

ABSTRACT

La memoria presenta nell'ambito di un più ampio panorama europeo sulla questione delle metodologie per la didattica universitaria nelle scuole di Ingegneria ed Architettura, gli esiti di una collaborazione avviata nel 2005 tra il Politecnico di Milano – Polo Regionale di Lecco e l'Università degli Studi di Palermo che ha avuto come oggetto la partecipazione di docenti e studenti provenienti da Atenei Europei ed Asiatici ad un Concorso Internazionale di Progettazione Sostenibile. Le tematiche affrontate durante questo decennio di collaborazione sono state l'occasione per fornire un contributo al dibattito, attualmente in corso, nell'ambito dell'Ingegneria Edile-Architettura che, proprio in questi ultimi anni sta attraversando una profonda crisi di riconoscimento da parte del mercato del lavoro con particolare attenzione a quello meridionale.

The paper presents, in a wider European panorama about methodologies used for university teaching inside the schools of Engineering and Architecture, the outcomes of a collaboration started in 2005 between the Polytechnic of Milano – Lecco Regional Campus and the University of Palermo which has as its object the participation of teachers and students coming from European and Asian Universities to an International Competition of Sustainable Design. The issues developed during this decade of collaboration had constituted an opportunity to involve the debate, currently underway, about Architectural-Engineering which, in recent years, is experiencing a profound crisis by professional market with a particular attention to the Southern one.

KEYWORDS

concorso internazionale di progettazione, didattica, sviluppo sostenibile.

international design competition, teaching, sustainable development.

DIDATTICA E CONCORSI INTERNAZIONALI: OBIETTIVI, METODI ED ESPERIENZE

TEACHING AND INTERNATIONAL COMPETITIONS: OBJECTIVES, METHODS AND EXPERIENCES

Simona Colajanni*

Lo sviluppo tecnologico dell'ultimo Ventennio, che ha accompagnato la rapida trasformazione di tutto il settore edile, ha richiesto nuove figure professionali capaci di gestire questa evoluzione. Ciò ha indotto un nuovo approccio didattico all'insegnamento delle materie del settore tecnologico, attraverso una maggiore consapevolezza delle questioni legate allo sviluppo sostenibile dell'edilizia. Sooprattutto le esigenze di competitività e la dimostrazione di una capacità professionale già evincibile nella fase preliminare del progetto hanno richiesto l'attivazione di metodologie per la didattica che prendono in prestito la prassi tipicamente lavorativa del concorso di idee.

Il trasferimento di tempi e modi, tipici della competizione internazionale, al mondo accademico ha aperto scenari inediti per la didattica universitaria: la formula del concorso internazionale per la progettazione di edifici sostenibili ha permesso di coniugare, per il Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura gli aspetti scientifico/tecnic, tipici dell'ingegneria, con quelli compositivo/formali, tipici dell'architettura. Il concorso internazionale di progettazione, infatti, è una procedura ampiamente diffusa nel mondo del lavoro, occasione di un confronto aperto tra progettisti che pongono differenti idee per la soluzione di questioni specifiche; rappresenta, al contempo, anche uno strumento dinamico attraverso il quale metodi e pratiche si concretizzano, applicando soluzioni tecnologiche complesse da mettere in campo in un tempo ben definito e sintetizzando, in un esiguo numero di tavole e dunque con grande capacità di sintesi critica, i fondamenti del progetto.

Questo nuovo approccio didattico ha avuto una rapida diffusione tra le realtà accademiche europee ed internazionali con ricadute di alto livello qualitativo come nel caso del U.S. Department of Energy (DOE) Solar Decathlon¹ (Vega Sánchez and Rodriguez Ubiñas, 2014) o del Premio Internazionale 'Compasso Volante', ad opera dell'allora Facoltà di Ingegneria Edile-Architettura del Politecnico di Milano, che intendeva coniugare le diverse forme con cui la tecnologia edilizia influenza la pratica della progettazione architettonica e come, viceversa, questa ha introdotto significative innovazioni tecnologiche (Zambelli, Vanoncini and Imperadori, 1998). Tra i fattori fondamentali che regolavano i rapporti tra concorso di progettazione e didattica, la tecnologia influiva sulle me-

todologie e sulle scelte di progettazione; più che una competizione il Premio 'Compasso Volante' è stato organizzato come un articolato laboratorio di progettazione sostenibile, in cui docenti e studenti, nell'ambito della propria tesi di laurea, sono stati coinvolti nell'elaborazione di un tema complesso attraverso il confronto dialettico tra diverse Università italiane e straniere che condividono una concezione comune dell'architettura e del suo rapporto con la tecnologia. Le occasioni di confronto – sia a livello nazionale che internazionale – hanno ingenerato un senso di condivisione e appartenenza tra i partecipanti che, sfidandosi su tematiche attuali, hanno lavorato sugli aspetti innovativi della progettazione sostenibile con il conforto di realtà industriali locali ed estere (McCarthy, 2015). Le attività hanno perseguito specifici obiettivi quali la promozione della cooperazione e del confronto internazionale per un'efficace diffusione di principi di ecosostenibilità, il trasferimento di know-how posseduto nei diversi contesti universitari di provenienza, la promozione dell'importanza dell'architettura sostenibile per le nuove generazioni (Fig. 1).

I protagonisti della competizione – Il Premio 'Compasso Volante' prendeva forma da una visione lungimirante di alcuni docenti dell'allora Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura del Politecnico di Milano (proff. Ettore Zambelli², Giuseppe Turchini e Marco Imperadori) e dell'Ecole d'Architecture Paris La Villette (professor Erik Dubosc). Questa collaborazione si è concretizzata prima nella fondazione del 'Gruppo Insieme' e nel 1998 con l'istituzione del 'Premio Città di Lecco-Politecnico di Milano', poi 'Compasso Volante' che si aprì verso Oriente con l'inclusione dell'Università Tsinghua di Pechino e dell'Università di Hanyang di Seoul (Fig. 2). Come sostiene il prof. Giuseppe Turchini «L'idea era semplice e si dimostrò efficace: motivare e spronare la voglia di esperienza degli studenti con l'entusiasmo che solo un concorso e una competizione internazionale riescono a creare. Questa idea originaria si è poi arricchita e strutturata in modo da far vivere agli studenti l'apertura mentale che deriva dal contatto con altre culture e altre metodologie didattiche e di approccio alla progettazione» (Imperadori and Branca, 2009, p. 10). Successivamente hanno partecipato anche la Facoltà di Architettura Federico II di Napoli,



Fig. 1 - The didactic and practical experience of the building site, through the visit of SIEEB by Mario Cucinella during the workshop that the students taking part in the competition were able to perform at the Tsinghua University in Beijing.

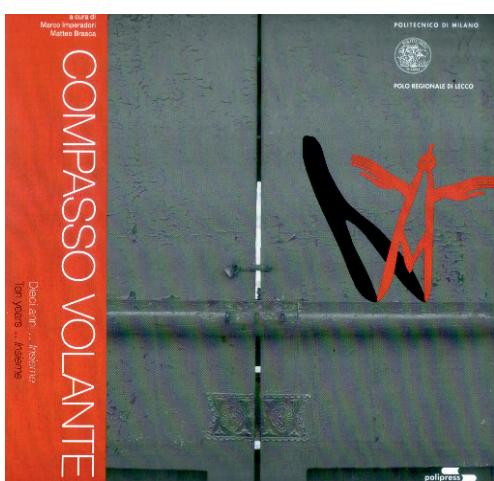


Fig. 2 - The cover of the book Compasso Volante. Ten years.... Together; the Compasso Volante logo was designed by the illustrator and artist Guido Scarabotto in 1999.

Fig. 3 - Students and teachers of different Italian Universities: educational visit to the Piazza Marina garden during the workshop (Palermo, 2005).

Fig. 4 - The ancient port of Cala and the winning project for the recovery of the sales pavilion of the former Fish Market (students: R. Giuffrè, F. Guarino and G. Vaglica, 2005).

sostenibilità edilizia facendo riferimento ad una concezione comune dell'architettura e del suo rapporto con la tecnologia: questo connubio è stato ben sintetizzato dallo stesso prof. Zambelli, che lo definiva ‘meccanica dell’architettura’ (Imperadori, 2006), riferendosi alla capacità di ristabilire il rapporto tra le differenti conoscenze necessarie per affrontare in maniera contemporanea il problema della progettazione di spazi sostenibili attraverso la costruzione stratificata a secco, la messa in campo di metodologie costruttive, processi edili, prodotti e progetti più vicini agli attuali bisogni. La sfida del concorso di progettazione ha così trovato applicazione nell’utilizzo di nuovi materiali e tecnologie industrializzate in modo da affrontare il progetto in un’ottica diversa rispetto al passato: il progettista recuperava quel ruolo da regista che il sistema di specializzazione formativa dell’ultimo secolo aveva sminuito.

L’edizione del 2005 è stata ulteriormente arricchita dal convegno ‘Architettura Contemporanea nel Tessuto Storico di Palermo: Premio Compasso Volante – Gruppo Insieme’, che il Prof. A. De Vecchi ha organizzato per presentare gli esiti del lavoro svolto agli Enti Locali e alla comunità scientifica della città di Palermo. Il tema della riqualificazione urbana attraverso edifici progettati con tecnologie innovative altamente performanti, capaci di trasformare contesti antichi fortemente storici ma al contempo degradati, ha fornito lo spunto per innescare un acceso dibattito e confronto su una questione irrisolta e estremamente pesante per il centro storico palermitano dalle dimensioni e con le emergenze monumentali, che porta ancora i segni della Seconda Guerra Mondiale. Nel 2006 a Marsiglia è stata proposta la riqualificazione di un’area caratterizzata dalla presenza di una caserma della Legione Straniera; nel 2007, nella città di Malacca in Malesia il tema era la realizzazione di un ‘Ecological Village’ nel rispetto della vegetazione di mangrovie attraverso strutture portanti da realizzare con materiali rinnovabili tipiche del luogo come legno e bambù; nel 2008 la sede di concorso è ritornata Palermo, con la riqualificazione dell’archeologia industriale dei ‘Padiglioni Ajovalasit’ attraverso l’applicazione di sistemi passivi da integrare con le strutture originali in cemento armato (Fig. 5).

Nel 2009 a Palermo, il tema della sostenibilità edilizia, è stato ulteriormente sviluppato attraverso la progettazione di un centro multifunzionale da collocare tra i Padiglioni universitari dei Dipartimenti di Scienze e Biologia, progettati da Vittorio Gregotti e Gino Pollini (Fig. 6). I team sono stati impegnati nella delicata questione del confronto con un’architettura preesistente dalle forti connotazioni formali. I punti di partenza per l’elaborazione condivisa del progetto hanno riguardato la riconnessione dello spazio esterno attraverso un sistema di terrazzamenti che hanno premesso di ricucire le relazioni fra le parti, affiancando al costruito spazi esterni articolati con gradinate, percorsi d’acqua e aree di sosta, mentre l’edificio di piccole dimensioni per attività studentesche, ha premesso di focalizzare l’attenzione sugli aspetti tecnologicamente evoluti per il raggiungimento del comfort ambientale attraverso l’applicazione di strategie sostenibili (Fig. 7).

Dal 2010 la componente energetica è diventata preponderante rispetto a quella tecnologica: i team europei e asiatici si sono confrontati mettendo in

atto sofisticate strategie sostenibili per la progettazione di un padiglione espositivo per 'Shanghai Neverending Expo 2010' (Fig. 8), la riqualificazione di una cava abbandonata a Vila Vicosa in Portogallo per la realizzazione di una Spa e Centro Wellness (2011) (Fig. 9), un edificio residenziale nel centro storico di Milano nel quartiere di Brera (2012) (Fig. 10). Gli ultimi due anni di partecipazione della sede di Palermo sono stati caratterizzati da un perfetto equilibrio tra strategie energetiche e applicazioni tecnologiche, sia nel caso della riqualificazione del porto di pescatori dell'isola di Coloane a Macao (2013) (Fig. 11) che nel progetto Thang Long Food and Energy – Urban Farm ad Hanoi (2014) (Fig. 12).

Quest'ultimo periodo di partecipazione al Concorso è stato molto importante per la sede di Palermo, che ha orientato i propri studenti sull'approfondimento delle tematiche legate al risparmio energetico attraverso l'applicazione di sistemi passivi per mezzo di tecnologie innovative con il supporto di software di calcolo fluidodinamico, capaci di controllare i diversi fenomeni che regolano la ventilazione naturale, il raffrescamento evaporativo, il controllo della radiazione solare e della massa termica. Si è fatto riferimento ad una metodologia basata sullo studio preliminare dello stato dell'arte dei sistemi passivi individuati in modo da scegliere le soluzioni più adeguate agli approfondimenti tecnologici, strutturali e microclimatici da verificare attraverso simulazioni e/o prove sperimentali. In particolare si è partiti dalla forma dell'edificio e l'orientamento rispetto al vento ed al sole che rappresentano le scelte determinanti nella fase di progettazione preliminare di un edificio climatizzato naturalmente. Ciò ha avuto ricadute anche sui contenuti e metodi di insegnamento dei corsi di Architettura Tecnica del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura di Palermo: i temi e le metodologie sviluppate durante i concorsi sono state tradotte all'interno di una progettazione architettonica complessa, le più avanzate istanze in termini di risparmio energetico ed abbattimento delle emissioni dannose per l'ambiente, sono state coniate con sofisticate soluzioni impiantistiche, scelte strutturali tecnologiche ed architettoniche votate al conseguimento di risultati tecnico prestazionali di eccellenza.

I tempi e gli strumenti della competizione – La novità introdotta da questo concorso di progettazione è stata la scelta di una formula laboratoriale mista, che prevedeva una serie di appuntamenti – da marzo ad ottobre di ogni anno accademico – durante i quali si attivavano workshop tematici. Di anno in anno, secondo una formula ripetitiva gli incontri avvenivano nelle sedi delle diverse Università partecipanti in modo da avviare o consolidare rapporti di collaborazione internazionale tra gli atenei coinvolti già attivati negli anni precedenti. L'iter del Premio prevedeva un primo workshop che si svolgeva sull'area individuata per il progetto, in modo da delineare il tema e le richieste specifiche della competizione. Nell'arco di tempo che intercorreva tra un workshop e l'altro ogni sede universitaria coinvolta aveva l'occasione per sviluppare autonomamente le tematiche proposte. L'iter si concludeva a Lecco, presso la sede del Politecnico di Milano, con la premiazione dei progetti più meritevoli da parte di una giuria composta da personalità di spicco dell'architettura

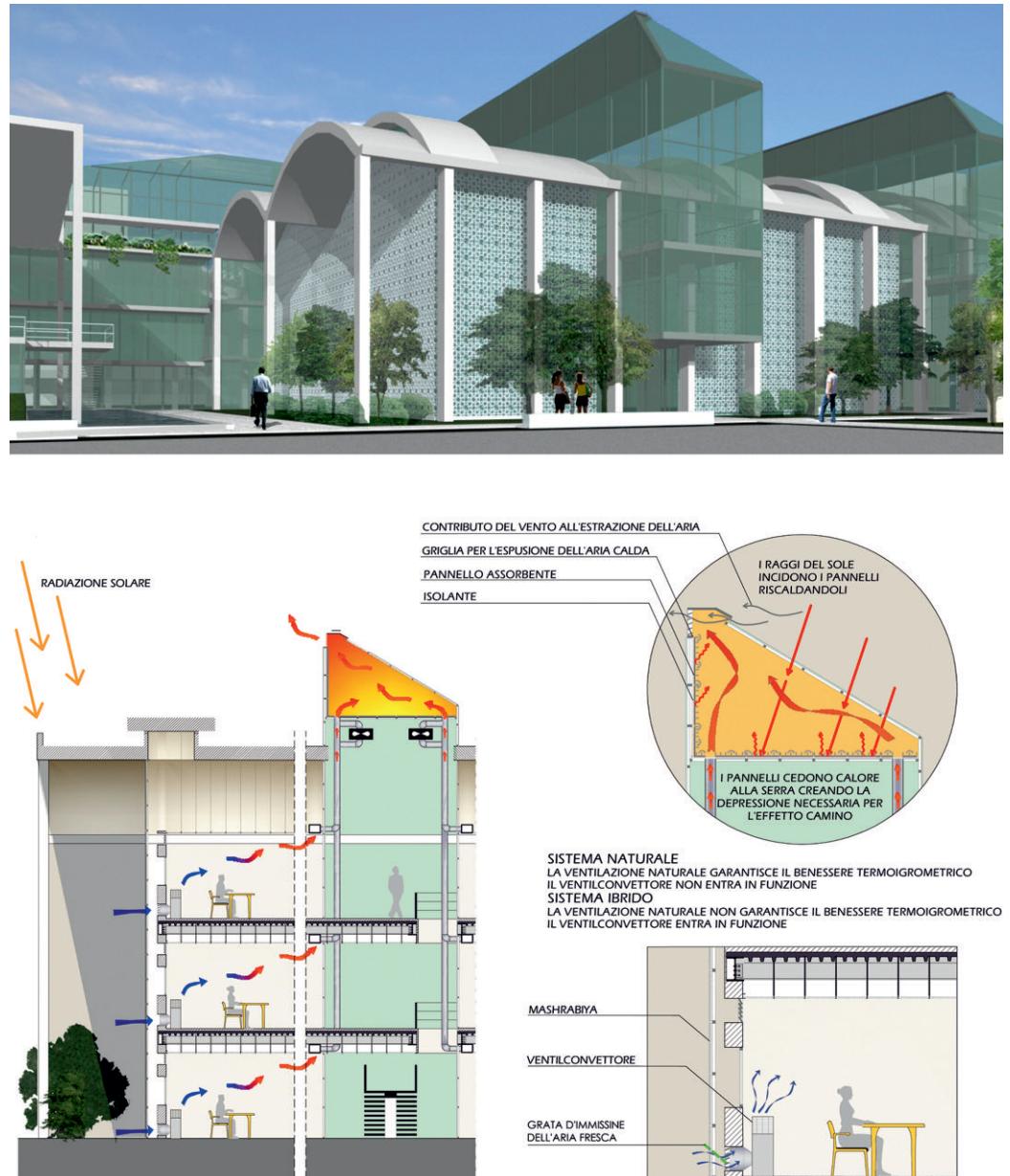


Fig. 5 - Integrated solar greenhouse system and fan coil system inside one of the Ajovalasit Pavilions built with a reinforced concrete structure (students: F. Celestra, M. Maranto and I. Trapani, 2008).

contemporanea internazionale. I criteri di valutazione riguardavano principalmente: la valutazione dell'impatto ambientale (minimo uso di energia, materiali, acqua, ecc.), l'impiego di tecnologie d'avanguardia (sistemi di stratificazione a secco), considerando la legislazione dell'UE sugli edifici a energia quasi zero (2020) e l'innovazione nel design tecnologico. Al termine della premiazione, nel mese di ottobre, i progetti erano così arrivati ad un livello di approfondimento intermedio ed erano pronti per essere completati attraverso la redazione della Tesi di Laurea. Da questo momento era compito delle singole Università occuparsi della conclusione dell'esperienza didattica mettendo a frutto i metodi e gli strumenti acquisiti durante le diverse fasi di confronto del Concorso.

Il completamento del percorso formativo iniziato con la partecipazione al concorso, avveniva attraverso ulteriori approfondimenti formali, tecnologici ed esecutivi, per mezzo di software altamente performanti per la simulazione delle condizioni strutturali e ambientali (analisi CFD, valutazione dell'illuminazione naturale, del fabbisogno

energetico, analisi strutturale, analisi costi-benefici). In particolare, l'analisi CFD offre la possibilità di sviluppare un nuovo modo di fare architettura, esaminando gli effetti ventilativi all'interno degli edifici (Fig. 13); questi possono essere applicati alla ridefinizione del benessere termoigrometrico, semplificando l'analisi del bilancio energetico degli edifici e le conseguenti scelte progettuali.

Dopo il concorso: oltre la didattica verifica degli esiti e riacadute dell'esperienza maturata – I quasi dieci anni di collaborazione tra le diverse sedi universitarie hanno contribuito alla trasformazione della didattica del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura di Palermo. La formula del Concorso Internazionale di Progettazione ha dato un fondamentale impulso per la formazione di futuri professionisti in grado di affrontare le attuali problematiche della progettazione integrata e della gestione del delicato equilibrio fra esigenze compositive/formali e quelle tecnologico/energetiche. In quest'ottica, essi dovranno essere pronti alle richieste del mercato ed è quindi precipuo compito

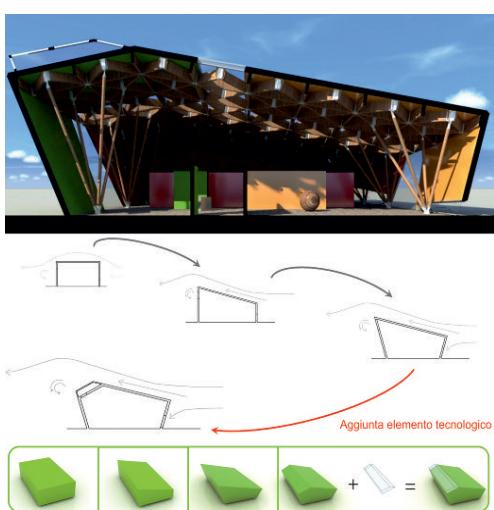
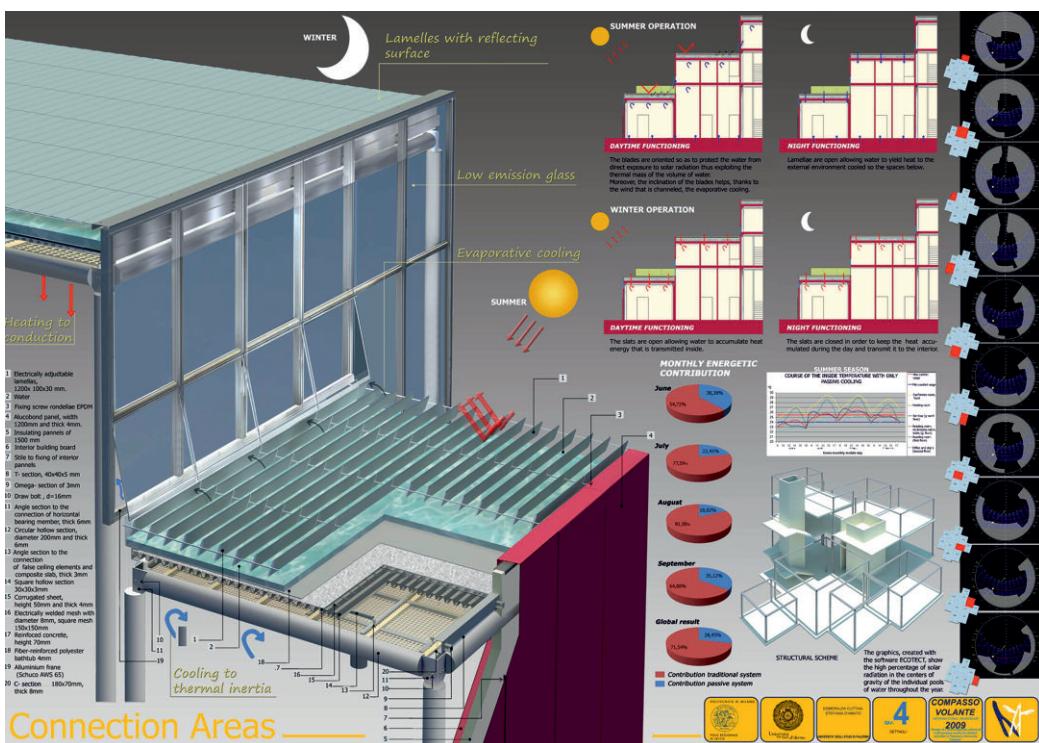
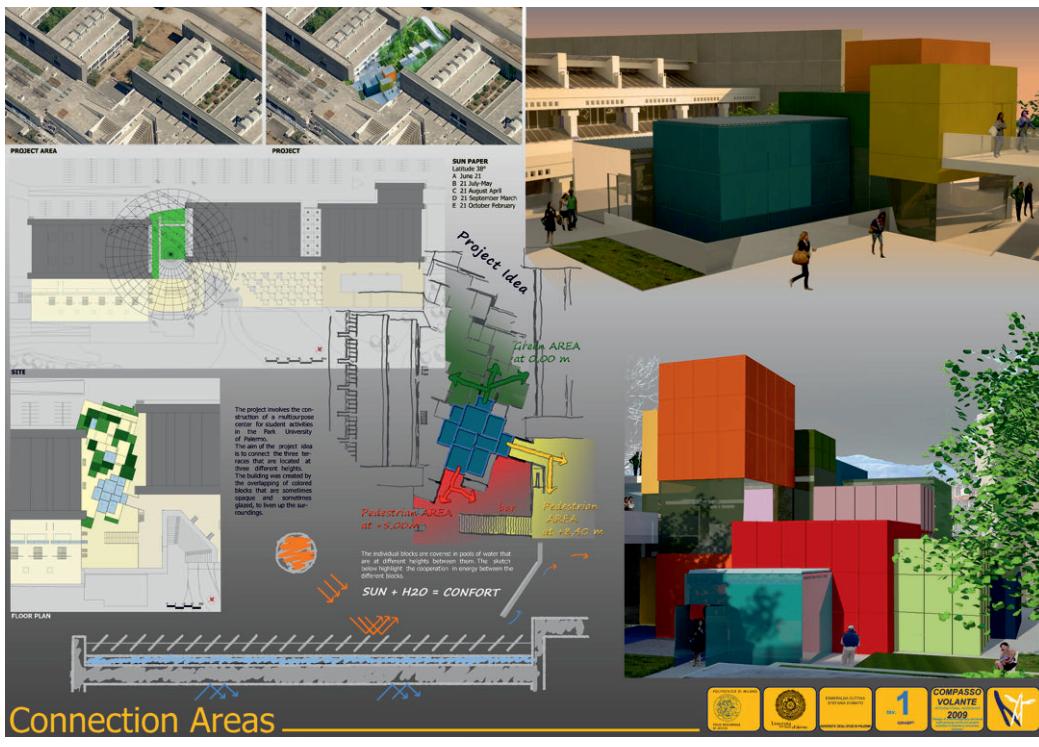


Fig. 6 - Hypothesis of insertion of a building for the student activities of the University Campus in Palermo between the pavilions of the Departments of Biological and Physical Sciences (students: E. Cuttaia and S. D'Amato, 2009).

Fig. 7 - The fourth competition panel presents the technical documents necessary to explain the passive systems functioning by technologically innovative solutions (students: E. Cuttaia and S. D'Amato, 2009).

Fig. 8 - Wind study schematic design for the shape definition of the Shanghai Neverending Expo exhibition pavilion (students: C. Caviglia, F. Leonforte and P. Valenti, 2010).

Fig. 9 - Next page: Winning design for the redevelopment of an abandoned quarry at Vila Vicosa in Portugal for the construction of a Spa and Wellness Center (students: V. Casella, A. D'araio and F. Maiorana, 2011).

del sistema universitario formare figure professionali capaci di far fronte a queste mutate e sempre più pressanti esigenze.

L'occasione di partecipare al Premio 'Compasso Volante' è stata di fondamentale importanza per affrontare tutte queste tematiche in maniera sinergica e integrata. In particolare, gli insegnamenti di Architettura Tecnica sono stati orientati verso un approccio metodologico basato sull'innovazione tecnologica attraverso una ibridazione della stratificazione a secco con i principi di funzionamento passivo degli edifici mettendo in campo principi formali, tecnici ed etici. I docenti coinvolti hanno avuto l'opportunità di mettere in pratica le innovazioni didattiche e scientifiche proposte secondo una visione complessiva del progetto di architettura che ha portato alla fondazione di uno Spin off accademico, mentre per i giovani laureati il know-how sviluppato durante i workshop e le fasi di elaborazione della Tesi di Laurea ha costituito un punto di partenza per l'organizzazione di un nuovo sistema di relazioni e di forme di collaborazione che hanno avuto ricadute fondamentali nella capacità di proporsi nel panorama lavorativo europeo ed internazionale: molti degli studenti che hanno partecipato al concorso, oggi, lavorano presso studi professionali di fama internazionale con sede in Europa, Asia e Medio Oriente. Questa dimensione dialogica del lavoro di progettazione, combinata con la possibilità di indurre opportunità per scambi culturali proficui, è stata, in definitiva, la vera forza di questo evento e il segreto della sua longevità.

ENGLISH

The technical development of the last twenty years, which has accompanied the very rapid transformation of the entire construction industry, has required new professional figures able to manage this evolution. This has led to a new teaching approach of technical subjects, through a greater awareness of that issues related to building sustainable development. Above all the demands of competitiveness and the demonstration of a professional capacity already evident in the preliminary phase of design had needed teaching methodologies that borrow the typically working practice of the design competition.

The transfer of time and procedures, typical of international competition, to the academic world has opened unprecedented scenarios for University teaching: international competition for the design of sustainable buildings has allowed to combine, for the Architectural-Engineering Degree Course the scientific/technical aspects, distinctive of engineering studies, with the compositional/formal aspects of architectural ones. The international design competition, in fact, represents a procedure widely used in the professional application and also an opportunity for an open discussion between designers who propose different ideas for the solution of specific issues; at the same time, it also represents a dynamic tool through which methods and practices are realized, applying complex technical solutions in a well-defined time, summarizing the goals of design in a small number of tables, with a great capacity of critical synthesis.

This new teaching approach has rapidly spread among European and international academic realities, obtaining an high quality results –

as in the U.S. Department of Energy (DOE) Solar Decathlon¹ (Vega Sánchez and Rodriguez Ubiñas, 2014) or for the Compasso Volante International Award, by in that moment Architectural-Engineering Faculty of Milan Polytechnic, who wanted to combine the different ways in which building technology influences architectural design and how, instead, this has introduced significant innovations (Zambelli, Vanoncini and Imperadori, 1998). Among the fundamental factors that regulated the relations between design competition and teaching, technology has influenced methodologies and design choices; more than a competition, the Compasso Volante Award has been organized as an articulated laboratory of sustainable design, in which teachers and students, for their degree thesis, were involved in a complex theme through dialectical comparison between different Italian and foreign Universities, sharing a common concept of architecture and its relationship with technology. The opportunities for a real comparison – both in a national and international level – have generated a sense of sharing and belonging among the participants who, challenging each other on current themes, have worked on the innovative aspects of sustainable design, supporting by local and foreign industrial realities (McCarthy, 2015). The activities have pursued specific objectives such as the promotion of international cooperation and comparison for the effective diffusion of eco-sustainability principles, the transfer of know-how in the different University contexts, the promotion of the importance of sustainable architecture for new generations (Fig. 1).

The Competition protagonists – The Compasso Volante Award starts from a forward-looking vision of some professors of the then Architectural-Engineering Faculty Degree Course

of Milan Polytechnic (Prof. Ettore Zambelli², Giuseppe Turchini and Marco Imperadori) and of the Paris La Villette Ecole d'Architecture (Prof. Erik Dubosc). This collaboration concretizes itself, in a first time, with the foundation of Gruppo Insieme and in 1998 with the institution of the Premio Città di Lecco-Politecnico di Milano, then Compasso Volante which opened to the East world with the inclusion of the Tsinghua University of Beijing and the Hanyang University of Seoul (Fig. 2). Like the Prof. Giuseppe Turchini says «The idea was simple and proved to be effective: motivate and spur the student's desire for experience using the enthusiasm that an international competitive contest succeeds in creating. This original idea was then progressively expanded and structured so as not to lose the opportunity to allow the students to experience the cultural broadening that might stem from a lively and effective contact with foreign cultures and other teaching methods and design approaches» (Imperadori and Brasca 2009, p. 10). In a second time, the Federico II Architecture Faculty of Naples, the Malaysian Technological University, the East London University of London, the Kogakuin University of Tokyo and the Polytechnic University of Singapore had been decided to participated, enriching the opportunities for an international cooperation.

Since 2005, also the University of Palermo enjoys the competition with graduating students of the Architectural-Engineering Degree Laboratory entitled Intervention of Residential Building in the Historical Center of Palermo. The involvement arose from friendship and esteem between the Proff. Ettore Zambelli and Giuseppe Turchini of Polytechnic of Milan and Prof. Antonio De Vecchi of University of Palermo; in the following 10 years students, graduating students, teachers and external experts were involved in a design experience that marked the training way and life of many

young professionals, hundreds of young people coming from different areas over the world had the opportunity to traveling, exchanging ideas and discussing reference models of executive design (Fig. 3), also coming into contact with leading figures of the international scene, such as Nicholas Grimshaw, Ian Ritchie, Carlos Marreiros, Rocco Im, just to cite someone, who shared, with their generosity and collaborative spirit, skills, work experiences and point of view about sustainable architecture through lessons and debates.

The teaching themes and methodology for technological innovation and building sustainability – During the almost ten years of collaboration between the University of Palermo and the others international participants of the Award, some of the complex themes of sustainable design were faced and developed (Barth et al. 2007). For each edition of the annual competition, emblematic urban sites have been identified for the host institution. In the 2005 edition the competition has been placed in Palermo, as a welcome sign for the new competitor; the old harbour of the Cala has been chosen to verify the ability of different participating schools and Universities to propose a contemporary architecture, redeveloping both the site and the City of Palermo, recovering also the lost relationship with the sea (Fig. 4).

The European and Asian teams have demonstrated the validity of the competition formula through the drafting, in only four tables (A1 size), of a design of contemporary architecture which focused on technical issues and building sustainability by referring to a common concept of architecture and its relationship with technology: this union has been well synthesized by the same Prof. Zambelli, who has defined it as Architectural Mechanics (Imperadori, 2006), referring to re-establish a link between different building knowl-



edge needed to face the contemporary design of sustainable spaces through a dry-stratified construction, the setting up of technical processes, products and designs closer to current needs. Thus the challenge of design competition has found application in the use of new materials and industrialized technologies, in order to face the same design in a different perspective than in the past optic: the designer recovers that role as coordinator that the specialization system of the last century had diminished.

The 2005 edition was further enriched by the conference titled *Architettura Contemporanea nel Tessuto Storico di Palermo: Premio Compasso Volante – Gruppo Insieme*, that Prof. A. De Vecchi has organized to show the results of the competition to local authorities and to Palermo scientific community. The theme of urban redevelopment through buildings characterized by highly performing and innovative technologies, also able to transform ancient and strongly historicized sites but at the same time degraded contexts, has heated a debate about an unresolved and extremely heavy issue of Palermo historic centre, which presents large dimensions and monumental emergencies, which still bears the signs of the Second World War. In 2006, the redevelopment of an area char-



Fig. 10 - Residential building in the Brera district of the historic center of Milano (students: C. Chiacchio, C. Gallo, F. Giangrasso and I. Vinci, 2012).

acterized by the presence of a Foreign Legion barracks In the 2006 was proposed in Marseille. In 2007, an Ecological Village was proposed for the city of Malacca in Malaysia, the chosen theme was an respecting mangrove vegetation through bearing structures built using renewable materials typical of the place such as wood and bamboo; in the year 2008 the competition venue returned in

Palermo with the redevelopment of the industrial Ajovalasit Pavilions, through the application of passive systems integrated by the original structures in reinforced concrete (Fig. 5).

The theme of building sustainability was further developed in 2009 in Palermo where a multifunctional center was designed to be placed at the University campus between the Pavilions Department of Sciences and Biology, designed both by V. Gregotti and G. Pollini (Fig. 6). The teams have been involved in designing something fitting a pre-existing architecture with strong formal connotations. The starting points for the shared elaboration of that project concerned the possibility to reorganize outdoor spaces by a system of articulated terraces with steps, waterways and relaxing areas. On the other hand the new small building, for students activities, was characterized by particular advanced technological aspects to achieve sustainable strategies and environmental comfort (Fig. 7).

Since 2010, Energy has become the main theme of the competition and European and Asian teams have been working in implementing sophisticated sustainable strategies for the design of an exhibition pavilion at Shanghai Neverending Expo 2010 (Fig. 8), in 2011 they have been working in the re-

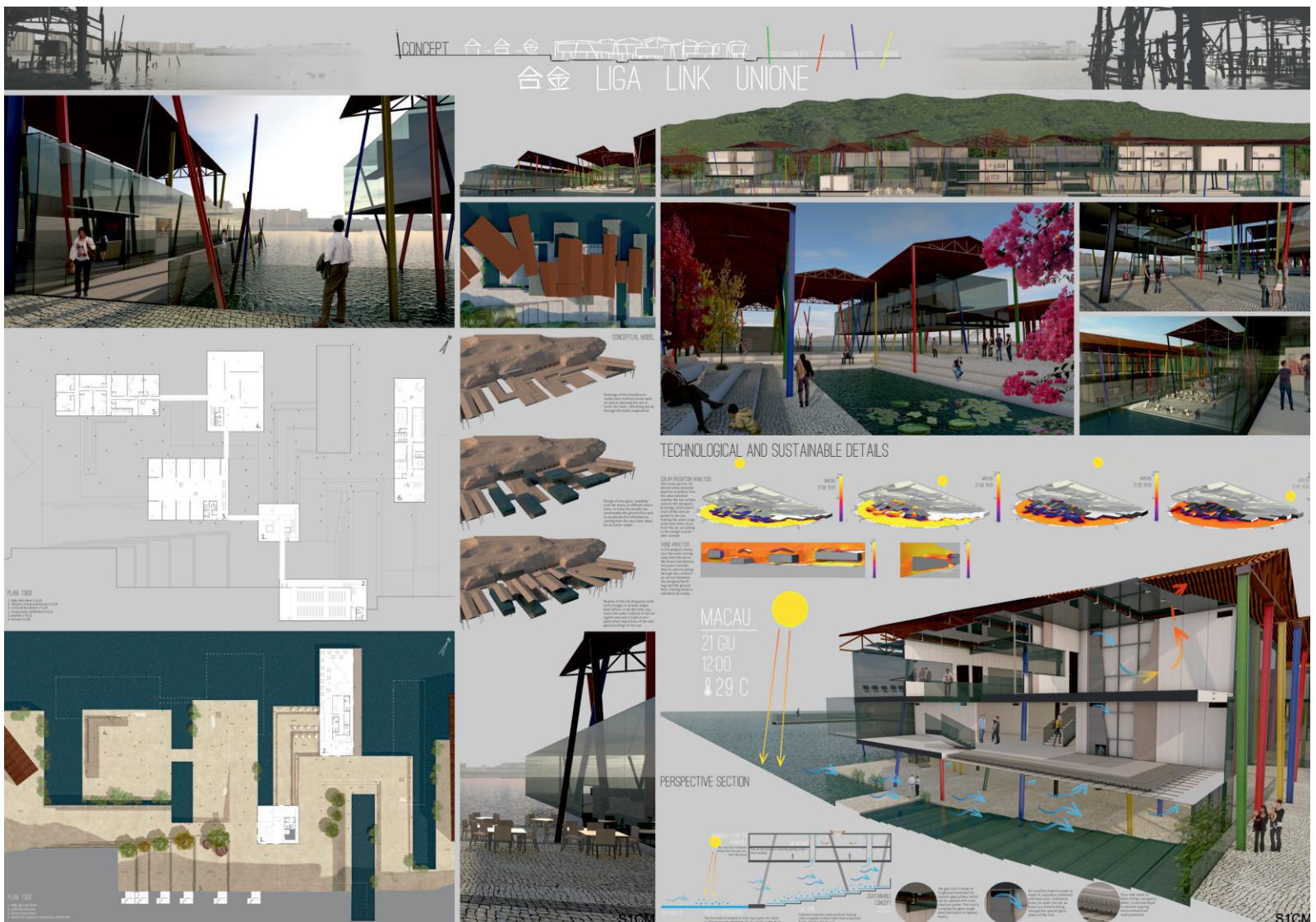


Fig. 11 - Recovery project, on the Coloane island, of abandoned shipyard in the nineties but still intact with wooden buildings, iron structures and corrugated metal roofs (students: V. Yappa, F. Marino, F. Marinello and C. Scardina).

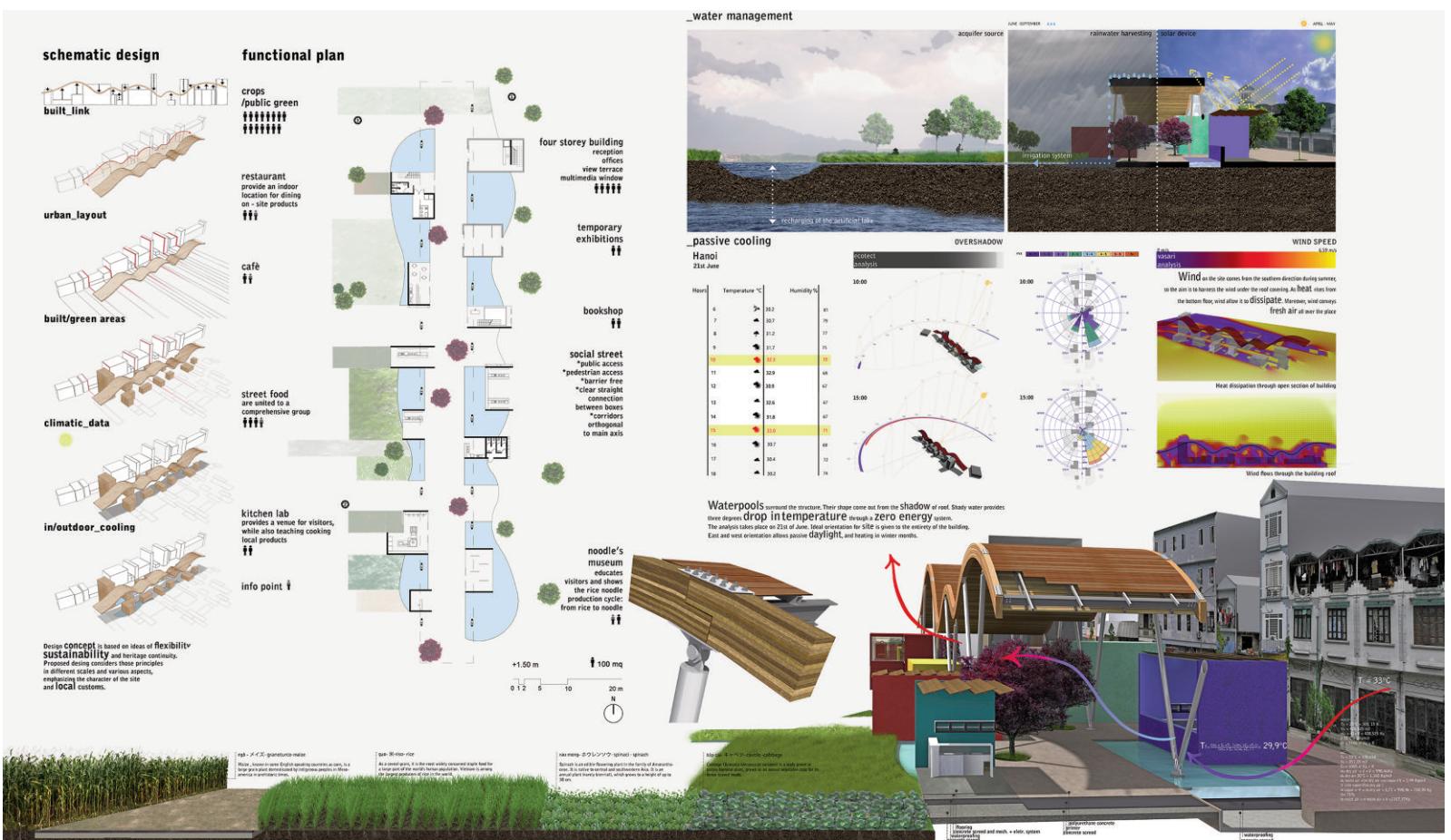


Fig. 12 - Thang Long Food and Energy Project – Urban Farm in Hanoi: schemes, technological details and verification of the ventilation system (students: M. Bellomo, E. Giannone Codiglione and F. Messina, 2012).

development of an abandoned quarry at Vila Viçosa in Portugal to design a Spa and Wellness Center (Fig. 9), while in 2012, they have been working in a residential building in the historic center of Milan in Brera district (2012) (Fig. 10). In 2013 and 2014 the team of Palermo worked in a perfect balance between sustainable energy strategies and technological advices, in those last two years Palermo University took part to redevelopment of the fishing port of the island of Coloane in Macao (Fig. 11) and in the Thang Long Food and Energy project – Urban Farm in Hanoi (Fig. 12).

This last two projects have been very important for Palermo University since that experience the students have been changing their approach to energy saving using passive system but with innovative technologies such as CFD analysis software able to control the different phenomena causing natural ventilation, evaporative cooling, solar radiation control and thermal mass. A methodology based on the previous study of existing passive systems in order to choose the most appropriate solutions to technological, structural and micro-climatic investigations which have to be verified through simulations and/or experimental tests. The decisive choices in the preliminary design phase of a naturally air-conditioned building are: the shape of the building and its orientation according to the wind and the sun. The themes and methodologies developed during the competitions have been transferred into a complex architectural design. The most advanced strategies in terms of energy saving and reduction of CO₂ emissions have been combined with so-

phisticated thermal design solutions, technological and architectural structural choices aiming at achieving excellent technical performance results. All that, of course, has been influencing contents and methods in teaching Architecture. The new courses of Architectural-Engineering Degree in Palermo are now developed according those guidelines to achieve better results.

The timing and tools of the competition – The novelty introduced by this design competition was the choice of a mixed workshop formula, which included a series of events – from March to October of each academic year – during which thematic workshops were activated. Year by year, according to a repetitive formula, the meetings took place in the different location provided by universities in order to start or consolidate international collaboration relationships. The first workshop took place on the area identified for the project, to outline the theme and the specific requirements of the competition. Each University involved in the competitions had the opportunity to develop the proposed themes in the time between one workshop and another. The competition ended in Lecco, at the Polytechnic of Milano, with the awarding ceremony of the best projects by a jury composed of leading protagonist in contemporary international architecture. The evaluation criteria mainly concerned: environmental impact assessment (minimum use of energy, materials, water, etc.), the use of advanced technologies (dry stratification systems), respecting the EU regulations on almost zero-energy buildings

(2020) and innovation in technological design.

In October, at the end of the award ceremony, the projects had achieved an intermediate level and they could be used to edit the Degree dissertation. Each University had to focus on the conclusion of the didactical experiences using method and tools achieved during the different times of the competition. After the participation at the competition, the training course ended with further formal, technological and executive investigations in order to simulate structural and environmental conditions (CFD analysis, evaluation of natural lighting, energy requirements, structural analysis, cost analysis-benefit) using highly performing software. The CFD analysis (Fig. 13) can be useful to develop a new way of doing architecture, examining ventilation effects inside buildings. Those can be applied to the redefinition of the thermo-hygrometric comfort, because they simplify the analysis of the energy balance of the buildings and the consequent design choices.

After the competition: beyond the didactic, checking the results and consequences of the experience gained – The almost ten years of collaboration between the different Universities have contributed to the transformation of the teaching of the Architectural-Engineering Degree in Palermo. The formula of the International Design Competition has given a strong impulse for the training of future professional figures able to face the current problems of integrated design and management of the delicate balance between compositional/formal and technological/energy needs. In this view, they

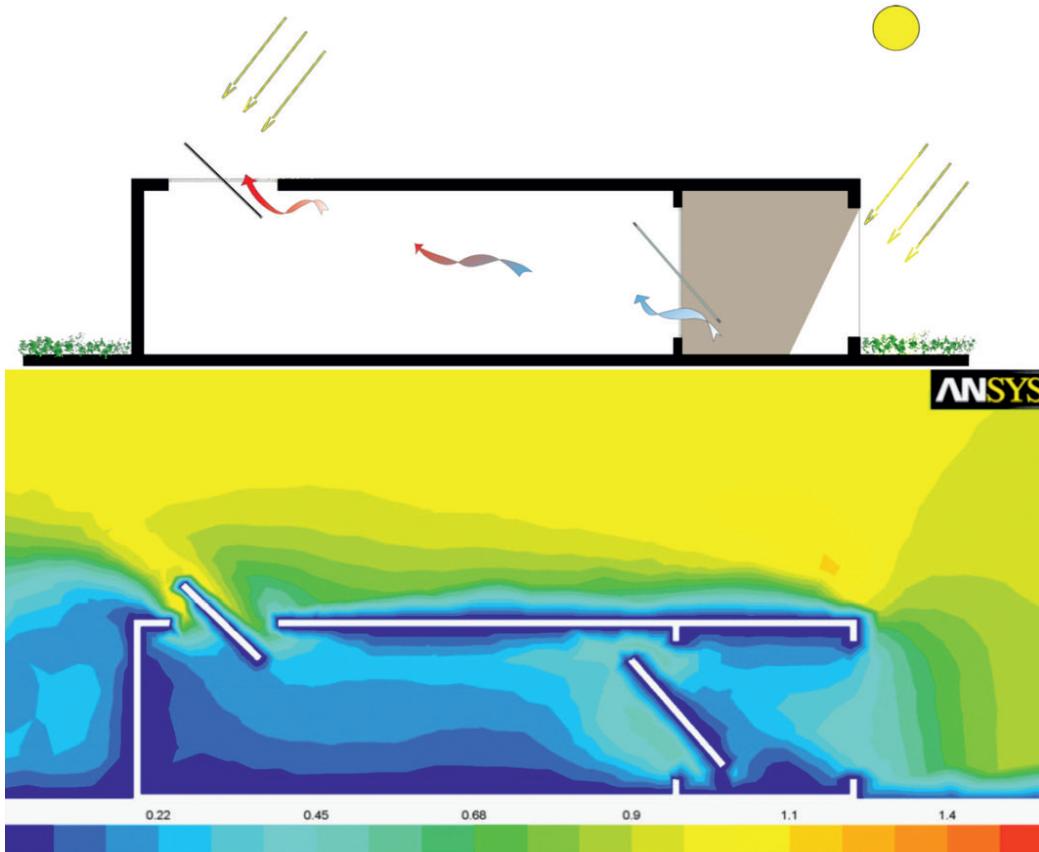


Fig. 13 - CFD analysis for the natural ventilation system verification (students: M. Noto and F. Palermo, 2009).

will have to be ready for market requests and the primary task of the university system is to train professional figures able to cope with these changed and increasingly pressing needs.

The opportunity to participate at the *Compasso Volante Award* was very important to address all these issues in a synergic and integrated way. In particular, the teachings of Technical Architecture have been oriented towards a methodological approach based on technological innovation through a hybridization of dry stratification with the principles of passive functioning of buildings, using formal, technical and ethical principles. The teachers involved had the opportunity to put into practice the didactic and scientific innovations proposed according to an overall vision of the architectural project that led to the foundation of an academic Spin-off. The know-how developed during the workshops and the stages of elaboration of the Degree Thesis constituted a starting point for the organization of a new system of relationships and forms of collaboration for the young graduates. Many of them are able now to take parts in the European and international working landscape: they are, now, working for internationally known professional firms based in Europe, Asia and the Middle East. This dialogical dimension of design work, combined with the possibility of inducing opportunities for profitable cultural exchanges, was ultimately the true strength of this event and the secret of its longevity.

NOTES

1) The U.S. Department of Energy Solar Decathlon (DOE) recommends the following free teacher resources to explore energy, building science, and solar energy in

the classroom. The National Energy Education Development Project (NEED) works in partnership with the U.S. Energy Information Agency to provide current energy data in their educational materials. NEED resources are available for free download for classroom and educational use.

2) Prof. Ettore Zambelli, who died in 2010, was – together with Prof. Giuseppe Turchini, Dean of the Architectural-Engineering Faculty Degree Course at Polytechnic of Milano, Imperadori, his operative arm in the international field, a multifaceted – poly-technical figure in the true sense of the word: architect, researcher, professor, technology expert, innovator and refined designer. His professional experience has been the key-stone for a rereading of university teaching in an operational as well as a theoretical sense.

REFERENCES

- Barth, M. et al. (2007), "Developing Key Competencies for Sustainable Development in Higher Education", in *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 8, n. 4, pp. 416-430.
- Colajanni, S. and De Vecchi, A. (2017), "Evaluation of innovative thermal insulation systems for a sustainable envelope", in *TEMA*, vol. 3, n. 1, pp. 24-34.
- De Vecchi, A. and Colajanni, S. (ed.) (2006), "Architettura contemporanea nel tessuto storico di Palermo: premio Compasso Volante-Gruppo Insieme", in *Atti della mostra convegno*, Palermo 13-14 gennaio 2006, Dipartimento di Progetto e Costruzione Edilizia, Palermo.
- De Vecchi, A., Colajanni, S. and Sanfilippo, E. (2014), "Palermo University and Compasso Volante", in *NICHE – Mook 01 – Architecture-Design-Education-International Exchange*, pp. 90-93.
- De Vecchi, A., Colajanni, S., Licalsi, L. A., Sanfilippo, E., Di Salvo, M. and D'Araio, A. (2016), "A Passive Systems For Buildings Indoor Comfort", in *Housing Sustainability and Innovation for the Future, Atti del 41th IAHS Congress*, 13-16 Settembre 2016, Albufeira Algarve, Portogallo, ITeCons Coimbra, pp. 1-10.
- De Vecchi, A., Colajanni, S., Lanza Volpe, A., Noto, M. and Palermo, A. (2013), "Evaluation of the Thermodynamic Performance of the Traditional Passive Systems", in *Journal of Energy and Power Engineering*, vol. 7, n. 5, pp. 850-857.
- De Vecchi, A., Colajanni, S., Sanfilippo, E., Licalsi, L. A., D'Araio, A. and Di Salvo, M. (2015), "Software for the heat flow evaluation of the nearly-zero houses", in *Zero Energy Mass Custom Home, Atti del ZEMCH International Conference*, 22-25 Settembre 2015, Lecce, Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti della Provincia di Bari, pp. 269-278.
- Imperadori M. (2006), *La progettazione con la tecnologia stratificata a secco. Realizzazioni innovative, linee guida e prodotti per una meccanica dell'architettura sostenibile*, il Sole 24 Ore.
- Imperadori, M. and Brasca, M. (eds) (2009), *Compasso Volante. Dieci anni.... insieme*, Polipress, Politecnico di Milano, Milano.
- Kos, J. R. and Souza, B. M. D. (2014), "Educating home users through a solar house: The Ekó House experience", in *Energy and Buildings*, vol. 83, pp. 181-185.
- McCarthy, T. J. (2015), "Australasian students shine on the world stage", in *Engineering your future: An Australasian Guide*, 3rd ed., D. Dowling, Wiley, Sydney, pp. 129-132.
- Vega Sánchez, S. and Rodríguez Ubiñas, E. (2014), "Science behind and beyond the solar decathlon Europe 2012 competition", in *Energy and Buildings*, vol. 83, pp. 1-2.

* SIMONA COLAJANNI is Associate Professor of Technical Architecture at the Department of Architecture of the University of Palermo; she is responsible for PADesign srl academic spin-off. Email: simona.colajanni@unipa.it