intravedono i primi segni nelle recenti decisioni strategiche della Commissione Europea sui progetti delle *Smart Cities*.

Il tema della *Smart City*, fortemente spinto dalla Commissione Europea e denunciato come emergenza dalla attuale drammatica crisi di tutte le grandi regioni metropolitane nel mondo, apre una grande opportunità di ricerca e di applicazioni tecnologiche per il miglioramento dell'ambiente.

Le basi concettuali del pensiero sul futuro e in particolare sul futuro della città e sulla città intelligente sono state proposte nel convegno internazionale gestito dalla nostra associazione SITdA (Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura) organizzato a Milano nel 2009 in occasione del MADE Expo (Milano Architettura Design Edilizia).

Scenario futuro

Nella sua evoluzione il manifesto della Tecnologia dell'Architettura ha sempre mantenuto la caratteristica di essere strumentazione *hard e soft* per il progetto di architettura coinvolgendo competenze disciplinari in molti campi che via via si dimostravano direttamente interagenti o di specifico interesse: antropologia, fisiologia, biologia, sociologia, economia, energetica, climatologia, organizzazione dei processi, scienza dei materiali, informatica, fisica degli edifici, campi e discipline che nella Tecnologia hanno trovato lo strumento per comunicare con il progetto e con l'architettura.

sive emergency interventions. This state of affairs started a new line of research within our discipline which was aimed at the prevention of risks and at territorial maintenance on regional and metropolitan scales. This line of study is related to natural engineering, ecology, hydrography and structural consolidation of buildings. Today the concept of sustainable development must solve its internal contradiction: given the finished environmental space, the limited resources, and the critical condition of market economy sustainable development has become an oxymoron. World population since the book *I Limiti dello Sviluppo* has almost doubled and since 1987 has increased by 65%. Only now the demographic incremental function has started flattening. If from the side of demography we still speak of growth from the side of the environment we speak of resilience, adaptivity, environmental stress

due to anthropic load. Thus we need social tools to contain the demographic explosion on one side and technology tools to help the environmental system to bear the load. No longer does technology bend, dominate, overcome environmental constraints. Instead it is the environmental limits that inform, control, dominate and originate consistent technologies. The environmental constraint is no longer seen as a barrier but as a tool to be used in a totally different logic of synergetic interaction. The consequence on the design culture is clear. The economy based on transformation of resources into goods and waste must close the open processes: waste must become a resource in a circular economic system of processes and exchanges no longer catastrophically open ended or linear. Imitation of nature is paramount. Building construction and territorial anthropic settlement has responsibility

Una caratteristica emerge chiara dalla sintesi retrospettiva che abbiamo tracciato: la Tecnologia, in questi quaranta anni, ha sempre svolto una funzione vitale ed essenziale di mediazione interdisciplinare o transdisciplinare fra molti campi di sapere scientifico e l'architettura, recuperando l'ideale eclettico rinascimentale del costruire civile e del suo progetto. Lo svolgimento durante quaranta anni della disciplina, sottolineando la continua attenzione all'ambiente che l'ha caratterizzata, ne esprime con chiarezza le funzioni: individuare, scegliere, tradurre, traslare, interpretare, anticipare per la progettazione e l'architettura gli strumenti conoscitivi dei diversi campi che via via emergevano come interessanti. Oggi si riconosce come, a queste specifiche funzioni e compiti, la materia sia stata aperta dalla visione concettuale proposta da Ciribini. Una funzione che non si è esaurita e che, anzi, costituisce la matrice e la spinta dei prossimi svolgimenti della nostra ricerca e didattica. Per questo riteniamo che, in questo concetto e nei suoi limiti, si pongano le linee di svolgimento possibile del campo disciplinare nei prossimi anni. Se questa, dunque, deve essere la funzione che determina il futuro contenuto del manifesto della Tecnologia dell'Architettura, è chiaro che tale funzione richiede un approccio organizzato all'analisi delle dinamiche di cambiamento del contesto ambientale, sociale, culturale, scientifico, tecnico nel quale si deve muovere l'azione progettuale a tutte le scale di intervento. È la attenta conoscenza del contesto attraverso le tre figure canoniche del suo divenire: continuità, crisi, cambiamento che può fornire la percezione della strumentazione conoscitiva necessaria all'emergenza progettuale (Matteoli, 2009).

Nell'esplorazione sistematica sarà sempre più opportuno osservare altri settori della produzione industriale e del progetto per sfruttare al massimo tutte le opportunità di trasferimento tecnologico: i

for producing environmental load, and so has high potential for starting a crisis, shift and change cycle. Environmental retrofit to change urban devastated land into environmentally compatible environment is a huge market and a great occupational opportunity should the macro-economic key for its opening be operated. Tomás Maldonado design hope for a different Planet. Technology tools, information tools and networks, and design know-how are available. The intelligent city, an environmentally consistent territory, friendly and not hostile, should be the scope of the next twenty to thirty years of action. What is lacking is the vision of the political decision maker: but the first signs are visible in the European Commission strategic projects for the promotion of smart cities. The Smart Cities strategy, strongly supported by the European Commission, is a shift/change urgent need emerging from the

present crisis of the metropolitan regions in the World. The theme opens a vast opportunity for studies and research and for the application of technologies which can recover the urban crusts to liveable conditions. The conceptual groundwork on the future of the city has been the scope of an international conference organized in 2009 Cityfutures by our association SITdA (Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura) in Milan at the first MADE (Milano Architettura Design Edilizia).

A possible future

Throughout its evolution Architectural Technology has kept the original tenet to supply a set of hard and soft tools for architectural design interacting and involving many fields of science and knowledge that along the way emerged as interesting or directly necessary: anthropology, physiology, biology, so-

processi industriali dell'auto, degli aerei, delle navi, degli elettrodomestici e dell'imballaggio sono luoghi nei quali vengono investiti miliardi in ricerche per aggiornamento e innovazione e molti risultati e applicazioni, metodi, materiali, soluzioni tecniche, giunti, collanti, rivestimenti, procedure di assemblaggio, movimentazione, trasporto, hardware e software informatico hanno forte potenzialità di trasferimento innovativo al processo edilizio.

Il *retrofit* urbano, ossia la trasformazione delle croste urbane in tessuti organici energeticamente intelligenti e climatologicamente reattivi, spingerà ricerca, domanda e mercato di conoscenze e materiali alternativi. Un settore che potremmo chiamare Tecnologia della manutenzione del territorio che assorbirà forti investimenti per i prossimi 20 anni, del quale si vedono già oggi chiaramente le fasi germinali: la continuità sta entrando nella figura critica.

C'è uno spazio da occupare, un enorme lavoro da svolgere, particolarmente utile in questo momento per la difficile emergenza italiana. In questo senso la grande crisi finanziaria in corso va utilizzata come opportunità: anche in questo caso si tratta di capire come si sposterà la continuità dopo la crisi.

REFERENCES

Benyus, J. M. (1997), *Innovation inspired by Nature*, Harpers Collins Publishers, New York.

Bill, M. (2008), *Funktion und Funktionalismus. Schriften 1945-1988*, Benteli, Bern.

Derrida, J. (1976), *Of Grammatology*, trad. Gayatri Chakravorty Spivak, Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Dierna, S. e Orlandi, F. (2005), *Buone pratiche per il quartiere ecologico*, Aliena, Firenze.

ciology, economy, energy, climatology, materials science, process management, information technology, building physics, fields and disciplines which have not been absorbed or substituted, but that through our technology found the way to communicate with the culture of design and with architecture. This particular profile is clear from the brief historical perusal that we have outlined: Technology in the last forty years has been fulfilling a vital function of interdisciplinary negotiation among many fields of scientific knowledge and architecture, bringing back to Architectural Design the Renaissance, or Vitruvian, eclectic ideal which was lost with the bare rationality of the Modern Movement and with the subsequent gracious formalities of Postmodernism or with the recent deconstruction fad. When we scrutinize the forty years journey of the discipline and its diverse branches such function

appears clearly: find, select, translate, interpret and sometimes anticipate, for design and architecture, tools of knowledge and know-how in the various fields that along the way emerged as relevant or interesting. Today we can see how the discipline has evolved since the 1964 conceptual proposal by Professor Giuseppe Ciribini – a task which is not exhausted but one that can still be the matrix and the thrust for future developments of our research and teachings. This concept still shows the paradigm of the discipline in the coming years. If this will be the function that defines the future developments of the syllabus of Architectural Technology the obvious consequence is that such a function requires an organized approach to the analysis of the environmental, social, cultural, scientific and technical context in which the design action takes place at the various scales: single building, city compartment, met-

ropolitan, regional, global. Through the careful observation of the context and through the three basic stages of continuity, shift, change one can perceive the tools needed for the design action.

While systematically exploring, it will be more and more important to consider other areas of industrial production and design in order to exploit all the transfer potential: appliances, car, planes and ships manufacturing processes are areas where billions are invested in innovation and research. There are many results and outcomes applications, methods, technical solutions, joints, glues, cladding, materials, recycling technologies, electronic hardware and information/management software, all of which have great transfer potential to the building process. Even areas apparently far from building construction can be of interest, such as packaging techniques and materials, which have interesting transfer poten-

tial. Urban retrofit: the transformation of decayed highly polluted and polluting urban crusts into organic tissues, energy wise and climatologically reactive will supply a market and push research for alternative knowledge and materials.

A sector which we can call territorial maintenance technology will require huge investments in the coming years and the preliminary signals are now emerging: continuity is entering the shift stage.

There is a huge space to explore, a huge work in front of us, particularly important at the present stage of the Italian emergency: the current Great Financial Crisis must be taken as an opportunity: we have to understand how the continuity will shift after the crisis.

43