A&RT
RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

La regola e l'eccezione
il Campus Einaudi dell'Università di Torino

The rule and the exception
The Einaudi Campus of the University of Turin

ATTI E RASSEGNA TECNICA
DELLA SOCIETA DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Anno 147

LXVIII-1-2-3

OTTOBRE-DICEMBRE 2014

NUOVA SERIE

POSTE ITALIANE S.P.A. - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - 70% - NO/TORINO - N. 1 - ANNO 2015

532-A&RT-pag 01-02_rolfo 1.dat 22/12/14 16:01 Pagina 1

ITINERA

Gruppo Gavio

Costruiamo il futuro

Itinera è tra le principali imprese italiane nella realizzazione di grandi opere infrastrutturali e di edilizia civile.

www.itinera-spa.it

532-A&RT-pag 01-02_rolfo 1.dat 22/12/14 16:01 Pagina 2

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 3

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE - ANNO LXVIII - Numero 1-2-3 - OTTOBRE-DICEMBRE 2014

Direttore Carla Barovetti
Segretario Davide Rolfo
Tesoriere Piero Cornaglia
Art Director Riccardo Franzero
Comitato di redazione Domenico Bagliani, Alessandro De Magistris, Guglielmo Demichelis, Marco Filippi, Alessandro Martini, Paolo Picco, Costanza Roggero, Valerio Rosa, Andrea Rolando, Mauro Sudano, Mauro Volpiano

Sede **Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino**
corso Massimo d'Azeglio 42, 10123 Torino, 011 6508511, www.siat.torino.it

«Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino» è riconosciuta come "Rivista scientifica" dall'A.N.V.U.R. -Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca per l'Area 08 – Ingegneria Civile e Architettura- http://www.anvur.org/index.php?option=com_content&view=article&id=254&Itemid=315&lang=it.

Le annate di «A&RT» dal 1868 al 1969 sono consultabili al seguente link: http://digit.biblio.polito.it/atti.html. Digitalizzazione curata dal Sistema Bibliotecario del Politecnico di Torino.

ISSN 0004-7287

Periodico inviato gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 15:50 Pagina 4

Questo numero è pubblicato con il contributo di:

Gozzo Impianti S.p.A., via Torino 15 – 10144 Pianezza (TO)
tel. + 39 011 9784011; www.gozzoimpianti.it

Itinera S.p.A., ex S.S. 10 per Alessandria, 6/A – 15057 Tortona (AL)
tel. +39 0131 8691; www.itinera-spa.it

Curatori del numero: Piero Cornaglia,
Carla Barovetti, Davide Rolfo.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 5

SOMMARIO
SUMMARY

Carla Barovetti	Editoriale *Editorial*	pag 7
Gianmaria Ajani	Presentazione *Foreword*	pag. 8
Ezio Pelizzetti	Presentazione *Foreword*	pag. 10
Rinaldo Bertolino	Presentazione *Foreword*	pag. 11
Università degli Studi di Torino	Dati generali relativi alle funzioni del Campus Luigi Einaudi Divisione Edilizia e Grandi Infrastrutture *General information related to the functions of the Campus Luigi Einaudi*	pag. 12
Piero Cornaglia	Il bilancio di un'avventura *Measuring the results of an adventure*	pag. 19
Antonio Presicce	Il quadro delle esigenze in un sistema in evoluzione *Overview of requirements in an evolving system*	pag. 26
	PARTE PRIMA. L'AREA ***PART ONE. THE AREA***	
Chiara Devoti	Vanchiglia e il ruolo dell'area ex Italgas *The former Italgas area: a urban connecting zone*	pag. 32
Agostino Magnaghi Andreina Maahsen-Milan	«Ceci tuera cela». Piani e progetti per l'area ex-Italgas, Torino, 2001-2012 *«Ceci tuera cela». Plans and projects at the 'ex-Italgas' area, Turin, 2001-2012*	pag. 42
	PARTE SECONDA. IL PROGETTO ***PART TWO. THE PROJECT***	
Gerard Evenden	L'Università di Torino secondo Foster + Partners *Foster + Partners' Turin University*	pag. 54
Marco Visconti	La concretizzazione di un'idea *The realization of an idea*	pag. 57
Cosimo Turvani	Un sistema per la didattica *A teaching hub*	pag. 61
Benedetto Camerana, Eugenia Comparetto	Un sistema per la conservazione della cultura *A conservation system for the culture*	pag. 66
Carlo Chierto	Come progettare una grande opera sostenibile *How to design a great sustainable building*	pag. 73
Viviana Riccato, Mario Virano	Il progetto al tempo del globale *Design in the global area*	pag. 78
	PARTE TERZA. L'ESECUZIONE E IL PUNTO DI VISTA DELLE IMPRESE ***PART THREE. EXECUTION AND THE POINT OF VIEW OF THE ENTERPRISES***	
Giacobbe Verrascina,Paolo Baranzini, Antonio Villani	La realizzazione di un'opera complessa: il programma dei lavori *The achievement of a complex work: the program of work*	pag. 82
Roberto Mautone	Il Campus Luigi Einaudi di Torino tra i 10 edifici universitari più spettacolari al mondo *The Luigi Einaudi campus of Turin, amongst the 10 most spectacular University buildings in the world*	pag. 84
Cosimo Turvani	La conduzione di un cantiere complesso *Management of a complex site*	pag. 86

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 6

Francesco Popolo — La sicurezza in un cantiere complesso
Security management in a complex construction site pag. 94

Francesco Ossola, Christian Baldini — Evoluzione strutturale al servizio dell'architettura e del futuro della città
Structural evolution at the service of architecture and the future of the city pag. 100

Stefano Dalmasso — La copertura come sistema
The coverage as a system pag. 108

Paolo Napoli — Verifica indipendente del modello numerico della struttura metallica della copertura
Independent appraisal of the numerical model of the metal structure of the roof pag. 118

Claudio Conti — La facciata continua
The curtain walling pag. 121

Marco Lazzerini — Gli impianti fluidomeccanici
The fluid-mechanical systems pag. 124

Roberto Pomè — Gli impianti elettrici e speciali
Electric and special system pag. 128

Marco Filippi, Elisa Sirombo — Collaudo prestazionale post-occupazione degli impianti di climatizzazione
Post-occupancy performance testing of air conditioning systems pag. 132

PARTE QUARTA. LE OPERE D'ARTE
PART FOUR. THE WORKS OF ART

Gianmaria Ajani — Arte contemporanea al Campus Luigi Einaudi
Contemporary art at the Luigi Einaudi Campus pag. 142

Cristina Mundici — Opera e opere: il primo nucleo
Work and works of art: the initial core pag. 143

Francesco De Bartolomeis — L'arte nel Campus Luigi Einaudi
Art at the Luigi Einaudi Campus pag. 148

Mario Virano — La "living art" di Marcella Tisi
The "living art" of Marcella Tisi pag. 154

PARTE QUINTA. CLE E/È TERRITORIO
PART FIVE. CLE AND/IS TERRITORY

Egidio Dansero — "Cantiere aperto" per costruire il luogo e la relazione città-università: il CLE tra contesto e pretesto per pratiche di cittadinanza
"Open building site" to make the place and city-university relationship: the CLE between context and pre-text for citizenship practices pag. 159

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 24/12/14 09:33 Pagina 7

Editoriale

Editorial

Con questo numero di «Atti e Rassegna Tecnica» la *Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino* prosegue la tradizione di documentare le trasformazioni del territorio e delle innovazioni tecniche, presentando uno dei più importanti esiti del piano di rinnovamento edilizio dell'Università di Torino: il Campus Luigi Einaudi, che ospita i Dipartimenti di Giurisprudenza, di Culture, Politiche e Società, di Economia "Cognetti De Martiis" e la biblioteca "Norberto Bobbio".

Al di là dei più evidenti ed ovvi dibattiti sugli aspetti formali dell'edificio in sé, come avviene per molti interventi complessi, l'analisi del nuovo insediamento presenta molteplici elementi di interesse, che intersecano scale e discipline differenti.

L'inserimento nel tessuto urbano di quello che, con un termine costruttivista, si potrebbe definire un "condensatore sociale" (sul Campus gravitano circa 10.000 studenti), in un'area precedentemente di fatto vuota, trasforma profondamente flussi e dinamiche urbane, con riflessi che vanno dall'assetto dei trasporti, pubblici e privati, all'organizzazione dei commerci e servizi, ai valori immobiliari.

Ciò porta a riflettere sullo stesso significato del termine "campus", in uso nella cultura americana a partire dalla fine del XVIII secolo per identificare un'area specifica, e in qualche modo circoscritta, in cui sono disposti edifici universitari. Rispetto alle situazioni nordamericane, di tratta di una soluzione che, per motivi storici, non è frequente in Italia; in alcuni casi, nelle città maggiormente stratificate, si può forse sostenere che il campus coincida con la città sede universitaria.

Per quanto riguarda Torino l'insieme degli edifici e delle funzioni insediate fra il corso Regina Margherita e la Dora può essere considerato in senso lato un "campus" secondo l'accezione originaria, in quanto costituito dall'edificio firmato da Norman Foster, dalla Palazzina Einaudi, dall'edificio delle segreterie, dalle residenze universitarie (già villaggio media dei giochi olimpici 2006). Il CLE è un nuovo tassello della politica che Università e Politecnico portano avanti per la razionalizzazione e il potenziamento delle sedi per l'offerta formativa al sempre più grande numero di studenti iscritti che, con i programmi dell'EDISU rivolti alle residenze universitarie, contribuisce a far sì che Torino possa essere individuata come "città universitaria".

Scendendo di scala, la deliberata estraneità formale dell'edificio rispetto alla trama regolare della città consolidata (da cui il titolo di questo numero di «Atti e Rassegna Tecnica») come l'esibizione strutturale che caratterizza la copertura, rispondono pienamente alla necessità mediatica di collocare un edificio simbolo dell'Università in un panorama sempre più affollato di icone. Mentre, forse non casualmente, è evidente il richiamo formale alle preesistenze, sia del tessuto urbano che dei manufatti presenti sull'area, in parte mantenuti: la vicina piazza Montebello, suggestivo luogo del borgo Vanchiglia e i gasometri, memoria degli opifici novecenteschi.

Infine, la stessa molteplicità dei saggi che costituiscono questo numero della rivista mette in evidenza come un'opera del genere necessiti di una grande quantità di contributi altamente qualificati (dalla definizione architettonica, alle strutture, agli impianti tecnologici, alle questioni di sostenibilità, fino – non meno importanti – alla gestione del cantiere e della sicurezza) per giungere a compimento, andando ad incrinare un concetto di autorialità sempre in bilico tra difesa delle prerogative del progettista e necessità di muoversi in un mercato affollato.

Carla Barovetti

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 8

Presentazione

Foreword

Il Campus Luigi Einaudi dell'Università di Torino, al quale la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino dedica questo numero monografico di «Atti e Rassegna Tecnica», è oggi considerato come uno dei più interessanti esempi di architettura dedicata alla ricerca ed all'insegnamento universitari sorti in Europa negli ultimi dieci anni.

La costruzione di un unico ampio spazio, destinato ad ospitare i Dipartimenti di Giurisprudenza, di Culture, Politiche e Società, e di Economia "Cognetti De Martiis", e a dare definitiva collocazione unitaria ad un immenso patrimonio bibliografico, ha un valore che supera la semplice razionalizzazione logistica: nell'era digitale, infatti, la condivisione dei luoghi fisici resta il miglior incentivo alla contaminazione fra diversi saperi, e prova ne sono non soltanto le nuove azioni di ricerca interdisciplinare già avviate attorno a temi condivisi dai tre Dipartimenti, ma anche i nuovi progetti che pongono il Campus quale oggetto di analisi, al fine di migliorarne la fruibilità e di correggerne una efficienza energetica non ottimale.

La sua collocazione nell'area già utilizzata per decenni dalla società Italgas rappresenta un significativo episodio di trasformazione urbana, in una città che ha fatto dell'insegna "Torino – Città universitaria" un tratto che caratterizza la sinergia fra il governo della città e gli Atenei che in questa operano.

Sorto al termine di un lungo processo di gestazione, iniziato dal Rettore Rinaldo Bertolino e proseguito dal suo successore Ezio Pelizzetti, il Campus Luigi Einaudi ha ora la necessità di trovare le connessioni che possono farne non soltanto luogo di studio e ricerca, ma spazio aperto alle esigenze di formazione e cultura del territorio.

Non sono di poco conto le sfide che la struttura, capace di ricevere quotidianamente più di 11.000 studenti, docenti, bibliotecari e personale amministrative dell'Ateneo, pone alla città ed ai quartieri che più immediatamente si relazionano ad esso: si tratta di costruire una rete di servizi di connessione ed accessibilità, di destinare nuove aree alle esigenze della popolazione studentesca, di ripensare lo stesso ruolo di una imponente sede universitaria in un contesto che non può essere, come troppe volte in passato è avvenuto, considerato come di mero contorno, quale spettatore inconsapevole di un intervento così massiccio.

Volendo poi osservare, con una lettura più estesa, le prospettive future dei quartieri interessati, pare necessario indicare nell'asse di collegamento fra l'area detta "ex Italgas" e le altre strutture universitarie che sorgono nella zona, quali le sedi di via Sant'Ottavo e di via Verdi, la futura destinazione di un vero e proprio campus urbano, che domanda scelte innovative sia sul fronte della viabilità, sia su quello della attribuzione di ulteriori spazi, per una destinazione a servizi sportivi e di ristorazione, così come a residenzialità per studenti.

L'Ateneo, consapevole di quanto sia strategica per il futuro di Torino la qualificazione come città universitaria, è impegnato nel progettare un nuovo modo, aperto ed accogliente, di essere presente, così declinando quella "terza missione" che, affiancandosi alla ricerca ed alla didattica, si caratterizza per l'affermazione di una vera e propria responsabilità sociale verso il territorio, al fine di diffondere conoscenza, di sostenere la crescita economica, di condividere i progetti di trasformazione urbana.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 15:57 Pagina 9

The Luigi Einaudi Campus of the University of Turin to which the Turin Society of Engineers and Architects dedicates this special feature edition of "Atti & Rassegna Tecnica" is now considered one of the most interesting examples of architecture dedicated to University research and teaching constructed in Europe in the last ten years.

The construction of a single, large space to house the Departments of Law, the Department of Culture, Politics and Society, the "Cognetti De Martiis" Department of Economics and to establish a single permanent location for the University's vast library assets expresses a value that goes far beyond mere logistic rationalisation: in the digital era, sharing of physical places continues to be the most effective incentive to contamination between different fields of knowledge, as confirmed not only by the on-going interdisciplinary research projects addressing common topics of the three Departments, but also by the new projects focussed on the Campus as an object of analysis in order to improve its possibility of use and to correct its non-optimal energy efficiency.

Its location in the area already used for many years by Italgas represents a significant example of urban transformation in a city that has made the slogan "Turin – University City" a characteristic expression of synergy between City Government and its Universities.

Constructed after a long process of gestation, initiated by Rector Rinaldo Bertolino and continued by his successor Ezio Pelizzetti, the Luigi Einaudi Campus must now find the connections that make this not simply a place where to study but a space open to local educational and cultural requirements.

The structure, able to accommodate more than 11,000 students, lecturers, library and administrative staff each day, throws up a various major challenges for the city and the areas more immediately interconnected with this; at this point, the most pressing need is to construct a network of connection and accessibility services, to earmark new areas for the needs of the student population, to reconsider the effective role of an impressive University Campus in a context in which it cannot, as too frequently in the past, be considered simply a bystander, an unaware spectator of such a far-reaching intervention. Taking a closer look at the future prospects of the areas concerned, it appears necessary to identify the area that connects the "former Italgas" area and the other University facilities located in the zone, such as the Via Sant'Ottavio and Via Verdi sites, as the future site of real, effective urban Campus, a decision that imposes an innovative approach both as regards road system and the attribution of further spaces to be used for sports and catering services and also as residential facilities for students.

Conscious of the strategic importance of qualification as University City for the future of Turin, the University is engaged in designing a new, open and liveable method of being present, thus expressing the dimension of its "third mission" which, flanking research and teaching, affirms effective social engagement within the territory in order to deploy knowledge, sustain economic growth and participate in urban transformation projects.

Gianmaria Ajani
Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Torino

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 10

Presentazione

Foreword

Nell'occasione della pubblicazione di un numero monografico di «Atti e Rassegna Tecnica» che la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino ha voluto dedicare al Campus Luigi Einaudi mi è stata chiesta una breve prefazione, in qualità di Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Torino nel periodo della realizzazione dell'importantissima opera.
L'Università di Torino è uno dei grandi e più importanti Atenei della nostra nazione, con una tradizione plurisecolare, una riconosciuta qualità della didattica e della ricerca, un corpo docente di assoluto valore e un importantissimo numero di studenti.
Come noto a tutti gli studiosi, la storia dell'Ateneo è strettamente legata a quella delle sue sedi e queste alla storia dello sviluppo dei Torino. Le sedi dell'Ateneo, a partire da quella storica di via Po, si sono sommate fino a permeare tutto il territorio dell'area metropolitana torinese, spesso anticipando e favorendo lo sviluppo delle zone dove si sono insediate.
Le progressive evoluzioni della didattica, della ricerca e quella, assai repentina, delle iscrizioni hanno comportato uno sviluppo edilizio importante. Al culmine di questa fase, negli anni '90, è stato elaborato un piano edilizio con l'intento di razionalizzare le sedi universitarie. Il piano, articolato in diversi fronti di attività, ha comportato un enorme lavoro, svolto in particolare nell'ultimo decennio, sia con la costruzione di nuovi edifici, sia con il ripristino di quelli già esistenti. Tantissimo è stato fatto e questo volume illustra l'opera più importante realizzata nel periodo del mio Rettorato. Molto sarà ancora da fare e la nuova compagine di governo dell'Ateneo sta operando in tal senso.
Colgo l'occasione per ringraziare il prof. Salvatore Coluccia, Vicerettore alla programmazione dello sviluppo edilizio, che ha condotto con passione le delicate fasi di impostazione e di sviluppo del piano; ringrazio l'ing. Piero Cornaglia, Direttore tecnico dell'Ateneo durante tutta la realizzazione, nonché le strutture tecnica e del patrimonio e gli uffici tutti, per la competenza e l'autorevolezza che hanno condotto ai risultati di cui tutta l'Università fruisce con orgoglio.

On the occasion of the publication of a special feature edition of "Atti e Rassegna Tecnica" dedicated to the Luigi Einaudi Campus by the Turin Society of Engineers and Architects, I was asked, as Magnifico Rettore of the University during the construction of this major work, to write a short preface.
The University of Turin is one of the largest and most important Italian Universities with a centennial tradition, a solid reputation for high quality teaching and research, teaching staff of undeniable value and a large student population.
As known to all scholars, the history of the University is closed interwoven with that of the sites of its campuses and these to the development of Turin. Starting from the historical campus in Via Po, other sites have been added that have permeated the entire metropolitan area of Turin, in many cases anticipating and promoting development of the related areas.
Gradual evolution of teaching, research and a rapid increase in the student population have stimulated major construction projects. At the height of this phase, in the 1990s, a building plan was drawn up with the intention of rationalising the various University sites. The plan, addressing various areas, involved an enormous amount of work, concentrated in particular in the last decade and comprising the construction of new buildings and requalification of existing building stock. A great deal has been done and this volume illustrates the most striking and important construction project carried out in the period when I was Rector of the University. A great deal remains to be done and the new Board of Governors of the University continues to work in this direction.
I would take this opportunity to thank Prof. Salvatore Coluccia, Deputy Rector for the planning of building development who dedicated great passion to the delicate phases of drafting and development of the plan; I also wish to thank Ing. Piero Cornaglia, Technical Director of the University throughout the implementation phase and the technical and financial structures and all the offices for the competence and unswerving determination demonstrated which have generated results that are enjoyed with pride by the entire University.

Ezio Pelizzetti, già Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Torino.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 11

Presentazione

Foreword

Rettore dell'Università di Torino dal 1996, una tra le prime mie cure fu l'adozione di un organico Piano regolatore dell'edilizia universitaria.
Tale piano, ben descritto dal valido ing. Cornaglia nell'apposito articolo di questo numero di «A&RT», si ispirava a due fondamentali principi: riaccorpare – per quanto possibile – i dispersi insediamenti universitari, muovendo da onerose locazioni a vere proprietà.
Inoltre, nel favorire l'armonico sviluppo sociale e architettonico della Città nei diversi luoghi, si trattava di passare da una edilizia di tipo industriale, fondamentalmente povera se non rozza, a una edilizia più signorile e meglio consona a una istituzione, di cultura e di sapere, quale l'Università.
Scrivo soltanto del campus Einaudi, previsto per l'insediamento congiunto di Giurisprudenza e di Scienze Politiche e per farvi vivere, nel modo più agevole, presenza e studio dei numerosi studenti iscritti alle due Facoltà. La difficile acquisizione del terreno dall'Italgas avveniva, dopo lunghe e faticose trattative, a un prezzo vantaggioso: per un terzo della cifra richiesta, grazie a una tenace pazienza. Segnalo qui, anche per l'avvenire, i preziosi interventi collaborativi del Vicerettore per l'edilizia, prof. Roberto Chiabrando e, per tutto il Consiglio di Amministrazione, la sollecita condivisione del prof. Vittorio Valli.
Si trattò poi di individuare preziosissime e più facili risorse finanziarie: di cui dice bene, ancora, l'ing. Cornaglia nel suo articolo.
Ma il vero e risolutivo passaggio fu l'adozione, in fase internazionale, del progetto Foster per l'intero Campus.
Ne fui subito entusiasta quando lo vidi: le ampie velature verso il cielo, che segnalavano l'ancoramento del sapere umanistico nell'alto e in un orizzonte illimitato; l'agorà centrale, luogo di ritrovo e di passione per tutti gli studenti.
Gli ampi spazi, aperti verso il fiume e verso Torino, facilitavano in molti modi la presenza dei Docenti.
Ora il campus Einaudi, ricco nelle sue moderne costruzioni, è nella felice fruizione dei suoi frequentatori.

When appointed Rector of the University of Turin in 1996, one of my main properties was adoption of a comprehensive University building physical development plan.
This plan, amply and expertly described by Ing. Cornaglia in the specific article of this number of "A&RT", was based on two main principles: re-unite, as far as possible, the University campuses dotted around the city, moving from expensive leases to effective ownership.
Also, to further harmonious social and architectural development of the city at the various sites, it was necessary to move from industrial type construction, generally of poor or even coarse quality, to a more stately type of construction, more suited to an institution of culture and learning such as the University.
I refer only to the Einaudi campus that houses the Faculties of Law and Political Science and intended to accommodate, in the best manner possible, the presence and study of the numerous students enrolled in the two Schools. After long, extenuating negotiations, the difficult acquisition of the former Italgas site was finally completed, with tenacious patience, at an advantageous price i.e. at one third of the price requested. I would draw attention here, also for the future, to the invaluable cooperation of the Deputy Rector for building, Prof. Roberto Chiabrando and, for the entire Board of Directors, to the pro-active collaboration of Prof. Vittorio Valli.
It was a question of procuring extremely precious and more readily available financial resources, as also mentioned by Ing. Cornaglia in his article.
However the real turning point was the adoption, in the international phase, of Norman Foster's project for the entire Campus.
This aroused my enthusiasm at first sight: the sail-like roof reaching towards the sky, symbolising the anchoring of humanistic knowledge from above and in a limited horizon; the central atrium, a place where all students can meet and which they can enjoy.
The generously-scaled spaces, open towards the river and Turin, facilitated the presence of teaching staff in many ways.
The Einaudi campus, with its many modern constructions, is now enthusiastically enjoyed by all those who frequent the University.

Rinaldo Bertolino, già Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Torino.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 12

Dati generali relativi alle funzioni del Campus Luigi Einaudi

General information related to the functions of the Campus Luigi Einaudi

1. Dati generali

Inizio e fine lavori	2004-2012
Superficie territoriale impegnata	oltre m^2 45.000
Impegno economico dell'opera	€ 95.000.000
Funzioni presenti nel campus	• Facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche dell'Università degli Studi di Torino • Dipartimento di Giurisprudenza • Dipartimento di Culture, Politica e Società • Dipartimento di Economia "Salvatore Cognetti de Martiis" • Biblioteca, composta da cinque sezioni: Gioele Solari, Salvatore Cognetti de Martiis, Federico Patetta, Francesco Ruffini, SAAST, con circa 980 postazioni studio diffusi sui tavoli isola e sul tavolo a nastro lungo le facciate • 44 aule per la didattica frontale, per complessivi 5.500 posti • 4 sale lauree, per complessivi 200 posti • 10 aule per Laboratori Informatici, per complessivi 370 posti • 7 aule per Laboratori Linguistici, per complessivi 310 posti
Luoghi per ristoro, svago e incontro	• Sale studenti: 310 posti complessivi • Aree verdi attrezzate con percorsi e sedute per oltre m^2 7.500 • Parcheggi: auto/bici per oltre 600 postazioni • Magazzini e depositi in oltre 50 locali
Utenti finali	• Studenti che gravitano sull'area: circa 10.000 • Professori: oltre 400

2. Committente: Università degli Studi di Torino

prof. Ezio Pelizzetti	Magnifico Rettore
prof. Salvatore Coluccia	Vice Rettore per lo sviluppo edilizio
dott.ssa Loredana Segreto	Direttore Generale
ing. Piero Cornaglia	Responsabile unico del procedimento (RUP)
ing. Antonio Presicce	supporto generale al RUP
ing. Aldo Celano	supporto al RUP per gli aspetti impiantistici
avv. Sabrina Gambino	supporto legale al RUP
Staff tecnico al RUP	p.i. Mauro Consani, p.i. Antonio Cavalcante, p.i. Roberto Fragomeni, sig. Roberto Garetto
Staff amministrativo e segreteria RUP	dott.ssa Franca Rizzo, dott. Stefano Uccelli, sig.ra Bianca Viale, sig.ra Simonetta Morelli, sig.ra Loretta Chiadò Moreto, sig. Maurizio Milano

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 13

Hanno collaborato attivamente le seguenti strutture dell'Ateneo

Divisione Edilizia e Grandi Infrastrutture	Direttore ing. Piero Cornaglia
Divisione Patrimonio e Contratti	direttore dott. Alfiero Battistoni, avv. Claudia Bonifanti, dott.ssa Marcella Cusimano, dott.ssa Alessandra Iannitti, sig.ra Angela D'Altilia
Divisione Logistica	Direttore dott. Lionello Bordino
Divisione Sistema Bibliotecario d'Ateneo	Direttore dott. Claudio Borio
Facoltà di Giurisprudenza	Preside prof. Gianmaria Ajani
Facoltà di Scienze Politiche	Preside prof. Fabio Armao
Dipartimento di Culture, Politica e Società	Direttore prof. Franco Garelli
Dipartimento di Economia "Salvatore Cognetti de Martiis"	Direttore prof. Roberto Marchionatti
Dipartimento di Giurisprudenza	Direttore prof. Gianmaria Ajani

3. Progettazione preliminare, definitiva, esecutiva

Mandataria	Tecnimont Civil Construction SpA
Progettazione generale e coordinamento	Tecnimont Civil Construction SpA – arch. Carlo Chierto
Architettura	Foster + Partners – arch. David Nelson Tecnimont Civil Construction SpA – arch. Marco Visconti Camerana & Partners – arch. Benedetto Camerana Giugiaro Architettura Srl – arch. Aldo Cingolani ICIS Srl – arch. Cosimo Turvani Arch. Mara Luciani Studio Mellano Associati – prof. arch. Franco Mellano
Strutture	Tecnimont Civil Construction SpA – ing. Giovanni Battezzati Studio Ossola – prof. ing. Francesco Ossola Studio Garzino – prof. ing. Giorgio Garzino
Progetto esecutivo della copertura	SI.ME.TE. Srl – ing. Stefano Dalmasso LVM Studio Associato – arch. Mario Virano, arch. Viviana Riccato, arch. Claudia Crosetto
Impianti elettrici	Tecnimont Civil Construction SpA – ing. Alberto Cavallo Teksystem – prof. ing. Roberto Pomè
Impianti termo fluidici	Tecnimont Civil Construction SpA – ing. Roberto Molino Studio Renato Lazzerini – ing. Marco Lazzerini
Integrazione progettazioni specialistiche	ICIS Srl – ing. Luciano Luciani
Progetto bonifiche ambientali	Tecnimont Civil Construction SpA – arch. Carlo Chierto dott. Vincenzo Scarola

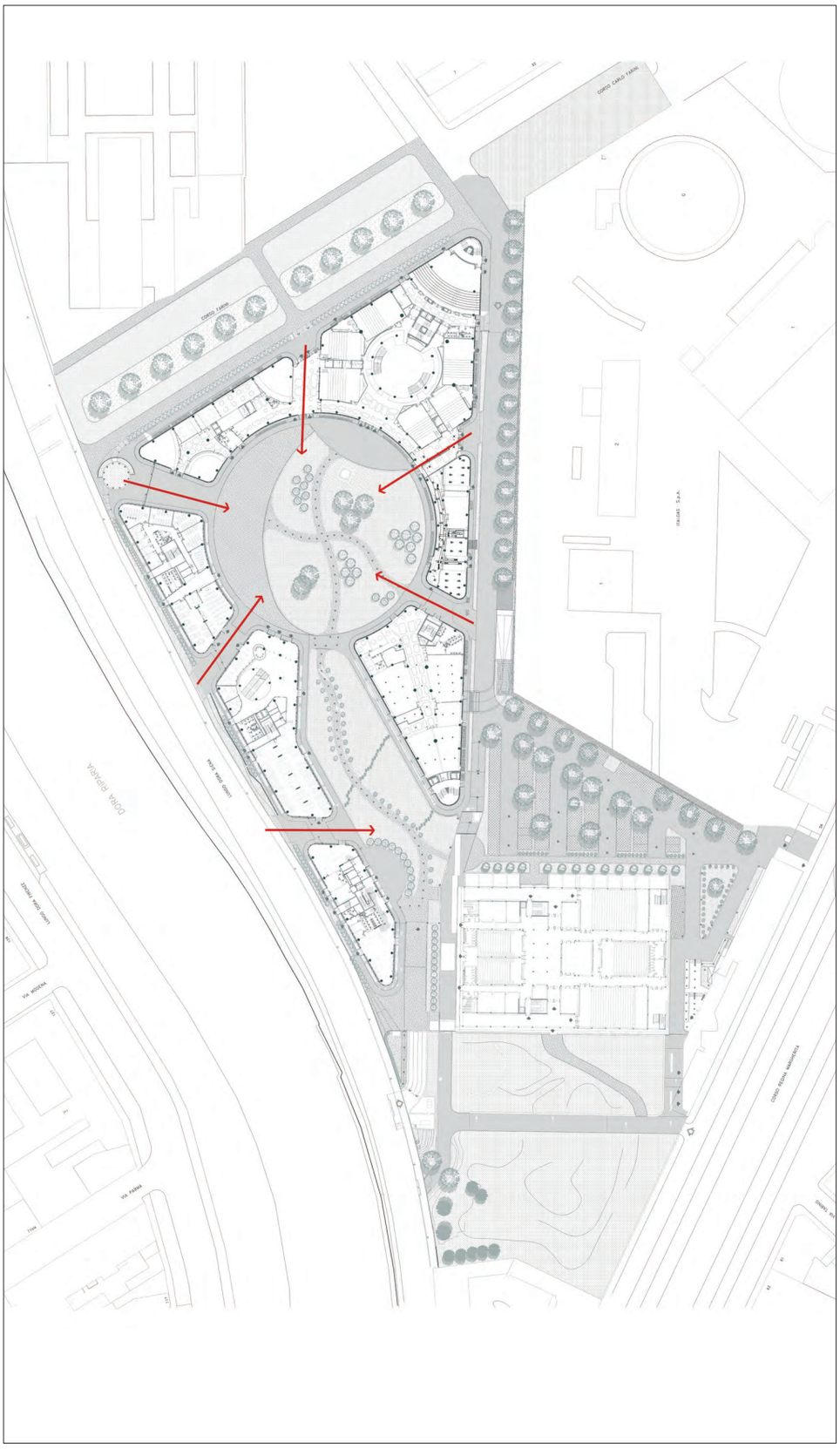
532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 14

Progetto segnaletica	CP Associates – arch. Donatella Chiaruttini
Coordinamento sicurezza in fase di progettazione	Tecnimont Civil Construction SpA – ing. Francesco Popolo

4. Realizzazione

Direzione lavori generale	ICIS Srl – arch. Cosimo Turvani ICIS Srl – ing. Adolfo Coggiola
Direzione artistica	Foster + Partners – arch. David Nelson
Direzione lavori demolizioni e scavi generali	Tecnimont Civil Construction SpA – ing. Francesco Popolo
Direzione operativa edile	Camerana & Partners – arch. Benedetto Camerana Tecnimont Civil Construction SpA – arch. Carlo Chierto Studio Mellano Associati – prof. arch. Franco Mellano Studio Buonomo Veglia – ing. Lorenzo Buonomo
Direzione operativa delle strutture	Studio Ossola – prof. ing. Francesco Ossola
Direzione operativa impianti elettrici e speciali	Teksystem – prof. ing. Roberto Pomè
Direzione operativa impianti meccanici	Studio Renato Lazzerini – ing. Marco Lazzerini
Contabilità e misure	Tecnimont Civil Construction SpA – arch. Carlo Chierto
Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione	Tecnimont Civil Construction SpA – ing. Francesco Popolo
Assicurazione qualità	Tecnimont Civil Construction SpA – ing. Roberta Cocchiaro
Imprese costruttrici	ATI (associazione temporanea d'imprese): Codelfa SpA Gozzo Impianti SpA Edart SpA
Subappaltatori	Struttura di copertura: Stalbau Pichler Srl Copertura: Canobbio Spa Facciate: Focchi SpA Arredi: BC spazi Srl, Ares Line SpA, Miodino Srl Illuminazione: Lindab Srl Sistemazioni esterne: Borio Giacomo Srl Controsoffitti: Coiver Srl Ascensori: Schindler SpA Carpenteria interna: La.ga.fer Snc Opere in c.a.: Sile costruzioni Srl

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 15



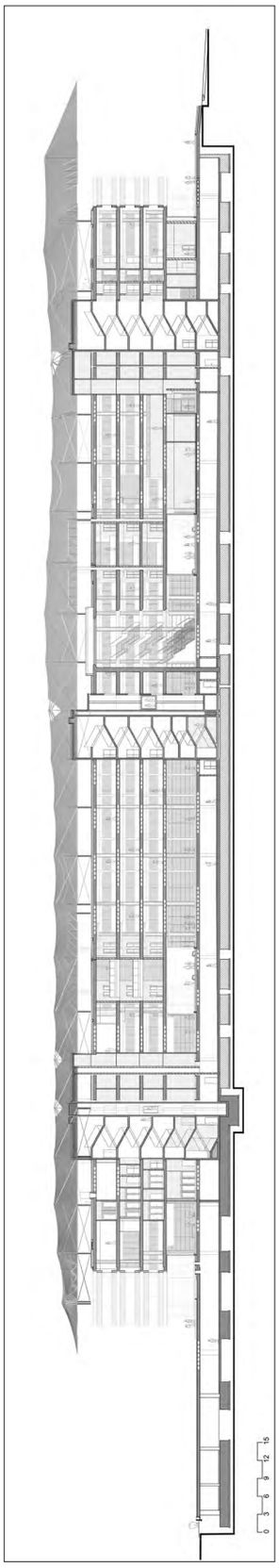
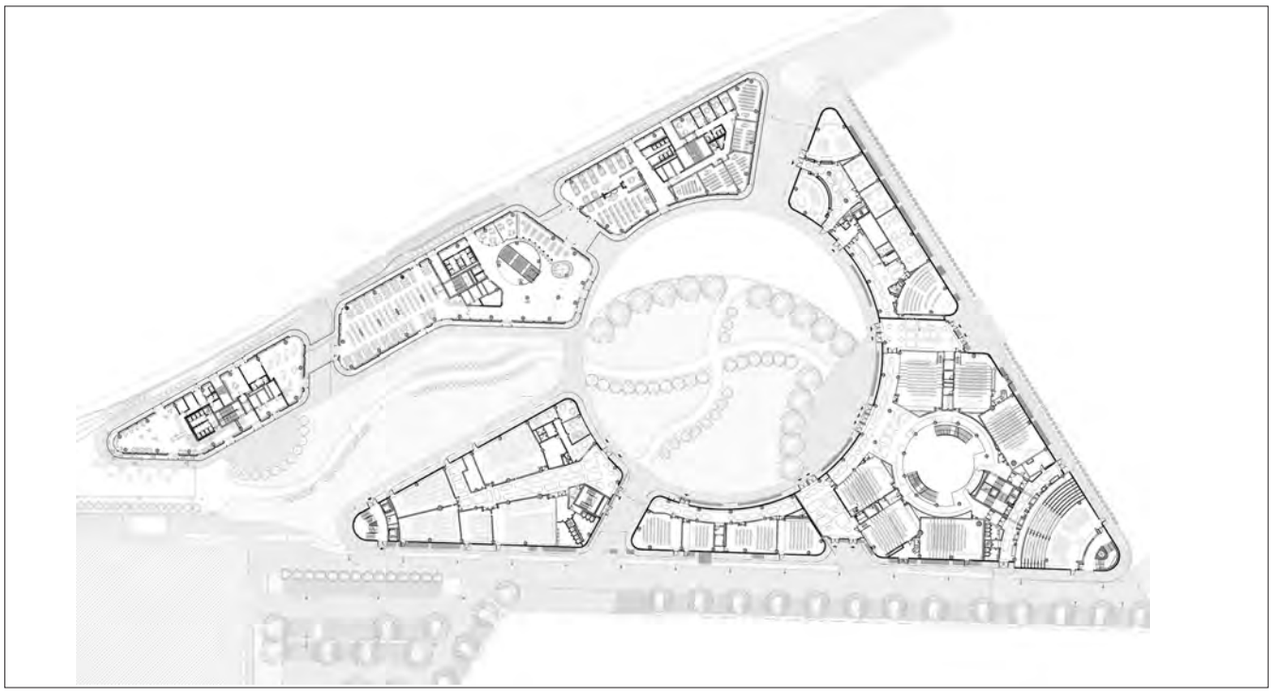
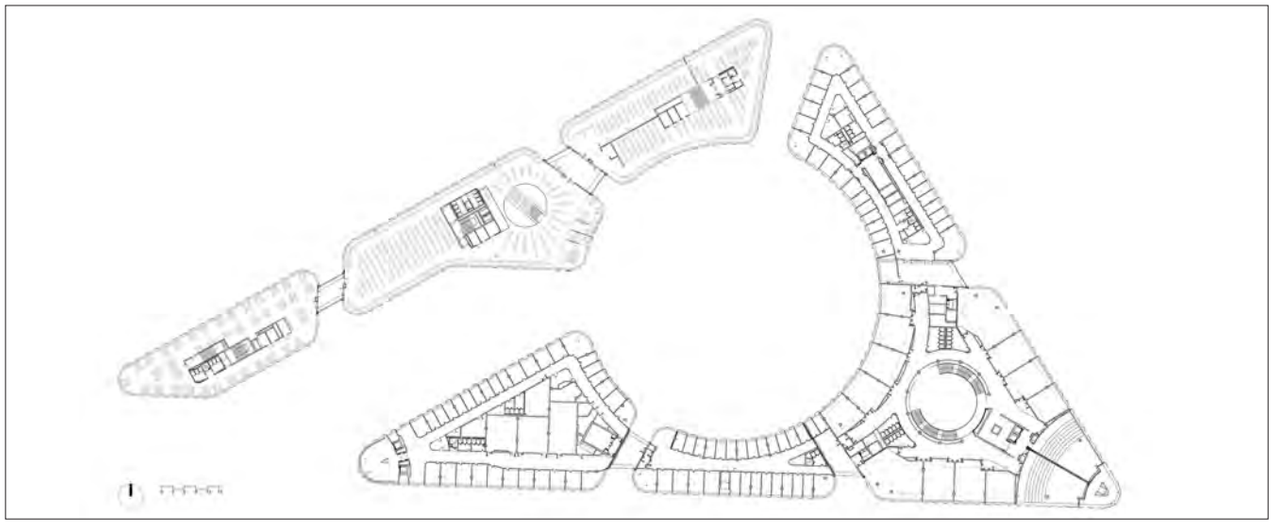
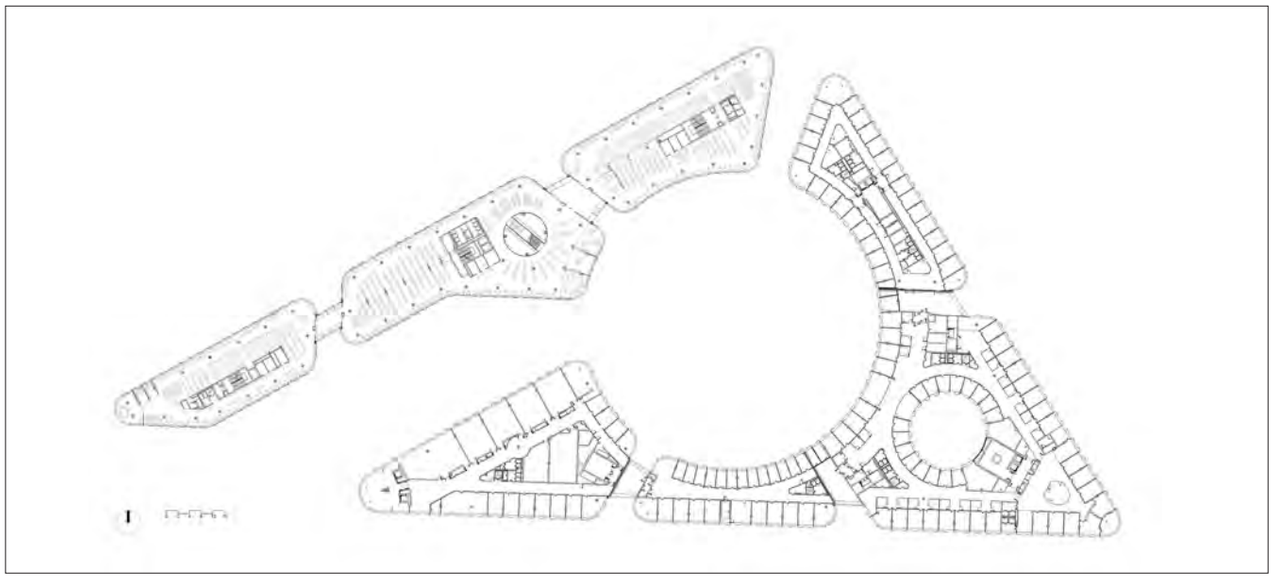


Figura 1. Pianta generale del piano terreno del Campus con indicazione collegamenti pedonali con l'esterno.
Figura 2. Sezione longitudinale.
Figura 3. Pianta del piano terreno.
Figura 4. Pianta del primo piano.
Figura 5. Pianta del secondo piano.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 16

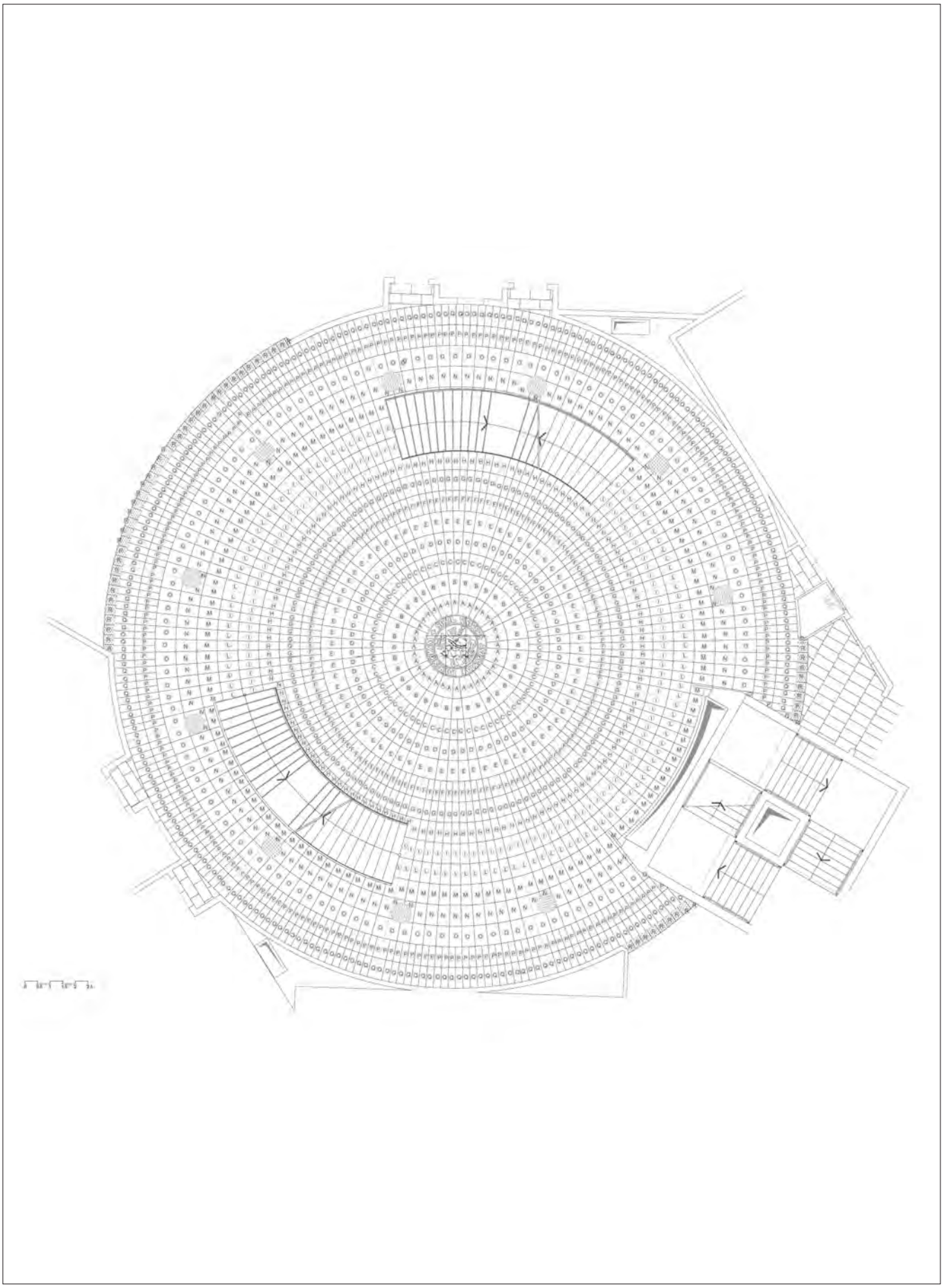






532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 17

Figura 6. Dettaglio della pavimentazione dell'atrio principale.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 18

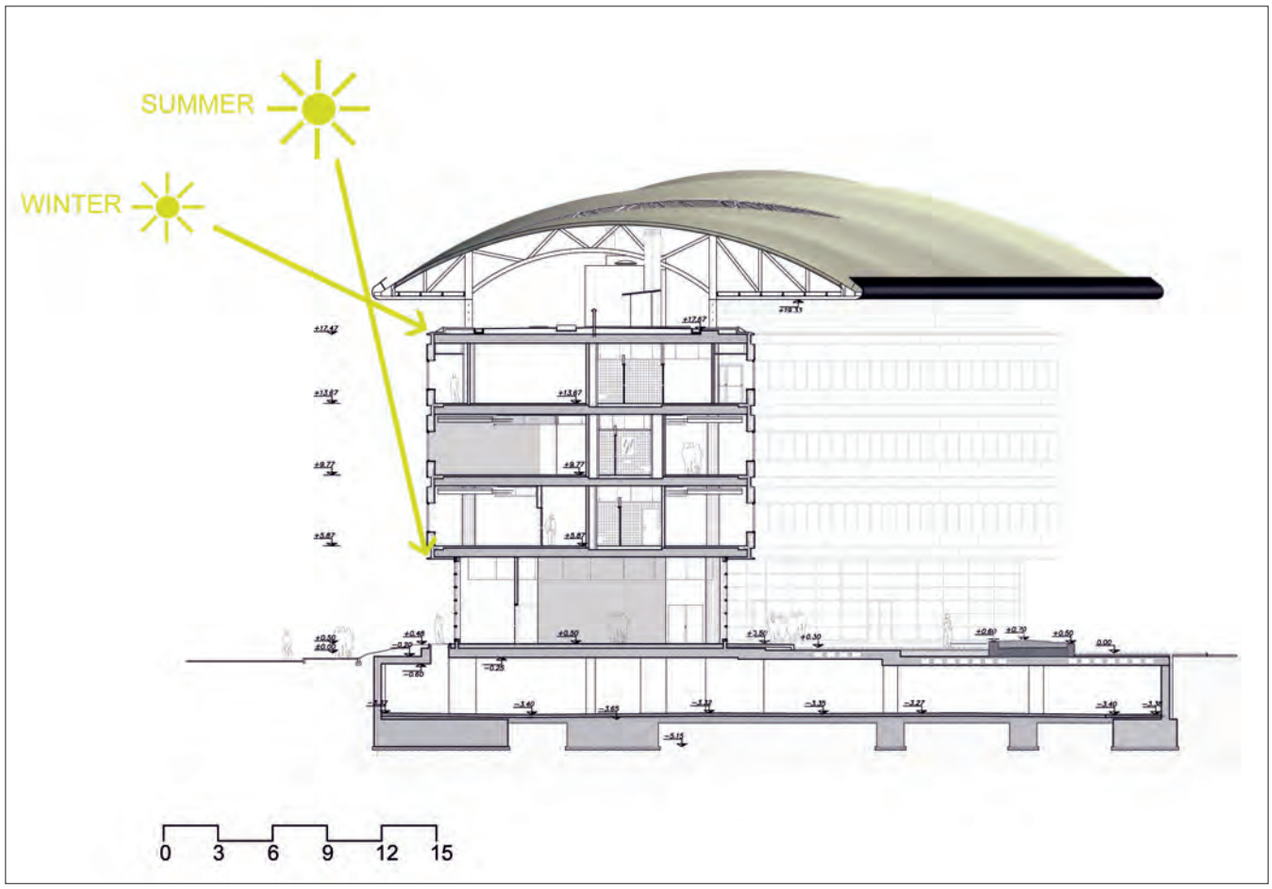
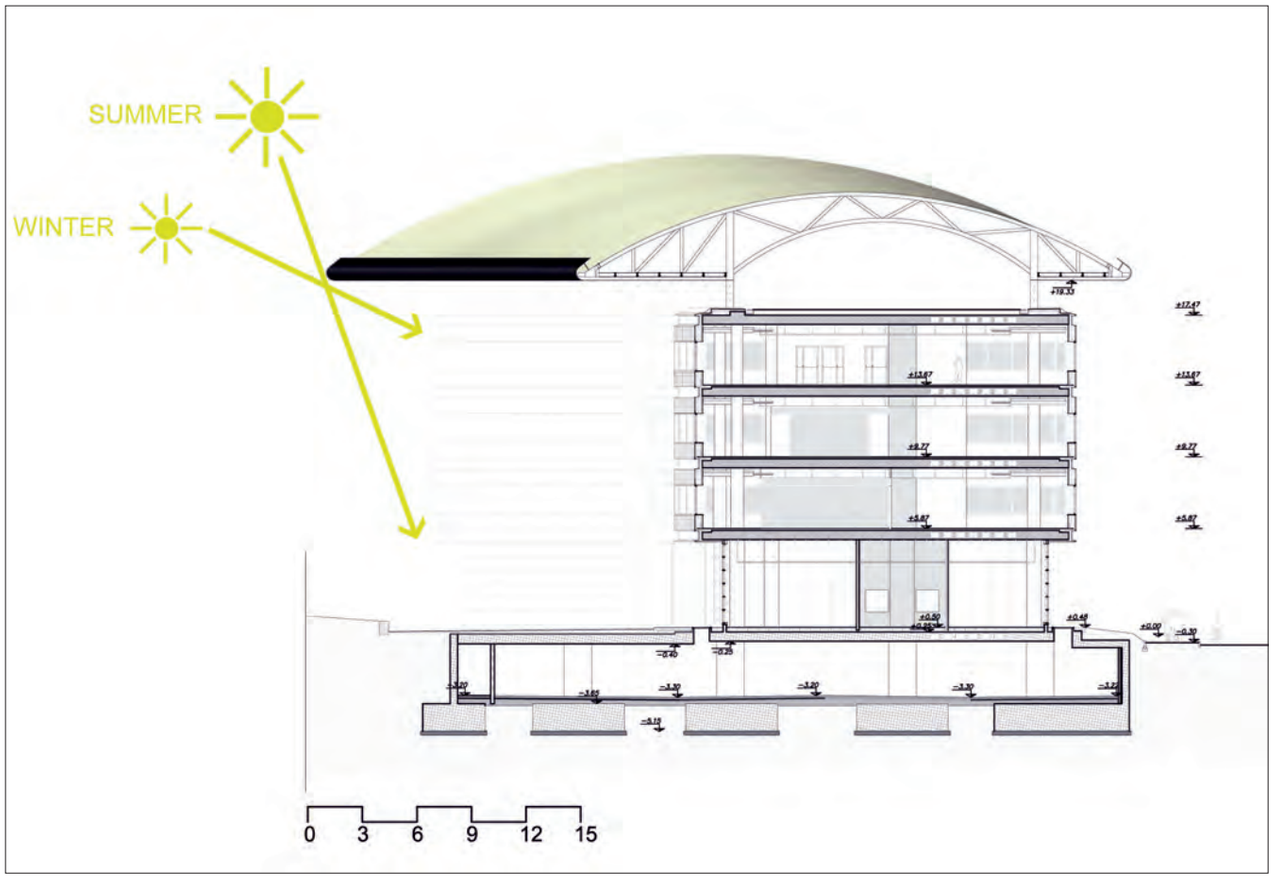


Figura 7a, 7b. Sezioni trasversali: la copertura come elemento di protezione solare.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 19

Il bilancio di un'avventura

Measuring the results of an adventure

PIERO CORNAGLIA

Piero Cornaglia, ingegnere, Direttore Generale dell'ATC Torino, già Direttore Tecnico dell'Università degli Studi di Torino (2004-2014).
piero.cornaglia@fastwebnet.it

L'Università degli Studi di Torino, nel suo sviluppo, ha sempre affiancato e spesso anticipato lo sviluppo del territorio della città di Torino. Anche per il Campus Luigi Einaudi, ormai identificato con suo acronimo CLE, situato sull'area ex Italgas a ridosso del centro cittadino, l'inserimento di una grande struttura costituisce un seme di sviluppo e ricucitura di una vasta area. Inoltre la pregevolezza del manufatto realizzato costituisce un punto di riferimento cittadino, ma pure uno straordinario catalizzatore di socializzazione. L'articolo ripercorre tutto lo sviluppo del progetto e della sua esecuzione, ponendo l'accento sulle varie criticità del percorso.

From the inception, the University of Turin has always supported and even carried forward the development of the city of Turin. The Einaudi Campus,(nowadays generally known as CLE) is based on the ex-Italgas area, nearby the city center. Being such an important structure, the Campus has turned out to be a real seed of development of such area and has proved to be a true connection from different parts of Turin. Moreover, the quality of the building is a real reference for the city and an extraordinary catalyst of social integration. The article retraces the whole development of the project and its execution. Particular emphasis is placed on the various critical issues of the project.

1. Presupposti organizzativi dell'Ateneo

1.1 Cambiamento di scenario - crescita della domanda

L'Ateneo torinese, a seguito dell'abolizione delle limitazioni all'accesso universitario, avvenuto nel 1969 anche in conseguenza dei moti studenteschi di quegli anni, ha subito una vera e propria esplosione del numero di studenti iscritti. Questo fatto ha messo in crisi tutto il sistema precedente, certamente consolidato, ma inadatto ad assorbire la crescita. L'emergenza venne affrontata utilizzando strutture esterne, quali cinema, teatri ecc. Successivamente, anche per indirizzare a un fine unico l'attività edilizia che si voleva intraprendere, dopo una elaborazione complessa, nel 1999 venne consolidato un organico Piano edilizio di Ateneo, allo scopo di decongestionare le strutture esistenti, affiancandone altre di nuova costruzione.

1.2 Il Piano edilizio dell'Ateneo

I capisaldi del Piano erano: la realizzazione di un nuovo edificio destinato alle facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche, per decongestionare la sede storica di Palazzo Nuovo; interventi sullo stesso Palazzo Nuovo, per migliorarne il comportamento termico e per ultimare la messa a norma ai fini della sicurezza antincendio; la realizzazione del Polo scientifico di Grugliasco, che aveva già al suo attivo le nuove sedi delle facoltà di Agraria e di Medicina Veterinaria, alle quali affiancare quelle delle facoltà di Farmacia e di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali; intervento alla Manifattura Tabacchi, quale sede di alcune Facoltà.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 20

Hanno affiancato questi interventi diversi altri, di portata meno generale, ma significativi per il funzionamento dell'Ateneo (Facoltà di Informatica al Piero della Francesca, Scuola di Biotecnologie, Aula Magna dell'Ateneo alla Cavallerizza, ristrutturazione del Palazzo Campana e dell'ex Caserma Podgora, nuove aule della Facoltà di Economia all'ex IRVE).
Dal punto di vista amministrativo e finanziario il Piano si basa su un Accordo di Programma, siglato con il M.I.U.R., Ministero dell'Università e della Ricerca, che prevedeva un finanziamento del 50% a rendicontazione delle spese effettuate. Il cofinanziamento era assicurato da un lato da un paniere di finanziamenti della Regione Piemonte (con la L.R. 29/99, di finanziamento del sistema universitario piemontese), delle due Fondazioni bancarie torinesi (Compagnia di San Paolo e Fondazione CRT) e da fondi dell'Ateneo. Ultimo e non trascurabile addendo al finanziamento del Piano era una linea di credito assicurata dalla B.E.I., Banca europea degli investimenti.

1.3 Evoluzione del Piano

Il Piano ha avuto l'indubbio significato di tracciare un cammino da seguire e provvedere a un consistente finanziamento dello stesso. I tempi e il grado di approfondimento di alcuni interventi, però, non consentivano una sua gestione maggiormente condivisa, sia per quanto riguarda le tempistiche, sia per quanto riguarda le varie voci che concorrono al successo di una iniziativa così complessa.
Pertanto alcune di esse sono ancora oggi di difficile praticabilità, quale ad esempio il complicatissimo intervento sulla Manifattura Tabacchi, ancora in fase di studio, legato al quadro esigenziale universitario in evoluzione, a complesse valutazioni urbanistiche che investono la Variante 200 del PRGC di Torino e alla necessità di finanziamenti ingenti, a oggi non disponibili, che potranno essere conseguiti con l'apertura al parternariato pubblico-privato.
Altri sono stati differiti nel tempo, quale ad esempio l'Aula Magna dell'Ateneo, che era stata pensata come sede degli eventi dell'anno 2004, per la celebrazione del sesto centenario dell'Università, e invece si è conclusa solo recentemente (a causa di una complicata vicenda patrimoniale che ha visto Università, Demanio dello Stato e Città di Torino su posizioni talvolta lontane).
Molta parte del Piano invece ha sviluppato i suoi effetti benefici per la vita dell'Università: è il caso dell'opera su cui è incentrato questo studio, ma pure le grandi aule presso l'ex IRVE, la Scuola di Biotecnologie, gli interventi su Palazzo Nuovo ecc.

2. Il sito

Entrando più specificatamente sul tema del Campus Einaudi, la progressiva introduzione della distribuzione del gas metano ha determinato la fine della produzione del cosiddetto "gas di città" da parte della società Italgas, che avveniva sull'area oggi occupata dall'edificio e dal vicino complesso residenziale universitari. Lo smantellamento dell'impianto, posto tra la Dora Riparia e corso Regina Margherita, avvenuto progressivamente a partire dagli anni '60, ha posto il tema del riuso di una grande area industriale dismessa a ridosso del centro cittadino.
L'area è stata oggetto di varie ipotesi, delle quali la più interessante dal punto di vista urbanistico e maggiormente praticabile è stata quella della destinazione universitaria, nel senso più ampio, comprendendo anche residenze universitarie. Per verificare le sue potenzialità venne elaborato nel 2001 uno studio da parte del prof. Agostino Magnaghi, che ha svolto il compito di piano direttore delle varie operazioni che si sono succedute.

3. Lo sviluppo degli interventi sul sito universitario

L'Università di Torino ha acquistato l'area nel 1998-1999, in due lotti successivi, e ha quindi avviato le operazioni di ristrutturazione urbanistica.
Il primo lotto di intervento ha riguardato la Palazzina Einaudi, edificata su progetto dell'arch. Mosco di Roma, alla fine degli anni '90 e inaugurata nel 2000. Essa è un centro didattico, contenente aule di taglio grande e medio, per un totale di circa 2100 posti aula.
Il secondo lotto venne realizzato dall'Agenzia Torino 2006, nell'ambito delle opere per la XX Olimpiade invernale Torino 2006, inizialmente quale villaggio media, riconvertito in residenza universitaria. L'operazione ha avuto un difficile avvio, in quanto i parametri economici non assicuravano la redditività sufficiente per una concessione, come ipotizzato inizialmente. Una complessa trattativa tra Enti pubblici ha portato a strutturare una concessione di costruzione e gestione, assegnata all'ATC Torino che ha realizzato e gestisce l'opera, con l'ausilio dell'EDISU Piemonte, Ente per il diritto allo studio. Dopo lo svolgimento dei giochi olimpici, a partire dall'anno accademico 2006-07 la struttura ha avviato la sua attività universitaria.
La parte più vasta dell'area, destinata alla sede delle due facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche, oggetto della presente pubblicazione, ha avuto una storia diversa.

4. Il progetto

Nel 2003 si svolse la gara internazionale per la scelta dei progettisti dell'opera. A questa vennero invitati dieci gruppi distinti, tutti composti da un numero importante di professionisti, anche per fronteggiare il tema molto impegnativo posto dall'Ateneo. Tra i partecipanti vanno menzionati: Foster + Partners, Michael Hopkins + Studio Sibilla, Ishimoto Architectural, Politecnica + SOM + Majoviecki, RMJM Londra + Studio Besso, Studio Valle Progettazioni, Turner & Townsend + Studio Derossi Associati.
La gara venne vinta dal raggruppamento composto da:
Maire Engineering, oggi Tecnimont (capogruppo e mandataria);
Foster + Partners;

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 21

I.C.I.S s.r.l.;
Giugiaro Architettura;
Arch. Benedetto Camerana;
Studio Mellano Associati;
Studio Buonomo Veglia;
Studio Associato Co.Pa.Co.;
Prof. Ing. Giorgio Garzino;
Studio Renato Lazzerini;
Arch. Mara Luciani
Prof. Ing. Franco Ossola;
Poliedra s.p.a.;
Teksystem.

L'idea progettuale proposta dal raggruppamento era già delineata, e prevedeva l'edificazione sul perimetro del lotto assegnato con la realizzazione di un grande spazio centrale, di forma circolare, che riecheggiava i vicini gasometri. Tutte le parti edificate erano raccolte sotto una vela superiore, con andamento plastico a "goccia di mercurio".
Il contratto con il team di professionisti fu siglato alla fine del 2003 e il gruppo, coordinato fino alla fine della costruzione dall'arch. Carlo Chierto (di Maire Engineering), si mise al lavoro all'inizio del 2004. Partendo dal Documento Preliminare alla Progettazione, l'attività si svolse nei primi tempi con l'approfondimento delle prescrizioni del documento, lavorando fianco a fianco con gli utenti finali e pervenendo a una edizione definitiva del DPP, dal quale poi si sarebbe sviluppata tutta l'attività progettuale.
Accanto a questa attività, più rivolta all'uso finale dell'edificio, venne sviluppato anche un importante confronto con la Città di Torino e con la Soprintendenza ai Beni architettonici, per meglio determinare l'inserimento urbano e il rispetto dei vincoli posti sul sito. Infatti l'area è situata talmente a ridosso del centro cittadino e la sua frequentazione così importante da non poter essere ignorata quale polo catalizzatore e al tempo stesso importante nodo del tessuto urbano. Venne così eliminato il vincolo posto su un fabbricato lungo la Dora, il cui mantenimento avrebbe pesantemente condizionato lo sviluppo architettonico dell'area, e nel contempo venne identificata la necessità di un'apertura del complesso alla città, con la previsione di varchi che consentissero il fluire del traffico pedonale dalla Dora al corso Regina Margherita e da qui al centro cittadino.
Inoltre gli uffici della Città non hanno concesso l'utilizzo a parcheggio della vasta area in continuazione del corso Farini, previsto come percorso pedonale, costringendo ad ampliare l'autorimessa sotterranea per ricavare i necessari standard a parcheggio.
Durante lo sviluppo del progetto è stato approvato dalla Regione Piemonte il PAI., Piano di assetto idrogeologico di bacino, che ha interessato il progetto CLE per la vicinanza della Dora Riparia. In particolare il PAI ha evidenziato l'esondabilità della zona nord, a ridosso della Residenza universitaria. Questa valutazione ha di fatto imposto un innalzamento della quota di riferimento dell'edificio di 1,2 metri rispetto all'impostazione originaria.
Su queste basi si è sviluppata l'attività progettuale, non senza alcune difficoltà legate al budget imposto dall'Ateneo, del mantenimento del quale mi sono impegnato personalmente, anche con qualche discussione con i progettisti.
Nell'avvio del 2005 è stato approvato il progetto preliminare e il 24 maggio 2005 quello definitivo. A quel punto è partito l'iter di approvazione, molto complesso anche in ragione dell'importo dell'opera, il cui quadro economico chiudeva a circa 80 milioni. I passaggi sono stati il perfezionamento dell'accordo Stato-Regioni sul tema, ex art.81 del D.P.R. 616/77, conseguito il 28 agosto 2006 e il successivo esame da parte del Consiglio Superiore dei LL.PP., positivamente superato con il parere in data 30 marzo 2007. Va fatto qui notare che, dal momento dell'approvazione da parte dell'Ateneo del progetto definitivo all'approvazione finale da parte del Consiglio Superiore dei LL.PP., sono stati necessari 1 anno e 10 mesi. Considerato che il progetto non ha subito sostanziali modifiche tutto il tempo che è stato impiegato per ottenere l'approvazione finale ha unicamente rallentato il processo. Quest'ultimo è ripartito immediatamente con la progettazione esecutiva e la sua validazione finale, svolta dall'Ufficio da me diretto, con la preziosa consulenza dell'avv. Sabrina Gambino e degli ingg. Antonio Presicce e Aldo Celano, nonché del contributo specialistico della PCQ s.r.l., *spin off* dell'Università Politecnica delle Marche.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 22

Con Decreto Dirigenziale n. 2863 del 4 maggio 2007 è stato quindi approvato il progetto esecutivo per i lavori di costruzione del complesso e il progetto esecutivo della copertura dell'edificio per un importo a base d'appalto di € 70.169.918.73 (Iva esclusa) di cui € 61.511.392,04 importo lavori per l'edificio in elevazione, € 6.555.112,15 per la realizzazione della copertura e € 2.103.414,54 per l'attuazione dei piani di sicurezza. Il tempo di esecuzione previsto in progetto era di 930 gg. solari e continuativi.

5. La gara d'appalto

A questo punto, nella primavera del 2007, venne bandita la gara d'appalto. Considerata la specificità costruttiva della copertura e in particolare della presenza di poche aziende produttrici dei teli, si è preferito delegare all'appaltatore lo sviluppo tecnico della progettazione della copertura stessa e pertanto l'appalto è stato bandito quale appalto integrato, per questa sola parte, mentre quale appalto tradizionale per il corpo principale delle attività. Le 11 offerte pervenute, molto articolate in ragione delle richieste di bando, sono state poi valutate secondo il criterio dell'"offerta economicamente più vantaggiosa". In sede di valutazione documentale venne determinata l'esclusione di una sola offerta. L'A.T.I. Codelfa s.p.a., Gozzo s.p.a. e Arsis s.r.l. risultò aggiudicataria, alla luce di tutti i parametri offerti, con un ribasso del 28,39% sull'opera principale e del 30,054% sulla copertura, nonché una valutazione del tempo di cantiere pari a 585 gg. In data 29 novembre 2007 è stato firmato il contratto con l'A.T.I. suddetta, per l'importo di € 48.522.132,44 (lavori) oltre € 2.103.414,54 (oneri per la sicurezza) e € 111.214,14 (servizi di manutenzione e progettazione della copertura) per un totale di € 50.736.761,12 oltre Iva 10%.

6. Il cantiere

6.1. Il cantiere di scavo e bonifica

A cavallo tra il 2006 e il 2007, quindi prima dei lavori principali, il terreno è stato interessato da un cantiere preliminare per lo scavo di splateamento generale del sedime del futuro edificio. Come detto in precedenza, l'area era quella utilizzata storicamente dalla società Italgas per la produzione del gas di città, quindi a uso industriale, particolarmente critica per l'inquinamento, che ha richiesto opere di bonifica avviate dalla società Italgas stessa.

Inoltre, per la sua strategicità, era stata pesantemente bombardata nel corso della seconda guerra mondiale. Per tali motivi, le operazioni di scavo sono state condotte sotto la duplice ottica della bonifica ambientale e di quella bellica. Nel primo caso sono stati ritrovati innumerevoli manufatti appartenenti alle diverse fasi operative dell'industria preesistente, nonché diverse zone di maggior inquinamento che hanno richiesto l'intervento degli organi tutori (Comune, Provincia, ARPA) per delineare ulteriori opere di bonifica in aggiunta a quanto previsto in origine. Nel secondo caso non si sono trovati ordigni inesplosi, ma, a causa della massiccia presenza di materiali metallici interrati, è stato necessario procedere alle operazioni di scavo con l'assistenza di un osservatore dell'esercito. Il cantiere si è concluso parallelamente all'avvio del cantiere di edificazione.

6.2. Impianto del cantiere

A fine dicembre venne concesso all'ATI, mediante un verbale di consegna parziale dei lavori, di iniziare le operazioni di cantierizzazione, in attesa del completamento di alcune operazioni di scavo. Il lotto assegnato coincideva in larga parte con l'impronta del futuro edificato e quindi il cantiere è stato organizzato sfruttando ogni possibile spazio utile. L'allestimento completo del cantiere ha richiesto qualche mese ed è stato ultimato nel mese di marzo 2008.
Nel frattempo, il giorno 25 gennaio 2008, è avvenuta la consegna definitiva del cantiere.

6.3. Problematiche ambientali

La presenza di elementi inquinanti nel sottosuolo ha condizionato pesantemente lo sviluppo iniziale del cantiere, limitandone l'attività. Infatti, nonostante la numerosissima serie di sondaggi e analisi condotte, sia della società Italgas, sia dall'Università, si sono riscontrate alcune ulteriori sacche di inquinamento da idrocarburi, con distribuzione casuale sul lotto, non rilevate in precedenza. Questi ritrovamenti hanno posto un pesante condizionamento allo sviluppo armonico dei lavori, comportando di fatto un blocco dell'attività. Come accennato in precedenza la società Italgas aveva avviato una attività di bonifica, sotto il controllo degli Enti tutori. A seguito dei ritrovamenti altre misure sono state introdotte e l'Università ha fatto eseguire quanto prescritto, per evitare il blocco totale dell'attività costruttiva.
In particolare, oltre all'asportazione delle sacche di inquinamento, è stata realizzata la separazione mediante uno stato bentonitico tra il sottosuolo e la zona superiore, interessata alla realizzazione. Anche il grande cortile circolare ha un capping protettivo, situato al di sotto del riporto in terra da coltivo.
Inoltre tutto il sottosuolo dell'edificio, soprastante lo strato di separazione e le fondazioni, è dotato di un vespaio di ispezione, senza comunicazioni aperte verso l'ambiente, con funzioni ispettive e di ulteriore sicurezza. I monitoraggi non hanno comunque mai rilevato rilascio di gas interstiziali o problemi ulteriori.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 23

Le problematiche ambientali, come detto, hanno condizionato l'armonico progredire del cantiere. L'ATI appaltatrice ha iscritto numerose riserve su questo tema, per due famiglie di problemi: il fermo dei lavori, da un lato, e la necessità di opere ulteriori per la sicurezza, dall'altro. Nello sviluppo dei lavori la Committenza per risolvere questo contenzioso ha deciso di approvare due successivi accordi bonari ex art.240 del Codice dei contratti.

6.4. Sviluppo dei lavori

La realizzazione del grande edificio ha scontato i problemi sopra esposti. Ben diverso e lineare è stato l'avanzamento della realizzazione delle segreterie e spazi annessi, ottenute con una ristrutturazione e integrazione di un edificio preesistente lungo il corso Regina Margherita. Il fronte lungo il corso era vincolato e pertanto la sua esecuzione è stata monitorata da funzionari della Soprintendenza ai beni architettonici. L'interno invece, totalmente nuovo, presenta un impianto molto lineare, con grandi spazi tra loro collegati funzionalmente. Questa porzione del complesso è stata ultimata ed è entrata in funzione effettiva con due anni di anticipo rispetto al corpo principale.

La realizzazione di quest'ultimo, risolti i problemi ambientali suddetti, ha poi potuto mantenere un ritmo costante e serrato, in linea con le pattuizioni contrattuali.

La grande autorimessa e i limitrofi spazi tecnici sono stati ovviamente realizzati prioritariamente nella loro parte strutturale. Essendo l'edificio suddiviso nel soprassuolo in sette blocchi, lo sviluppo costruttivo ha potuto affrontare questi blocchi come cantieri autonomi tra loro, con avanzamenti differenziati a seconda delle singole problematiche da affrontare dal punto di vista costruttivo. L'insieme dei quattro edifici delle aule e dipartimenti è quello che è stato affrontato per primo, seguito dai tre edifici della biblioteca. L'ultimo edificio ad essere affrontato è stato quello di testata ovest, il più piccolo tra loro.

Gli elementi caratterizzanti il complesso, a parte l'impiantistica in generale, sono le facciate e la copertura.

Considerate le geometrie complesse delle facciate, queste sono state progettate a cellule preassemblate, montate in opera con un intelligente sistema che ha reso possibile una esecuzione in sicurezza e velocità, raggiungendo tuttavia gli elevatissimi standard acustici e termici richiesti.

La copertura, grande vela che protegge dal soleggiamento estivo le facciate e ingloba le varie attrezzature impiantistiche poste sopra l'ultimo solaio, ha avuto genesi dal progetto esecutivo sviluppato dallo studio associato LVM degli architetti Riccato e Virano, con progettazione strutturale svolta dall'ing. Stefano Dalmasso della società Si.Me.Te. s.r.l. Questa importante parte del complesso è costituita da una tensostruttura sostenuta da oltre 50 capriate metalliche. In ragione della geometria generale della pianta degli edifici, non esiste una capriata uguale a un'altra e ogni nodo è unico. Per tale motivo la modellazione strutturale e la progettazione costruttiva sono state molto complesse e hanno richiesto molto impegno, anche per le successive verifiche. La costruzione, poi, ha avuto una evoluzione in corso d'opera determinata dall'efficienza delle squadre di montatori. Infatti, mentre le prime capriate sono arrivate montate dallo stabilimento in due pezzi (semicapriate) giustapposte e fissate in opera, in poco tempo si è preferito il montaggio completo in opera, con minori difficoltà di trasporto (gli elementi sono stati prodotti a Bolzano e quindi il loro trasporto preassemblato avrebbe costituito un problema per gli elementi di maggiori dimensioni), ma pure con una maggiore facilità costruttiva. Per contro, questa modalità realizzativa ha imposto una maggiore accuratezza nei controlli in opera e una severa vigilanza nel campo della sicurezza.

Un cenno va dato anche all'interazione tra il progetto e quello collaterale e convergente della creazione di una centrale di trigenerazione a servizio dell'intero Campus, la cui realizzazione fu proposta dalla società Olicar s.p.a. all'interno di un vasto project financing relativo all'aggiornamento delle centrali termiche dell'Ateneo. Questo progetto ha comportato una parziale riprogettazione degli interrati a ridosso della Palazzina Einaudi, nonché della dorsale primaria di distribuzione dell'acqua calda a servizio del nuovo edificato. Le modifiche sono state poi assorbite dal cantiere mediante l'inserimento dei lavori in perizie di variante degli stessi.

6.5. Occupazione anticipata

Il tema principale dell'azione del sottoscritto, in qualità di RUP, è stato quello del contenimento dei tempi realizzativi, nonostante gli intoppi occorsi. Il tempo offerto dall'ATI appaltatrice, a fronte di una stima di progetto pari a 930 gg, è stato 584 gg. Ma le difficoltà legate alla bonifica hanno dilatato notevolmente tale termine.

Per ovviare a questo problema e per contenere i tempi successivi di completamento dell'opera, si è imposto di sviluppare in parallelo con la realizzazione in appalto la finitura e l'arredo degli spazi. Inoltre, considerata la numerosità dell'affluenza studentesca e la sua polarizzazione sulle aule, si è privilegiato lo sviluppo della porzione di edifici dedicati alla didattica frontale, in modo da poter usufruire di questi spazi prima del completamento dell'opera.

Dal punto di vista della prassi esecutiva, questo è stato possibile grazie alla collaborazione del costruttore e dei collaudatori dell'appalto, utilizzando l'istituto della consegna anticipata per parti, di cui all'art.200 del D.P.R. 554/99.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 24

6.6. La riforma del sistema universitario

Alla fine del 2010, in piena attività costruttiva, è intervenuta con la Legge 30/12/2010 n° 240 la riforma del sistema universitario. Questa ha comportato una attività di riordino organizzativo di quanto preesistente, con l'annullamento delle Facoltà e l'accorpamento dei Dipartimenti.
La modularità del progetto in corso di esecuzione e la generosità degli spazi realizzati hanno tuttavia consentito di assorbire senza stravolgimenti edilizi significativi la nuova organizzazione. Per effetto di questa si è passati dai cinque Dipartimenti originali agli attuali tre, all'eliminazione delle due originarie Facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche, alla creazione della nuova Scuola di Scienze Giuridiche, Politiche ed Economico-Sociali.

6.7. Inaugurazione

Verso il termine della costruzione venne deciso di intitolare il complesso a una delle figure più importanti dell'Università di Torino, Luigi Einaudi, prima allievo, poi professore, poi Rettore dell'Ateneo, per poi diventare Governatore della Banca d'Italia e infine presidente della Repubblica. Venne coniato l'acronimo CLE, Campus Luigi Einaudi, subito associato alla nuova costruzione.
Il 22 settembre 2012 il Magnifico Rettore prof. Ezio Pelizzetti ha inaugurato il complesso, alla presenza di molte autorità accademiche, civili e militari. Tra esse: il Vice Presidente del Consiglio Superiore della Magistratura, avv. Michele Vietti; il Ministro dell'Università e Ricerca, prof. ing. Francesco Profumo; il Presidente della Regione Piemonte, avv. Roberto Cota; il Sindaco di Torino, dott. Piero Fassino; l'Ambasciatore Luigi Einaudi; il Presidente della Fiat ing. John Elkann; l'Amministratore delegato della stessa, dott. Sergio Marchionne.
Durante la cerimonia sono state conferite due lauree honoris causa: al prof. Fujishima Akira in Chimica dell'Ambiente e alla prof.ssa Maria New in Medicina e Chirurgia.
Per l'occasione le Poste Italiane hanno provveduto al rilascio dei speciali annulli filatelici dedicati.

6.8. Ultimazione dei lavori

L'inaugurazione è stato un momento di festa importante e di apertura del complesso alla città che, per la posizione defilata seppur centrale del complesso, ha preso conoscenza dell'opera solo tardivamente. Ma la festa è stata solo il prologo degli eventi che si sono succeduti. Infatti, nell'ottobre seguente sono iniziati i corsi nei nuovi spazi per la didattica, ma pure il progressivo utilizzo da parte degli studenti della grande biblioteca.
Contemporaneamente e febbrilmente sono continuati i lavori di finitura e di arredo, che hanno occupato parte dell'anno 2013, sempre con un meccanismo di progressiva occupazione degli spazi via via ultimati.
L'ultimazione ufficiale dei lavori è avvenuta il 4 marzo 2013. Nel corso dell'anno 2013 sono state poi compiute alcune minute operazioni esterne al fabbricato, che hanno richiesto la collaborazione di operatori esterni.

6.9. Utilizzo pieno dell'immobile

Oggi il complesso è a pieno regime di utilizzo, integrato anche dalle aule della preesistente Palazzina Einaudi. Altri e ben più autorevoli colleghi descrivono, in questo numero di «A&RT», più nel dettaglio il progetto e le sue specifiche. La popolazione studentesca che è qui ospitata è di circa 8.000 ragazzi. Il personale tecnico e docente è di circa 500 persone. Il funzionamento della didattica sta trovando la sua migliore forma, avendo a disposizione un insieme di aule dalle taglie più disparate, dalle seminariali per pochi occupanti a quelle per la didattica frontale con 480 posti a sedere. Infatti non va dimenticato che il nuovo edificio, come scritto più sopra, completa un insediamento che è stato avviato proprio dal polo didattico della Palazzina Einaudi, contenente le aule di taglia maggiore.

6.10. Collaudo

Il breve excursus sull'avanzamento del cantiere rende evidente la preziosa e complessa attività che i Collaudatori incaricati, ing. Gianbattista Quirico (Presidente e collaudo strutturale), prof. ing. Marco Filippi (impianti fluidomeccanici) e prof. ing. Roberto Napoli (impianti elettrici e speciali) hanno dovuto svolgere.
Le visite di collaudo collegiali e quelle specialistiche hanno punteggiato tutta la vita del cantiere, segnandone i momenti topici e collaborando a mantenere ben chiaro l'obiettivo della realizzazione che, nella complessità delle operazioni, ha talvolta avuto momenti difficili.

7. Alcune considerazioni finali

Nella piena soddisfazione e orgoglio del lavoro svolto, per cui ho avuto l'onore di essere incaricato, ritengo tuttavia utile segnalare alcuni punti di difficoltà, per una comune riflessione.
Innanzitutto una considerazione sul panorama normativo. Con il varo della cosiddetta Legge Merloni nel febbraio 1994, il legislatore aveva la velleità di costituire (assieme al previsto Regolamento attuativo) il Testo unico di riferimento che potesse sostituire la Legge fondamentale dei LL.PP. del 1865 e il suo Regolamento del 1895, sostituendo tutta la normativa concorrente che nel tempo si era stratificata. Purtroppo il legislatore è intervenuto successivamente parecchie volte sul tema degli appalti pubblici, con l'intento di migliorare lo strumento, anche armonizzandolo con le normative comunitarie. Tale sforzo però si è inserito sull'attività di chi opera praticamente sulla materia (PA, professionisti e imprese), talvolta sconvolgendone l'organizzazione e spesso senza dare neppure il tempo per comprendere a fondo le novità. Una simile iperattività non può che nuocere a un settore che non ha certo l'immediatezza tra le sue note caratteristiche.
Un secondo tema è quello dei tempi di approvazione dei progetti. Un'opera come quella oggetto della presente

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 25

pubblicazione ha richiesto, come detto in precedenza, quasi due anni. Si noti che tutti gli Enti che hanno concorso a questa approvazione erano ben informati e favorevoli, per cui buona parte del tempo speso è stato consumato da meri passaggi burocratici. Due anni sono un tempo enorme per gli operatori e possono innescare un circolo vizioso di rivalutazione dei prezzi/riapprovazioni, ma in ogni caso un danno per opere non eseguite a tempo debito.

Inoltre, quando la Committenza è così variegata come quella universitaria, espressione di una pluralità di istanze non sempre monodirezionali, il tempo trascorso rende sempre più vulnerabile il quadro esigenziale posto alla base del DPP, comportando talvolta una discussione sugli elementi fondamentali del progetto stesso. È da riferirsi a questa tematica la critica mossa all'edificio, che conterrebbe solo "aule piccole": in realtà queste si affiancano a quelle più ampie contenute nella preesistente e limitrofa Palazzina Einaudi, costituendo con essa un unicum sul quale distribuire correttamente l'organizzazione didattica.

Terzo e ultimo tema è la centralità ed esaustività del progetto e, per converso, la sua adattabilità. Il primo valore, elemento fondante della riforma Merloni, dovrebbe mettere al riparo da censure e richieste da parte dell'Appaltatore. Ma la libertà di quest'ultimo nell'utilizzo di materiali "similari" rende spesso necessaria un'opera di adattamento che mal si sposa con il regolare svolgimento dei lavori e sicuramente causa richieste economiche ulteriori. Credo che, sul punto, da un lato i progetti debbano essere ancora più puntuali e non lasciare margini interpretativi, dall'altro la direzione dei lavori non debba consentire spazi a interpretazioni del progetto senza aver chiaro l'intero processo di implicazioni a valle.

Per concludere, va ricordato che un'opera di così grande respiro e complessità è frutto di un apporto corale, la cui difficoltà è il mantenimento fino alla fine degli intenti iniziali, seppur con i correttivi determinati dal passare del tempo. In questo quadro, le categorie principali sono la Committenza, i Professionisti e le Imprese, affiancati da una serie molto nutrita di *stakeholders*. Pur omettendo moltissime delle persone che hanno seguito il processo, mi corre l'obbligo di citare alcune tra queste.

Per quanto riguarda la Committenza i tre Magnifici Rettori: il prof. Bertolino per l'ideazione e la provvista finanziaria, il prof. Pelizzetti per la realizzazione e il prof. Ajani per la definitiva occupazione. Inoltre la chiara definizione del quadro iniziale portata dal vice Rettore prof. Chiabrando, l'instancabile opera del vice Rettore prof. Coluccia, che ha seguito l'opera durante la sua realizzazione, curando rapporti interni ed esterni all'Ateneo.

Per gli aspetti più operativi, hanno affiancato il sottoscritto RUP innanzitutto gli ingg. Presicce e Celano e l'avv. Gambino, l'ufficio Appalti diretto dall'avv. Bonifanti, cui si sono via via affiancate varie altre professionalità, tra le quali il p.i. Consani e il sig. Garetto.

Per quanto riguarda i Professionisti, l'apporto fondamentale dell'arch. Chierto, che ha guidato l'RTP incaricato, affiancato in ogni fase dall'ing. Popolo, cui è stato affidato il compito della sicurezza, dalle fasi progettuali fino al termine dell'esecuzione. Insieme a loro il Direttore dei lavori arch. Turvani, che ha avuto l'ingrato compito di dirigere un ufficio molto sfaccettato.

Infine, per quanto riguarda le imprese, gli imprenditori ing. Moser e sig. Gozzo, nonché l'ing. Verrascina, motore del gruppo. Con lui l'ing. Baranzini, capo commessa, e l'impareggiabile geom. Villani, capo cantiere che ha saputo coordinare e guidare le maestranze fino al risultato finale che è oggi sotto gli occhi di tutti.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 26

Il quadro delle esigenze in un sistema in evoluzione

Overview of requirements in an evolving system

ANTONIO PRESICCE

Antonio Presicce, ingegnere, libero professionista.
antonio_presicce@libero.it

Nel 2004 l'Università degli studi di Torino celebrava i 600 anni di storia con l'avvio di una nuova vitalità. Dall'apertura di Palazzo Nuovo, nel 1968, l'Ateneo è stato impegnato a guardare al futuro attraverso un'analisi della propria *mission* definendo un'offerta complessiva fondata sull'integrazione della didattica e della ricerca all'interno di spazi di forte richiamo identificativo, di elevato confort ambientale e di dimensioni adeguate alle nuove e più complesse esigenze dello studio in generale, immaginando modelli funzionali paragonabili ai campus anglosassoni più evoluti.
Creare diversi poli di specializzazione didattica, diffusi in città e nella cintura fa nascere una diversa interpretazione del campus: uno spazio aperto, integrato e diffuso su percorsi urbani che legano l'attività didattica istituzionale al tessuto sociale, economico e culturale dei quartieri.
È così che nasce il progetto della nuova sede delle Facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche, con la residenza universitaria, le segreterie, il polo didattico, la biblioteca e i servizi. Tale visione diventa il punto di arrivo di un progetto lungo oltre trent'anni, motore di un rinnovamento sociale e urbano di grande significato, proiettato a un futuro pieno di speranze.

In 2004, the University of Turin celebrated its 600 years of history by unleashing a new vitality. Since the inauguration of Palazzo Nuovo in 1968, the University has continued to adopt a forward-looking stance, analysing its mission and proposing an all-round offer based on integration of teaching and research in spaces characterised by a strong sense of identity and high level environmental comfort and scaled to cater to the new, more demanding requirements of study in general, envisioning functional models comparable with the most modern campuses of English-speaking countries.
The setting up of different specialised teaching hubs, distributed around the city and in the inner suburbs, has generated a different concept of campus: an open space integrated and located on urban routes that link University teaching activities with the social, economic and cultural fabric of the various areas of the city.
These were the underpinnings that resulted in launching of the project for the new seat of the Faculties of Law and Political Science, with the University residence, secretarial offices, the teaching hub, library and services. This vision has become the point of arrival of a more than 30-year project, a driving force of significant social and urban renewal projected towards a future full of hope.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 27

Nel 2004 l'Università degli studi di Torino celebrava i 600 anni di storia con grandi manifestazioni culturali e con l'avvio di una nuova vitalità dopo che, a partire dal 1968, con l'esplosione della contestazione studentesca nei confronti dei vecchi ordinamenti e con il passaggio dal vecchio modello di università di élite a quello di università aperta a tutti, si era modificata la struttura dell'Ateneo. In quegli anni nasce la Facoltà di Scienze Politiche, con una identità distinta da quella di Giurisprudenza, seguita, negli anni '90, dalle Facoltà di Psicologia e di Lingue e Letterature Straniere.

Dal 1968, con l'apertura di Palazzo Nuovo, fino agli anni '90, l'Ateneo è stato pertanto impegnato a guardare al futuro attraverso un'analisi della propria *mission* "tridimensionale": 1) insegnamento, 2) ricerca e 3) servizio per la società, fondata sui valori e i principi che l'istruzione superiore deve adottare per essere integrata nel nuovo contesto degli anni 2000.

La quarta dimensione della *mission*, che si inseriva man mano nel tempo, direttamente connessa con il servizio per la società, è stata la definizione di un'offerta complessiva fondata sull'integrazione della didattica e della ricerca all'interno di spazi di forte richiamo identificativo, di elevato confort ambientale e di dimensioni adeguate alle nuove e più complesse esigenze dello studio in generale, immaginando modelli funzionali paragonabili ai campus anglosassoni più evoluti. L'idea di creare diversi poli di specializzazione didattica, diffusi in città e nella cintura fa nascere così una diversa interpretazione del campus, non più uno spazio chiuso e concentrato su se stesso, ma invece uno spazio aperto, integrato e diffuso su un percorso urbano che lega l'attività didattica istituzionale al tessuto sociale, economico e culturale dei quartieri che attraversa, allargando i confini stessi del quartiere come linfa vitale per la crescita e lo sviluppo dell'intera città.

Gli anni '90, sono stati per l'Università degli Studi di Torino un periodo di forti trasformazioni edilizie che si inseriscono nel progetto di *mission 3D*. Dall'apertura di Palazzo Nuovo del '68 si susseguono altri importanti interventi, il nuovo edificio sede del Dipartimento di Fisica degli anni '70, il polo didattico Aldo Moro degli anni '80, il trasferimento della Facoltà di Medicina Veterinaria nel polo di Grugliasco dei primi anni '90.

Nel dicembre 1998 si conclude il lungo percorso che ha determinato l'acquisizione di una vasta area nel settore nordorientale della città di Torino, a ridosso di lungo Dora Siena, poco oltre via Rossini fino a via Ricasoli, con affaccio su corso Regina Margherita, in adiacenza ai giardini Vegezzi. Si trattava di un'area di proprietà della Società Italiana del Gas, utilizzata per lavorazioni industriali ad alto impatto inquinante, in totale dismissione e in stato di forte abbandono.

L'occasione è ghiotta e si presenta in un momento di forte espansione delle attività didattiche della sede di Palazzo Nuovo, che a circa trent'anni dalla sua apertura affronta non pochi problemi di sovraffollamento. Negli stessi anni, dopo il trasferimento della Facoltà di Medicina Veterinaria a Grugliasco, nuovi spazi dell'edificio ex IRVE favoriscono l'ormai quasi completo abbandono della storica sede della Facoltà di Economia di piazza Arbarello.

L'idea della nuova sede delle Facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche nell'ex area Italgas, con la residenza universitaria, le segreterie, il polo didattico, la biblioteca e tutti i servizi è segnata dalla chiara volontà di realizzare un percorso dell'Università, che, dall'asse di via Verdi passa da Palazzo Nuovo e giunge al nuovo Polo, contribuendo in modo decisivo alla più ampia trasformazione urbana che coinvolge lo storico cammino di Regio Parco. Tale visione diventa pertanto il punto di arrivo di un progetto lungo oltre trent'anni, motore di un rinnovamento sociale e urbano di grande significato, proiettato a un futuro pieno di speranze e identificativo della la *mission 3D*.

Il progetto della nuova sede di Giurisprudenza e di Scienze Politiche si pone l'obiettivo di accogliere tutta l'area giuridica e delle Scienze Politiche con i dipartimenti che afferiscono alle due facoltà, le biblioteche interdipartimentali e dipartimentali, l'area didattica delle due facoltà e i servizi di supporto per gli studenti, raccogliendoli da numerose sedi diffuse sul quadrante urbano di Vanchiglia - Centro in unica grande e prestigiosa sede a due passi da Palazzo Nuovo.

Pertanto nel Documento Preliminare alla Progettazione furono inserite le linee guida per il dimensionamento degli spazi necessari alle esigenze dell'area di Giurisprudenza e Scienze Politiche, raggruppate e sintetizzate in 15 funzioni principali:

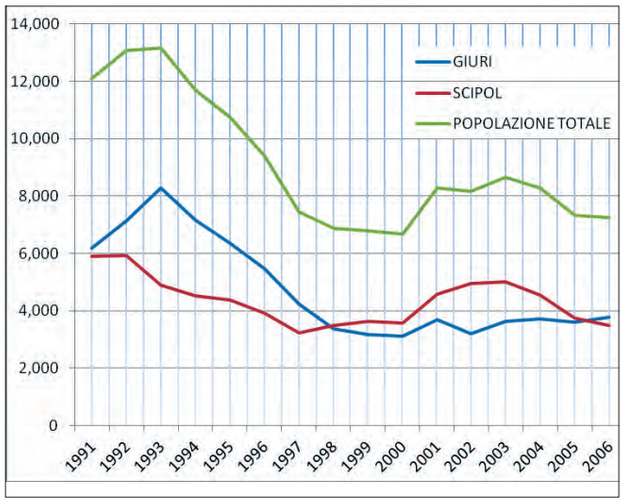
- Facoltà di Giurisprudenza (Presidenza, segreteria studenti, aule e laboratori didattici);
- Dipartimento di Scienze Giuridiche e relativi laboratori scientifici;
- Facoltà di Scienze Politiche (Presidenza, segreteria studenti, aule e laboratori didattici);
- Dipartimento di Scienze Sociali e relativi laboratori scientifici;
- Dipartimento di Studi Politici e relativi laboratori scientifici;

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 28

- Dipartimento di Economia "Salvatore Cognetti de Martiis" e relativi laboratori scientifici;
- Sezione Metodi Quantitativi del Dipartimento di Statistica e Matematica Applicata;
- Biblioteca del Dipartimento di Scienze Giuridiche "Francesco Ruffini";
- Biblioteca di Storia del Diritto "Federico Patetta";
- Biblioteca Interdipartimentale "Gioele Solari";
- Biblioteca del Dipartimento di Economia "Salvatore Cognetti de Martiis";
- Biblioteca della Sezione di Metodi Quantitativi del Dipartimento di Statistica;
- Servizi generali per gli studenti;
- Impianti sportivi;
- Parcheggi e aree verdi.

Ognuna delle quali dettagliata in una scheda-esigenze, compilata dai referenti delle funzioni interrogate.
Il dimensionamento degli spazi è stato pertanto perseguito attraverso due canali distinti e paralleli: il primo in base alle esigenze espresse dai referenti delle singole funzioni, elaborato su parametri dimensionali metrici dello spazio, numero di posti aula e/o al numero di posti di lavoro/ufficio; il secondo in base a parametri spazio/funzioni desunti dalle normative e da altre esperienze di dimensionamento similari, dello stesso Ateneo e di altri atenei italiani.
Il dibattito fra tutti gli attori, moderato dal prof. Vittorio Valli, referente del Magnifico Rettore Rinaldo Bertolino e del successivo Magnifico Rettore Ezio Pelizzetti, è stato lungo e difficile, affrontando alcune scelte forzate e altre condivise ma in totale lealtà di confronto. Le tre diverse aree di discussione: la didattica, la ricerca, le biblioteche hanno subito fatto emergere la necessità di stabilire un modello di funzionamento concentrato nel campus ma distinto per le diverse identità, nuovo in quanto slegato dalle logiche di rigida compartimentazione delle precedenti sedi di ognuno, organizzato in modo più aperto all'integrazione tra la didattica e la ricerca e arricchito da servizi concentrati e avanzati, fondendo il polo didattico della Palazzina Einaudi (già realizzato come primo tassello del Campus e in uso dal 2000) al nuovo edificio per un unico complesso di quattro macroedifici.
L'organizzazione delle Facoltà e Dipartimenti, con i dati fondamentali legati al numero di professori e di personale amministrativo, è stata relativamente rapida con un principio informatore teso ad allocare la didattica al piano terra e la ricerca ai piani alti, suddividendo il secondo e terzo piano tra i Dipartimenti più grandi e parte del primo per le Facoltà, la sezione di Metodi quantitativi e alcuni servizi per gli studenti, ben più complesso è stato il lavoro di accorpamento virtuale delle quattro biblioteche in una nuova struttura ad albero, lontana dagli schemi rigidi di partenza e dalla forte connessione delle stesse biblioteche con i dipartimenti di afferenza. Tuttavia, il lavoro di mediazione del prof. Valli, del prof. Soffietti, del prof. Lenti, dei Direttori delle Biblioteche e del gruppo di progettisti, sempre disponibile a formulare proposte di risposta alle diverse esigenze, hanno aperto la strada alla soluzione finale di progetto.
Il progetto preliminare del 2004 ha quindi dato corpo ai principi discussi e ha presentato lo schema funzionale base del progetto, rispondendo in modo puntale alle richieste schedulate nel DPP e a tutte le istanze emerse nel corso degli incontri tematici di lavoro con i referenti delle varie attività.
L'esame di tale progetto è stato quindi il momento di verifica più importante e che ha coinvolto tutte le strutture interessate dell'Università, non solo gli utenti che erano destinati al nuovo complesso ma anche tutti gli altri attori coinvolti nel processo decisionale di approvazione del progetto preliminare.
Un elemento di grande riflessione è stato il dimensionamento delle aule di didattica, non più immaginate come aule di esclusiva afferenza all'una o all'altra Facoltà, bensì come patrimonio comune del Campus, da utilizzare in modo flessibile ed efficace, al meglio delle potenzialità. L'informazione base per il dimensionamento delle aule, oltre a tutti gli altri parametri di riferimento relativi ai corsi di studio, era l'esame critico degli iscritti in corso che vennero riportati in grafico

Figura 1. Esame critico degli iscritti in corso.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 29

aggiornato fino alla fase di progetto esecutivo del 2006-2007 (Figura 1).

Il grafico evidenziò una stabilizzazione tendenziale a circa 7000 studenti, tra matricole e studenti in corso. Fu quindi impostato un dato di capienza di circa 4200 nuovi posti aula da aggiungere a circa 2100 già disponibili nella Palazzina Einaudi. L'offerta complessiva del Campus era quindi di circa 6300 posti aula, distribuiti su 61 aule da 30 posti fino a 432 posti. Ovvero, ipotizzando un utilizzo su due turni di lezione giornalieri (impostazione evidentemente generosa) si poteva contare sull'accoglienza di circa 12000 posti studente/lezione, dato significativo che nel 2007 (fase di progetto esecutivo dell'opera) dava una prospettiva auspicata di crescita delle due importanti facoltà.

Il progetto esecutivo che si sviluppò tra il 2006 e 2007 si portò in dote la risoluzione di questi problemi, proiettandosi verso una costruzione rapida e precisa.

La storia dell'appalto ha incontrato altri freni, nell'esecuzione degli scavi prima e dell'edificio in elevazione dopo, scontando problematiche legate alla storia industriale del sito e arrivando al 2009 con l'ossatura portante dell'intero edificio emersa rapidamente dal suolo.

Il coinvolgimento operoso di tutti gli interlocutori, futuri utenti del complesso, è stato costante fin dalle prime forme edilizie che si sono conformate, condividendo le scelte e correggendo alcune soluzioni su suggerimento degli stessi utenti, anche con modifiche onerose.

Il 14 gennaio 2011 viene pubblicata sulla «Gazzetta Ufficiale» n. 10 la legge *Norme in materia di organizzazione delle università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega al Governo per incentivare la qualità e l'efficienza del sistema universitario*, introducendo un cambiamento epocale in tutta l'organizzazione delle Università, eliminando le facoltà, obbligando il contenimento del numero dei dipartimenti, introducendo le scuole e tutta la struttura dell'ateneo.

L'impatto sul progetto della nuova sede delle Facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche è evidente e accade a ridosso della fase finale di costruzione dell'edificio.

Per effetto della riorganizzazione l'assetto funzionale del nuovo edificio era divenuto il seguente:

- scomparivano le due Facoltà e le zone dell'edificio, prima destinate a tali funzioni, venivano riconvertite in sede della Scuola di Scienze Giuridiche, Politiche ed Economico-Sociali e sede della Direzione del Dipartimento di Giurisprudenza;
- i cinque Dipartimenti diventavano tre con dimensioni decisamente diverse;
- il Dipartimento di Giurisprudenza occupava tutto il secondo piano con all'interno del dipartimento, seppur in posizione indipendente, la Scuola di Specializzazione per le Professioni Legali;
- il Dipartimento di Culture Politica e Società occupava metà del terzo piano;
- il Dipartimento di Economia "Salvatore Cognetti de Martiis" occupava il terzo piano degli edifici D1 e D2;
- alcune attività e servizi dei dipartimenti come la Scuola di Dottorato in Scienze Umane e Sociali trovavano posto in una zona del primo piano, insieme ad altri servizi dei dipartimenti: visiting professor, ricercatori e assegnisti di ricerca;
- i servizi agli studenti: *job placement*, tutorati, didattica e servizi sociali trovavano posto al primo piano, in adiacenza alla sede della Scuola.

Per tutte queste funzioni sono state allestiti circa 550 posti di lavoro in circa 390 uffici, distinti in uffici singoli, doppi e tripli. Tutti i Dipartimenti hanno dotazioni di spazi per riunione, lounge, archivio, segreterie, printing-space, e altri locali di servizio.

Da luglio-agosto 2011 si trasferiscono le due segreterie studenti dell'area di Giurisprudenza e di Scienze Politiche e si aggiunge, cammin facendo, la segreteria di Scienze strategiche. All'avvio delle immatricolazioni di ottobre 2011 le segreterie sono attive.

Il 22 settembre 2012 venivano inaugurati gli spazi della didattica con la disponibilità delle 30 aule del piano terra e del primo piano, mentre dal 1° ottobre 2012, con l'avvio delle lezioni nelle nuove aule, si cominciava il trasferimento dei dipartimenti dalle numerose sedi di partenza (i precedenti cinque dipartimenti erano diffusi su almeno dieci sedi distinte e diffuse su tutto il quadrante urbano centro).

Dal luglio 2012 al luglio 2013 le quattro biblioteche dipartimentali e interdipartimentali sono state completamente trasferite nella nuova sede del Polo Bibliotecario Norberto Bobbio, con un patrimonio di oltre 700.000 volumi, e recentemente è stata aperte la quinta sezione, dedicata a Gianni Merlini.

All'avvio dell'anno accademico 2013-2014, il 1° ottobre 2013, la fase di transizione verso il nuovo assetto dei dipartimenti e delle scuole, avvenuta con il trasferimento alla nuova sede, si è completata in tutte le sue sfaccettature.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 30

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:00 Pagina 31

Parte prima. L'area

Part one. The area

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 32

Il comparto ex Italgas: un'area di cerniera urbana

The former Italgas area: a urban connecting zone

CHIARA DEVOTI

Chiara Devoti, architetto, PhD e specialista è ricercatore presso il DIST del Politecnico di Torino. Insegna discipline storiche per l'architettura, con particolare riferimento alla storia dell'urbanistica e del territorio; è membro del collegio docenti della Scuola di Specializzazione in "Beni Architettonici e del Paesaggio" e collabora con il Dottorato di Ricerca in "Beni Culturali".
chiara.devoti@polito.it

L'area già occupata dall'Italgas, in origine "Officine della Società Consumatori gas", si colloca a cerniera tra due settori urbani dalla connotazione chiaramente diversificata: il borgo Vanchiglia e la borgata Vanchiglietta[1], il primo ormai stabilmente associato all'area centrale della città, storicamente stratificata, e a cui si aggancia alla metà del XIX secolo, la seconda viceversa emblema del processo di densificazione edilizia, su aree già esterne rispetto al nucleo urbano, proprio della fine dell'Ottocento e poi del pieno Novecento.

The former area occupied by the Italgas structures, originally named "Officine della Società Consumatori gas" is placed in a strategic position between two different urban portions with opposite characters: the Vanchiglia borough and the Vanchiglietta township. The first one is now part of the city central area, and belongs historically to the implementation of the town at the middle of the XIX century; the second one is, on the contrary, the symbol of the last XIX and XX centuries process of gentrification and building of peripheral suburbs, with both industrial and residential vocations.

1. Un "racconto" per questi settori urbani

Per comprendere appieno la connotazione di questi due brani urbani un ottimo riferimento rimane la narrazione che il giornalista Pietro Abate-Daga, nel suo celebre scritto *Alle porte di Torino. Studio storico critico dello sviluppo, della vita e dei bisogni delle regioni periferiche della città* – raccolta di articoli editi dall'ottobre 1924 al luglio 1925 sulla torinese «Gazzetta del Popolo», apparso nel 1926 e analizzato di recente in modo dovizioso da Lupo[2] – fa di Vanchiglia e Vanchiglietta e che merita di essere riportata almeno per stralci e indi indagata[3] per comprendere le ragioni di questo ruolo di cerniera che si richiamava per il comparto della Società Consumatori gas.

> Qualunque sia l'etimologia della parola [Vanchiglia], di tali condizioni del terreno, ora interamente ricoperto dalle abitazioni, non rimane più traccia. Non solo, ma quello che era una volta il Borgo Vanchiglia, è divenuto in gran parte zona centrale per l'espandersi della città. Se dalla piazza Vittorio Veneto non partisse ancora la via Vanchiglia, certamente nel concetto della cittadinanza i confini del borgo sarebbero molto più lontani, cioè oltre il corso Regina Margherita, o quanto meno oltre il corso San Maurizio. Intanto nella denominazione della zona una distinzione già esiste: *Vanchiglia*, che è la parte più interna, e *Vanchiglietta*, che costituisce il vero borgo periferico, confinante con il borgo Rossini, col quale ha comunione di origini, di vita, di interessi[4].

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 33

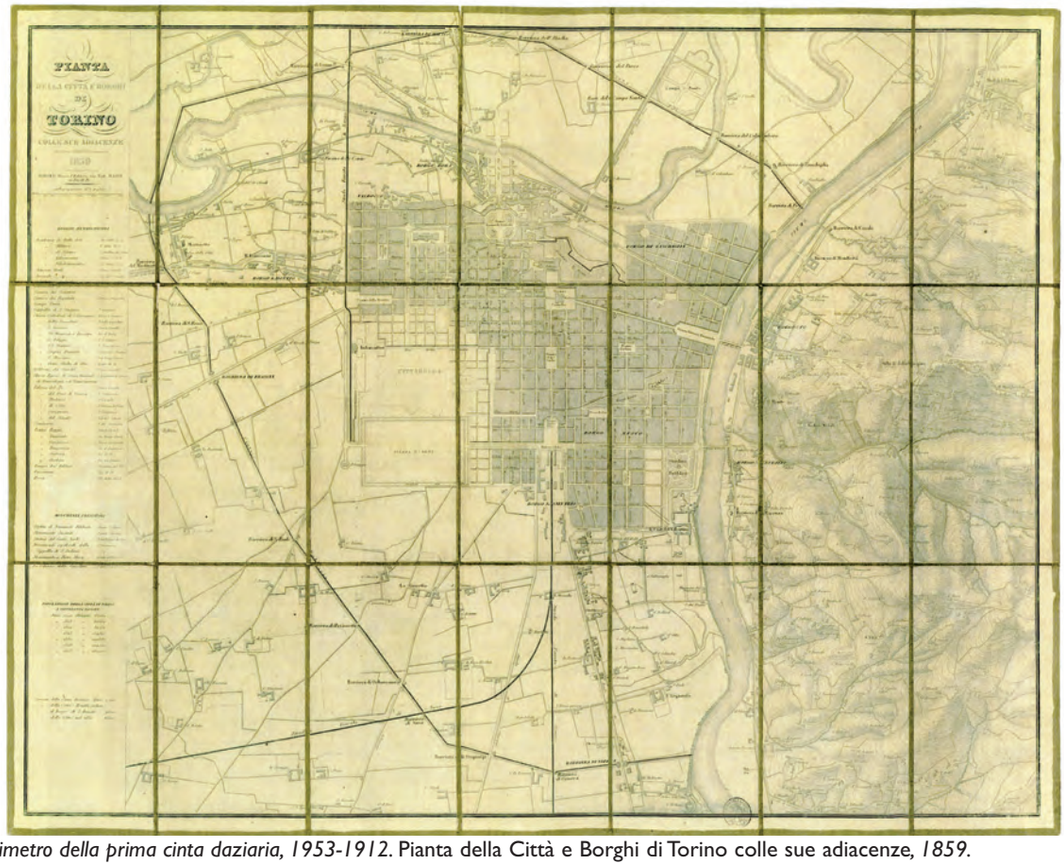
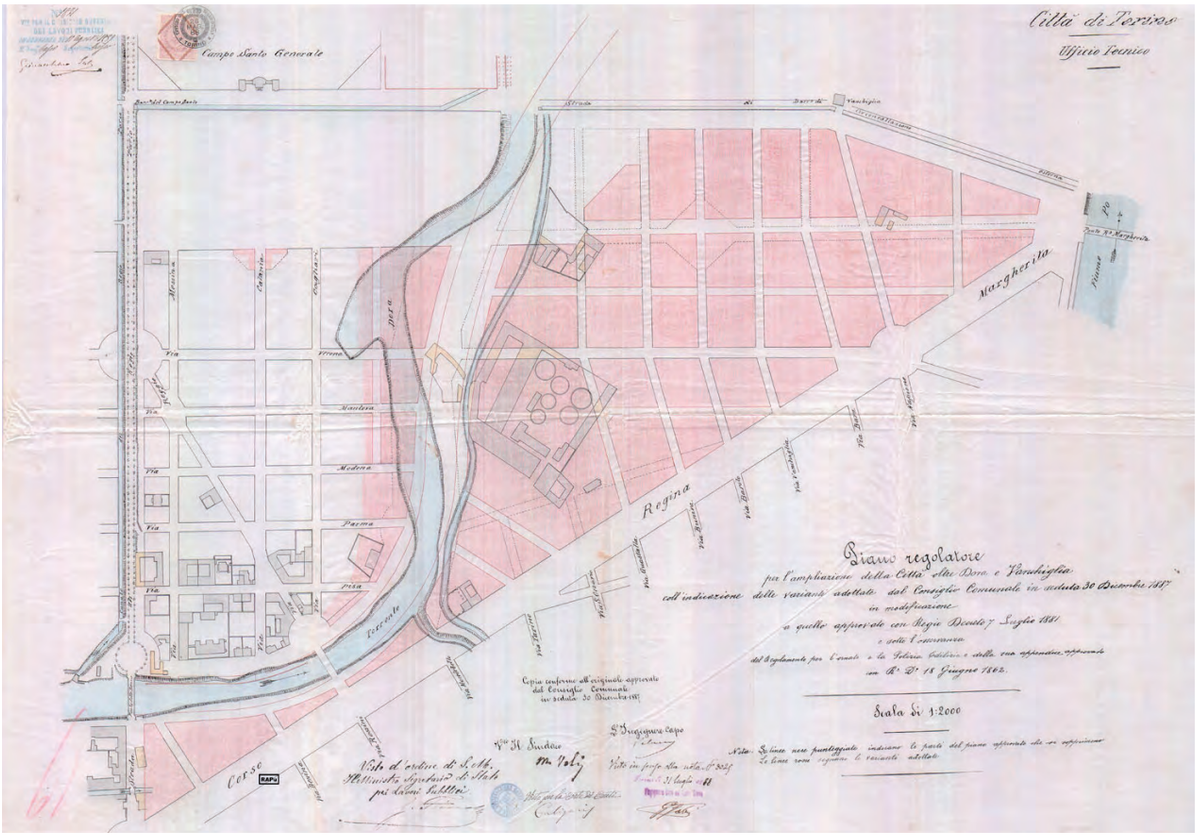


Figura 1.Il perimetro della prima cinta daziaria, 1953-1912. Pianta della Città e Borghi di Torino colle sue adiacenze, *1859.*

Figura 2. Espansione urbana nell'area di Vanchiglietta. L'INGEGNERE CAPO VELASCO, Piano regolatore per l'ampliazione della città oltre Dora e Vanchiglia coll'indicazione delle varianti adottate, *approvato con Regio Decreto del 17 ottobre 1889. ASCT,* Decreti Reali, 1885-1899, *serie 1K, n. 13.*



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 34

Mentre il borgo Vanchiglia cresce, si densifica, si costruisce una palazzata di edifici, alcuni anche connotati da un notevole decoro, lungo il corso Regina Margherita, mentre aumentano le «officine, le fabbriche, gli opifici» e si innalza il numero della popolazione, soprattutto operaia, che vi risiede, si assiste a una parallela crescita del suo prolungamento esterno, sicché:

> Né meno rapido ed intenso è stato lo sviluppo del vicino Borgo Vanchiglietta[5], che conta ormai 20.000 abitanti […]. La regione Vanchiglietta ha iniziato il suo sviluppo in questi ultimi anni. Circa un ventennio fa [all'inizio del secolo] era costituita da pochi stabilimenti industriali, quali le Officine della Società Consumatori gas, la rimessa delle tranvie municipali [complesso al n. 14 di corso Regina Margherita, edificato tra il 1897 e il 1899 su progetto dell'Ufficio Tecnico della "Società anonima elettricità Alta Italia" con progetto degli ingg. Schultz, Beria e Tasca, poi ampliato nel 1909 dall'ing. Scotti e ancora nel 1923 dagli ingg. Fossa e Lavarini[6]] , gli stabilimenti Venchi [Opificio Militare, edificato nel 1907 per la Ditta Venchi& C. su progetto dell'ing. Pietro Fenoglio, e successivamente ampliato, fino a estendersi, oltre che sul corso Regina, anche sul corso Farini e sulla via Fontanesi, con riplasmazioni e sopraelevazioni[7]] e Laclaire, ecc., attorno ai quali si raggruppavano poche e modeste costruzioni prospettanti su vie in gran parte tortuose. La cinta daziaria divideva la regione in due parti, le quali potevano a stento comunicare a mezzo della barriera Vanchiglia e dei due passaggi presso la Dora ed il Po. La costruzione del ponte del Colombaro sulla Dora [dal nome di una cascina e dall'omonima Barriera del Colombaro della cinta daziaria del 1853[8]] e il contemporaneo inalveamento del torrente e poi l'abbattimento della cinta daziaria [1912] hanno dato vita a questa regione, che fino agli ultimi anni era rimasta isolata dalla restante parte della città, chiusa fra la cinta daziaria, il Po e la Dora tortuosa e soggetta solo, per antica consuetudine, a ricevere ed a smaltire nei suoi prati le acque immonde provenienti dalla città[9]. Con l'abolizione della cinta daziaria la regione Vanchiglietta ha avuto un più ampio respiro ed all'improvviso e quasi tumultuariamente la fabbricazione è andata sviluppandosi col sorgere di piccoli fabbricati a lato di maestosi gruppi di case popolari, di enti privati, pubblici ed anche del Comune. Con la fabbricazione si sono sviluppate le vie e gli altri servizi. Ecco aprirsi il corso Belgio (fino al corso Brianza) [secondo le previsioni del *Piano Unico Regolatore e di Ampliamento* progettato nel 1906 a approvato nel 1908], il corso Farini [realizzato in gran parte sulla scorta della variante del 1915 che prendeva atto della nuova cinta daziaria del 1912-1930], e il sistemarsi l'antica strada di circonvallazione con la formazione del magnifico corso alberato (corso Tortona) [allestito sul precedente sedime del muro della cinta] e con la copertura dello sconcio fosso della cinta daziaria […][10].

Imponenti opere di miglioramento della viabilità all'interno della borgata si sono associate al desiderio di un completamento del corso Belgio e in particolare alla «costruzione del ponte sul Po […] e la sistemazione definitiva della Dora. Queste opere richiederanno una spesa di lire 7.000.000, ma di esse beneficerà grandemente la regione Sassi che trovasi affacciata sull'altra sponda […]». In parallelo, negli anni 1922-1924 sorgono le «nuove officine ad uso dell'Azienda tranvie municipali verso le vie Manin, Ricasoli e Pallavicini»[11], che di fatto chiudono, anche visivamente, l'area – amplissima – già connotata dalle anse della Dora, sulla quale sorge il comparto che andiamo considerando.

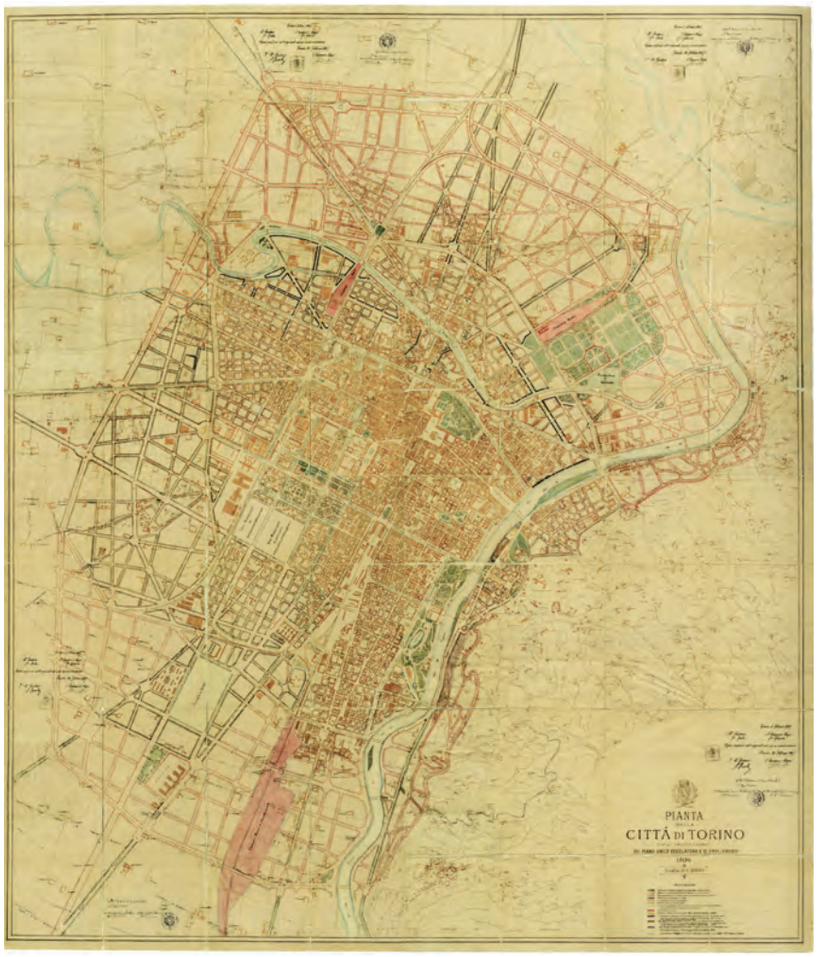
2. La formazione del comparto e del suo contesto

L'area, di notevole estensione e della quale l'intervento non occupa che una porzione, appare come un punto di passaggio obbligato per chi dal borgo Vanchiglia si sposti verso la Dora, costituendo in effetti un filtro tra la densità del borgo pianificato di pregio e l'insieme misto di spazi industriali, residenze e depositi che caratterizza viceversa la borgata. Le logiche stringenti che portano all'approvazione del *Piano di ingrandimento della capitale* del decennio di preparazione all'Unità d'Italia, sulla base del programma di Carlo Promis[12], nonché alla definitiva estromissione di Alessandro Antonelli e della Società dei Costruttori di Vanchiglia, sin dagli anni quaranta del secolo interessati sia al risanamento speculativo dell'area, sia alla definizione della localizzazione dell'omonimo scalo sulla strada ferrata di Novara, sono note e sono state oggetto di indagine puntuale[13], mentre meno evidenti appaiono le conseguenze delle scelte degli anni successivi nella costituzione della borgata Vanchiglietta e nel suo consolidarsi, soprattutto in rapporto con i due corsi d'acqua del Po e della Dora. La costruzione della prima cinta daziaria (vigente dal 1853 al 1912), come conseguenza dello Statuto Albertino (1848) e della relativa libertà concessa ai comuni rispetto alla gestione delle finanze locali[14], segna lo spartiacque tra la città e il suo contado, confermando la posizione del cimitero monumentale (la cui collocazione è stabilita sin dal 1808) come margine estremo sul lato oltre la Dora, limite che già la pianificazione promisiana riconosceva come invalicabile[15], mentre il corso Regina Margherita (già denominato Stradone di Santa Barbara)[16] e il corso della Dora – solo in parte rettificato rispetto alle anse puntualmente registrate nel Catasto Gatti di prima Restaurazione[17] e ancora ampiamente presenti nel successivo Catasto Rabbini post unitario[18] – definiscono un ampio comparto rispetto all'andamento del muro della cinta daziaria, oggi sedime dei corsi Novara e Tortona. L'espansione della città verso questa porzione di territorio procede sin dalla seconda metà

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 35

Figura 3. Piano Regolatore Generale della città di Torino, 1906-1908. UFFICIO TECNICO MUNICIPALE DEI LAVORI PUBBLICi, Pianta della Città di Torino coll'indicazione del Piano Regolatore e di Ampliamento, *1906, Roma, 5 aprile 1908. ASCT, Serie 1K,* Decreti Reali, Piani Regolatori, 1899-1911, *n. 14, all. 3.*

Figura 4. Il tracciato della seconda cinta daziaria, 1912-1930. Tavoletta in scala 1:25.000 denominata Torino e dintorni, levata del 1911. In basso a destra legenda corrispondente ai tracciati: in rosso – Cinta daziaria approvata con legge 23 giugno 1912 *e in blu – Cinta daziaria del piano edilizio 1913. ASCT,* Tipi e disegni, *cart. 64, fasc. 8, dis. 15.*



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 36

dell'Ottocento con il *Piano Regolatore pel prolungamento dei corsi e vie principali fuori cinta daziaria*, come strumento generale del 1887[19], e con due programmi edilizi di dettaglio ben definiti: il *Piano Regolatore per l'ampliamento della città nel Borgo Vanchigia secondo le modificazioni proposte dalla Giunta Municipale in data 10 aprile 1872*, approvato il 17 marzo 1872[20], che prevedeva l'ampliamento, rispetto al primitivo borgo, con prolungamento delle vie Santa Giulia, Giulia di Barolo, Guastalla, Buniva, Napione e la prosecuzione sino al Po dello Stradone di Santa Barbara, e il *Piano regolatore per l'ampliazione della città oltre Dora e Vanchiglia coll'indicazione delle varianti adottate*, a firma dell'ingegnere capo Velasco, approvato con Regio Decreto del 17 ottobre 1889[21], che dava ormai per assodato il prolungamento dell'importante arteria (ora denominata corso Regina Margherita) sino al Po, da attraversarsi con omonimo ponte, prevedeva la rettificazione del corso della Dora dal canale del Regio Parco sino oltre la strada di circonvallazione costeggiante la cinta daziaria, costruiva un rondò all'incrocio tra il corso Regina e la via Napione, prolungata dal precedente piano e, soprattutto, segnalava, con alcuni brevi tratti da rettificarsi, un amplissimo comparto industriale, con riconoscibili gli impianti dei gasometri, presso l'ansa del torrente, ossia le Officine della Società Consumatori gas, cui nel 1891 l'ing. Antonio Debernardi avrebbe progettato una facciata d'ingresso sul corso Regina[22]. Successivi interventi settoriali, tra cui il *Piano di ampliamento della regione Vanchiglia diTorino*, redatto dall'Ufficio tecnico municipale sotto la direzione dell' ingegnere capo Prinetti – approvato con Regio decreto del 9 agosto 1894, per un completamento degli isolati più interni al triangolo del borgo e per la definizione del fronte a palazzate su corso Regina, tralasciando la regione di Vanchiglietta – sarebbero poi confluiti nel *Piano Unico Regolatore e di Ampliamento* del 1906, approvato nel 1908[23], cui rimangono legati il tracciato di via Verona (nel piano previsto come un corso lunghissimo con un ponte di attraversamento sulla Dora), poi sdoppiato nei due corsi Verona e Farini senza scavalco fluviale, rettifilo che ridefinisce il perimetro dell'area occupata dalla Società Consumatori gas e una pianificazione di dettaglio – per la rettificazione definitiva del corso della Dora e l'eliminazione dell'erosione presso il fianco del cimitero – ossia l'*Ampliamento della città a sinistra del Po a valle del ponte Regina Margherita fra la strada di circonvallazione e la Dora*, parte integrante del piano regolatore, cui si associa anche la progettazione, sul fianco del campo santo, e grazie al nuovo corso del torrente, della Piazza d'Armi di Vanchiglia. Il piano riconosceva anche l'obsolescenza della vecchia cinta daziaria, ormai restrittiva rispetto allo sviluppo, anche in chiave industriale, della città, aprendo la discussione per il tracciamento del nuovo perimetro, con un «iter di approvazione lungo e complesso, dissimile da quello relativo alla prima»[24], che avrebbe poi scelto per la parte piana un manufatto parte in mattoni parte in calcestruzzo armato «con una semplice sezione trasversale, diversa da quella complessa, costituita dal muro e dal fossato [e della quale si lamentava a lungo Abate-Daga considerandola per molti versi ormai uno sconcio rispetto al decoro cittadino], della prima cinta»[25]. Il suo tracciato, in certi tratti esteso fin quasi al limite comunale, appare di amplissima estensione e chiaramente indicato su una tavoletta dell'Istituto Geografico Militare[26] (si veda l'iconografia annessa) sulla quale si definiscono anche le nuove barriere, per l'area che ci interessa spostate sino alla Barriera di Milano e a quella di Stura, annettendo anche l'estesa compagine del Regio Parco; il cimitero, così accuratamente lasciato oltre il margine urbano vi è ampiamente ricompreso, mentre sul sedime della vecchia cinta si forma il progettato viale alberato anulare, in questo tratto denominato Novara (dalla piazza Lanzo, già Barriera di Lanzo sino al corso della Dora) e Tortona (dal ponte sul Po sino al ponte Regina Margherita, al termine dell'omonimo corso, sul Po).

La variazione introdotta dall'eliminazione della prima cinta e dalla riappropriazione cittadina degli spazi in precedenza occupati da questa appare acquisita nella variante al Piano Regolatore del 1915[27], piano che di fatto confermava, per l'area che ci interessa, le disposizioni precedenti, procedendo a una più vistosa rettifica del corso della Dora e alla individuazione di una vasta area, oltre il cimitero monumentale, per il "porto fluviale". Si tratta di due previsioni che ricompaiono con maggiore forza la prima – definendo gli argini per la formazione del tratto terminale del lungodora Firenze, del nuovo lungodora Pietro Colletta e la definizione del prolungamento del lungodora Voghera nel nuovo corso Chieti, sino a raggiungere un ulteriore attraversamento del Po con il ponte – e con tratto smorzato la seconda, limitandosi la tavola di progetto all'indicazione, su una vasta area campita in ocra (colore delle trasformazioni progettate) alla scritta «zona destinata a porto fluviale» nella variante di piano del 1926[28]. Si osserva una densificazione del costruito proprio in questo spicchio di città, compreso tra i corsi Regina Margherita e Tortona, con la ridefinizione (prevista dal piano stesso a seguito del taglio di corso Farini e della nuova regimentazione del sedime della Dora) dell'area delle Officine Società Consumatori gas, dall'isolato, amplissimo, ma ormai chiaramente rifilato secondo le indicazioni già prefigurate nel piano del 1906-1908. La variante mostrava inoltre come la seconda cinta daziaria, stabilita da poco, già risultasse costrittiva rispetto allo sviluppo tumultuoso della città, portando rapidamente, a livello nazionale, alla sua abolizione, attuata in ottemperanza del R.D. 20

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 37

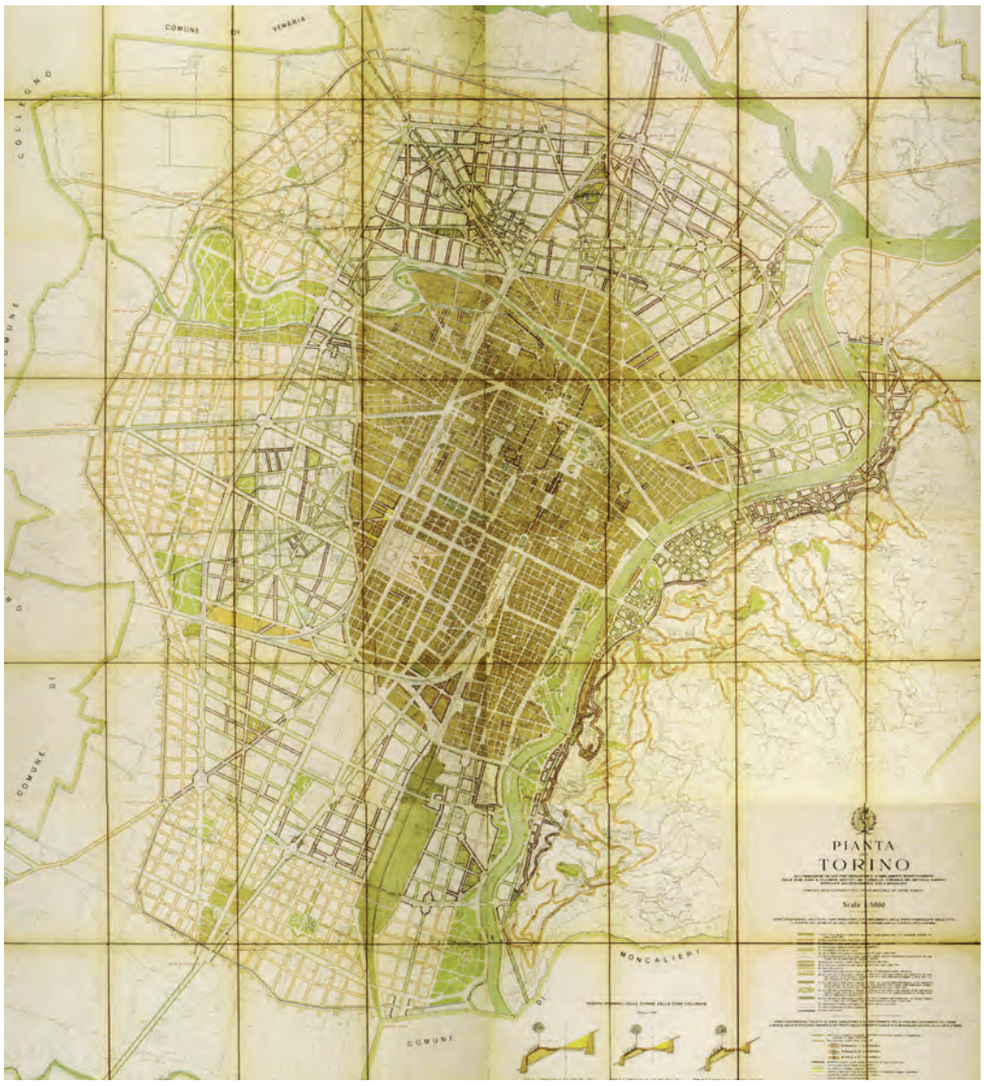


Figura 5. La variante al piano regolatore, 1915. UFFICIO MUNICIPALE DEI LAVORI PUBBLICI, DIVISIONE III, Pianta di Torino coll'indicazione dei due Piani Regolatori e di Ampliamento rispettivamente delle zone piana e collinare adottati dal consiglio comunale nel 1913, colle varianti approvate successivamente sino a maggio 1915. *ASCT,* Tipi e disegni, *52.1.9-16.*

Figura 6. La variante al PRG del 1926, dettaglio dell'area di Vanchiglietta e dell'ansa della Dora. UFFICIO MUNICIPALE DEI LAVORI PUBBLICI, DIVISIONE III, Pianta di Torino coll'indicazione dei due Piani Regolatori e di Ampliamento rispettivamente delle zone piana (Vig. per L. 5 Aprile 1908 e R.D. 15 Gennaio 1920) e della zona collinare (Vig. per Decreto Luog. 10 Marzo 1918) aggiornati colle varianti approvate successivamente sino a marzo 1926. *ASCT,* Serie 1K, Decreti Reali, Piani Regolatori, 1911-1931, *n. 15, all. 5.*

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 38

marzo 1930, n. 141, con il quale «i dazi comunali erano sostituiti dalle imposte di consumo, portando alla demolizione dei manufatti a partire dai primi anni trenta, interessando le zone piana e collinare»[29]. La demolizione della cinta del '12 e il parallelo processo di ulteriore avanzamento della regimentazione del corso della Dora, fino allo sbocco nel Po[30], regalavano alla città, in termini più ristretti – il secondo – l'area prevista per l'espansione del cimitero monumentale e la costruzione della progettata piazza d'armi, su più ampia scala – la prima – un efficiente anello di circonvallazioni, molto ampio rispetto all'effettivo edificato, ma colmabile secondo lo sviluppo tumultuoso dell'insediamento. L'abbattimento di questo retaggio della precedente gestione delle imposte a livello comunale porta alla terza variante al Piano Unico Regolatore del 1908, approvata nel 1935[31], necessaria proprio per aggiornare lo strumento urbanistico alla nuova dimensione, che, come annotano ancora Lupo e Paschetto, rappresenta una pianificazione nella quale per la prima volta le norme riguardano l'intero territorio comunale, essendo soppresso il limite del perimetro daziario[32].

L'area che ci interessa appare ormai ampiamente normata, e non sarà toccata nella sua organizzazione dai successivi piani del secondo Dopoguerra, né da quello formatosi all'inizio degli anni cinquanta e approvato nel 1959, che nel clima della ricostruzione «si poneva il compito di aprire il sistema urbano torinese alla dimensione territoriale, capace di offrire nuove possibilità nel settore della produzione di beni, ma soprattutto in direzione della qualificazione dell'ambiente urbano: la casa a basso costo, il potenziamento dei servizi collettivi, l'ampliamento e la qualificazione degli spazi del verde, dello sport»[33], né dalle revisioni imposte dalla introduzione degli standard urbanistici del D.M. del 2 aprile 1968, così come recepiti dalla variante 17 del 1975[34]. La profonda indagine compiuta negli anni ottanta, in stretta relazione con una proposta di nuovo piano regolatore, poi naufragata, indagando la struttura storica della città, ha messo in luce di quest'area di Vanchiglietta, ma in stretta connessione con la più antica Vanchiglia, le potenzialità e il peso, riconoscendole come ambito urbano un valore «do cumentario e/o storico-artistico» e segnalando, oltre alle case di barriera, alle residenze di inizio Novecento che caratterizzano il corso Belgio e le edificazioni degli anni Trenta e Quaranta che completano la medesima arteria, anche spazi di valore e di interesse ambientale e comparti industriali di pregio, segnalati, tra cui proprio quello dei Gasometri e dell'area circostante la Società Italgas[35].

Il Piano Regolatore vigente, infine, riconoscendo al medesimo comparto un doppio valore, come area di servizi (quella della palazzina e dei gasometri) e come area di piano attuativo (quella prospiciente l'ansa rettificata della Dora)[36] getta le basi per l'attuale programma di trasformazione, in una nuova prospettiva, di un comparto urbano stratificato, complesso, di certo valore per la città[37].

Note

[1] Per la distinzione tra borgo e borgata, nel contesto torinese, si rimanda al recentissimo Pia Davico, Chiara Devoti, Giovanni Maria Lupo, Micaela Viglino, *La storia della città per capire, il rilievo urbano per conoscere. Borghi e borgate di Torino*, Edizioni del Politecnico, Torino 2014 e al precedente Roberto Gambino, Giovanni Maria Lupo (a cura di), *Borghi e borgate di Torino tra tutela e rilancio civile*, vol. n. 24 della collana della Scuola di specializzazione in beni architettonici e del paesaggio del Politecnico di Torino, Celid, Torino 2011. In estrema sintesi, si considerano borghi gli insediamenti satellitari della città definitisi prima dell'istituzione della prima cinta daziaria (1853-1912), mentre le borgate hanno origine dopo l'istituzione della medesima e potranno poi essere ricomprese all'interno del perimetro della seconda cinta daziaria (1912-1930). I borghi si collocano presso le principali vie di accesso alla città, le borgate a ridosso della cinta daziaria, attorno alle barriere della cinta medesima, quali porte di transito. Giovanni Maria Lupo, *Conoscenza e tutela di luoghi urbani non centrali: il caso dei borghi e delle borgate*, in *Borghi e borgate di Torino tra tutela e rilancio civile* cit., pp. 31-81 e in specifico p. 33.

[2] Pietro Abate-Daga, *Alle porte di Torino. Studio storico critico dello sviluppo, della vita e dei bisogni delle regioni periferiche della città*, Italia Industriale Artistica Editrice, Torino 1926, in *Ibid.*, pp. 38-71.

[3] Inserendo comunque, preliminarmente, tra parentesi quadre nel testo note critico-storiche che permettano di inquadrare gli elementi citati.

[4] P. Abate-Daga, *Alle porte di Torino* cit., pp. 33-38, stralci.

[5] In realtà, come si è specificato, una borgata.

[6] Giovanni Maria Lupo, Luciano Re, *Un nucleo di architetture industriali urbane a Torino fra Otto e Novecento: l'approccio storico come premessa al riuso*, in «Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino», n. 112, n.s., a. XXXIII, n. 7-8 (luglio-agosto 1979), pp. 10-14 e Politecnico di Torino, Dipartimento Casa-città (responsabile della ricerca Vera Comoli), *Beni culturali ambientali nel Comune di Torino*, 2 voll., Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, Torino 1984, I, scheda n. 31, p. 449.

[7] Riccardo Nelva, Bruno Signorelli, *Le opere di Pietro Fenoglio nel clima dell'Art Nouveau internazionale*, Dedalo, Bari 1979 e *Ibid.*, I, scheda n. 30, p. 449.

[8] La denominazione e la posizione dei riferimenti citati si evince perfettamente dalla *Pianta della Città e Borghi di Torino colle sue adiacenze*, del 1859, su incisione di Vittorio Angeli, che riporta il tracciato della cinta e la denominazione di tutte le barriere.

[9] Una questione sollevata a più riprese sin dalla metà dell'Ottocento e che analizzeremo in seguito.

[10] P. Abate-Daga, *Alle porte di Torino* cit., pp. 41-42, stralci.

[11] Ancora dalla narrazione del medesimo autore.

[12] Carlo Promis (per la parte "artistica"), con la consulenza di

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 39

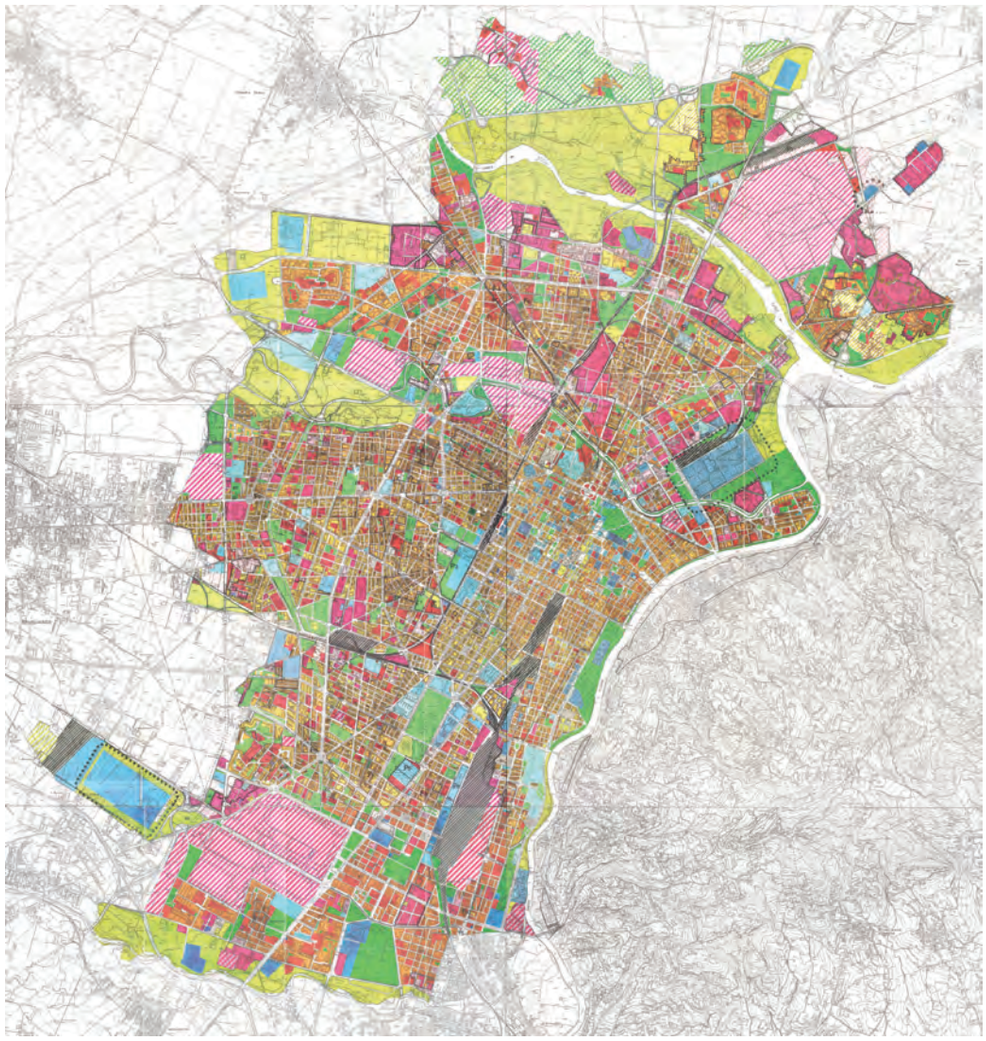


Figura 7. La variante al PRG del 1935, dettaglio dell'area interessata. SERVIZIO TECNICO MUNICIPALE DEI LAVORI PUBBLICI, Pianta di Torino coll'indicazione dei due Piani Regolatori e di Ampliamento rispettivamente delle zone piana (Vig. per L. 5 Aprile 1908 e R.D. 15 Gennaio 1920) e della zona collinare (Vig. per Decreto Luog. 10 Marzo 1918) aggiornati colle varianti approvate successivamente sino a giugno 1935-XIII. *ASCT,* Tipi e disegni, *64.7.1-8.*

Figura 8. Il PRG del 1980, mai approvato. Archivio LARTU (Laboratorio di Analisi e Rappresentazioni Territoriali e Urbane), Politecnico di Torino

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 40

Ernest Melano, e Giovanni Battista Cassinis (per la parte "morale"), *Piano di Ingrandimento della capitale*, 1850-1851, approvato con Regio Decreto del 27.11.1852. Per la vicenda si veda Vera Comoli (a cura di), *Il "Piano d'Ingrandimento della Capitale" (Torino 1851-1852)*, in "Storia dell'Urbanistica". Piemonte/I, Roma 1987 e in particolare il contributo di Elisabetta Calderini (pp. 10-22), nel quale si sottolinea come «la Legge del 7 luglio 1851 sia la prima legge preunitaria che esprime una norma, anche se parziale, su questioni di carattere urbanistico; assimila i piani di ampliamento ad una dichiarazione di pubblica utilità e ne attribuisce la competenza al potere esecutivo».

[13] La Società, di cui Antonelli è promotore, acquista terreni a partire dal 1844, l'anno seguente l'architetto presenta un progetto di risanamento dell'area e di lottizzazione, mentre propone il collocamento della stazione di Vanchiglia sul prolungamento dell'assialità barocca di via Accademia Albertina-via Rossini. V. Comoli Mandracci, *Torino* cit., p. 153 sg.

[14] Giovanni Maria Lupo, *Le barriere e la cinta daziaria*, in Umberto Levra (a cura di), *Da capitale politica a capitale industriale (1864-1915)*, vol. VII di *Storia di Torino*, Einaudi, Torino 2001, p. 303.

[15] «L'ingrandimento verso la zona di Vanchiglia era strettamente connesso alla ribadita proibizione di costruire vicino al cimitero per ragioni di sanità pubblica». Vera Comoli Mandracci, Vilma Fasoli (a cura di), *1851 - 1852. Il piano di ingrandimento della capitale*, Atti consiliari - Serie storica, Archivio Storico della Città di Torino, Torino 1996 , p. 32. Già in fase di proposte antonelliane il Consiglio Comunale si era espresso per «dovergli assolutamente vietare l'ampliazione della Città a una certa distanza dal Campo Santo», pur senza addivenire, come farà la cinta daziaria, alla definizione puntuale. Archivio Storico della Città di Torino (d'ora in poi ASCT), *Ordinati*, in *Verbale del Consiglio Generale straordinario*, 20 marzo 1848, vol. 364 (35).

[16] Con questa denominazione compare in diverse mappe cittadine.

[17] Geom. Andrea Gatti, *Catasto di Torino, Sezione n. 70*, 1817-1830. ASCT, *Catasto Comunale (1820-1920)*, Catasto Gatti e successivi aggiornamenti.

[18] Antonio Rabbini, *Mappa originale del Comune di Torino*, foglio XVIII, 1866. ASCT, *Catasto Comunale (1802-1920)*, Catasto Rabbini.

[19] ASCT, *Decreti Reali, 1885-1899*, serie 1K, n. 13.

[20] ASCT, *Decreti Reali, 1864-1884*, serie 1K, n. 12.

[21] ASCT, *Decreti Reali, 1885-1899*, serie 1K, n. 13.

[22] Si conserva il progetto, a firma dell'ing. Debernardi, per la palazzina di rappresentanza, su corso Regina Margherita n. 52, su committenza della Società Consumatori gas, progetto di I categoria, del 1891. ASCT, *Progetti edilizi*, f. 6/1891. Il comparto si estendeva, oltre che sul corso Regina, anche ampiamente sul Lungo Dora Siena. Per la figura del progettista Giovanni Maria Lupo, *Ingegneri, Architetti, Geometri in Torino. Progetti edilizi nell'Archivio Storico della Città (1780-1859)*, "Storia dell'Urbanistica", Piemonte/III, Roma 1990, *s.v.*

[23] Ufficio Tecnico Municipale dei Lavori Pubblici, *Pianta della Città di Torino coll'indicazione del Piano Regolatore e di Ampliamento*, 1906, Roma, 5 aprile 1908. ASCT, Serie 1K, *Decreti Reali, Piani Regolatori, 1899-1911*, n. 14, all. 3.

[24] Giovanni Maria Lupo, Paola Paschetto, *1853-1912, 1912-1930. Le due cinte daziarie della città di Torino*, Archivio Storico della Città di Torino, Torino 2005, p. 249.

[25] *Ibid.*

[26] Tavoletta in scala 1:25.000 denominata *Torino e dintorni*, levata del 1911. In basso a destra legenda corrispondente ai tracciati: in rosso – *Cinta daziaria approvata con legge 23 giugno 1912* e in blu – *Cinta daziaria del piano edilizio 1913*. ASCT, *Tipi e disegni*, cart. 64, fasc. 8, dis. 15.

[27] Ufficio Municipale dei Lavori Pubblici, Divisione III, *Pianta di Torino coll'indicazione dei due Piani Regolatori e di Ampliamento rispettivamente delle zone piana e collinare adottati dal consiglio comunale nel 1913, colle varianti approvate successivamente sino a maggio 1915*. ASCT, *Tipi e disegni*, 52.1.9-16.

[28] Ufficio Municipale dei Lavori Pubblici, Divisione III, *Pianta di Torino coll'indicazione dei due Piani Regolatori e di Ampliamento rispettivamente delle zone piana (Vig. per L. 5 Aprile 1908 e R.D. 15 Gennaio 1920) e della zona collinare (Vig. per Decreto Luog. 10 Marzo 1918) aggiornati colle varianti approvate successivamente sino a marzo 1926*. ASCT, *Serie 1K*, Decreti Reali, Piani Regolatori, 1911-1931, n. 15, all. 5.

[29] G.M. Lupo, P. Paschetto, *1853-1912, 1912-1930. Le due cinte daziarie della città di Torino* cit., p. 297 sg.

[30] Valga come elemento generale la annotazione che il quotidiano locale «La Stampa» faceva nel numero 284 del 29 novembre 1931, alla p. 7, della ridefinizione rispetto alle aree dove «il fiume procede più a zig-zag». Ringrazio per la segnalazione Emanuela Bonardi e Andrea Castoldi, già studenti del corso di Storia dell'Urbanistica.

[31] Servizio Tecnico Municipale dei Lavori Pubblici, *Pianta di Torino coll'indicazione dei due Piani Regolatori e di Ampliamento rispettivamente delle zone piana (Vig. per L. 5 Aprile 1908 e R.D. 15 Gennaio 1920) e della zona collinare (Vig. per Decreto Luog. 10 Marzo 1918) aggiornati colle varianti approvate successivamente sino a giugno 1935-XIII*. ASCT, *Tipi e disegni*, 64.7.1-8.

[32] G.M. Lupo, P. Paschetto, *1853-1912, 1912-1930* cit., p. 300.

[33] Raffaele Radicioni, *Recupero e rilancio di borghi e borgate in prospettiva metropolitana*, in R. Gambino, G.M. Lupo (a cura di), *Borghi e borgate di Torino* cit., pp. 129-144, e in specifico p. 133.

[34] Città di Torino, *Nuovo Piano Regolatore Generale*, *Viabilità generale e zonizzazione*, variante n. 17, Decreto del Presidente della Repubblica del 6 ottobre 1959 […] e in particolare, per l'area che ci interessa, foglio n. 4. Lavori Pubblici, Ripartizione VI, *Urbanistica*.

[35] Politecnico di Torino, Dipartimento Casa-città (responsabile della ricerca Vera Comoli), *Beni culturali ambientali nel Comune di Torino* cit., vol. I, Scheda n. 44, p. 451. A integrazione delle osservazioni ivi contenute, si rimanda ai capitoli *Borgo Vanchiglia* e *Borgata in Vanchiglietta*, in P. Davico, C. Devoti, G.M. Lupo, M. Viglino, *La storia della città per capire, il rilievo urbano per conoscere* cit., pp. 262-273 e 394-403.

[36] Città di Torino, *Nuovo Piano Regolatore Generale*, approvato con deliberazione Giunta Regionale n. 3 del 21 aprile 1995 pubblicata sul B.U.R. n. 21 del 24 maggio 1995, tavola 9B.

[37]Sono estremamente grata a Giovanni Maria Lupo per aver voluto discutere con me i temi presentati in questo contributo e per la preziosa rilettura critica dello scritto.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 41

Figura 9. Il nuovo intervento e il suo contesto, in particolare il sistema delle sponde fluviali della Dora. (Foto David Vicario).

Figura 10. Il rapporto tra il vecchio e il nuovo: il complesso in costruzione visto dal cortile della palazzina ex Italgas su corso Regina Margherita. (Foto Chiara Devoti), giugno 2012, per gentile concessione della Società.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 42

«Ceci tuera cela» Piani e progetti per l'area ex-Italgas, Torino, 2001-2012

«Ceci tuera cela» Plans and projects at the 'ex-Italgas' area, Turin, 2001-2012

AGOSTINO MAGNAGHI, ANDREINA MAAHSEN-MILAN

Agostino Magnaghi, architetto, già professore ordinario di Composizione architettonica e urbana presso il Politecnico di Torino.

Andreina Maahsen-Milan, architetto e ricercatore in Progettazione architettonica, presso il DA, Dipartimento di Architettura, dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna.

studiomagnaghi@studiomagnaghi.191.it

Un approfondito dialogo tra gli architetti Agostino Magnaghi e Andreina Milan indaga i rapporti spesso conflittuali tra piano urbano e architettura. Pretesto per tale analisi è il confronto tra il masterplan per le nuove sedi universitarie nell'area "ex Italgas"' a Torino redatto da Magnaghi e il progetto architettonico dello studio Foster successivamente realizzato. Partendo dall'assunto generale e dichiarato che ha guidato la stesura del piano ("il senso dell'annullamento di una presenza – quella delle Officine del Gas – che ha profondamente segnato il destino della città e il desiderio di riscattarne la memoria") l'articolo si interroga sulle motivazioni del cambiamento di rotta impresso dal progetto dello studio Foster e sulle ricadute che tale spostamento ha ingenerato; sull'opportunità o meno dell'interazione tra condizione urbana precedente e successiva a un intervento edilizio complesso; sulla difficile salvaguardia del *genius loci* del tessuto urbano; sulla violenza – a volte necessaria ma sempre dolorosa – che i grandi gesti progettuali infliggono all'ambito in cui operano.

The architects Agostino Magnaghi and Andreina Milan have started an in-depth dialogue that investigates the often conflicting relationships between urban plan and architecture. The pretext for this analysis is the comparison between the master plan for the new university campus at the 'Ex Italgas' area in Turin, drafted by Magnaghi, whilst the architectural project was later carried out by Foster & Partners. The general, declared initial assumption, which lead the layout of the plan, was about 'the sense of annihilation of a presence – the presence of the Gas Works, which has deeply marked the destiny of the city and the desire to redeem its memory'. Therefore, the article questions the reasons why Foster & Partners changed their course of action and the relapses that this change ingenerated, i.e. the opportunities or lack of them in the interaction between the previous urban condition and the successive complex construction intervention; the difficult safeguard of the Genius Loci of the urban fabric; the violence that big gestures inflict to the environment in which they operate.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:02 Pagina 43

Schopenhauer ci ha insegnato che senza morte non ci sarebbe filosofia. Io dico che non ci sarebbe neanche la cultura, quella trasgressione tipicamente umana alla natura, ovvero il sedimento del tentativo senza sosta di rendere la vita vivibile nonostante la consapevolezza della mortalità. È proprio la caratteristica non negoziabile della brevità del tempo a nostra disposizione, della probabilità di lasciare progetti incompiuti e cose ancora da fare, che spinge gli umani all'azione e fa volare l'immaginazione. Detto altrimenti, la cultura, che ci fornisce infiniti spunti per pensare ad altro, è il tentativo di gettare un ponte tra le due sponde, vita mortale e immortalità, e ci spinge a lasciare una traccia della nostra seppure breve visita[1].

Zygmund Bauman

"Tracce per una visita di breve durata"
Agostino Magnaghi

1. Le officine del gas

L'area ceduta all'Università dalla Società Italgas è sita nell'ansa più suggestiva della Dora, là dove il fiume incontra la città costruita. Solcata dai ponti che la mettono in continuità col tessuto urbano ottocentesco, si sviluppa seguendo le curve sinuose del fiume. Qui, nel 1862 si insediava la prima Società Cooperativa degli utilizzatori del Gas denominata "Società Anonima Consumatori del gasluce" formata da un gruppo di industriali, artigiani e commercianti presieduta da Giorgio Tommasini[2]
La nuova società insediava quindi la propria officina di produzione «in regione Vanchiglia» in adiacenza alle rive del fiume disegnate e costruite con manufatti in pietra squadrata di notevole qualità.
La fabbrica risultava invisibile: una cortina in mattoni la isolava dalle rive e quell'immagine si è mantenuta a lungo. Solo i *gazometri* svettavano al di sopra della cinta, con un'immagine pittorica del tutto inedita, sironiana precorritrice di un'inquietante modernità.

2. L'avvio di un piano per un progetto

L'impianto progettuale integra gli edifici Italgas che rimangono rappresentativi degli insediamenti lungo Corso Regina Margherita, collocando in essi le segreterie studenti delle due Facoltà ed alcuni servizi generali, la palazzina interfacoltà "Luigi Einaudi", già sede di attività didattiche, ed in ultimo le vicine residenze per studenti che hanno ospitato il Villaggio Media per le Olimpiadi Invernali Torino 2006.
All'inizio dell'ottobre 2001 l'Università degli Studi di Torino stipulava il contratto per l'espletamento del programma funzionale di espansione delle facoltà, dei dipartimenti, delle biblioteche nonché di importanti servizi per gli studenti, nell'area delle Officine dell'Italgas, in corso Regina Margherita. Il sedime entro cui sviluppare il piano era stato ottenuto dall'Università grazie ad un accordo tra Governo, Comune di Torino e la Società "Torino 2006", in occasione dei XX Giochi Olimpici Invernali. Si trattava di un vasto areale (67.918 m^2) ad uso industriale – ormai dismesso e integrato alla proprietà delle Officine del Gas della città – in "destra Dora" e dotato di particolare pregio paesaggistico e ambientale.
L'incarico di consulenza affidatomi comprendeva prestazioni specialistiche e indicazioni metodologiche per l'inquadramento progettuale della nuova realtà universitaria, nonché la richiesta di uno Studio di fattibilità per l'individuazione delle Linee guida per la formulazione del bando di gara per il nascente Polo Universitario. Tra le attività richieste vi era anche individuazione del sito del Villaggio Olimpico, da convertire, dopo i Giochi, in residenza universitaria. La consulenza allo Staff-progetti dell'area tecnica doveva coordinare l'aggregazione e il coordinamento degli organismi universitari con gli Uffici Tecnici Comunali del Piano regolatore. Il risultato degli studi di fattibilità si configurava come Quaderno di qualità, con l'impostazione formale, indicazione dei caratteri tipologici degli edifici, natura dei materiali e regolamentazione delle destinazioni d'uso in relazione al programma.
I requisiti richiesti del Piano prevedevano, l'elenco e la specificazione di:

- obiettivi e strategie generali da perseguire con particolare attenzione all'impatto dell'opera sulle componenti ambientali;
- vincoli di legge relativi al contesto territoriale in oggetto;
- congruenza funzionale e individuazione dei caratteri insediativi precipui dell'intervento (*genius loci*);
- geometrie spaziali e requisiti tecnici delle volumetrie di progetto con relativa valutazione qualitativa e quantitativa;
- congruità dei percorsi, accessibilità, aree parcheggio, rispetto al programma;
- criteri compositivi, sulle tecniche, sui materiali ai fini dell'impatto ambientale;
- parametri tecnici ed economici per l'individuazione dei modelli insediativi con indicazione delle tipologie degli alloggi per gli studenti;
- spazi e dotazioni degli ambiti funzionali e requisiti tecnico-prestazionali.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 44

Figura 1. Assetto dell'area ex Italgas, dopo l'avvio dei lavori di costruzione del Polo Universitario dell'Università di Torino. In alto a destra è visibile il complesso delle residenze universitarie in posizione ruotata di 90° rispetto alle indicazioni del piano, in ordine ad un orientamento dettato da ragioni di opportunità energetica e di esposizione, ma che confligge con la trama edilizia preesistente ed è indifferente ad essa. Nella foto sono visibili gli scavi nella fase di bonifica dei terreni sui quali sorge il grande edificio (© Google Maps, agosto 2007).

Figura 2. Lo stato di avanzamento del Nuovo Polo Universitario dell'agosto 2011 restituisce la complessità dell'edificio, che determina una nuova centralità con la costituzione del nuovo isolato, e che istituisce un rapporto del tutto nuovo con le preesistenze ed tessuto urbano del quartiere Vanchiglia. Il collegamento tra le due sponde della Dora, contrassegnato dalla nuova passerella pedonale, segna la svolta verso uno sviluppo urbano non più determinato dalla esigenze viabilità carrabile (© Bing Maps, fine 2011).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 45

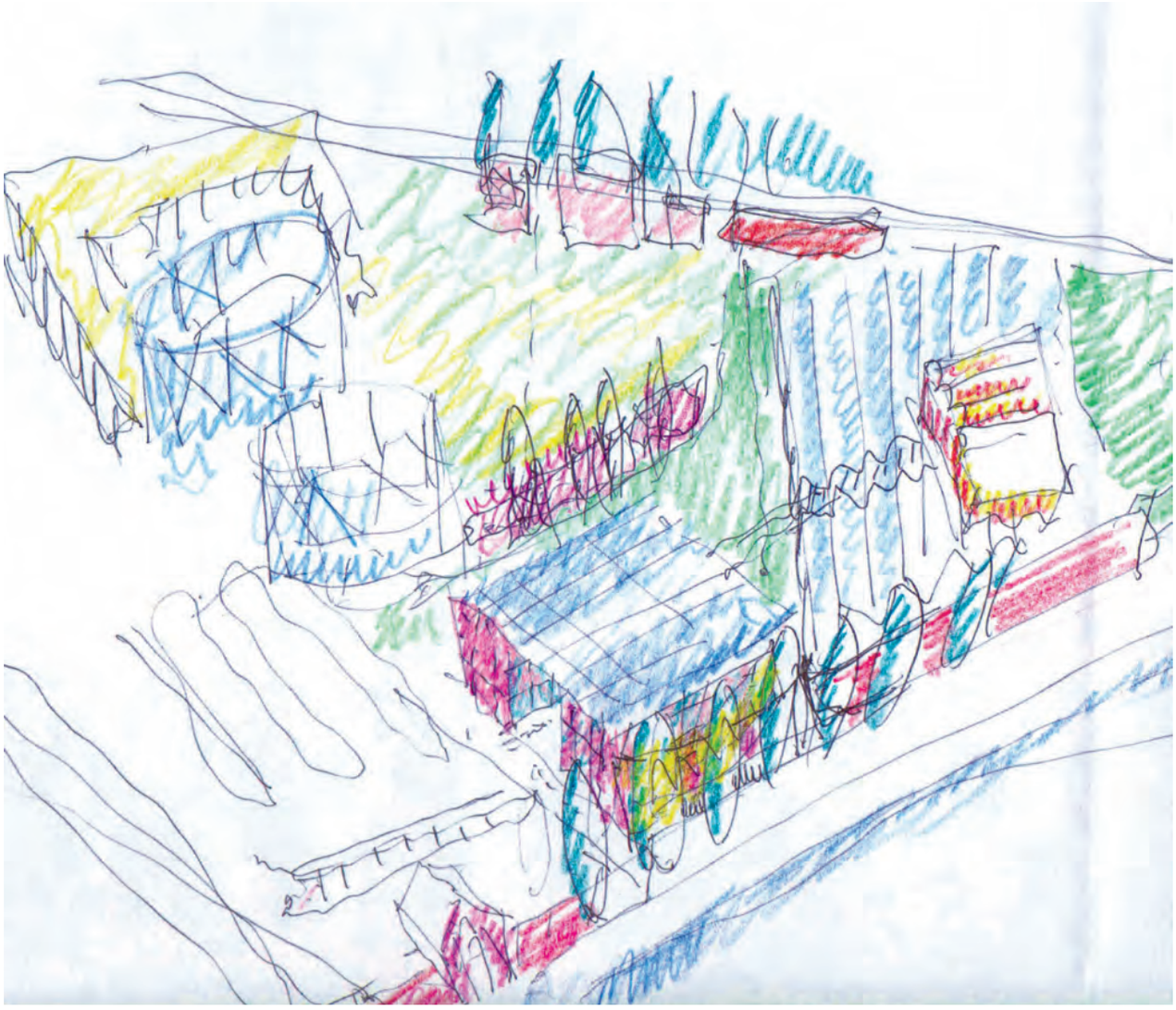


Figura 3. A. Magnaghi, concept progettuale, 2000 (© Studio Agostino Magnaghi).

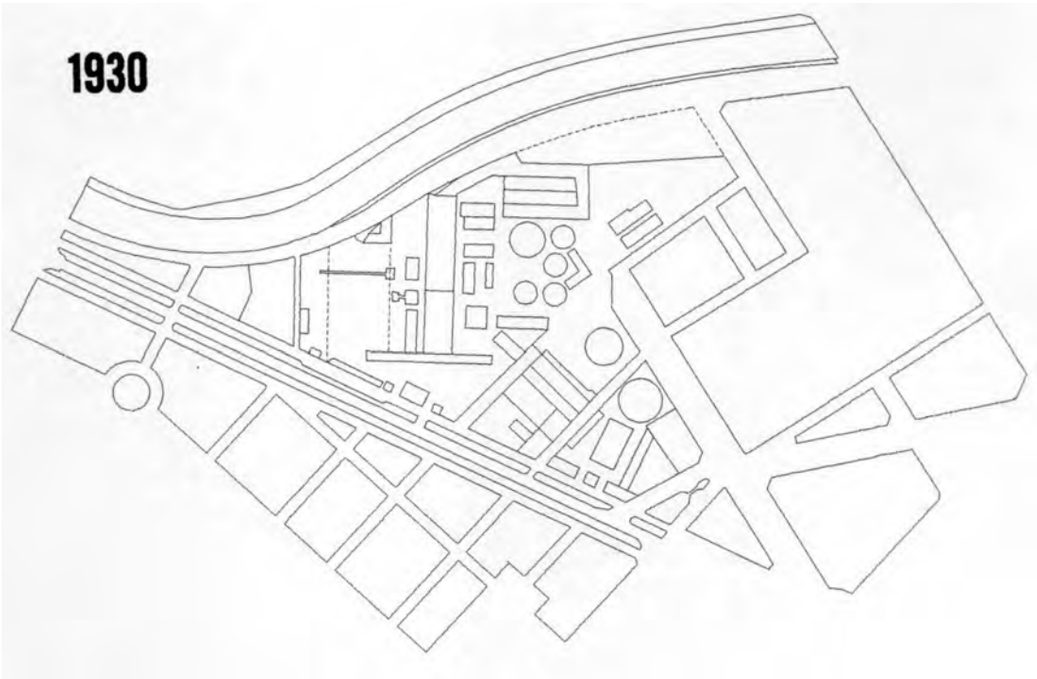


Figura 4. L'insediamento della Società Italgas (1930) interrompe il viale alberato del corso Farini. Il corso persiste nel P.R.G.C. del 1980 e prosegue oltre la Dora nel quartiere Aurora. Un ponte pedonale sul fiume, previsto nel Piano dell'Università, permette il collegamento tra i due lembi della città (© Studio Agostino Magnaghi).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:05 Pagina 46

Lo studio, illustrato al Consiglio di Ateneo nel 2001 e da questo recepito, costituisce il supporto informativo sui caratteri localizzativo-ambientali, normativi, socio-funzionali e storico-insediativi dell'area d'ambito, informazioni necessarie per l'inserimento del Campus Universitario nel quartiere Vanchiglia, il cui assetto è oggi in fase di profonda modificazione. Dal punto di vista propriamente progettuale d'indirizzo si sono tracciate le trame e orditi urbani in una visione di continuità del tessuto urbano[3].

Lo studio si è avvalso di contributi multidisciplinari presenti nello Statuto del "Dipartimento Casa-Città" del Politecnico di Torino. Il Quaderno di qualità, con indicazione delle linee guida del progetto di Concorso, è stato redatto consentendo la piena autonomia espressiva.

La particolare natura e collocazione del comparto urbano d'intervento, posto sul Lungo Dora e solo parzialmente affacciato su corso Regina Margherita, ha richiesto particolare attenzione, sia sul piano dell'integrazione col programma edilizio della Società Italgas, che per l'integrazione normativa. La particolare criticità era dovuta all'esigenza di contemperare i vincoli della Soprintendenza ai Beni Ambientali insistenti sugli edifici, colle opere previste dal piano infrastrutturale (viabilità, parcheggi e verde pertinenziale, percorrenza interna), nonché la sua integrazione nel quadro delle P.R.G.C. e delle Norme Tecniche di Attuazione.

Il *concept* progettuale elaborato può definirsi una sorta di "costruzione logica della trama degli interventi" e si basa sulla volontà di conservare la memoria del vecchio tessuto industriale e restituire continuità al tessuto urbano ai quartieri dalla Mole alla Dora.

In verità, un pensiero più di altri ha condotto lo studio: il senso dell'annullamento di una presenza – quella delle *Officine del Gas* – che ha profondamente segnato il destino della città e di riscattarne la memoria.

Su questi temi ho sollecitato un dialogo-confronto critico che si mantenga al di fuori della "torinesità", con una Collega di altra Università, in altra città, sul tema "conoscenza e progetto", che riportiamo, di seguito, su queste pagine.

Le immagini 3-12 si riferiscono allo studio di fattibilità presentato dall'Università degli Studi di Torino per l'espletamento del concorso internazionale.

«*Ceci tuera cela*»[4]
Considerazioni in margine ad una conversazione con Agostino Magnaghi, agosto 2012

Andreina Maahsen-Milan

Può l'architettura "uccidere" il piano urbano? Questa (intendo la vicenda del piano per l'area dell'ex Italgas di Torino), è certamente una *storia esemplare* nella quale ottime architetture, firmate da Norman Foster[5] o dallo stesso estensore del piano,[6] hanno -per motivazioni diverse- messo in discussione (se non addirittura azzerato) un lavoro di analisi urbana di grande qualità, che ben si colloca nella dimensione urbana del capoluogo piemontese. Aggiungiamo: opera raffinata e colta, la prima non meno del seconda. Eppure la loro essenza e senso tendono ad elidersi in un esito piuttosto contraddittorio: il breve lasso di tempo che intercorre tra l'approvazione del piano (2001) e la realizzazione dei progetti (2006, 2007) non dà conto, infatti, di quale processo di straniamento sia avvenuto tra decisori-attori del processo attuativo. Non si possono cogliere le ragioni che determinano la radicale inversione di marcia anche se tale evento peraltro non risulta infrequente nelle vicende urbane del nostro Paese. La riflessione corre, analogamente, agli umori che si colgono circa lo svilupparsi di quell'area, grazie ai contributi di numerosi *bloggers* torinesi che riprendono la critica di Giorgio Culicchia (2009). Egli accosta a Las Vegas il modello di sviluppo del capoluogo piemontese[7]: questo breve *excursus* sulle vicende urbane ci può spingere a chiedere a chi questa città l'ha studiata e pensata per quasi mezzo secolo, se sia vero che la colta, frugale Torino abbia davvero ceduto la primazia intellettuale per trasmutarsi in fatua "città di divertimento". Interrogarsi su come ha agito la post-modernità equivale a porsi l'interrogativo se la struttura urbana e architettonica della prima capitale post-unitaria sia destinata, parafrasando e invertendo il mito di Kronos, "ad essere divorata dai propri figli".

Nella lunga conversazione con Agostino Magnaghi – tenuta a Torino nell'estate 2012 – si è ritenuto utile sollecitare una riflessione sugli esiti e sulla gestione dei piani e le politiche di crescita, analogamente a quanto l'architetto ha avuto modo di esprimere in un saggio del 2009[8]. La sua posizione critica – non necessariamente legata al proprio operato professionale di architetto – è dunque rivolta ad operare un bilancio con la possibilità di revisione dell'intero processo. Le considerazioni possono quindi assumere valore generale, sia che

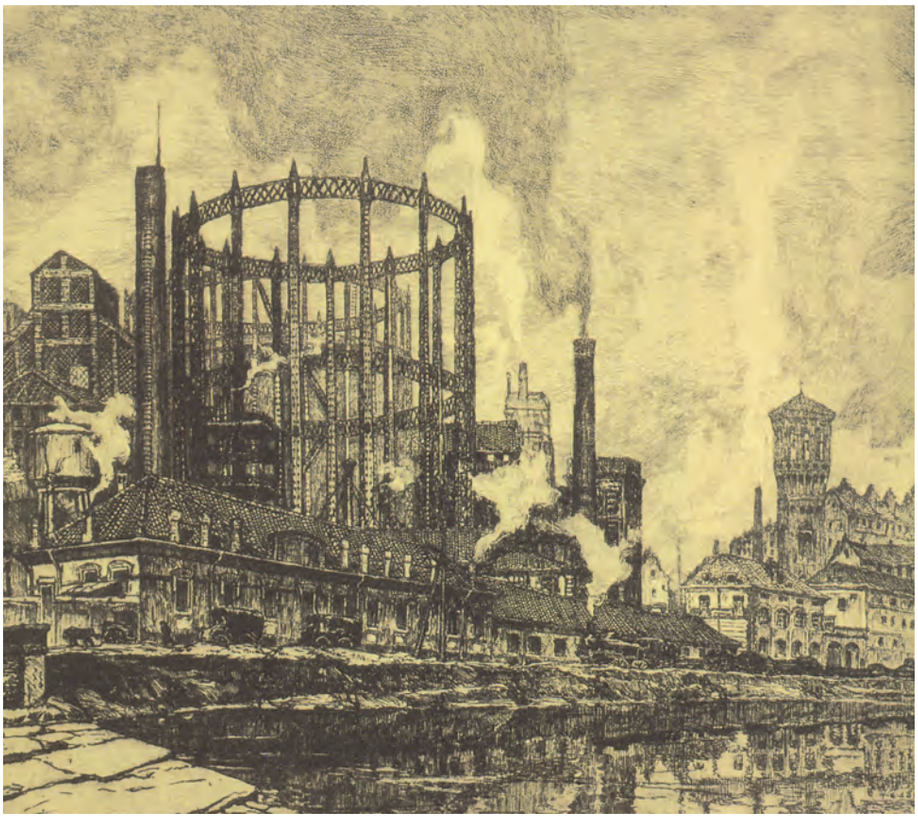
532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 47

Figura 5. Antonio De Bernardi, Società Anonima Consumatori Gas, Prospetto principale di palazzina su C.so Regina Margherita a giorno, Torino, 14 gennaio 1891 (fonte: Archivio Comunale di Torino, progetti edilizi, anno 1891, n° 6 "Palazzina su C.so Regina Margherita e le due cancellate di ingresso al parterre (da realizzare)").

Figura 6. F. Mennei, Torino. I Gazometri, acquaforte.

Figura 7. Enrico Bonicelli, fabbricato reparto manutenzioni, 1907. L'edificio – vincolato dalla Soprintendenza, e ora distrutto – era destinato dall'Italgas alla centrale elettrica e termica. Notare l'impatto con i gazometri scarichi.

Figura 8. Il corso alberato Farini interrotto dal cancello di ingresso alle officine dei mezzi pesanti.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 48

questo accada nella Torino post-industriale (o a Bologna), una volta che si sia esaurita la formidabile carica ideale e riformista del dopoguerra e riflettendo sul portato degli interventi (e dei guasti) occorsi nel periodo 1994-2011.
Cos'è rimasto, nel *corpus* fisico e sul tracciato urbano, del riflesso di un'epoca oscillante tra decisionismo e *burlesque*, in cui il Paese è vissuto, assimilando e rapidamente dissipando esperienze civili e culturali di grande spessore? Il grande gelo della crisi finanziaria e la fase recessiva susseguente, hanno indotto, come sempre, a riconsiderare (e valutare) l'effettivo peso del termine "sostenibilità", nel quadro ambientale e socio-economico. L'occasione, pur nei limiti imposti dall'articolo, è preziosa per tracciare un confronto sul rapporto 'di necessità' tra piano e progetto.
Trovo interessante come, per Agostino Magnaghi, nella concezione e realizzazione del Piano per l'ex-Italgas, si definisca, ancora una volta "il ruolo sfuggente del disegno di piano e della sua misurabilità" anche in termini quantitativo-prestazionali. Non v'è dubbio che, in tal senso, i parametri quantitativi siano stati rispettati ma creando nel contempo "qualcosa" di totalmente differente rispetto a quanto il Masterplan intendeva realizzare. Da un "progetto di piano" – pensato con forte strutturazione logico-formale, non privo di formalismi e qualche debolezza nei confronti delle montanti questioni energetico-ambientali – si è pervenuti ad una autonoma e autoreferenziale "struttura costruita" in cui l'architettura (o le esigenze tecnologiche) si pongono quali elementi direttori capaci di prefigurare (o impedire) assetti presenti e futuri. L'evidenza è tale, che nessuno o quasi degli oggetti preesistenti sull'area sia stato ritenuto degno di attenzione o volontà di assunzione progettuale, lasciandoli galleggiare nell'incertezza, in attesa di ulteriori definizioni, correzioni, cancellazioni.
Per meglio riflettere sull'idea della crisi e del rapporto necessario con la "volontà desiderante", che è il progetto, è utile riprendere uno dei passi conclusivi del già citato articolo di Bauman. In esso si evidenzia come

> la familiarità finisce per diventare invisibilità. Se le cose stanno sempre al loro posto, non te ne accorgi. Se il rasoio con cui ti fai la barba è dove deve essere, non ci pensi. Lo stesso accade col martello. So dove trovarlo e non mi è mai venuto in mente di interrogarmi sulla "martellità", per così dire. Tranne quando si rompe. Solo allora capisco che deve essere di certe dimensioni e di un certo peso per funzionare a dovere**.** Finiamo per non notare le cose routinariamente obbedienti alle nostre abitudini. […]. Per questo una piccola crisi ogni tanto può salvare da questo ben più letale destino di oblio.

La *familiarità*, nella realtà urbana è quella forma di assuefazione al brutto, all'inconcluso, che tanto affligge il senso estetico degli architetti; la crisi, la rottura è l'elemento che sviluppa la potenzialità e capacità progettuale insita nel piano, spesso in sua aperta contraddizione. Quanto avvenuto nella realtà descrive puntualmente gli eventi che contraddistinguono la storia urbana delle grandi città italiane – come ben descritto nel saggio *L'armonia e i conflitti,* anche per interventi cronologicamente a noi lontani[9].
La vicenda, come si è aperta e pare concludersi, segna un'evidente sconfitta del 'piano urbano' rispetto alle cosiddette "ragioni dell'architettura", evidentemente tese a tutelare e giustificare la piena libertà formale e funzionale. Quale giudizio è possibile, se non la constatazione di una debolezza estrema degli intenti nei riguardi di considerazioni, assetti, e indicazioni operative apparentemente discusse e approvate con gli enti preposti, e rese, almeno virtualmente, operative?

Indirizzando ad Agostino Magnaghi (A.M.) le osservazioni che seguono, chi scrive *(a.m.m.)* richiede al Progettista di assumere nuovamente il ruolo di studioso della storia urbana torinese, sulla scorta della propria lunga "militanza" accademica, svolta in collaborazione con Vera Comoli, Luciano Re e Piergiorgio Tosoni.

(a.m.m.) Nell'elenco dei requisiti formali e insediativi del Piano figura il termine "genius loci" un'espressione una volta molto diffusa ed ora sparita dalla letteratura che racconta - secondo la più nota declinazione rossiana – il carattere antico e originario di un sito, che emerge e ne condiziona permanentemente lo sviluppo. Quale può essere definito, nella sua accezione arbitraria e quindi poetica, il "genius" di questa porzione urbana?
(A.M.) Una volta c'era un muro in mattoni; separava l'ansa alberata del fiume dallo stabilimento. Una visione inedita e misteriosa. Ritornato di recente, ho ritrovato un prodotto raffinato ma totalmente "alieno", un nastro in vetro dai contorni sfuggenti, celato da una tenda che copre tutte le superfici orizzontali. Il fumo della fabbrica è sparito da tempo, e ora qualche studente entra nei varchi del cantiere. La sensazione è di straniamento cui dover far l'abitudine. Nella "Fabbrica della conoscenza" che si è prodotta potrebbero, senza fatica, essere allocate imprese multinazionali.
L'incarico di coordinatore del Piano, che seguiva di alcuni anni la complessa ideazione del Masterplan

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 49

mi fu affidato dall'Associazione "Torino Città Capitale Europea"[10], in cui l'Università era parte attiva, oltre che principale utente. L'area interessata, a ridosso della cinta bastionata, era originariamente posta a difesa del settore nord della "città barocca", compresa tra Palazzo Reale e via Rossini, a ridosso della Mole[11].

(a.m.m.) La realizzazione del nuovo polo universitario torinese è ormai in via di completamento. Quale bilancio è possibile?

(A.M.) L'edificio è quasi ultimato; le grandi vele cominciano (nel 2012, n.d.A.) a coprire le parti alte dell'edificio per dare continuità al 'concept' raffigurato nella nervosa, chimica vivezza di una goccia di mercurio. Anche se le tecniche non permettono di avvicinarsi a quel 'concept' di aspetto "spaziale", si è sostituita la forma pura a un paesaggio d'acqua raccolto nella circolarità interna di un *mandracchio* adriatico, protetto dalle linee sinuose dell'involucro metallico[12].

Non posso parlare di quell'esperienza se non per denunciare lo splendido isolamento e l'estraneità del nuovo paesaggio costruito, non avendo minimamente contribuito a determinarlo; posso, invece, trarre un bilancio dell'esperienza della ricerca che mi ha permesso di sperimentare questioni metodologiche legate a logiche analitiche, concepite in tempi non sospetti. Ritengo che il progetto di piano potesse cogliere, attraverso ogni visuale, la continuità dell'organismo urbano appreso e tramandato – con valenze opposte – da Mario Passanti, attraverso la lettura storica della città barocca, sino ad Alvaar Alto, nell'esegesi delle autonome forze naturali che si liberano in spazi incontaminati. A questo aggiungo il magistero di Alvaro Siza Vieira, che esprime in modo innovativo e libero la riflessione sulla morfologia e sul tipo architettonico.

Sono convinto che si possano progettare avvolgenti e vitali spazi urbani anche se la struttura geometrica che li informa è frutto delle assialità che si intersecano in un dialogo serrato e rigoroso.

A ben guardare alcuni fulcri presenti nell'edificio rispondono a intendimenti progettuali presenti nel Masterplan, mentre per altri se ne perdono totalmente le relazioni. Norman Foster ha certamente guardato gli schemi geometrici e assiali contenuti nel fascicolo, anche perché da questi sono dipese le superfici e le cubature, ma credo che la reazione sia stata del tutto negativa e oppositiva, tanto da cancellare, nella goccia di mercurio, ogni ragionamento geometrico e visuale. Oggi dai cancelli della Palazzina non è più visibile l'*esplanade* né i viali che collegano corso Regina Margherita al fiume, poiché l' ingombrante "*pancake*" tecnologico costruito preclude il procedere dello sguardo nello scoprire ogni visuale urbana. Tuttavia riesco a capire come i grandi gesti "uccidano" ciò che esiste, per affermare e delineare nuovi assetti spaziali.

(a.m.m.) Il piano "Magnaghi" prevedeva una fitta e complessa tessitura urbana basata sull'intersezione e compresenza di vecchi e nuovi tracciati urbani. In una dimensione "olistica" dell'architettura e del piano, in cui gli elementi di partecipazione sono sempre più forti e determinanti, queste indicazioni metodologiche risultano obsolete o hanno ancor ragion d'essere?

(A.M) Nell'affettuoso addio di Collaboratori e Colleghi – contenuto nel volume *Intersezioni* – ho

Figura 9. Enrico Bonicelli, l'edificio fronteggiante il Lungo Dora Siena, 1907. L'edificio – vincolato, e ora distrutto – completava il muro di cinta del complesso industriale, al di sopra del quale svettavano i gazometri (foto Bruna Biamino, 2001).

Figura 10. Edifici di civile abitazione di valore ambientale e documentario eseguiti nel 1910 dallo I.A.C.P. su progetto dell'architetto Fochesato, e destinati ai dipendenti della Società Italgas.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 50

riconosciuto alcuni concetti che avevo trasmesso alla fine dei miei quattro decenni d'insegnamento nella Facoltà di Architettura; voglio citarli, ricordando che essi, a loro volta, mi furono trasmessi dai Maestri. Intendo: l'analisi dei caratteri architettonici e le modalità con le quali si precisano le coordinate fisico- spaziali, la combinazione di dati oggettivi, le modalità fisiche dell'inserimento degli edifici. Queste azioni – sempre supportate dalla documentazione storica di eventi urbani o da storie individuali o collettive – offrono riflessioni che si esprimono in una dimensione evocativo-immaginativa, non diversamente dall'apparente oggettività delle coordinate fisico-spaziali. Se il sito manifesta la presenza di un corpus urbano riconosciuto o semplicemente intuito, «nell'analisi che precede una condizione urbana, interpretare gli elementi costituenti di un ambito rilevante per dimensione e per ruolo strategico, significa innescare un rapporto di reciprocità con gli oggetti che si vogliono far interagire. Una modalità sottesa a questa operazione è quella di esporre un percorso di lettura utile a costruire il contesto conoscitivo necessario all'elaborazione di un progetto; progetto che è già incluso nelle modalità con la quale si cercano e si mettono in discussione gli elementi che lo costituiranno»[13].

Nel caso del progetto di un Masterplan, come quello dell'area ex-Italgas, i tracciati nuovi, sempre derivati da interpretazioni di immagini storiche, continuano e tendono a sovrapporsi e stratificarsi su quelli derivati dall'organizzazione delle linee produttive delle officine. Sono sempre e comunque i *gazometri* a dominare la scena.

(a.m.m.) Torino si identifica con il suo formidabile impianto urbano a matrice ortogonale, con isolati chiusi. Questo ha determinato un elemento di riconoscibilità ed insieme di rigidezza. Aver pensato o pensare ad un piano del tutto svincolato da questa logica, è ancora attuabile e, in caso affermativo, con quali esiti percettivi e funzionali?

(A.M.) La matrice del tessuto urbano di Torino si fa risalire al *castrum* e alla centuriazione dell'impianto agricolo romano. Nel Medioevo a questo layer artificiale e ai caratteri originari si è sovrapposto il sistema radiale convergente sul Duomo. Ciò ha determinato la parziale perdita degli allineamenti e la città più antica, divenuta porosa, tende a strutturarsi e concentrarsi su nuove focalità: la *plebs* suburbana e le parrocchie. Le *schole*, o gilde professionali, rappresentative delle corporazioni artigianali, e le *curtes* agrarie incluse, sono l'origine di nuovi spazi pubblici e sociali. Nella città si verifica una nuova, rivoluzionaria, articolazione: l'impianto morfo-tipologico a isolati chiusi che si consolida nella città barocca mentre lo spazio pubblico si ridefinisce nelle strade, nelle piazze e nelle teorie porticate. Tale processo continua fino all'inizio del Novecento.

La matrice ortogonale ingenera, non appena

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 51

cambia direzione, specie di "faglie" di grande interesse per la variabilità delle condizioni spaziali, tali da necessitare la disposizione di soluzioni architettoniche originali. Sull'area dell'Italgas le tre direzioni delle griglie connesse alle immagini suggerite sono quelle della trama della città, della trama dell'organizzazione interna della fabbrica e dall'ansa del fiume.

(a.m.m.) Il progetto "ex-Italgas" è tra le opere architettoniche e urbane di Magnaghi architetto certamente la più ermetica e, per molti versi, "didattica" in ambito accademico. Se motivazioni funzionali e concettuali sono state ampiamente illustrate, risultano meno evidenti i riferimenti, i prestiti, le analogie in ambito locale o internazionale. Come si collocava, allora, e come potrebbe essere rivisto, oggi questo progetto?

(A.M.) Difendo e utilizzo ancora oggi le relazioni rappresentate dalle "griglie". Ho compreso la natura spaziale di un'architettura solo quando assialità e polarità confluiscono in uno spazio coerente, originando un organismo capace di definirsi concettualmente, direi in un'astrazione eloquente.
Laddove una teoria si esprime, come negli scritti teorici di Paul Klee o nelle complesse elaborazioni logico- geometrico di Peter Eisenmann, ho ritrovato il senso e la giustificazione di una "complessità" altrimenti caotica o arbitraria. Tale procedura potrebbe oggi apparire obsoleta per le troppe regole che richiede; didattica sino ad essere didascalica nell'esigenza di farsi dottrina, comunicabile e trasmissibile. Ma quanto è più complesso e incomunicabile il "gesto" del designer? Una volta espresso quel gesto, mille parole e ragionamenti non riusciranno ancora a descriverne l'affascinante indicibilità della forma.

Note

[1] Z. Bauman, *Ecco perché la vita è una partita quotidiana con la morte*, intervista a Z. Bauman di Riccardo Staglianò, in «Il Venerdì di Repubblica», 15.06.2012

[2] Cfr. «Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia», n. 245, 1880.

[3] Si veda anche: A. Magnaghi (a cura di), *Torino. Mappa concettuale della città antica […]*, in «Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti», a. XLVI, nn. 10-12, ottobre-dicembre 1992.

[4] «Victor Hugo, in *Notre Dame de Paris*, ci mostra un prete, Claude Frollo, puntare il suo dito prima su un libro, quindi sulle torri e le figure della sua amata cattedrale, dichiarando: "Ceci tuera cela", questo ucciderà quest'altro (ovvero, il libro ucciderà la cattedrale, l'alfabeto ucciderà l'immagine)», da U. Eco, intervento al Symposium "The Future of the Book", Università di San Marino, 1994.

[5] Gruppo di Progettazione: Maire Engineering (mandataria), Foster and Partners, I.C.I.S srl, Giugiaro Architettura, Arch. Benedetto Camerana, Studio Mellano Associati, Studio Buonomo Veglia, Studio Associato CO.PA.CO, Prof. Ing. G. Garzino, Studio R. Lazzerini, Arch. M. Lucani, Prof. Ing. Ossola, Poliedra s.p.a. e Teksistem; Divisione Edilizia e Grandi Infrastrutture

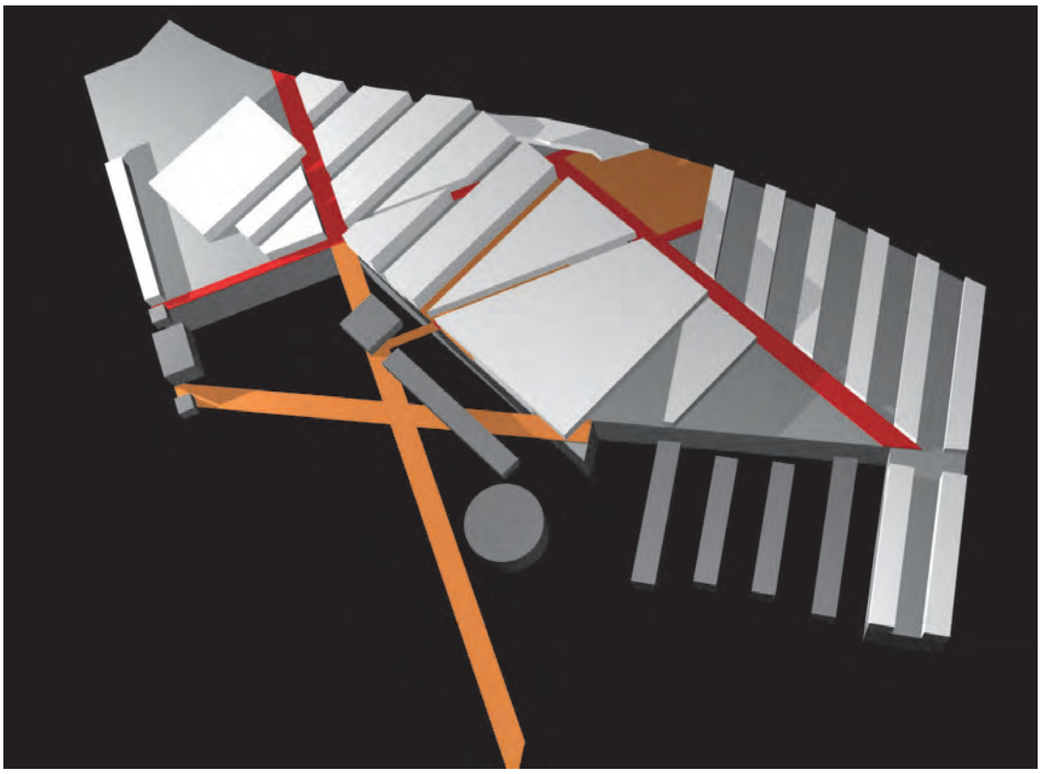


Figura 11. Indicazioni per il trattamento delle superfici dei prospetti degli edifici del Villaggio Olimpico, congruenti con i tipi planimetrici. Suggestioni urbane e materiali da impiegare (pagina 52).

Figura 12. Ideogramma volumetrico dell'intervento del Campus.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 52

dell'Università degli Studi di Torino: R.U.P. Ing. Piero Cornaglia, Staff R.U.P. Ing. Antonio Presicce, Ing. Aldo Celano, Avv. Sabrina Gambino.

[6] Si tratta delle Case per Studenti, su progetto di A. Magnaghi e G. Rosenthal, successivamente realizzate dallo I.A.C.P.

[7] «…Torino è la città italiana in cui negli ultimi anni si è costruito di più, un processo che riguarda tutte le città post - industriali, destinate a diventare città del divertimento. Il modello, anche se non esplicito, è Las Vegas», in G. Culicchia, *Brucia la città*, Mondadori, Milano 2009.

[8] A. Magnaghi, *Postfazione*, in R. Radicioni, P. Lucco, G. Borlera, *Torino invisibile*, Alinea, Firenze 2009.

[9] A. Foscari, M. Tafuri, *L'armonia e i conflitti. La chiesa di San Francesco della Vigna nella Venezia del '500*, Einaudi, Torino 1983.

[10] L'associazione "Torino Città Capitale Europea" nasce da una convenzione tra Comune, Provincia, Regione, Università degli Studi, Politecnico, Fondazioni bancarie, Camera di Commercio e Sport Club Sestriere. I progetti dell'"Associazione, come da statuto, sono finalizzati a "migliorare la conoscenza e la fruizione dei musei e la valorizzazione del patrimonio culturale" piemontese, nonché il risanamento delle aree storiche più significative di Torino"; l'incarico per il Piano generale è stato commissionato al prof. Agostino Magnaghi che ha diretto la ricerca: "Rifondazione di un'immagine".

[11] La sintesi dello studio è stata pubblicata nel volume collettivo S. Gron, E. Vigliocco, *Intersezione Più frammenti in un unico soggetto*, Araba Fenice, Boves 2009, raccolta di scritti di collaboratori della Facoltà di Architettura che riprendono i temi della composizione architettonica applicati al progetto, frutto dell'attività di insegnamento e di ricerca di A. Magnaghi, professore ordinario del Politecnico di Torino.

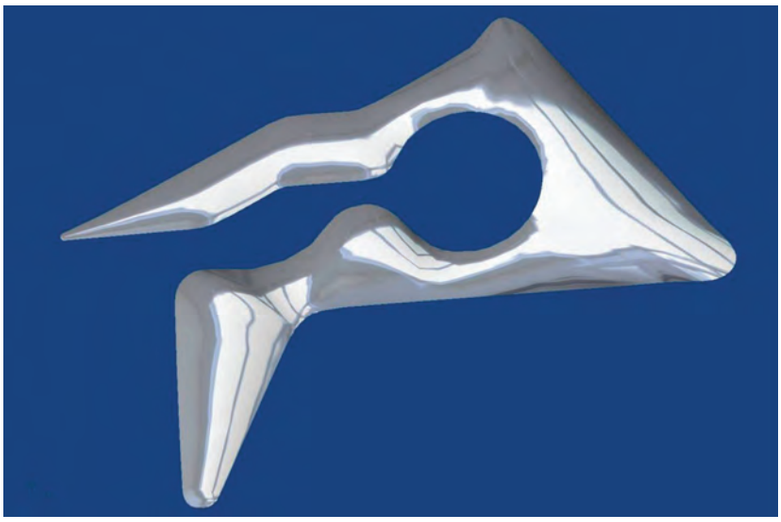
[12] Le immagini simili ai quadri surrealisti (Dalì) di un'umanità perduta in desolati paesaggi marziani che affrontano il tema della "persistenza della memoria".

[13] M. Camasso, *Interpretazione: layers e stratificazioni*, in S. Gron, E. Vigliocco, *Intersezione*, cit..

Figura 13. L'ansa della Dora con il nuovo edificio (foto David Vicario).

Figura 14. Concept del progetto vincitore.

Figura 15. Salvador Dalì, Vestigia atavica dopo la pioggia – La persistenza della memoria.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:05 Pagina 53

Parte seconda. Il progetto

Part two. The project

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 54

Foster + Partners' Turin University
L'Università di Torino secondo Foster + Partners

GERARD EVENDEN

Gerard Evenden, Senior Partner, Foster + Partners.
gevenden@fosterandpartners.com

«As with a number of our education projects, one of the central aims of our design for Turin University was to bring a social, collegiate environment to the campus with new public spaces and shared community facilities. Placing the refectory, bookshop and café at the heart of the site has helped to create a destination in this formerly industrial area, and the combination of new and refurbished buildings provide landmarks for the site. The project also shows our commitment to sustainable design – like the Masdar Institute, the first building of its kind to be completely solar powered, Turin's buildings feature a number of passive and active strategies to cut waste and reduce energy, and the pedestrian friendly green space is an oasis in the heart of a busy city».

«Come nella maggior parte dei nostri progetti in ambito scolastico, uno dei principali obiettivi del nostro progetto per l'Università di Torino è stato quello di creare un ambiente amichevole e collegiale per il campus, con nuovi spazi pubblici e strutture condivise per l'intera comunità. Posizionando la zona di ristorazione, la libreria e la caffetteria proprio al centro dell'area, è stato possibile dare una nuova destinazione a questa ex zona industriale, e la convivenza di edifici nuovi e ristrutturati rende l'area ricca di punti di riferimento. Il progetto dimostra inoltre il nostro impegno verso un design sostenibile. Proprio come nel caso del Masdar Institute (il primo edificio nel suo genere ad essere completamente alimentato a energia solare), gli edifici di Torino annoverano un gran numero di strategie attive e passive volte ad abbattere gli sprechi ed a ridurre il consumo di energia, e lo spazio verde destinato ad accogliere i pedoni funge da oasi nell'animo profondo di una città sempre in movimento».

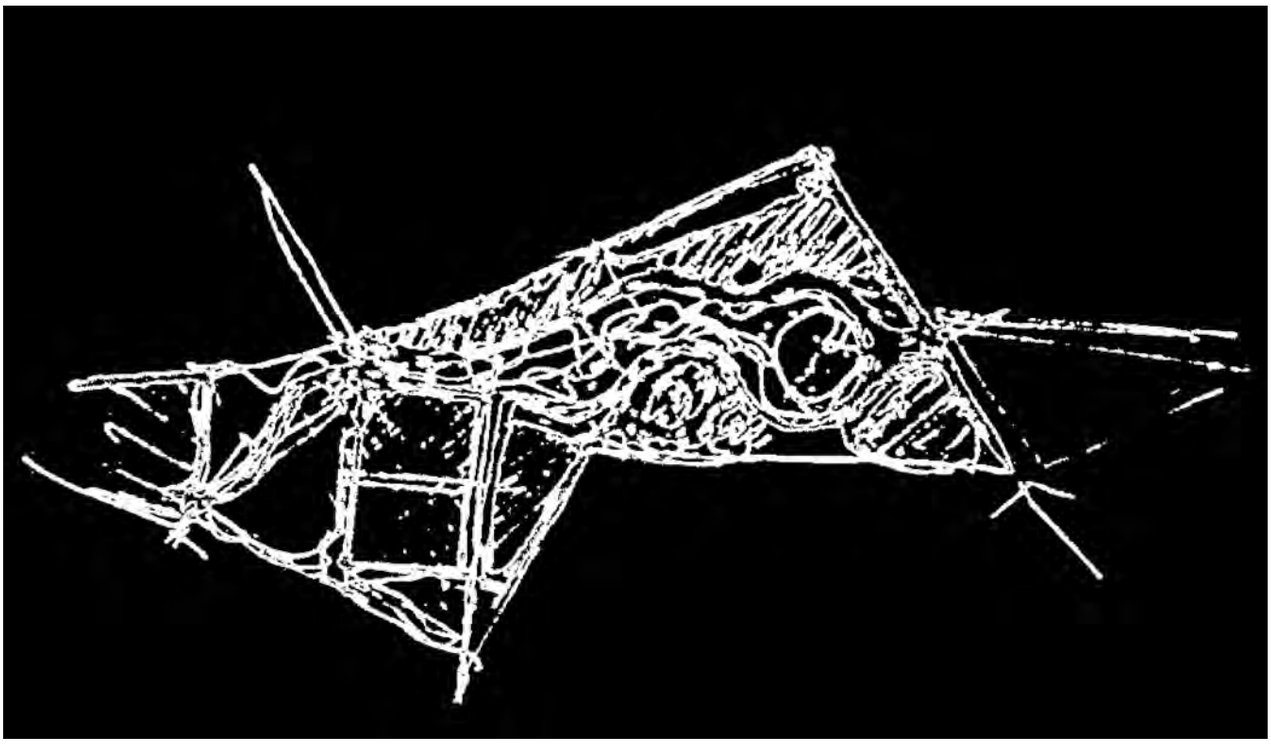
532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 55

Uniting the faculties of Law and Political Science within a single, modern campus for 5,000 students, the project has created flexible new facilities for Turin University, as well as establishing new connections between the institution and wider community. The design links the former Italgas site on the southern bank of the river Dora with the neighbourhood of Borgo Rossini, regenerating a formerly industrial quarter close to the historic heart of the city, and turning the former source of Turin's energy into an educational powerhouse to drive future prosperity.

The design is a modern interpretation of the traditional cloistered quadrangle, formed of two linked buildings, unified by a single roof canopy and arranged around a central courtyard. A new four-storey library is located on the northern edge of the site, parallel to the river Dora, with the Law and Political Science faculties to the south – each faculty has its own entrance from the central courtyard. The ground floor accommodates lecture halls, circulation and social spaces, with teaching and faculty rooms in the quieter levels above. The first floor is visible as a mezzanine in the double-height entrance atrium to each faculty, animating the linear route that runs the entire length of the building. A second floor balcony incorporates entrances, as well as seating and informal break out spaces and a roof garden at the top of the Political Science faculty provides a quiet space for study. Floor plates are flexible to support changes in teaching priorities, and an innovative design for the 500-seat auditorium allows it to be split in two, with 250 seats in each side.

Sensitively combining existing and efficient new structures, some of the site's historic buildings have been refurbished to house a café and student services – the former Piccolo Italgas building signals the main entrance to the campus, reached via the revitalised via Vegezzi gardens. The masterplan creates a traffic-free oasis in the heart of a city plagued by congestion – vehicle access is from corso Farini, where a covered gateway provides a sheltered, accessible route to the library and faculty buildings. Establishing a lush, park setting, the buildings are encircled by a sequence of new green spaces, squares and open courtyards, inviting people into the campus. The landscape includes a meandering "philosopher's walk", as well as new riverside paths and pedestrian routes that promote movement and life through the site and link with local rail and bus services. In addition, more than 7,200 square metres of photocatalytic paving tiles have been used in the hard landscaping to help neutralise the polluting effects of dust.

The buildings incorporate a number of energy saving features, from passive strategies such as the overhanging roof, whose depth is determined by solar path analysis, to addressing the embodied energy of materials – the design team specified FSC-certified wood throughout, including Ajus timber for the acoustic ceiling panels in the library and sustainable bamboo flooring for the graduation hall. The combination of natural and artificial lighting reduces energy use by almost 20 percent, intelligent building control systems ensure operational efficiency and a Tri-generation source provides heating and cooling, while requiring 20 percent less energy than individual plant facilities.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 56

Riunendo le facoltà di Giurisprudenza e di Scienze Politiche nell'ambito di un unico e moderno campus in grado di accogliere 5.000 studenti, il progetto ha dato vita a nuove strutture flessibili destinate all'Università di Torino, stabilendo inoltre nuovi legami fra l'istituzione e la comunità intera. Il progetto crea un collegamento fra l'ex sede dell'Italgas sulla sponda sud del fiume Dora ed il quartiere di Borgo Rossini, infondendo nuova vita in un vecchio sito industriale nelle vicinanze del centro storico della città e trasformando l'ex centrale, fonte di energia per Torino, in una fucina educativa destinata a generare prosperità in futuro.

Il progetto, una moderna interpretazione della tradizionale corte quadrangolare tipica dei chiostri, è costituito da due edifici collegati e uniti da un unico tetto a volta, disposti intorno ad un cortile centrale. Una nuova biblioteca su quattro piani si trova sul lato nord dell'area, parallelamente al fiume Dora, con le facoltà di Giurisprudenza e Scienze Politiche a sud; ciascuna facoltà ha il proprio ingresso riservato all'interno del cortile centrale. Il piano terra accoglie aule magne, spazi destinati alla circolazione delle persone ed alla vita sociale, con le aule di lezione ed i vari uffici universitari ospitati nella tranquillità dei piani superiori. Il primo piano appare come un ammezzato inserito nell'atrio a doppia altezza di accesso a ciascuna facoltà, dando movimento al tratto lineare che percorre l'intera lunghezza dell'edificio. Una balconata al secondo piano accoglie gli accessi, oltre ad informali spazi di evasione provvisti di posti a sedere, ed un giardino pensile al culmine della facoltà di Scienze Politiche offre un luogo pieno di quiete per studiare. Le solette dei piani sono flessibili per consentire variazioni dettate dalle priorità di insegnamento, e l'innovativo design dell'auditorium da 500 posti consente di suddividerlo in due parti, ciascuna di 250 posti.

Nel delicato abbinamento di nuove ed efficienti strutture con quelle esistenti, alcuni degli edifici storici dell'area sono stati ristrutturati per ospitare una caffetteria e le strutture di assistenza per gli studenti, con l'ex Piccolo Italgas che si staglia a rimarcare l'accesso principale al campus, raggiungibile attraverso i rigenerati giardini di via Vegezzi. Il piano di programmazione generale crea un'oasi completamente pedonale nell'animo profondo di una città afflitta dal traffico. L'accesso carraio è sito in corso Farini, dove un passaggio coperto offre un percorso riparato e accessibile verso la biblioteca e gli edifici universitari. Grazie all'ambientazione ricca di vegetazione, gli edifici sono attorniati da tutta una serie di nuovi spazi verdi, spiazzi e cortili all'aperto che danno il benvenuto a coloro che accedono al campus. Il paesaggio comprende una sinuosa "passeggiata del filosofo", oltre a nuovi sentieri e percorsi pedonali lungo il fiume, che invogliano a vivere gli spazi ed a muoversi attraverso l'area, creando un collegamento con i servizi di trasporto urbano e ferroviario. Inoltre, per la pavimentazione dei sentieri, nell'architettura del paesaggio sono stati utilizzati oltre 7.200 metri quadrati di lastre fotocatalitiche, per cercare di neutralizzare gli effetti inquinanti delle polveri.

Gli edifici annoverano un gran numero di dotazioni volte al risparmio energetico, dalle strategie passive come il tetto a sbalzo, la cui profondità è stata determinata tramite analisi solare del sito, all'incanalamento dell'energia insita nei materiali. Il team di progettazione, nelle specifiche, ha previsto l'utilizzo integrale di legno certificato FSC, fra cui legname Ayous per i pannelli acustici del soffitto della biblioteca e pavimentazione sostenibile in bambù per la sala lauree. Il connubio fra illuminazione naturale e artificiale riduce il consumo di energia del 20 per cento circa, le centraline intelligenti di controllo degli edifici garantiscono la massima efficienza operativa, e una centrale trigenerativa fornisce riscaldamento e climatizzazione, utilizzando nel contempo il 20 per cento di energia in meno rispetto alle strutture provviste di impianti singoli.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:18 Pagina 57

La concretizzazione di un'idea
The realization of an idea

MARCO VISCONTI

Marco Visconti, architetto m.arch II UCLA, libero professionista e docente a contratto presso il Politecnico di Torino.
marco.visconti@mvarchitects.it

Il Campus Luigi Einaudi è un edificio caratterizzato dalle sinuose facciate di vetro e metallo, pensato secondo criteri di sostenibilità ambientale applicati a un'idea architettonica e urbana aperta verso la città. Un'idea di campus fluido e immerso nella natura, in grado di interpretare in modo approfondito e rispettoso il territorio e l'ambiente. Il primo passo verso la concretizzazione di tale idea è stata la condivisione del concept architettonico di Foster & Partners da parte del gruppo multidisciplinare di specialisti incaricati dalla committenza. L'intervento, adottando un approccio sostenibile non solo al livello del singolo edificio ma anche in un'ottica più ampia, rappresenta anche la volontà di riqualificare le aree industriali limitrofe, attraverso la vivacità della nuova funzione universitaria. Il risultato è un edificio-simbolo pensato a misura dei propri fruitori e caratterizzato da una espressività collegata alle forme del tessuto urbano e dell'ambientale circostante: un'opera esemplare nel panorama universitario italiano in grado di rappresentare la cultura umanistica torinese.

Campus Luigi Einaudi is characterized by glass and metal facades, conceived following sustainability strategies applied both to urban and architectural concepts. The architectural project is an expression of a natural idea, addressed to a wide and respectful interpretation of the landscape and the environment. First step of design work had been the sharing of Foster & Partners architectural concept between all professional parties, involved and authorized by the client, in the context of a multidisciplinary approach. A sustainable approach focused on urban reuse considered a broad requalification of the neighboring industrial areas. The result of this process is a symbolic building, designed following user's needs and characterized by an expressiveness related to the urban shape of its surroundings: a building example in the Italian University panorama representing humanistic culture of Turin.

La nuova Facoltà di Giurisprudenza e Scienze Politiche è tappa di un percorso urbano che collega le principali sedi delle facoltà umanistiche torinesi. Seguendo la stessa logica di flusso, l'architettura del complesso si basa su percorsi nati per collegare linearmente spazi per formazione, lavoro e ricerca dislocati prendendo spunto dalle forme dell'intorno urbano e naturale. Da un punto di vista funzionale infatti, il campus Luigi Einaudi raggruppa le Facoltà e i Dipartimenti di Giurisprudenza e di Scienze Politiche, i laboratori linguistici e informatici, le segreterie studenti e la biblioteca interdipartimentale in un unico sistema architettonico attraversato da

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:09 Pagina 58

percorsi appartenenti ad un progetto centrato nel proprio fulcro: la piazza circolare interna. Da un punto di vista urbanistico il nuovo campus rappresenta un organismo vitale rivolto a qualificare le aree industriali dell'ex fabbrica "Italgas" trasformandole in un centro vivo e attrattivo.

L'area occupata dal Campus si presenta come lotto triangolare diviso in due sezioni: la prima dedicata alla didattica, con aule e dipartimenti affacciati verso l'esterno urbano in direzione di residenze e gasometri, la seconda pensata per ospitare le biblioteche direttamente affacciate alla Dora e contenenti, al livello della piazza, bar, libreria e laboratori linguistici.

Inserito nello skyline urbano di questa porzione di città, il complesso si distingue grazie alle caratteristiche del suo involucro, delimitato da sinuose facciate di vetro e metallo pensate per riflettere l'intorno ripetendo il carattere formale delle sponde lapidee della Dora, in questo tratto racchiusa da bastioni regolari che hanno ispirato la spaziatura delle fasce in alluminio e vetro poste a delimitazione di ogni piano.

La copertura si ispira ai più classici criteri del *solar design*: i suoi generosi aggetti, variabili in base alla diversa esposizione solare delle facciate, permettono la protezione e l'ombreggiamento delle fasce vetrate di sommità.

Da un punto di vista funzionale, il campus è composto da sette edifici immersi nel verde che si affacciano su di una grande piazza circolare; formalmente questo grande insieme viene percepito come elemento formale unico, scandito dal ritmo tipico dell'isolato torinese.

La progettazione del complesso è stata condotta in stretto contatto con gli ideatori dell'architettura Foster & Partners, e fin dalle prime fasi concorsuali questo lavoro creativo ebbe come risultato un sistema architettonico organico distribuito lungo il perimetro del lotto e connotato dalla copertura di chiaro valore simbolico. La condivisione di tale concept da parte del cliente, rappresentato in tutte le fasi dell'opera dal responsabile del procedimento ingegner Piero Cornaglia affiancato dall'ingegner Antonio Presicce, portò all'aggiudicazione del concorso che premiò un edificio pensato per ospitare all'interno di un solo elemento formale, luoghi chiusi ed aperti definiti da linee fluide e tracce di flussi.

All'aggiudicazione seguì un incarico professionale che permise ad architetti e ingegneri di

Figura 1. Vista aerea da nord-est (foto Michele D'Ottavio).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:09 Pagina 59

lavorare alla progettazione definitiva e di dettaglio dell'opera, con la guida dalla mandataria Tecnimont Civil Costruction. Questo periodo, carico di vivacità e ottimismo, vide la partecipazione attiva dei progettisti italiani a fianco di quelli inglesi e terminò con l'emissione delle gare d'appalto. All'apertura del cantiere gli stessi professionisti si occuparono anche della direzione lavori.

Nel mio ruolo di responsabile del settore architettura di Fiat Engineering, poi Tecnimont Civil Construction, ho potuto condividere le principali fasi progettuali, offrendo un'opera di consulenza al team internazionale. Questo mio lavoro ha riguardato sia le fasi tecniche di progettazione che gli aspetti specifici legati a un'attenzione ai commenti inviati dalle autorità locali di governo del progetto, attente alle inconsuete dimensioni dell'opera. A tale proposito, accettato il principio secondo il quale il complesso dovesse raffigurare l'istituzione universitaria attraverso la chiarezza dei suoi tratti compositivi, ricordo l'invito dell'allora *city architect* professor Carlo Olmo a considerare in modo approfondito i valori legati alla lettura del territorio e dell'ambiente; questa esortazione venne accolta con favore e fra l'altro portò alla creazione di varchi intermedi al livello della piazza: tasselli aperti che permettono un collegamento visivo fra il fiume, la città e il nuovo interno universitario.

Mossa da un'idea di un campus fluido e naturalistico, la concretizzazione dell'idea architettonica ha visto il gruppo di progettisti lavorare in un clima di reciproco ascolto, finalizzato alla stesura dell'idea attraverso la soluzione di fatti progettuali concreti, raccolti in un sistema coerente di documenti descrittivi di livello definitivo.

A questo lavoro ha fatto seguito la stesura dei progetti esecutivi specialistici, curati dall'architetto Carlo Chierto, capo progetto e rappresentante della mandataria. Questo complesso lavoro di interfaccia multidisciplinare ha comportato l'assunzione di responsabilità tecnico-organizzative grazie alle quali è stata portata a termine la complessa redazione dei documenti inviati in appalto. Attraverso un impegno concreto, propositivo e coordinato il gruppo multidisciplinare ha lavorato quindi applicando le proprie competenze a un esempio di architettura e di ingegneria che, a lavori completati, si propone come uno degli edifici simbolo della cultura umanistica italiana.

Figura 2. L'ingresso principale del Campus (foto Nigel Young – Foster&Partners).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 60

Figure 3, 4. Viste della corte interna (foto Nigel Young – Foster&Partners).

Figura 5. I locali della caffetteria (foto Nigel Young – Foster&Partners).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 61

Un sistema per la didattica
A teaching hub

COSIMO TURVANI

Cosimo Turvani, architetto.
cosimo.turvani@icis.it

Il rapporto docente-studente e didattica-apprendimento si sta spostando a favore di strutture e spazi maggiormente orientati agli studenti.
La trasposizione architettonica di questa evoluzione in atto la ritroviamo puntualmente anche nel Campus Einaudi.
Mentre l'impostazione distributiva, i parametri normativi e le caratteristiche geometriche e funzionali delle aule sono rimasti sostanzialmente immutati da tempo, l'avanzare di un diffuso utilizzo di dispositivi informatici da parte di tutti i soggetti utilizzatori della struttura e in particolare degli studenti, ha richiesto un riesame radicale di quanto era stato previsto solo pochi anni fa.
Adeguare gli spazi per l'apprendimento a queste nuove tendenze è la sfida e l'obiettivo che deve porsi l'edilizia universitaria, definendo nuovi parametri.
Se in futuro gli Atenei vorranno attrarre gli studenti in una situazione socio-culturale molto competitiva, con decrescenti risorse finanziarie e alla presenza di un rapido e costante cambiamento della tecnologia, dovranno offrire spazi di apprendimento non solo "formali" come le aule ma anche aree informali che combinino nuove tecnologie e servizi.

The student-teacher and teaching-learning ratio is moving towards more student-centric structures and spaces and the Luigi Einaudi Campus reflects the transposition of this on-going evolution into architecture.
Although the distribution, regulatory parameters and geometrical and functional characteristics of the lecture halls have remained more or less unchanged over the years, continuously broader use of IT devices by all users of the facility, in particular students, has imposed far-reaching review of what was planned only a few years ago.
Alignment of learning spaces with these new trends is the goal and challenge that must be met when constructing University facilities, also defining new parameters.
In future, to attract students in a highly competitive socio-cultural context with constantly declining financial resources and fast-changing technology, Universities will have to offer not only "formal" learning spaces such as lecture halls but also informal areas that integrate new technologies and services.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 62

1. Una realtà in trasformazione

L'architetto lavora sempre sui cambiamenti, non li provoca ma li celebra.
Renzo Piano, in «la Repubblica», 21 maggio 2014

Come spiega Renzo Piano nell'intervista di Paolo Mastrolilli comparsa su «la Repubblica» del 21 maggio scorso, il rapporto Società-Università è in profonda e radicale trasformazione: i campus universitari concepiti tradizionalmente come cittadelle chiuse su se stesse con un'architettura non a caso sovente ispirata ai modelli neoclassici, neogotici dell'eclettismo, ora si aprono e si confrontano con la città e mirano a integrarsi nel tessuto urbano. Ciò che emerge tanto nell'architettura del Campus Luigi Einaudi di Torino come in quello della Columbia di New York è proprio la centralità del legame con la città, l'idea di una struttura aperta alla città.
Questa è l'idea-forza oggi prevalente e coerentemente l'architettura riflette e "celebra" questo cambiamento a Torino come a New York anche se con un linguaggio diverso e autonomo.
Un altro cambiamento, non meno importante, investe, in tutto il mondo, le strutture universitarie: non è solo il rapporto con la città che cambia, è anche quello degli studenti con le strutture didattiche che dell'Università sono, istituzionalmente, il centro focale.
L'impostazione tradizionale degli spazi per la didattica, orientati all'ottimizzazione delle esigenze della lezione frontale, si sta profondamente modificando ed anche in questo caso l'architettura non può che prenderne atto e ripensare radicalmente spazi e strutture.
Il rapporto docente-studente e didattica-apprendimento si sta spostando a favore di strutture e spazi maggiormente orientati agli studenti, ribaltando lo schema accademico tradizionale. Questo cambiamento, teorizzato e sperimentato da almeno un decennio da diverse istituzioni accademiche, è ormai consolidato in molte strutture universitarie nel mondo, e anche in Italia, sia pure con ritardo e resistenze, si sta progressivamente affermando.
La trasposizione architettonica di questa evoluzione in atto la ritroviamo puntualmente anche nel Campus Einaudi.
Se gli indirizzi programmatici del DPP (Documento Preliminare all'avvio della Progettazione) hanno orientato il progetto verso un'impostazione sostanzialmente tradizionale delle aule didattiche, le nuove tendenze hanno trovato espressione e "celebrazione" negli spazi informali di supporto e connessione, diffusi e "insolitamente" estesi e in gran parte ancora bisognosi di essere vitalizzati.

2. Dal progetto alla realizzazione

In dieci anni, tanto è il tempo che a oggi è passato dall'avvio della progettazione, non sono poche le cose che sono cambiate nell'ordinamento universitario: ad esempio quando il progetto è nato, era ancora forte l'azione per il decentramento delle sedi ora ridimensionato, inoltre la riforma del 2010, ha modificato l'organizzazione dell'Università, ma soprattutto si sono ridotte le risorse economiche.
Tuttavia anche in questo quadro generale, piuttosto regressivo, lo stimolo verso forme di didattica evolute è rimasto vivo, sospinto dal costante e potente aggiornamento degli strumenti di comunicazione. Mentre l'impostazione distributiva, i parametri normativi e le caratteristiche geometriche e funzionali delle aule sono rimasti sostanzialmente immutati nel tempo, l'avanzare di un diffuso utilizzo di dispositivi informatici da parte di tutti i soggetti utilizzatori della struttura e in particolare degli studenti, ha richiesto un riesame radicale di quanto era stato previsto solo pochi anni prima.
La revisione del progetto degli apparati multimediali del nuovo campus fu avviata in concomitanza con la progettazione di dettaglio degli arredi. Le ricadute "edilizie" di questa revisione sono state assorbite con qualche difficoltà nella fase conclusiva dei lavori, ma l'obiettivo era troppo importante perché fosse disatteso.
Il campus dispone complessivamente di quarantadue aule, con una capienza di 3770 posti, tutte attrezzate con dispositivi multimediali di ultima generazione.
La distribuzione e la localizzazione sono piuttosto articolate: oltre ad un nucleo principale di ventidue aule organizzate su due piani attorno alla hall centrale, ci sono quattordici aule di taglia più piccola all'interno dei dipartimenti, cui si aggiungono varie sale e salette per riunioni e attività

Figura 1. Aula del piano terreno (foto Cosimo Turvani).

Figura 2. Aula del piano terreno (foto Cosimo Turvani).

Figura 3. Sala lauree (foto Bruno Cattani).

Figura 4. Sala lauree (foto Bruno Cattani).

Figura 5. Aula magna (foto Roberto Rossetti).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 63

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 64

seminariali.
Al piano terra del fabbricato D1, collocate in prossimità dell'ingresso al Campus, ci sono quattro sale lauree, le prime a essere completate e messe a disposizione dell'Università. Come l'aula magna, anche queste sale sono distributivamente separate dalle altre aule didattiche e perciò adatte per attività esterne, dimostrando in più occasioni la loro adattabilità e flessibilità. Il piano terreno del fabbricato D4 è interamente occupato da cinque grandi laboratori "informatici" per un totale di 200 postazioni. Nello stesso edificio troviamo altre otto aule dipartimentali ai piani primo e secondo. Anche in biblioteca sono presenti alcune aule: quelle del PT dell'edificio C3, per complessivi 230 posti, sono destinate specificatamente al laboratorio linguistico. Nel complesso un'offerta articolata di aule di taglia media e piccola, che non prevede, eccezione fatta per l'Aula Magna, capienze superiori a 150 posti. Le grandi aule, infatti, sono concentrate nell'edificio preesistente al Campus, inaugurato nel 2002, che contiene sette aule di cui due da 436 posti per un'offerta complessiva di 2040 posti. La palazzina Einaudi è, infatti, a pieno titolo il primo edificio del Campus, almeno in ordine di tempo. Quest'offerta ampia e articolata di aule di varie dimensioni richiede programmazione e gestione attenta degli spazi didattici che, come ogni altra risorsa, devono essere valorizzati al meglio, secondo criteri di funzionalità ed economicità.
Il grande pannello informativo al centro della hall è stato pensato e realizzato insieme al presidio di accoglienza proprio per dare una risposta pratica e concreta all'esigenza di una corretta allocazione degli spazi per la didattica. Le aule, infatti, sono "macchine" abbastanza complesse, dotate di sistemi di climatizzazione e di apparati costosi, che devono essere attentamente governati per evitare sprechi e un decadimento accelerato.

3. Uno sguardo verso il futuro: da un sistema per la didattica a spazi per l'apprendimento

Aule e biblioteche, sono i primi spazi "accademici" con cui si confrontano gli studenti e che influenzano il loro giudizio sulla struttura universitaria. E' dunque un obiettivo importante nel progetto di strutture edilizie per l'Università, domandarsi se lo spazio e l'ambiente culturale che il Campus è in grado di offrire sono aggiornati con le attese degli studenti. L'interazione studenti/campus è al centro di questo tema: infatti, spazi per l'apprendimento ben concepiti contribuiscono a migliorarne l'interesse e il rendimento. È esperienza comune costatare che il comportamento tipico degli studenti, e dei giovani in genere, è quello di leggere, prendere appunti, scrivere utilizzando per lo più telefonini, tablets e notes, dispositivi che gli studenti tendono a utilizzare non solo, nel tempo "libero" ma anche quando sono in aula.
D'altra parte le tecnologie oggi normalmente utilizzate per studiare: lavagne interattive, collegamenti e dispositivi mobili, oltre agli strumenti di apprendimento di internet con accesso da casa e sul posto di lavoro stanno alterando il rapporto studente-università in tutto il mondo. È facile prevedere che in prospettiva si affermeranno modi di apprendimento che hanno a che fare con l'ambiente digitale nel quale già oggi gli studenti sono immersi e nel quale sviluppano relazioni e interrelazioni dirette, tipiche del social network.
In sintesi i modi di apprendimento diretti (*learning by doing*) appaiono più congeniali all'esperienza e alle abitudini dei giovani piuttosto che i tradizionali modi della lezione frontale (*learning by listening*). Anche gli spazi "didattici" dunque, come altri ambiti tipici del più generale ambiente socio-culturale dei giovani assumono e assumeranno sempre di più in futuro prevalenti connotazioni digitali, mobili, indipendenti, sociali e partecipative.
Adeguare gli spazi per l'apprendimento a queste nuove tendenze è la sfida e l'obiettivo che deve porsi l'edilizia universitaria, definendo nuovi parametri.
Mentre le aule tradizionali hanno caratteristiche chiare: file di posti a sedere, buona acustica, e un punto focale, le nuove aule avranno probabilmente contorni molto meno definiti.
Le lezioni *ex cathedra* sono, infatti, abitualmente tenute da un esperto che trasmette nozioni agli studenti verbalmente, utilizzando testi, diagrammi, immagini ecc., mentre la sfida oggi è di progettare ambienti che facilitino le attività di cooperazione. Diversamente da quanto accade in un'aula tradizionale dove, come in un teatro, gli studenti guardano la performance del docente/attore, le nuove aule dovranno essere luoghi d'incontro flessibili.
Flessibilità e adattabilità degli spazi dovranno innanzi tutto essere la caratteristica fondamentale degli edifici degli Atenei se vorranno attrarre gli studenti in una situazione socio-culturale molto competitiva, con decrescenti risorse finanziarie e alla presenza di un rapido e costante cambiamento della tecnologia.
Le implicazioni sono rilevanti perché l'evoluzione e la flessibilità delle aule è indissolubilmente legata al numero degli allievi per corso/classe. Le aule

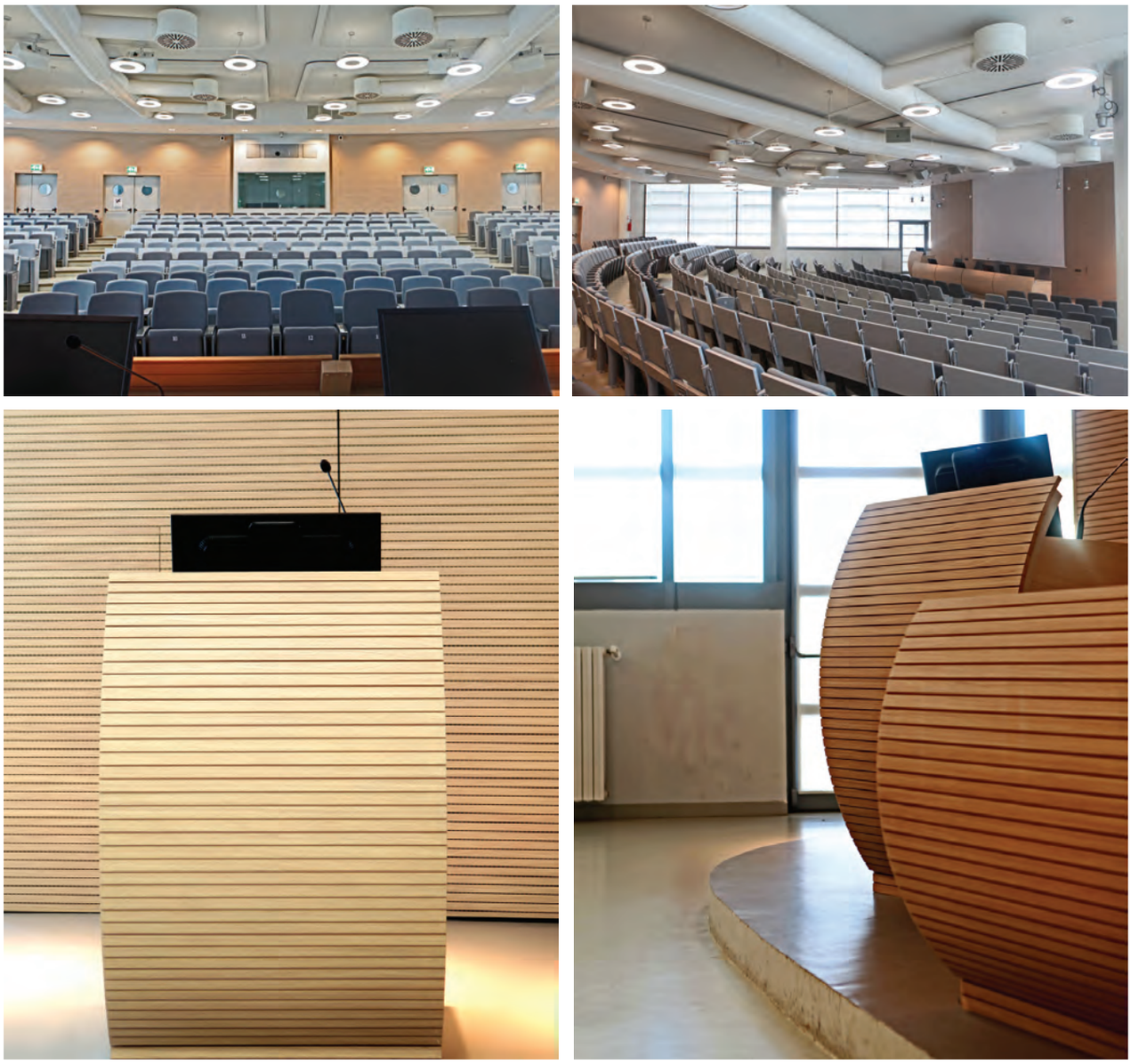
532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:10 Pagina 65

grandi sono poco flessibili, peggio ancora quando sono gradonate e con sedute fisse.
Sono questi i fattori limitanti quando s'implementano attività di apprendimento "collaborativo" per le quali è essenziale che gli studenti sperimentino e pratichino attivamente l'interazione con i loro, coetanei/compagni di corso. Diversamente dall'aula tradizionale con sedute fisse, focalizzate verso la cattedra del docente, gli spazi liberi e informali delle future aule devono generare ambienti personalizzati di apprendimento che favoriscano attività collaborative tra gli studenti.
Le aule del futuro, ma è un futuro che altrove è già presente, avranno pavimento piano, sedie mobili, lavagne su tutte le pareti, buona acustica e insonorizzazione: da sei a dieci tavoli con 4/5 sedie, per classi di circa cinquanta allievi.

4. Spazi informali

Le Università che intendono proporsi competitivamente e attrarre gli studenti devono realizzare e offrire spazi di apprendimento non solo "formali" come le aule ma anche aree informali che combinino nuove tecnologie e servizi, spazi che catalizzino l'interazione sociale, incontri e discussioni e contribuiscano alla crescita personale e professionale degli studenti. Tali spazi informali possono anche essere poco costosi e convivere con altre funzioni, quali ad esempio la distribuzione e il consumo del cibo.

Figure 6, 7, 8, 9. Aula magna (foto Roberto Rossetti).



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:14 Pagina 66

Un sistema per la conservazione della cultura

A conservation system for the culture

BENEDETTO CAMERANA, EUGENIA COMPARETTO

Benedetto Camerana, architetto, direttore operativo edile "Edifici C" e Sistemazioni Esterne
benedetto@camerana.com

Eugenia Comparetto, architetto, assistente al direttore operativo edile "Edifici C" e Sistemazioni Esterne
eugenia@studiocomparetto.it

La progettazione dei tre edifici (denominati edifici "C") che compongono la Biblioteca "Norberto Bobbio" si ispira alle esigente dell'utente finale (studenti e ricercatori), alla dimensione del patrimonio bibliotecario attuale e alla flessibilità anche futura (digitalizzazione e espansione del patrimonio). Si è scelto dunque di realizzare una biblioteca a scaffale aperto, nella quale l'organizzazione interna degli spazi sfrutta la zona centrale degli edifici per collocare le *scaffalature* nei punti meno dotati di illuminazione naturale diretta, collocando invece sul perimetro i *posti per la consultazione*, con un tavolo continuo che si snoda nelle zone più luminose e in stretto contatto con il paesaggio esterno grazie alle lunghe finestre a nastro. L'organizzazione funzionale e l'orientamento all'interno della biblioteca sono guidati con l'uso di diversi colori nelle pavimentazioni a seconda dei piani e della specializzazione delle diverse biblioteche, da un rosso acceso al piano terreno al giallo vivo dell'ultimo piano. I tre edifici trovano la loro principale destinazione nella funzione bibliotecaria, ma ospitano anche alcune funzioni accessorie, quali il bar, il bookshop, i laboratori linguistici e i locali per studenti, collocate essenzialmente al piano terra dei tre edifici. Per la protezione dal furto del patrimonio bibliotecario ma anche una rapida classificazione e catalogazione informatica dei volumi e una più veloce e autonoma organizzazione del sistema di prestito si è adottato il nuovo e tecnologico sistema di antitaccheggio e classificazione RFID.

The three buildings (denominated buildings "C") that form the "Norberto Bobbio" Library have been designed with particular attention to end user (students and researchers) requirements and also to the volume of current library assets and future flexibility (digitisation and expansion of its assets). Therefore, it has been decided to construct an open-shelf library in which internal organization of the spaces exploits the central zone of the buildings to install shelving at points with less direct natural lighting and locating consultation stations on the perimeter, with a continuous table that untwines through the more brightly lit zones, in close contact with the external landscape through long ribbon windows. The functional organization and orientation inside the library are guided using different coloured flooring according to floor and the specialisation of the various libraries, from bright red on the ground floor to bright yellow on the top floor. Although mainly intended to house the library, the three buildings also host various accessory functions such the bar, bookshop, language labs and student areas that are located mainly on the ground floor of the three buildings. RFID, the new technological anti-theft and classification system has been adopted to protect library assets and also to permit faster computer classification and cataloguing of the volumes and more efficient, independent organization of the lending system.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 67

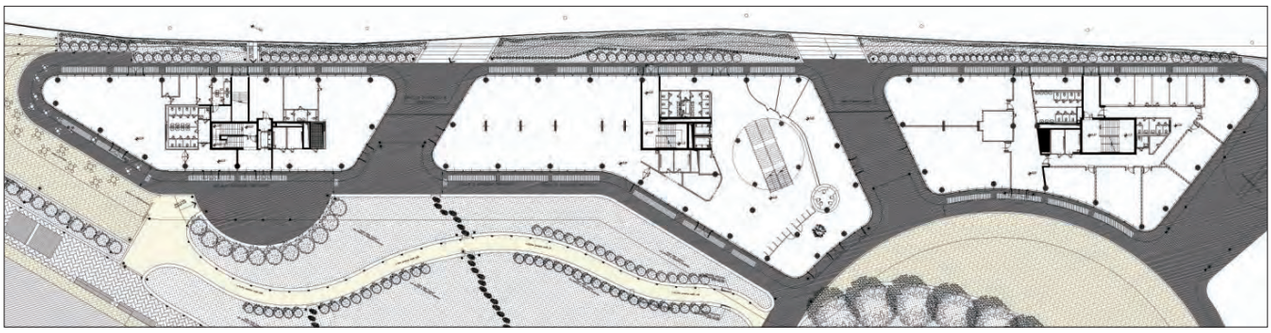


Figure 1, 2. I locali della biblioteca. (foto Nigel Young – Foster&Partners).

Figura 3. Pianta del piano terreno.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:16 Pagina 68

1. I criteri generatori del progetto della Biblioteca Norberto Bobbio

Alcune definizioni del termine "biblioteca" aiutano a comprendere l'idea progettuale che ha accompagnato tutte le fasi della realizzazione della nuova Biblioteca "Norberto Bobbio" nel Campus Universitario Luigi Einaudi: «Una "biblioteca" è un servizio finalizzato a soddisfare i bisogni informativi di un'utenza finale individuata secondo parametri predefiniti, realizzato sulla base di una raccolta organizzata di supporti delle informazioni, fisici (libri, riviste, CD, DVD, eccetera) o digitali (accessi database, riviste elettroniche…)» (definizione estratta da Wikipedia, versione italiana).

Da una generica descrizione enciclopedica come questa emergono gli obiettivi principali che hanno guidato la progettazione:

1. non perdere mai di vista l'utenza finale: gli studenti e i ricercatori;
2. raccogliere e organizzare l'enorme patrimonio bibliotecario dell'Università di Torino, prima diviso in singole Biblioteche dislocate nelle diverse sedi universitarie;
3. pensare al futuro e alla digitalizzazione senza perdere di vista il passato, con il patrimonio cartaceo, non sostituibile da supporti informatici, e come tale da preservare.

«Uno dei malintesi che dominano la nozione di biblioteca è che si vada in biblioteca per cercare un libro di cui si conosce il titolo. In verità accade sovente di andare in biblioteca perché si vuole un libro di cui si conosce il titolo, ma la principale funzione della biblioteca, almeno la funzione della biblioteca di casa mia e di qualsiasi amico che possiamo andare a visitare, è di scoprire dei libri di cui non si sospettava l'esistenza, e che tuttavia si scoprono essere di estrema importanza per noi» (Umberto Eco, *De bibliotheca*, in *I quaderni di Palazzo Sormani*, Biblioteca Comunale di Milano – Palazzo Sormani, gennaio 1982).

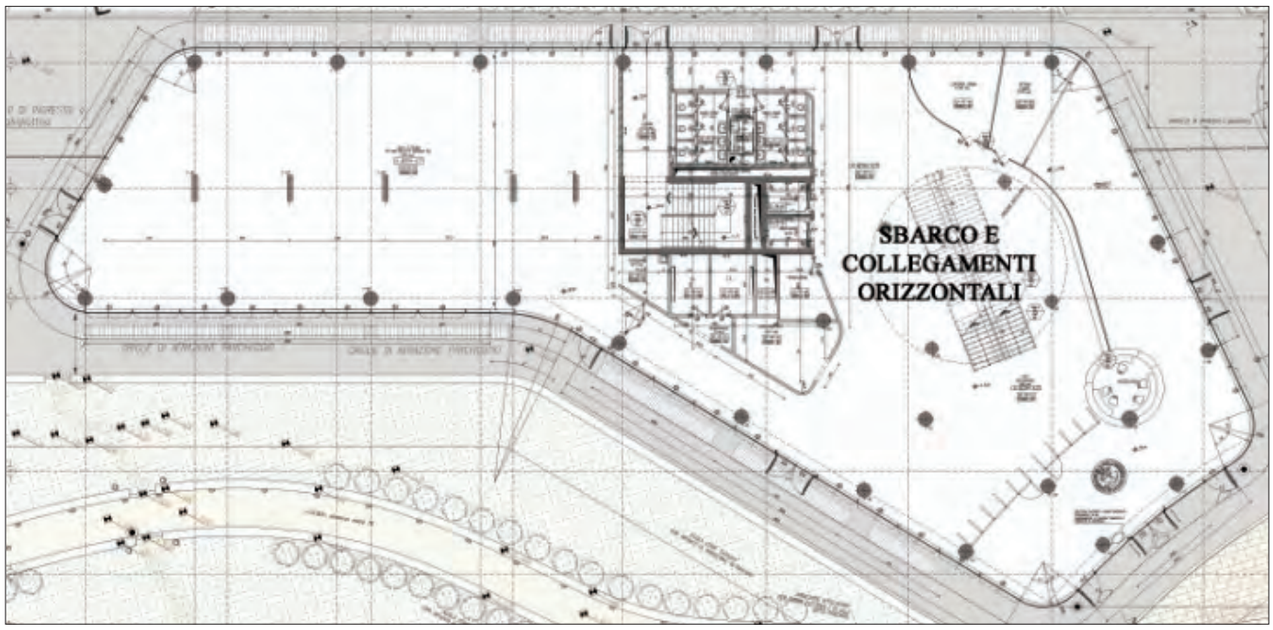
Questa frase di Umberto Eco conferma l'importanza della scelta di realizzare una biblioteca a scaffale aperto, nella quale gli utenti possono muoversi liberamente per cercare il testo a cui sono interessati e di cui conoscono il titolo e la collocazione, oppure solo per esplorare e scoprire testi che diventeranno gli approfondimenti per la loro cultura e per la loro crescita universitaria.

La biblioteca è infatti il posto della conservazione della cultura, nel senso di luogo che contiene i libri, ma è anche luogo dove sono conservati e messi a disposizione gli strumenti della cultura di coloro che sono i veri protagonisti della biblioteca stessa: in questo caso gli studenti.

Da questi valori derivano i principali elementi architettonici che caratterizzano l'organizzazione spaziale della nuova grande Biblioteca Norberto Bobbio:

1. la consultazione e gli spazi per la lettura e lo studio sono collocati lungo il perimetro dell'edificio e con affaccio continuo verso l'esterno: per vivere la vista verso il fiume Dora, da un lato, e verso il giardino interno, dall'altro, il luogo della lettura è un tavolo lineare continuo che segue la facciata curvilinea come ne fosse l'estensione interna;
2. la distribuzione degli scaffali aperti e degli scaffali compatti è concentrata nelle aree centrali dei fabbricati: in questo modo i volumi sono conservati nelle aree più lontane dai raggi solari diretti;
3. la colorazione della pavimentazione in gomma ha intensità di colore decrescente secondo il livello: l'organizzazione funzionale ai diversi piani e l'orientamento all'interno della vasta superficie della biblioteca e dei chilometri di scaffali in essa contenuti sono guidati con l'uso di diversi colori nelle pavimentazioni a seconda dei

Figura 4a. Edificio C2, pianta del piano terreno.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:16 Pagina 69

piani e della specializzazione delle diverse biblioteche, da un rosso acceso al piano terreno al giallo vivo dell'ultimo piano; tale scala cromatica favorisce anche l'orientamento ai diversi piani che risultano molto simili nella loro composizione e distribuzione funzionale.

In generale l'organizzazione interna degli spazi sfrutta la zona centrale degli edifici per collocare le *scaffalature* nei punti meno dotati di illuminazione naturale diretta, collocando invece sul perimetro i *posti per la consultazione*; questa scelta consente di rafforzare il confronto tra interno ed esterno dell'edificio; inoltre tutte la aree perimetrali sono dotate di punti di collegamento alla rete elettrica e informatica a disposizione degli utenti.
Ogni piano è dotato di uffici per il personale addetto alle funzioni di *front office* e assistenza agli utenti e di salette di incontro in cui esercitare attività di consultazione guidata ed approfondimenti; le aree *stampanti o fotocopie* sono collocate in zone decentrate e acusticamente protette per evitare la diffusione dei rumori.

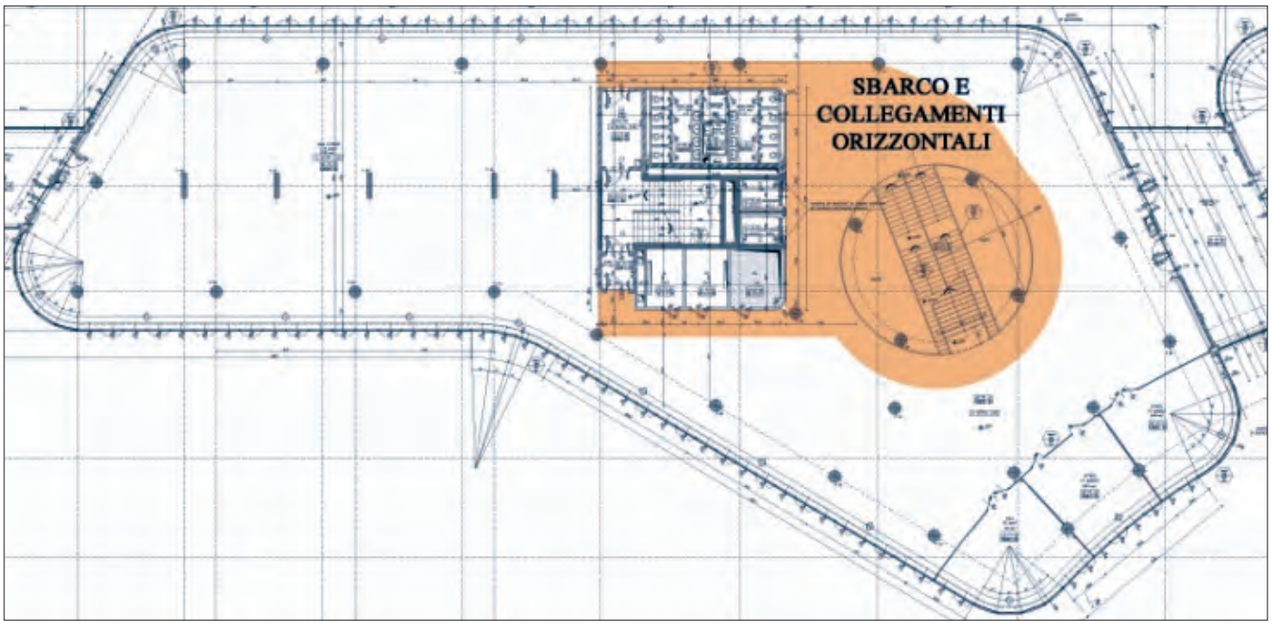
2. La struttura architettonica della Biblioteca all'interno del sistema del CLE

Il complesso universitario "Luigi Einaudi", suddiviso in sette edifici, contiene in quattro di questi le aule didattiche e gli spazi destinati ai servizi per la didattica, e nei restanti tre edifici la Biblioteca, che è disposta lungo il confine nord del lotto e si sviluppa parallelamente al fiume Dora. Collocare i servizi di biblioteca su quattro piani lungo la Dora consente a tutti gli utenti, studenti, ricercatori e dipendenti, di beneficiare della vista del fiume.
Gli edifici che ospitano le funzioni didattiche sono chiamati edifici "D", mentre quelli che ospitano le Biblioteche sono nominati edifici "C". Gli edifici C trovano la loro principale destinazione nella funzione bibliotecaria, supportata però anche da funzioni accessorie, quali il bar, il bookshop, i laboratori linguistici e i locali per studenti, collocate essenzialmente al piano terra. Il piano terra è composto da tre corpi di fabbrica: il C1, all'estremità ovest dell'edificio, nel quale sono localizzati la caffetteria e il bookshop; il corpo C2, centrale all'edificio, in cui si trova la hall d'ingresso alla biblioteca e infine il corpo C3, disposto più a est, nel quale sono collocati i laboratori linguistici e informatici.
Nel piano primo dell'edificio C1 sono localizzati i locali per studenti (EDISU); nel corpo C2 si trova parte dell'emeroteca, che continua anche nel corpo C3. Il secondo e terzo piano ospitano per tutti e tre gli edifici le singole collezioni delle Biblioteche Patetta, Cognetti e Ruffini.

3. L'organizzazione spaziale e distributiva della Biblioteca.

Un altro elemento di forza del progetto è la flessibilità, il criterio fondamentale della proposta progettuale per la biblioteca: uno spazio che dovrà essere "evolutivo" nei prossimi 80-100 anni. L'allestimento di spazi a scaffale aperto nasce in previsione di un incremento del patrimonio librario delle quattro biblioteche superiore al 100%. In quest'ottica si sono privilegiate soluzioni che comportano ambienti di grande superficie la cui "saturazione" sarà raggiunta solo dopo molti anni. Non sembra d'altronde proponibile che ampi spazi (di depositi, ma anche destinati ai posti di consultazione) rimangano inutilizzati e incompiuti e quindi marginali per lungo tempo.
La soluzione progettuale prevede di "saturare" nel breve periodo, con il patrimonio attuale delle quattro biblioteche, la maggior parte degli spazi utilizzando scaffalature tradizionali poco "dense", procedendo poi gradualmente alla sostituzione, quando sarà necessaria, degli scaffali più

Figura 4b, Edificio C2, pianta del piano primo.



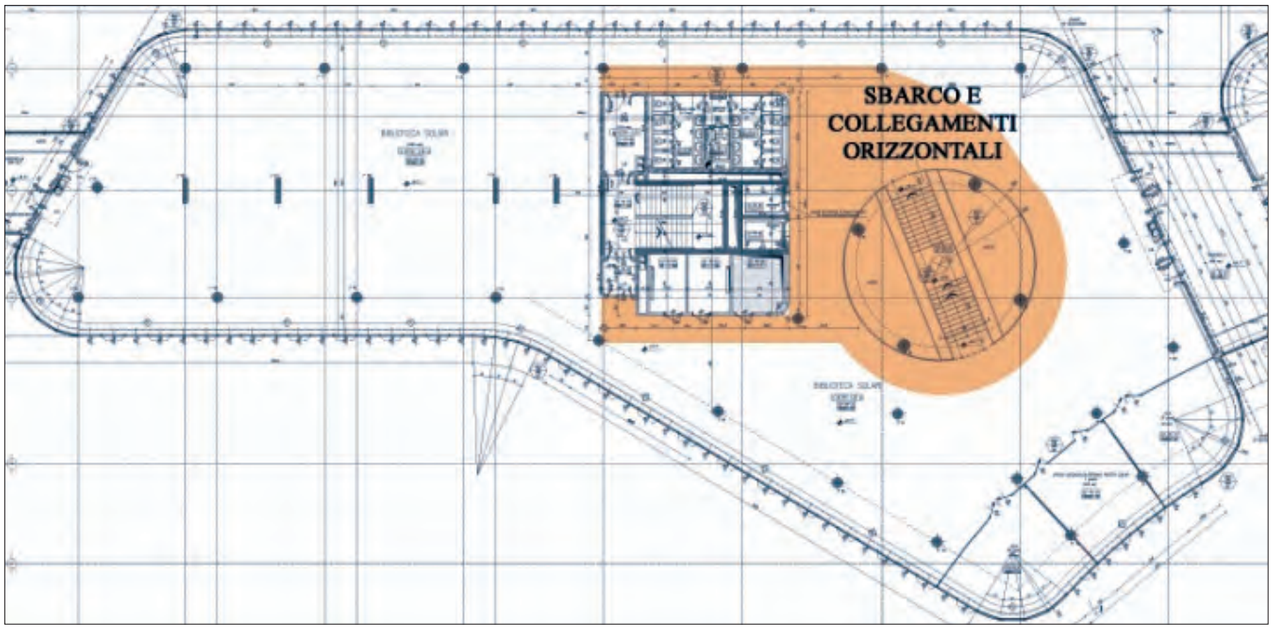
532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:17 Pagina 70

alti o con altri di tipo compatto (configurati in modo da essere accessibili direttamente dagli utenti) fino al raggiungimento delle capacità massima prevista con oltre 40.000 metri lineari di ripiani.
Anche il progetto delle strutture in C.A. collabora al raggiungimento della capienza massima attraverso la definizione di sovraccarichi maggiorati nelle zone con maglia più regolare, che consentano appunto la collocazione successiva di scaffali "compatti".
Per lo stesso motivo e per fornire all'Università spazi di espansione successiva due aree del sottotetto sono state previste come libere e sgombre da impianti, per ospitare in futuro l'espansione o la collezione dei libri meno consultati delle quattro biblioteche.
L'organizzazione distributiva dell'edificio riprende l'impostazione tracciata dagli attuali organizzatori del sistema bibliotecario universitario: i primi due piani (sezione didattica) sono caratterizzati da una maggiore offerta di posti per la consultazione; i piani superiori sono destinati alle biblioteche specialistiche ed alla relativa consultazione:

- al *piano terreno*, affacciate verso il lungo Dora, sono state collocate le funzioni più aperte al pubblico: a partire da ovest si trovano il bar, un ufficio spedizioni (carico/scarico) per i libri in transito, la libreria con annesso magazzino, l'accesso alla biblioteca e i laboratori linguistici;
- al *piano primo*, ancora a partire da ovest, si trovano un ampio locale disponibile per servizi agli studenti, accessibile sia dall'interno del campus sia direttamente dall'esterno, e due corpi di fabbrica destinati a biblioteca, compresa l'emeroteca;
- al *piano secondo* trovano collocazione alcuni uffici destinati alle direzioni della biblioteca e spazi per scaffali e per consultazioni;
- al *piano terzo* si trovano le biblioteche specialistiche e i depositi dei libri rari il cui patrimonio è conservato in locali specificamente attrezzati e protetti.

Le dotazioni di *servizi igienici* sono opportunamente distribuite in tutti i diversi edifici e ai diversi livelli, sempre con differenziazione per sesso e con servizio per disabili.
L'*impianto distributivo* prevede che la biblioteca abbia un accesso principale dalla piazza interna verso il corpo centrale "C2" e che quest'area ospiti tutte le funzioni di accoglienza attraverso una grande hall aperta che collega i quattro livelli.
Nella hall si trova il bancone principale di accoglienza e prestito collocato in posizione adiacente ai varchi di accesso e uscita controllata delle persone; uno spazio laterale è destinato ad accogliere gli armadietti per il deposito delle borse e zaini; superate le barriere di controllo sono collocate invece le postazioni di consultazione e ricerca.
Come già detto, l'area della hall è collegata – attraverso scale aperte ed ascensori – ai piani superiori con la sovrapposizione delle aree di sbarco e circolazione delle persone. In questo modo tutti i piani sono concepiti con una zona centrale di "movimentazione", articolata intorno alla grande balconata, che funge da distribuzione principale per il raggiungimento della sezione specialistica di interesse dell'utente.
Il ruolo di richiamo di quest'area centrale è ulteriormente rafforzato dalla presenza di un lucernario circolare che completa a livello della copertura la sequenza di affacci sovrapposti fornendo una illuminazione zenitale di sicuro impatto.
Sono inoltre previsti corpi scale di sicurezza distribuiti nei tre corpi di fabbrica (C1, C2, C3). Accanto al corpo scale dell'edificio C1 è collocato un ascensore-montacarichi di grande capacità di carico, ad accesso riservato.

Figura 4c. Edificio C2, pianta del piano secondo.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:18 Pagina 71

4. Sistema di gestione, catalogazione, controllo e prestito

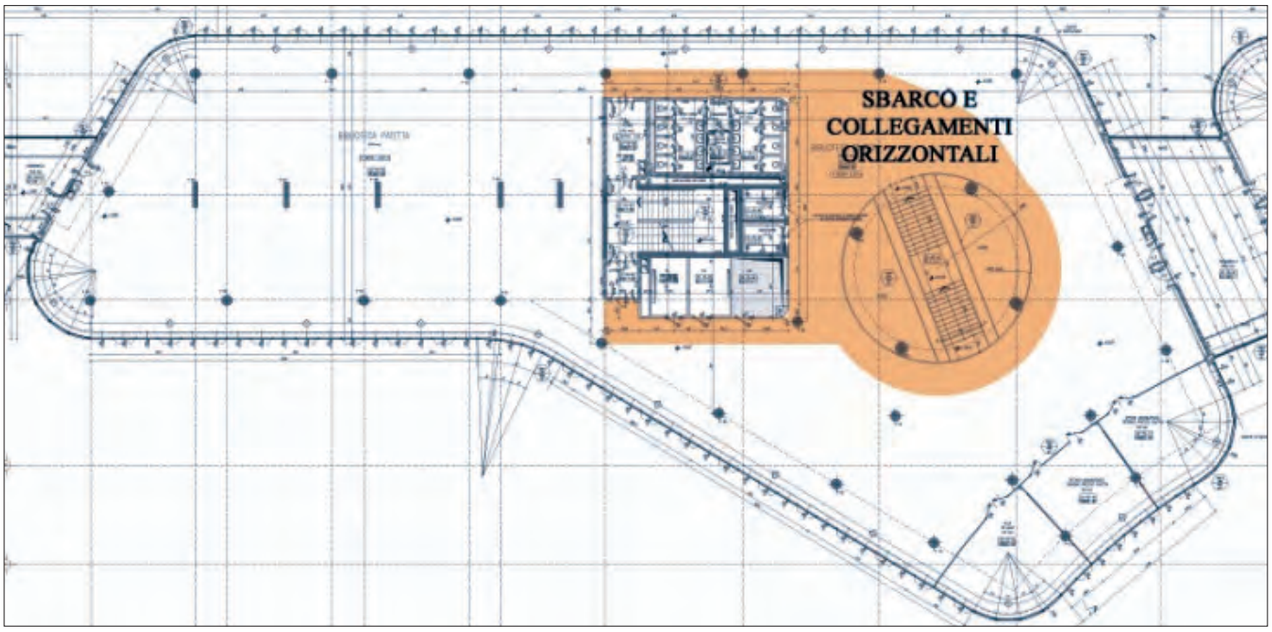
Secondo criteri di protezione dal furto dei documenti, tutti gli accessi ai corpi scale di sicurezza sono opportunamente dotati di allarmi che ne segnalano ogni uso improprio, attraverso il nuovo e tecnologico sistema di antitaccheggio e classificazione RFID. Questo sistema permette non solo di proteggere il patrimonio bibliotecario conservato nei diversi edifici, ma anche una rapida classificazione e catalogazione informatica dei volumi e una più veloce e autonoma organizzazione del sistema di prestito.

In telecomunicazioni ed elettronica, RFID (*Radio Frequency IDentification* o Identificazione a radio frequenza) è una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione dati automatica di oggetti, animali o persone (AIDC, *Automatic Identifying and Data Capture*) basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari dispositivi elettronici (detti tag o transponder) e sulla capacità di questi di rispondere all'"interrogazione" a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili chiamati per semplicità "lettori" (in realtà sono anche "scrittori") a radiofrequenza comunicando (o aggiornando) le informazioni in essi contenute. In un certo senso possono essere quindi assimilabili a sistemi di "lettura e/o scrittura" senza fili con numerosissime applicazioni.

Nello specifico un sistema RFID è costituito da tre elementi fondamentali: un apparecchio di lettura e/o scrittura (lettore); etichette RFID (o tag o transponder); un sistema informativo di gestione dei dati per il trasferimento dei dati da e verso i lettori. In pratica ogni libro dispone di un tag (microchip) che contiene tutte le informazioni su quel volume (tipo di bene, descrizione, numero inventario, rappresentazioni fotografica ecc.), oltre che collocazione e eventuali prestiti, consentendo di amministrare i volumi in dotazione con estrema facilità ed efficacia.

La tecnologia RFID presenta vantaggi anche nelle operazioni di attivazione di un prestito e restituzione alla biblioteca, grazie alla presenza di stazioni self-service estremamente facili da usare. Ad esempio: attraverso dei computer/lettori e un software specifico, leggendo il chip è possibile sapere chi ha preso in prestito il libro, per quanto tempo, qual è la sua collocazione all'interno della biblioteca, se esistono altre edizioni o copie dello stesso, oltre che tutte le informazioni di tipo bibliotecario e di classificazione all'interno del sistema stesso. Con questa tecnologia gli studenti saranno in grado autonomamente di avere tutte le informazioni necessarie sul volume che interessa loro consultare, informazioni che prima erano normalmente date dal personale bibliotecario; inoltre potranno anche in autonomia gestire i loro prestiti. Dopo aver prelevato dagli scaffali i libri da prendere in prestito, l'utente deve avvicinarsi alla postazione e appoggiarli sul piano di rilevazione assieme alla tessera della biblioteca o universitaria. Gli oggetti vengono rilevati e la transazione viene automaticamente registrata. Alla restituzione dei libri, l'utente dispone i volumi in un apposito cestello, appoggiato su una stazione di lettura. Il sistema rileva il rientro dei libri nella biblioteca e registra tale transazione, quindi legge dal tag il codice dello scaffale e del ripiano su cui ogni libro deve essere depositato. Sempre in autonomia gli studenti potranno anche gestire la restituzione attraverso un sistema di restituzione "tipo bancomat" collocato al piano terra dell'edificio C2 e fruibile anche dall'esterno della biblioteca sul lungo Dora e negli orari di chiusura della biblioteca. Infine il sistema RFID sostituisce appieno, integrandolo, il classico sistema antitaccheggio presente in tutte le biblioteche.

Figura 4d. Edificio C2, pianta del piano terzo.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:23 Pagina 72

Questo sistema ha ovviamente ispirato la progettazione della biblioteca verso uno spazio flessibile e dinamico e dove lo studente possa gestire in piena autonomia tutte le attività legate alla consultazione e prestito.

5. Percorsi guidati nella Biblioteca Norberto Bobbio

I tre edifici del sistema bibliotecario realizzato all'interno del Campus universitario seguono principi della progettazione mirati a garantire un facile accesso, orientamento e fruizione del servizio, nonostante la dimensione notevole degli spazi e la quantità ancora più notevole dei volumi che compongono il patrimonio delle Biblioteche Patetta, Ruffini e Cognetti. Le tre biblioteche raggruppate in un unico spazio vengono distribuite come un unico grande sistema bibliotecario e lo studente o il fruitore di questo patrimonio può seguire il suo particolare percorso di consultazione a seconda dell'obiettivo della propria ricerca o della specializzazione del proprio percorso di studio. Per questo motivo il progetto mira a rendere l'enorme spazio facilmente fruibile e non dispersivo attraverso l'individuazione di un proprio percorso personalizzato.

Tutti i fruitori entrano nella biblioteca da un unico accesso posto al piano terra dell'edificio centrale (edificio C2) e trovano subito sulla destra gli armadietti per riporre cappotti o borse. L'accesso agli armadietti avviene attraverso il riconoscimento tramite tessera magnetica. Una volta depositati i propri effetti personali si devono supe rare i varchi dell'antitaccheggio e si ci ritrova in un ampio spazio a quadrupla altezza occupato dalla grande scala che collega i quattro piani dell'edificio. Guardando attraverso il grande vuoto centrale fino al lucernario di coronamento si intuisce la dimensione dello spazio che si sta per percorrere. In questo spazio al piano terra oltre ad avere una percezione dell'impianto della biblioteca, il fruitore trova anche le prime indicazioni per l'indivi duazione del proprio percorso di consultazione. A questo piano trovano infatti collocazione il banco accoglienza per il personale e le informazione e un lungo bancone con i computer per la consultazione, nonché i servizi igienici e i servizi fotocopie. Lo spazio degli armadietti e la hall di ingresso sono separati da una parete vetrata trasparente decrescente in altezza che fa sì che lo spazio sia percepito come unico. Le stesse pareti trasparenti chiudono anche due uffici per il personale e lo spazio destinato alla restituzione automatica dei libri con sistema RFID. Sempre al piano terra c'è la prima grande sala di consultazione, che raccoglie i libri meno specialistici de dicati agli studenti del primo e secondo anno, i quali trovano in questo spazio tutto quanto necessario al loro studio e approfondimento senza dispersioni lungo i tre piani soprastanti. Salendo le scale e arrivando al primo piano si trova l'emeroteca, che si estende anche all'edificio di destra sempre sullo stesso piano. Nell'edificio di sinistra del primo piano invece non trovano collocazione i libri: viceversa, lo spazio è dedicato allo studio (EDISU); a tale livello dell'edificio C1 è possibile accedere dalla biblioteca, ma anche direttamente dall'esterno, dal lungo Dora, attraverso una scala dedicata e accessibile al di fuori dell'orario di apertura della bi- blioteca. Il collegamento tra l'edificio C2 e l'edificio C1 al piano primo è interdetto ai libri della biblioteca attraverso varchi antitaccheggio e anche le porte allarmate non permettono l'accesso alla biblioteca dalla sala EDISU ma solo viceversa. Tale criterio vale anche agli altri piani tra i diversi edifici, in modo da non rendere troppo dispersivo lo spostamento dei volumi tra i piani e tra gli edifici. Il collegamento verticale avviene sempre tramite la scala centrale e il grande vuoto in modo che ci sia un solo riferimento di collegamento tra i piani. Inoltre tale collegamento è presidiato dal personale bi bliotecario a tutti i piani in corrispondenza dello sbarco della scala.

Gli ultimi due piani della biblioteca nei tre edifici contengono i volumi più specializzati destinati agli studenti degli ultimi anni: più si sale nei piani della biblioteca e maggiore è il livello di specificità e specializzazione. Infine l'ultimo piano dell'edificio C1 è destinato alla conservazione e consultazione dei libri rari e fuori formato. A questo piano si accede sempre attraversando l'edificio C2 attraverso lo scalone principale oppure attraverso l'ascensore accessibile al piano terra dell'edificio C1 tra il bar e il bookshop. Questo è l'unico piano a consultazione non libera, suddiviso in stanze che contengono un numero limitato di volumi protetti da un impianto di spegnimento a gas, idoneo per libri rari o antichi. La consultazione di questi libri può avvenire solo sotto la supervisione del personale bibliotecario (i cui dipendenti dispongono dei propri uffici a questo piano e in que sta area) e solo all'interno della saletta di consultazione dedicata a questi volumi.

Da questa breve descrizione dell'impianto distributivo si può intuire che a seconda del tipo di fruitore della biblioteca e/o dello scopo della propria ricerca si può subito individuare la propria area di consultazione senza che la dimensione degli edifici li facciano risultare dispersivi. Ad esempio uno studente del primo anno trova tutto quanto gli è utile e necessario fermandosi al piano terra dell'edificio C2; chi desidera consultare le riviste può recarsi direttamente la piano primo; tesisti e ricercatori andranno direttamente al terzo. L'uso poi di colori di pavimentazioni in gomma diversi ai diversi piani facilita l'orientamento all'interno dell'enorme spazio bibliotecario. Questa scelta architettonica è stata poi ripresa dai gestori della biblioteca nella scelta dei colori della segnaletica verticale sempre allo scopo di migliorare l'orientamento.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 73

Come progettare una grande opera sostenibile

How to design a great sustainable building

CARLO CHIERTO

Carlo Chierto, architetto, Tecnimont Civil Construction S.p.A., responsabile progettazione generale e coordinamento dell'intervento.
c.chierto@tecnimont.it

La progettazione di una "grande opera" deve preoccuparsi della sua sostenibilità in termini di dispendio di energia, risorse, salvaguardia dell'ambiente, integrazione, sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio.
A questo devono essere orientate le scelte che determinano le prestazioni ambientali dell'opera e la sua sostenibilità intrinseca ricercando, ovunque possibile, anche l'integrazione con il contesto sociale, paesaggistico, urbano ecc.
A tutela della qualità finale dell'opera la norma prevede tre livelli di progettazione:

- progetto preliminare, il cui si delineano le caratteristiche generali e funzionali dell'opera per poterle valutare con il Committente e le altre parti interessate;
- definitivo, in cui si fissano tutte le caratteristiche dell'opera ai fini anche di valutarne con gli Enti preposti la piena rispondenza normativa;
- esecutivo, in cui si fissano i requisiti dell'opera ai fini di farla realizzare all'impresa costruttrice.

Un team di progettisti che deve affrontare un'opera di questo genere deve pertanto disporre delle competenze specialistiche ma deve anche darsi regole e ruoli di "governo" del progetto per mantenere il dovuto equilibrio tra le diverse "anime" che lo compongono.

The design of a "major work" must also consider its sustainability in terms of consumption of energy and resources, protection of the environment and integration both during construction and subsequent use.
Decisions that determine the environmental performance of the work and its intrinsic sustainability must take into account all these aspects, also seeking to ensure, where possible, seamless integration in the social, landscape, urban context, etc.
As a rule, three levels of design are necessary to guarantee the final quality of the work:

- *a preliminary design phase in which the general and functional characteristics of the work are defined in order to permit assessment of these with the project owner and other parties involved*
- *a definitive design phase in which all the characteristics of the work are established, also to assess complete compliance with regulations with the competent Authorities*
- *an executive design phase in which the requirements of the work are established for the purpose of construction by the contractor.*

Therefore, in addressing a project of this type, a design team must not only have the necessary specialist expertise but also establish project governance rules and roles in order to maintain the necessary equilibrium between the different "souls" involved.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 74

Introduzione

In altri contributi a questo numero di «A&RT» sono stati trattati i passaggi delicati del trasferimento dell'idea iniziale "simbolica" nel progetto vero e proprio. In questo articolo sarà invece trattato come questi sviluppi:

- possano essere trasferiti a un numeroso gruppo di professionisti impegnati nel progetto per ottenerne la migliore condivisione;
- possano trovare un adeguato e tempestivo riscontro in tutte le diverse discipline impegnate;
- possano essere ispirati e integrati da concetti di sostenibilità nel loro sviluppo.

Le esigenze principali sentite dai professionisti sono legate alla struttura stessa del raggruppamento (ben tredici diversi soggetti, posti anche a notevole distanza tra loro) e alla conseguente necessità di fornire tempestivamente a tutti i soggetti le informazioni indispensabili, nonché di raccogliere i contributi specifici che ciascuno di essi poteva fornire al progetto.

Sulla base di queste esigenze "interne" si è valutato come indispensabile il ricorso a una stringente organizzazione delle attività, definendo regole e procedure condivise, attribuendo ruoli e responsabilità specifiche, che, al di là dei contributi di disciplina, consentissero i collegamenti e la "sintonizzazione" indispensabili per la riuscita del progetto.

Sono pertanto stati definiti e attribuiti i diversi ruoli:

- *Gestionali*: Mandataria, Project Manager, Project Control;
- *Organizzativi e di coordinamento*: Project Engineer, Coordinamento generale di Progetto, Pianificazione ecc.;
- *Operativi*: discipline tecniche, specialisti di supporto, direzione lavori, direzioni operative, coordinamento sicurezza ecc.

Nella sostanza si è lavorato per chiarire "chi fa che cosa" e costituire il team.

Il progetto è stato affrontato e sviluppato nelle tre fasi previste dalla normativa e in ognuna di esse l'organizzazione del lavoro del raggruppamento è stata adattata al livello richiesto, al fine di per garantirne la sostenibilità.

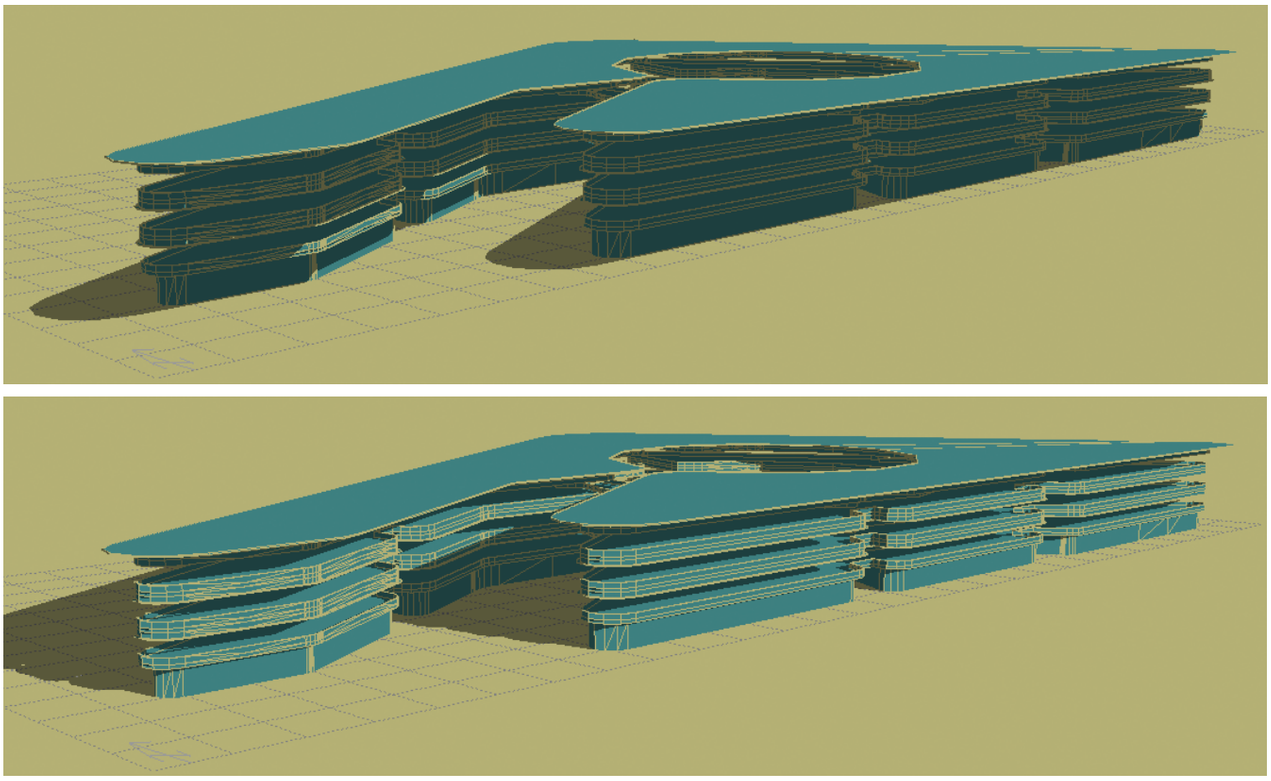
1. Progetto preliminare

È la fase in cui si definiscono gli aspetti di carattere generale, si privilegiano le decisioni di tipo funzionale o distributivo e si prendono le decisioni che impatteranno sull'intera opera; è una fase caratterizzata da tempi ridotti in cui è maggiormente significativo disporre di una struttura snella in grado di valutare rapidamente le alternative e quindi estendere all'intero progetto le scelte definite.

Per riuscire a coinvolgere tutte le professionalità impiegate e per valutare rapidamente le ricadute di ogni alternativa il raggruppamento ha deciso di affrontare collegialmente il lavoro secondo il modello a "task force", cioè collocando il gruppo di progettazione in una unica "location" presso la mandataria per favorire lo scambio di informazioni e lo sviluppo coordinato del progetto, facendo riferimento a Foster and Partner, incaricato della direzione artistica.

Il confronto avveniva in riunioni collegiali in cui erano individuati gli elementi più significativi; compito del team era la

Figure 1a, b. Protezione solare offerta dalla copertura a giugno (sole alto, protezione massima), a dicembre (sole basso, protezione minima).



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 75

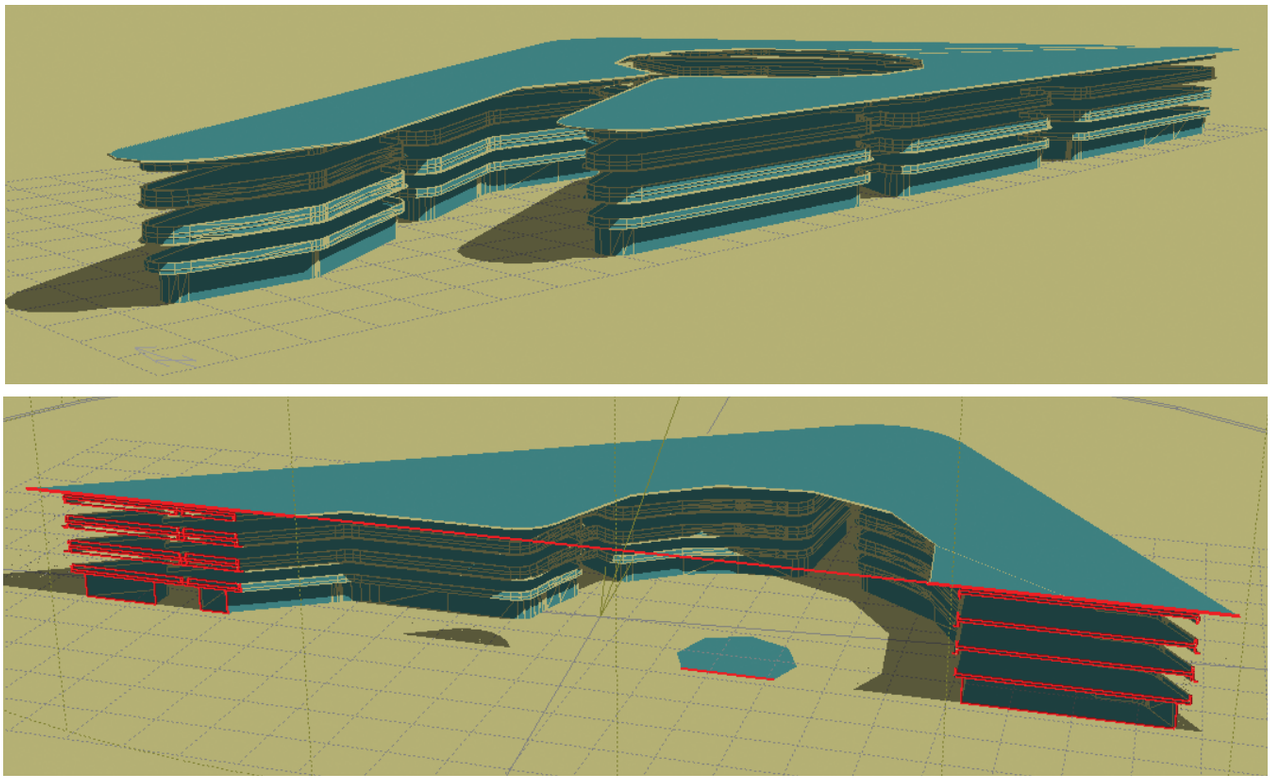
valutazione delle ricadute nelle diverse discipline per consolidare o ritarare la soluzione prospettata.
In termini di sostenibilità la fase del progetto preliminare è quella in cui, note le esigenze del Committente, il progettista opera le scelte di fondo che caratterizzeranno lo sviluppo successivo del progetto: prima di tutto sull'impianto generale dell'opera, quindi sull'utilizzo delle tecnologie disponibili, sull'orientamento da dare all'edificio in base all'esposizione solare nelle diverse stagioni, sul confronto e dialogo con il contesto circostante ecc.
Al termine di questa fase, durata 64 giorni, il progetto è costituito da 97 elaborati, di cui:
62 architettonici; 17 strutturali; 8 relativi agli impianti meccanici; 10 relativi agli impianti elettrici e speciali.
Come si può desumere anche dalla "distribuzione" degli elaborati prodotti, prevalgono lo sviluppo dell'idea iniziale e le prime verifiche in termini di fattibilità e costi; ha maggiore importanza l'aspetto di comunicazione dell'idea e gli aspetti tecnici/tecnologici sono affrontati in modo semplificato e concettuale.

2. Progetto definitivo

La fase di progettazione definiva è quella in cui, partendo dal progetto preliminare, si devono prendere in carico nel dettaglio i vincoli normativi e accertare la rispondenza del progetto alle norme e regolamenti vigenti e con i vincoli definiti dal contesto.
L'idea architettonico-distributiva è ormai sufficientemente consolidata e inizia un più stretto confronto con le funzioni e gli enti esterni per mettere a punto il progetto accertandone la rispondenza normativa.
All'avvio della progettazione definitiva è stato riesaminato quanto sviluppato fino a quel momento, con il risultato di introdurre alcune migliorie di carattere generale, significative soprattutto in tema di sostenibilità:

- rapporto con la città, attraverso la generazione di ampi tagli che suddividono maggiormente l'opera in più edifici, favoriscono la permeabilità del campus e ne rafforzano la percezione di luogo aperto alla cittadinanza;
- contenimento dei consumi energetici, ad esempio fissando e differenziando le sporgenze della copertura in rapporto all'esposizione per ottimizzarne il contributo di protezione solare;
- rafforzamento dell'aspetto naturalistico del grande giardino interno;
- risoluzione di alcune criticità legate all'area, già soggetta a esondazioni della adiacente Dora Riparia, attraverso un accurato studio degli accessi e delle quote altimetriche per scongiurare allagamenti in caso di eventi meteorologici straordinari;
- introduzione di alcuni accorgimenti destinati al contenimento dei consumi e al miglioramento del benessere interno (ad esempio, adozione generalizzata di travi fredde o corpi illuminanti ad alto rendimento ecc.);
- ampliamento della superficie a parcheggi interrati e in superficie al fine di ridurre l'impatto sulla viabilità della zona;
- realizzazione di una aula magna localizzata in modo da

Figure 1c, d. Protezione solare offerta dalla copertura ad aprile (protezione intermedia), a giugno (sezione sulla corte centrale).



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 76

poter essere utilizzata in modo indipendente rispetto all'attività didattica e quindi disponibile anche per incontri, convegni o altre manifestazioni di interesse della Circoscrizione.

Il Raggruppamento dei progettisti, in questa fase e in quella della successiva progettazione esecutiva, ha abbandonato il modello della task-force per seguire invece una suddivisione "verticale", per edifici o per componenti.

Rimanendo fisse le funzioni di Direzione artistica dello studio Foster & Partners e il coordinamento generale svolto dalla Fiat Engineering (ora Tecnimont Civil Construction - TCC) sono state cosi distribuite le responsabilità;

- edificio segreterie: studio Mellano;
- edificio aule e dipartimenti: studio ICIS e Giugiaro Architettura;
- edificio biblioteca: studio Camerana e TCC;
- copertura: Giugiaro Architettura;
- sistemazioni esterne: studio Mellano.

Al termine di questa fase, durata 120 giorni, il progetto è costituito da 468 elaborati, di cui: 87 architettonici; 50 strutturali; 111 relativi agli impianti meccanici; 220 relativi agli impianti elettrici e speciali.

Su questa base avviene il confronto con gli Enti di controllo e si giunge all'ottenimento dei pareri e delle autorizzazioni che consentiranno l'edificazione del Campus. A titolo esemplificativo ma non esaustivo si ricordano di seguito:

- Parere ASL SPRESAL;
- Parere ARPA Settore Geologia (3 pareri);
- Parere Soprintendenza per i Beni Archeologici;
- Parere Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggio (2 pareri);
- Parere VV.F.;
- Conferenza dei Servizi dell'11.04.2006;
- Parere Città di Torino – Divisione Infrastrutture e Mobilità;
- Parere Città di Torino – Divisione Ambiente e Verde;
- Parere Regione – Difesa del Suolo;
- Conferenza dei Servizi del 20.07.2006.

3. Progetto esecutivo

Costituisce l'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e pertanto definisce compiutamente e in ogni particolare architettonico, strutturale e impiantistico l'intervento da realizzare.

Discende direttamente dal Progetto definitivo e prende in carico eventuali prescrizioni emerse nella fase di rilascio delle autorizzazioni.

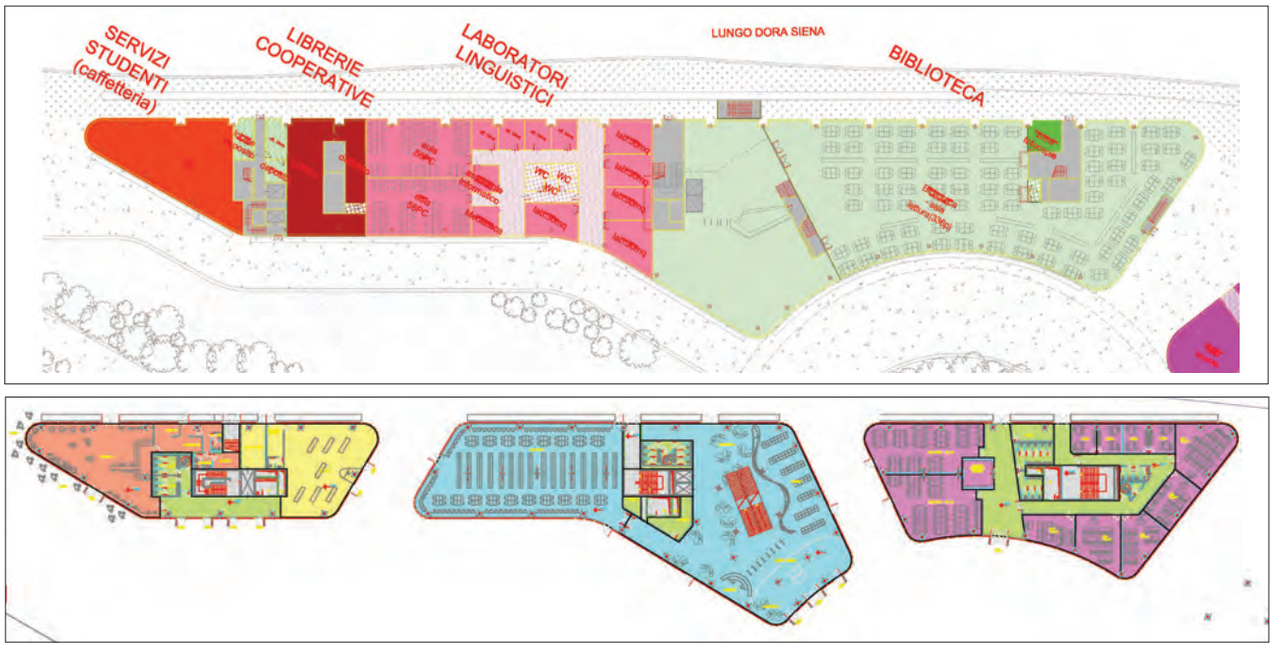
All'avvio della progettazione esecutiva i progettisti, dato l'uso precedente dell'area come sito di produzione del gas (ex Italgas), hanno suggerito di stralciare e anticipare il progetto esecutivo delle demolizioni e degli scavi così da consentirne un affidamento anticipato rispetto ai lavori generali.

Questa scelta, condivisa dalla Committenza, ha permesso di:

- produrre un piano di indagine e condividere preventivamente le procedure di analisi dei terreni con l'assessorato competente della Città;
- presidiare i lavori con personale specificamente preparato, dedicato esclusivamente al controllo delle tematiche ambientali senza sovrapposizioni con altre attività interferenti;
- eseguire con i dovuti tempi le indagini pre-scavo istituendo modalità di migliore garanzia;
- affrontare anticipatamente, e senza incidere sul programma

Figura 2. Pianta della biblioteca durante il progetto preliminare: edificio unico.

Figura 3. Pianta esecutiva della biblioteca: la scomposizione in tre corpi facilita l'accesso delle persone all'interno del Campus.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 77

lavori generale, gli eventuali ritrovamenti di materiale inquinato e il conseguente progetto di bonifica.

Il progetto esecutivo generale è stato avviato invece dopo il completamento dell'intero ciclo autorizzativo. Il raggruppamento di progettisti ha mantenuto l'impostazione e la suddivisione delle attività già sperimentate col progetto definitivo. Vista la specificità del progetto esecutivo, che comporta ormai solo più la scelta delle finiture e dei dettagli, la possibilità di fare scelte legate alla sostenibilità non contempla più scelte di carattere generale o architettonico-distributivo, ma piuttosto si può agire sui materiali da utilizzarsi per la costruzione e sui loro valori prestazionali. Così nel progetto esecutivo, ad esempio, si è definito di:

- utilizzare per le pavimentazioni esterne oltre 7.000 m^2 di masselli fotocatalitici a base di biossido di titanio;
- utilizzare per i pavimenti e per i controsoffitti in legno dei legnami provenienti da coltivazione FSC (Forest Stewardship Council);
- realizzare le pareti esterne in materiale riciclabile al 100% (acciaio, alluminio, vetro).

Al termine di questa ultima fase, durata 120 giorni, il progetto è costituito da 1252 elaborati, di cui: 405 architettonici; 447 strutturali; 121 relativi agli impianti meccanici; 279 relativi agli impianti elettrici e speciali.

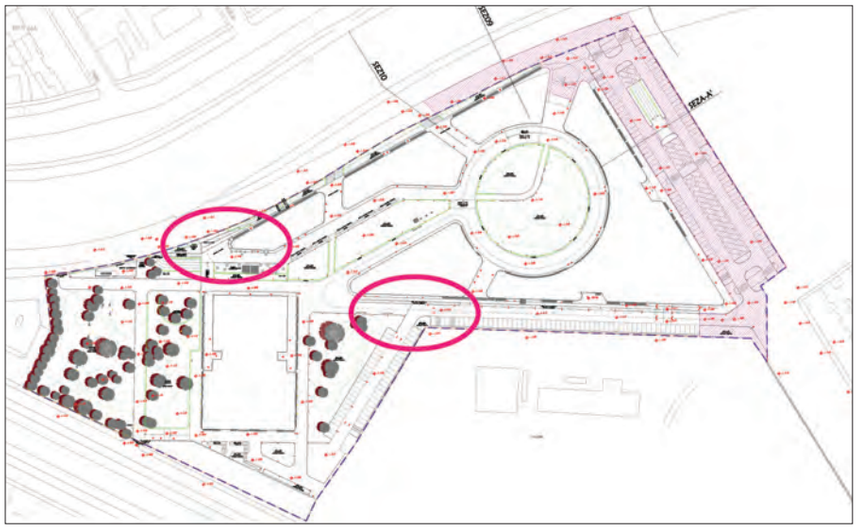
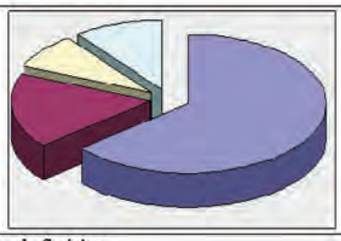


Figura 4. Criticità legata alla esondabiltà della Dora Riparia adiacente all'area di intervento: in violetto le aree di possibile esondazione, cerchiate in rosso le rampe di accesso alla rimessa interrata, in posizione non raggiunta da eventuali esondazioni duecentennali.

Figura 5. Elaborati al termine della fase di progetto preliminare, definitivo, esecutivo.

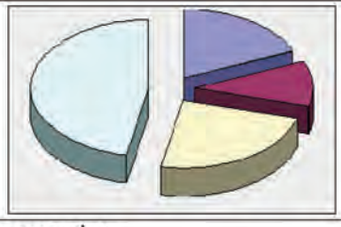
Elaborati al termine della fase di progetto preliminare

62	architettonici
17	strutturali
8	impianti meccanici
10	impianti elettrici e speciali
97	totale



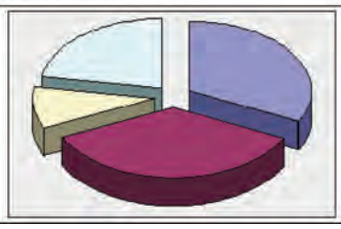
Elaborati al termine della fase di progetto definitivo

87	architettonici
50	strutturali
111	impianti meccanici
220	impianti elettrici e speciali
468	totale



Elaborati al termine della fase di progetto esecutivo

405	architettonici
447	strutturali
121	impianti meccanici
279	impianti elettrici e speciali
1252	totale



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 78

Il progetto al tempo del globale
Design in the global era

VIVIANA RICCATO, MARIO VIRANO

Viviana Riccato, architetto.
viviana.riccato@studioriccatovirano.it

Mario Virano, architetto.
mario.virano@studioriccatovirano.it

Il Campus Einaudi è un esempio di progettazione importante, in cui una grande firma dello *star system* dell'architettura come Norman Foster elabora un concept fortemente identitario da attuare grazie ad una ampia articolazione di apporti disciplinari. È un modello che garantisce gli standard internazionali, meno l'attenzione al *genius loci*. È il caso della grande copertura che unifica il Campus, il cui carattere è contemporaneamente "alieno" rispetto al contesto torinese, ma essenziale nel connotare l'intervento. La progettazione di questo elemento emblematico, contrattualmente in capo all'impresa ed alle sue *équipe* tecniche, ha consentito una dialettica con il progetto basico di Foster e la committenza: dalle problematiche strutturali (SI.ME.TE) alla rilettura del rapporto con i luoghi (Riccato-Virano-LVM). L'interazione dei ruoli, pirandellianamente in cerca d'autore, ha configurato, parafrasando Garcia Marquez, una significativa esperienza di "progetto al tempo del globale".

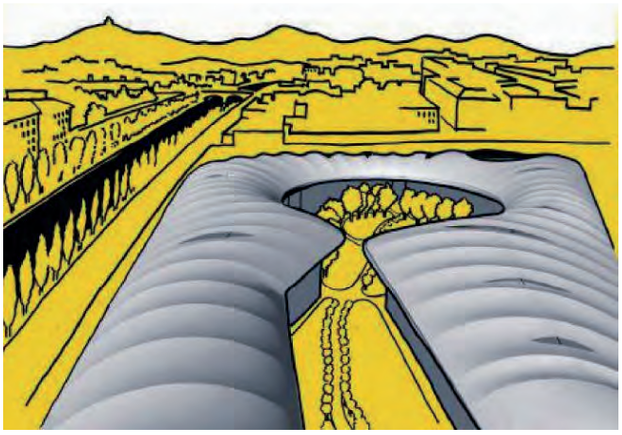
The Einaudi Campus is a striking example of design in which a leading name of the architecture star system such as Norman Foster formulates a concept with a very strong identity to be implemented with a broad multi-disciplinary approach, a model guaranteeing compliance with international standards but less attention to the genius loci. This is the case of the large roof canopy that guarantees cohesion of the Campus, whose character is both "alien" to the context of the city and essential in characterising the project. The design of this emblematic element, contracted to the company and its technical team, has promoted continuous dialogue with Foster's basic project and Project Owners: from structural problems (SI.ME.TE) to re-interpretation of the relationship with the places (Riccato-Virano-LVM). Interaction between the roles, in a Pirandellian search for an author, has configured, paraphrasing Garcia Marquez, a significant experience of "design in the time of the global era".

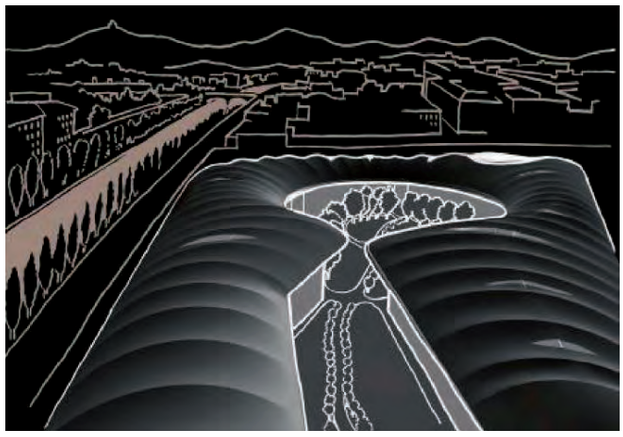
Una grande realizzazione come il complesso universitario Luigi Einaudi rappresenta per Torino una novità di grande significato che colloca la città nel primario circuito internazionale della formazione e della ricerca nell'ambito della cultura umanistica.
Questo intervento non solo si connota come grande opera pubblica di primario livello europeo, ma può altresì essere letta come emblematica rappresentazione concreta dell'approdo a cui è pervenuta oggi l'evoluzione della nozione di progettazione architettonico-ingegneristica di un grande complesso edilizio.
Lo scenario creativo dell'architettura "artigianale" che potremmo definire "alla Ridolfi" o "alla Mollino", per non citare che due dei nomi emblematici della cultura disciplinare italiana di una parte fondamentale del '900 (ma l'elenco potrebbe includere anche una sterminata sequenza di nomi di

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 79

maestri dell'architettura internazionale), è ormai un'esperienza remota, associata a un'idea della progettazione come opera compiuta in sé, unitariamente impostata, gestita e realizzata sotto la regia unitaria e personale dell'architetto che l'ha concepita.
In quest'ottica gli indispensabili apporti disciplinari (ingegneria strutturale, impiantistica ecc.) erano intesi come strumentalmente complementari all'attività primaria dell'architettura intesa nella sua unitarietà creativa che lega insieme la concezione, l'articolazione tipologico-costruttiva fino alla realizzazione fisica dell'opera compiuta.
È ormai conclusa anche la successiva esperienza progettuale, che ha connotato gli ultimi decenni del secolo scorso e che potremmo definire la "fase industriale" dell'architettura delle opere pubbliche riconducibili al modello delle partecipazioni statali e/o delle grandi engineering private capofila dei progetti e delle opere con il rango di *general contractor*.
La novità del terzo millennio in questa evoluzione (tuttora in corso) della concezione generale e dell'organizzazione materiale della progettazione, di cui il Campus universitario Luigi Einaudi rappresenta un significativo esempio, consiste in una sorta di accentuata "terziarizzazione" dell'attività disciplinare, caratterizzata da una profonda segmentazione-articolazione pluridisciplinare degli apporti all'architettura da parte delle varie competenze tecniche, nel quadro di un regime normativo che prevede una netta distinzione tra le varie fasi progettuali (progetto preliminare, definitivo, esecutivo) ma una normativa degli appalti che consente e/o postula una interazione-commistione tra i compiti proprî dell'appaltatore (la realizzazione dell'opera) e quelli caratteristici di una parte delle attività del progettista.
Potremmo definire questo come *il nuovo scenario della contemporaneità progettuale multilivelli* in cui la contraddizione tra l'indispensabile unitarietà di ogni grande opera e la sua declinazione pratica, frazionata per ruoli e competenze, è gestita secondo canoni internazionalmente consolidati e resa compatibile con i differenti scenari giuridiconormativi presenti nei vari Paesi.
Questo è l'habitat culturale e il contesto materiale in cui si è affermato e opera lo *star system* dell'architettura, ovvero il mondo delle cosiddette *archistar* che costituiscono un mercato a sé nel mercato globale della progettazione, sia nel caso dell'attivazione di circuiti riservati "ad invito" sia in quello, apparentemente più aperto, del confronto concorrenziale in cui tuttavia il peso dei *credits* (e delle referenze di quel tipo in particolare) costituisce elemento selettivo fondamentale.
Il connotato saliente di questo primo livello della progettazione-chiave che diventa titolare dell'opera in quanto soggetto detentore della sua identità e spesso della sua stessa denominazione (esemplificativi i casi "Palaisozaki" e "Palafuksas") è la capacità di esprimere un'immagine simbolica e mediatica tale da connotare l'opera come messaggio veicolabile e comprensibile in termini di successo dall'opinione pubblica e, conseguentemente, anche dal mondo istituzionale della committenza, che spesso ha bisogno di essere garantita dal progettista di successo per legittimare il proprio operato di soggetto decisore il cui destino politico dipende dal grado di consenso che è capace di aggregare.
Questo rango primario della progettazione è connotato non solo dalla necessaria e indubbia capacità e qualità professionale delle "*griffe*" architettoniche, ma anche dalla forza organizzativa delle rispettive strutture e, soprattutto, dalla loro diversificata capacità di creare immagine e di penetrare mediaticamente con messaggi ogni volta emblematici nel campo della comunicazione (nazionale ed internazionale): spesso ciò è affidato a connotazioni progettuali riconducibili in ultima analisi a stilemi identificativi del progettista (emblematici i casi di Frank O. Gehry, di Zaha Hadid, Daniel Libeskind ecc.) mentre in altri è la logica progettuale complessiva che prevale e l'approccio all'opera è l'elemento che connota, nel tempo e al variare delle occasioni, l'identità dell'autore (come nel caso esemplare di Renzo Piano).
Norman Foster, progettista del complesso universitario

Figure 1, 2. Visioni diurna e notturna.





532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 80

Luigi Einaudi in esito a una selezione internazionale riconducibile ai criteri sopra richiamati, si colloca a pieno titolo nello scenario dello *star system* mondiale dell'architettura sia per qualità individuale di progettista e per forza organizzativa della sua struttura, che per capacità di fare immagine nel circuito della comunicazione, mantenendo un pragmatico eclettismo nell'approccio ai vari temi (da quello infrastrutturale dello straordinario viadotto di Millau, alla passerella sul Tamigi, dai grattacieli ai complessi insediativi in tutto il mondo ecc.).

Questa connotazione pur di altissimo livello sconta, tuttavia, ogni volta il problema del rapporto tra l'internazionalità dell'ispirazione di fondo con la specificità dei siti in cui l'opera si colloca, ovvero il dialogo culturale con il *genius loci*.

Nel caso del Campus Luigi Einaudi questa dialettica tra globale e locale è particolarmente evidente considerando, ad esempio, che il modello insediativo della tipologia a blocchi curvilinei intorno ad un *core* spaziale interno che si fa *polis* e che connota il plesso torinese, è per molti versi analogo al precedente suo intervento nel polo terziario di Varsavia.

D'altra parte la connotazione originale immaginata da Foster per Torino, ovvero la grande struttura tessile di copertura che unifica i differenti immobili sotto un unico tetto, costituisce un elemento "alieno" nel panorama cittadino in cui si colloca in forza della sua anomala presenza suscitatrice di autonoma identità.

Questi caratteri connotano quindi l'opera da un lato come elemento di qualificazione di un contesto urbano in cerca di identità nel panorama post industriale torinese delle aree ex-Italgas, ma dall'altro segnano un persistente distacco dallo spirito dei luoghi e dall'identità consolidata della città.

La separazione delle fasi progettuali e realizzative attraverso lo scorporo della progettazione definitiva ed esecutiva dell'elemento più caratterizzante dell'intervento, ovvero la copertura, in capo all'impresa aggiudicataria dell'opera complessiva, attraverso una valutazione che considera tra i requisiti fondamentali di scelta i caratteri e la qualità del progetto stesso della copertura introduce una dialettica tra la concezione primaria di Foster e il ruolo delle *équipe* di ingegneria e di architettura che, operando nell'ambito dell'appaltatore, sviluppano e definiscono concretamente il progetto e l'immagine complessiva dell'intervento.

Questa articolazione di ruoli non è riconducibile al consolidato modello dello specialista settoriale che concorre ad attuare un progetto architettonico generale ma è espressione di un effettivo pluralismo di funzioni all'interno di un'articolazione delle fasi che concorrono, con elevati gradi di autonomia, a determinare il risultato finale dell'opera inizialmente configurata dal *concept* dell'archistar.

Questo tipo di attività ha ormai assunto una consolidata configurazione per quello che riguarda il ruolo dell'ingegneria (strutturale in particolare) in quanto portatrice di ottimizzazione costruttiva e di qualificazione dell'immagine stessa di una componente importante dell'opera.

Più complessa è l'individuazione del ruolo dell'équipe architettonica, in quanto operante all'interno di un progetto già definito da ottimizzare nel rispetto dell'impostazione originaria di Foster e nello stesso tempo cercando di tener conto del possibile valore aggiunto generato da una conoscenza ravvicinata dei luoghi, nonché della differente percezione dell'opera sia nel contesto diurno che in quello notturno.

Lo specifico di questa attività è quindi consistito in un interessante sforzo di rilettura del *genius loci* i cui elementi costitutivi non erano rappresentati più solo dalle preesistenze dell'habitat ma anche dagli elementi nuovi introdotti dal progetto stesso considerato come un "a priori" da cui partire ovvero come una preesistenza immateriale da rispettare, valorizzare, e con cui fare i conti.

In quest'ottica una parte importante dell'attività è quindi consistita nel garantire, all'interno dello sviluppo dell'ottimizzazione realizzativa del progetto perseguita prevalentemente dall'ingegneria e dall'impresa, il rispetto dello spirito e dei caratteri architettonici originari del progetto di Foster assunto come valore.

Questo insieme di ruoli disciplinari e di attività professionali, che mettono in rapporto il progettista primario con le strutture tecniche riconducibili all'impresa realizzatrice (nonché con i molteplici soggetti di analoga natura facenti capo alla committenza), configurano il caso del polo universitario Luigi Einaudi di Torino anche come una interessante esperienza prototipale, espressione del mutato assetto della progettazione contemporanea di grandi opere in cui una molteplicità di soggetti operanti sono pirandellianamente configurabili come personaggi in cerca d'autore.

In quest'ottica e rimanendo nell'ambito delle metafore letterarie si può dunque dire, parafrasando Garcia Marquez, che nel Campus di Torino si è sperimentato un caso concreto di "progetto al tempo del globale".

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 81

Parte terza
L'esecuzione e il punto di vista delle imprese

Part three

Execution and the point of view of the enterprises

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 82

La realizzazione di un'opera complessa: il programma dei lavori

The achievement of a complex work: the program of work

GIACOBBE VERRASCINA, PAOLO BARANZINI, ANTONIO VILLANI

Giacobbe Verrascina, ingegnere, direttore costruzioni.
Paolo Baranzini, ingegnere, project manager.
Antonio Villani, ingegnere, direttore di cantiere.
giacobbe.verrascina@itineraspa.it

«Sembra di essere in un Campus degli Stati Uniti…», è stata la riflessione del dott. Sergio Marchionne, espressa ad alta voce, qualche ora prima dell'inaugurazione ufficiale del nuovo Campus Luigi Einaudi, tenutasi il 20 settembre 2012.
In effetti, l'espressione di ammirazione per la realizzazione della nuova struttura universitaria ben sintetizza il giudizio che suscita questa opera di notevole pregio architettonico e tecnologicamente all'avanguardia, la cui realizzazione ha richiesto la coesistenza di capacità imprenditoriali, risorse adeguate, know-how, organizzazione, programmazione e la capacità di lavorare per obiettivi.
Volendo dare particolare rilievo alla tematica dell'organizzazione e della programmazione, volta al rispetto del cronoprogramma dei lavori, ovvero la tempistica di sviluppo delle attività di cantiere, occorre porre l'attenzione alla complessa attività di regia e management, che ha governato una serie di fattori, con specifico riferimento:

- alla individuazione della struttura tecnico organizzativa di cantiere;
- alla pianificazione delle risorse;
- al piano dello sviluppo della progettazione costruttiva;
- al piano operativo della sicurezza e protezione ambientale;
- al piano degli adempimenti amministrativi;
- al piano degli approvvigionamenti;
- alla individuazione e qualifica di fornitori e subappaltatori;
- al piano delle campionature materiali e *mock-up* (realizzazione di prototipi di alcuni elementi costruttivi in scala reale);
- al controllo dell'avanzamento dell'approntamento dei materiali in stabilimento;
- al controllo della tempistica di consegna dei materiali;
- al piano dei controlli e prove dei materiali in consegna.

Tale attività si è quindi tradotta nella pratica realizzazione dell'opera che ha presentato notevoli criticità, dovute alla complessa logistica di cantiere derivante dal particolare sviluppo planimetrico dell'opera, ed alla necessità di gestire contemporaneamente molteplici fasi lavorative; a ciò si è aggiunto l'impegno di coordinare le numerose ditte qualificate operanti in più edifici e a diversi livelli, sempre nello scrupoloso rispetto della normativa antinfortunistica.
Per dare una concreta rappresentazione di quanto complessa sia stata la predetta attività, è utile segnalare che, in momenti ricorrenti, le maestranze impiegate, particolarmente qualificate, sono state di oltre 250 unità.
Altrettanto critico è stato il dispiego di mezzi d'opera e attrezzature, necessarie per la movimentazione, il sollevamento e la distribuzione dei materiali, anche in questo caso per la contemporaneità dell'impiego e per le interferenze

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 83

operative che esse creavano.
Un ulteriore aspetto, meritevole di menzione, riguarda la individuazione e l'utilizzo condiviso di particolari metodologie e tecnologie costruttive, che hanno consentito il rispetto dei tempi di realizzazione e garantito una maggiore qualità del prodotto finale.
Un esempio per tutti riguarda la realizzazione dei serramenti vetrati di facciata (18.250 metri quadrati.), laddove si è sostituito l'assemblaggio in opera dei singoli elementi (strutture di sostegno, alluminio, vetri, isolamenti, rivestimenti ecc.), con l'installazione di moduli preassemblati e collaudati in stabilimento, pressoché completi, che hanno necessitato della sola sigillatura fra i singoli elementi e di alcune opere di finitura.
Quanto alla verifica del rispetto dei tempi di realizzazione dell'opera, lo strumento utilizzato è stato quello del monitoraggio, serrato e capillare, dell'attività di regia suddetta e di quella di esecuzione, potendo così individuare con prontezza eventuali ritardi e/o criticità e intervenire tempestivamente con adeguate azioni correttive.
Il procedimento seguito ha permesso il rispetto della data di inaugurazione che era stata fissata già un anno prima ed anche per questo si potrebbe dire «Sembra di essere in un Campus degli Stati Uniti…».

Lavorazioni più rappresentative in termini quantitativi

- m^3 60.500 di calcestruzzo gettato in opera;
- m^2 54.300 di solai in cemento armato spessore variabile cm 40-55;
- Kg 7.500.000 (ton. 7.500) di acciaio per cemento armato;
- Kg 1.457.000 (ton. 1.457) di acciaio per carpenteria metallica della struttura di copertura;
- m^2 15.700 di tensostruttura con telo di copertura;
- m^2 18.250 di serramenti di facciata;
- m^2 39.600 di pavimenti interni (gomma, pietra, legno, sopraelevato ecc.);
- m^2 14.900 di pavimento industriale autorimessa e locali tecnici impianti;
- m^2 25.600 di controsoffitti interni, di cui m^2 4.700 in legno (biblioteca);
- m^2 7.500 di controsoffitto per lo sporto di copertura.

«It appears to be a campus of the United States…». It was the reflection of Dr. Sergio Marchionne, expressed aloud, a few hours before the official opening of the new campus Luigi Einaudi, held on 20 September 2012.
In fact, the expression of admiration for the construction of the new university structure epitomizes the judgment that evoke this work with its great architectural value and its advanced technology. The implementation of this great complex required the co-existence of business capacity, adequate resources, know-how, organization, planning capability, and the ability to focus on targets.

A special attention was given to the issue of organization and planning, in order to comply with the schedule of works. Management ruled a number of factors:

- *site organization chart;*
- *resources plan;*
- *construction design development plan;*
- *HSE plan;*
- *administrative requirement plan;*
- *procurement plan;*
- *suppliers and subcontractors qualification;*
- *sampling and mock-ups plan (production of prototypes of some building elements in full scale);*
- *factory inspection for monitoring process;*
- *time control for delivery of materials;*
- *testing plan for materials.*

This organization has been lavished in the realization of the work. The construction has presented considerable difficulties:
the position of the site, included in a urban area;
the need to simultaneously manage of multiple process stages;
the coordination of many qualified suppliers and subcontractors operating in different buildings and on different levels, always scrupulously respecting the health and safety regulations.
the coordination of machinery and equipment, necessary for handling, lifting and distribution of materials, in this case also for the contemporary use.
To give a representation of the above-mentioned activities, it is useful to note that more than 250 highly qualified workers have been employed.
Another aspect worthy of mention concerns the identification of particular methods and construction technologies, which allowed the respect of construction timeframes and ensured a higher quality of the final product.
One example concerns the use, for the construction of glass doors and windows of the facades (18,250 m^2), of modules pre-assembled and tested at the factory, almost complete, which required only the sealing between the individual elements and some finishing works.
For the verification of the on-time completion with the construction period of the work, the activity has been strictly monitored to identify promptly any delays and / or problems and quickly intervene with corrective action.
The followed procedure has allowed the respect of the opening date that had already been set a year before and also for this you could say «It seems to be a campus in the United States…».

Most representative productions in terms of quantity:

- *m^3 60.500 of in-situ concrete;*
- *m^2 54.300 slabs of concrete thickness var. cm. 40-55;*
- *Kg 7.500,000 (tons 7.500) reinforcing steel;*
- *Kg 1.457,000 (tons 1.457) steel for metal roof structure;*
- *m^2 15.700 tensile structure cover;*
- *m^2 18.250 windows of the facade;*
- *m^2 39.600 interior floors (rubber, stone, wood, overhead, etc.);*
- *m^2 14.900 industrial floor for garage and technical facilities;*
- *m^2 25.600 ceiling interiors, (m^2 4.700 in wood for the library);*
- *m^2 7.500 ceiling exteriors.*

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:25 Pagina 84

Il Campus Luigi Einaudi di Torino tra i 10 edifici universitari più spettacolari al mondo

The Luigi Einaudi campus of Turin, amongst the 10 most spectacular University buildings in the world

ROBERTO MAUTONE

Roberto Mautone, direttore generale Gozzo Impianti S.p.A.
roberto.mautone@gozzoimpianti.it

L'aver realizzato le opere impiantistiche del nuovo Campus Luigi Einaudi dell'Università di Torino è per la Gozzo Impianti S.p.A. un grande motivo di orgoglio.
Pur essendo un'impresa storica torinese attiva da quarant'anni, questo particolare lavoro ha rappresentato, sin dall'inizio, una sfida quanto mai impegnativa e non certo priva di difficoltà.
Sin dalla partecipazione alla gara, bandita con un sistema di aggiudicazione non basato meramente sul prezzo ma su diversi criteri qualitativi dell'offerta (quali ad esempio le proposte migliorative in termini di caratteristiche funzionali ed estetiche dell'opera e di gestione operativa del cantiere) è stato messo in campo dall'ATI aggiudicataria Itinera S.p.A., Gozzo Impianti S.p.A., Edart S.p.A. il miglior know-how in termini di esperienza, di capacità progettuale, di abilità nel cogliere le esigenze profonde della committenza e dell'utenza.
Una volta aggiudicata la gara, particolare importanza ha avuto, da parte della Gozzo Impianti S.p.A., la predisposizione, a valle del progetto esecutivo, del "progetto costruttivo o di cantierizzazione", ovvero di uno strumento che rendesse più efficiente l'intero processo produttivo creando un'interfaccia grafica tra le previsioni progettuali e la loro concreta realizzazione. Si è trattato in pratica di un ulteriore approfondimento del progetto esecutivo, volto a risolvere alcune problematiche di particolare rilevanza per il corretto svolgimento del cantiere, tra cui per esempio il corretto coordinamento tra l'Ufficio Acquisti di sede in termini di tempistiche per l'approvvigionamento dei materiali e la direzione tecnica del cantiere, demandata ad organizzare l'installazione dei materiali stessi.
Questo livello ulteriore di progettazione ha quindi significato non solo il superamento di molte delle problematiche tipiche della realizzazione di un'opera complessa, ma anche un incremento generale della qualità dell'opera e, non ultimo, uno strumento indispensabile per rispettare le tempistiche previste.
Alta qualità dei materiali e delle soluzioni tecniche, rispetto dei tempi, bellezza estetica del costruito sono quindi i grandi traguardi che l'impresa sente di aver raggiunto, ma la soddisfazione è ancora maggiore per l'aver contribuito a costruire un edificio universitario, uno spazio quindi destinato alla formazione e all'acquisizione della conoscenza da parte delle giovani generazioni.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 85

Gozzo Impianti S.p.A. is very proud of having been assigned the plant engineering works for the New Luigi Einaudi Campus of the University of Turin.
Although the company has been active in Turin for 40 years, this particular project represented its most demanding challenge ever, fraught with difficulties from the outset.
From the time of participation in the tender, called with a system of award not based merely on the various quality criteria of the bid (such as for example, proposals for improvement of the functional and aesthetic characteristics of the work and site operation management), the Temporary Association of Companies comprising Itinera S.p.A., Gozzo Impianti S.p.A., Edart S.p.A., which was awarded the contract, has adopted the very best know-how in terms of experience, design capability, ability to perceive and cater to the specific detailed requirements of the client and users.
Following awarding of the tender, Gozzo Impianti S.p.A. considered it particularly important to prepare, downstream of the executive project, the "construction or site set-up project", i.e. an instrument able to improve efficiency of the entire production process by creating a graphic interface between project terms and conditions and effective implementation of these. Basically, this involved a further in-depth review of the executive project in order to solve a number of particularly significant problems for correct site management including, for example, correct coordination between the central Purchasing Office as regards scheduling of procurement of the materials and site technical management, responsible for organising installation of these.
Therefore, this further level of design engineering made it possible not only to overcome the typical problems of constructing a complex work but also promoted an increase in its quality and, last but not least, proved to be an essential instrument in complying with the times established.
Therefore, the company considers that major objectives, such as high quality of the materials and technical solutions, compliance with milestones, as-built aesthetic quality have been achieved, with also the great satisfaction of having participated in the construction of a University building, a space where young generations can be educated and acquire knowledge.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:26 Pagina 86

La conduzione di un cantiere complesso

Management of a complex site

COSIMO TURVANI

Cosimo Turvani, architetto.
cosimo.turvani@icis.it

Il Direttore dei Lavori non è solo il garante dell'esecuzione del contratto, a volte è chiamato ad interpretare il progetto, compito difficile quando la leadership è di un "archistar" come Foster e lo sviluppo del progetto è il prodotto di un nutrito e variegato gruppo di partner.
La ricerca della coerenza formale è stato un impegno costante di tutto il gruppo che si è sforzato di utilizzare un linguaggio comune, pur esprimendo valenze diverse.
La complessità geometrica degli edifici si è felicemente tradotta in alcune soluzioni innovative messe a punto per conferire unitarietà formale e risolvere aspetti costruttivi e funzionali.
Allo stesso principio compositivo rispondono alcuni elementi architettonici, come le passerelle, interamente di vetro, che sono tra gli elementi più importanti e originali del complesso.
Il carattere collettivo dell'opera è testimoniato dal risultato, nel quale il lavoro dei progettisti, dei tecnici e degli operai si è fuso nell'obiettivo condiviso del cantiere.

*In addition to guaranteeing performance of the contract, the Site Manager is required on some occasions to interpret the project, a difficult task when the project leader is a "*archistar*" such as Norman Foster and project development is the offshoot of the work of a large, mixed group of partners.*
The search for formal cohesion was a constant commitment of the entire team which made very attempt to use a common language while expressing different values.
The geometrical complexity of the buildings has been translated with great success into various innovative solutions, developed to create formal unity and to solve construction and functional aspects.
The same compositional logic is also reflected in various architectural elements such as the fully-glazed walkways which are one of the most significant, original elements of the complex.
The collective character of the work is also confirmed by the result achieved in which the designers, engineers and workers have worked together to achieve the shared goal of the site.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 87

1. Considerazioni generali

A volte confuso dai non addetti ai lavori con il capo cantiere o il direttore tecnico, figure che nell'ordinamento dei Lavori Pubblici appartengono all'organizzazione dell'Impresa, il Direttore dei Lavori è prima di tutto il garante dell'esecuzione del contratto.

In questa veste il Direttore dei Lavori è chiamato all'occorrenza ad interpretare il progetto e, in qualche caso, anche a riscriverne qualche pagina: è questo un ruolo sempre molto delicato, ma ancora di più lo è quando la leadership indiscussa del progetto è di uno Studio del calibro di quello di Foster e lo sviluppo del progetto è il prodotto di un nutrito e variegato gruppo di partner.

Anche la scelta di alcune soluzioni ha determinato l'intervento, in fase di gara e di realizzazione, di altre figure progettuali, come è avvenuto con lo Studio SI.ME.TE srl e lo Studio associato LVM per la copertura del complesso.

Con la collaborazione di tutti il rischio di dissonanze è stato evitato: il complesso risulta convincente nel suo involucro esterno disegnato dallo Studio Foster, ma anche nell'architettura degli spazi interni, sviluppati prevalentemente dal gruppo dei torinesi e affinati durante il cantiere. La ricerca della coerenza formale è stato un impegno costante di tutto il gruppo che si è sforzato di utilizzare un linguaggio comune, pur esprimendo a volte valenze diverse.

Ora, a cantiere finito, qualche ripensamento è legittimo, alcuni dettagli, con il senno di poi, potrebbero essere migliorati e l'utilizzo degli spazi da parte degli utenti non è sempre quello immaginato, ma questo è un problema con cui si confronta sempre ogni edificio.

Nella monografia relativa a un'opera spetta al progettista spiegare il progetto, le motivazioni, le scelte; al direttore dei lavori compete invece raccontare il cantiere: tuttavia alcune peculiarità del progetto consentono una breve digressione anche al direttore dei lavori.

Un primo aspetto è direttamente correlato con la complessità geometrica degli edifici, scaturita dalle libere volumetrie disegnate da Foster, che si è tradotta in una ricercata differenziazione spaziale delle architetture interne e in alcune soluzioni

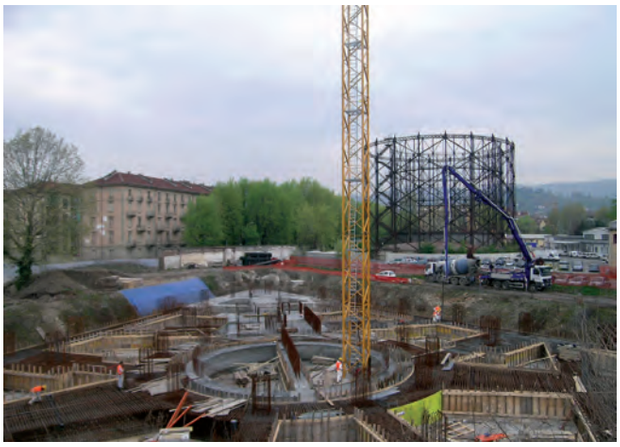


Figura 1. La finestra urbana (foto Nigel Young - Foster&Partners).

Figura 2. Le fondazioni, nei primi mesi del cantiere (foto Cosimo Turvani).

Figura 3. La platea di base del nucleo centrale dell'atrio delle aule (foto Cosimo Turvani).

Figura 4. L'armatura della trave parete (foto Cosimo Turvani).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 88

innovative messe a punto per conferire unitarietà formale e risolvere aspetti costruttivi e funzionali. A questa impostazione rispondono per esempio i controsoffitti, il cui disegno è guidato da poche e semplici regole, essenziali per dare all'insieme una chiara connotazione unitaria, ma con forme sempre diverse.
La sequenza, fatalmente monotona, degli oltre 330 uffici di varia pezzatura che occupano il 40% dell'intero complesso è movimentata dal disegno dei corridoi con andamento curvilineo e dalla presenza di spazi per incontri, riunioni e riposo, che con le loro trasparenze aprono scorci visuali, tutti diversi, sulla corte interna e sulla città.
Anche le scelte cromatiche degli interni, dei pavimenti in particolare, seguono lo stesso principio: ai colori caldi delle biblioteche, scalati dall'ocra del piano terra al giallo del terzo piano, rispondono quelli più freddi, dal verde all'azzurro, delle aule e degli uffici.
Allo stesso principio compositivo rispondono le passerelle, interamente di vetro, che collegano gli edifici e che sono tra gli elementi più importanti e originali del complesso.

Figura 5. L'atrio centrale delle aule (foto Nigel Young - Foster&Partners)

Figura 6. Il cantiere d'opera artistica (foto Cosimo Turvani).

Prendendo a prestito la felice definizione coniata da Roberto Gabetti per l'edificio del Politecnico di Torino progettato da Mamino con Amore e Luciani, potremmo definire "finestre urbane" i grandi "tagli" che rendono unico il profilo sinuoso dei volumi e definiscono puntualmente gli scorci delle viste e delle trasparenze.

Descrivere un cantiere è piuttosto noioso. Per alleggerire il compito questo saggio si affida ad alcune immagini, scelte tra le tante fotografie scattate e raccolte durante i lavori. Le immagini infatti, meglio di qualunque testo, testimoniano il carattere collettivo dell'opera architettonica, nella quale il lavoro dei progettisti, dei tecnici e degli operai si fonde nell'oggetto frutto di un obiettivo comune.
Si incomincia naturalmente dalle fondazioni che, come si vede nella Figura 2, sono imponenti: l'immagine è dei primi mesi del cantiere e rivela la presenza di un grande cumulo centrale di terreno che ora, a cantiere concluso, coincide con l'impronta della piazza circolare centrale.
La Figura 3 si riferisce alla platea di base del nucleo centrale dell'atrio delle aule, con il peristilio delle colonne dell'atrio in primo piano e l'aula magna al vertice; sullo sfondo il gasometro.
Gli scavi e le opere di fondazione sono spesso le più travagliate nella storia di un cantiere; anche nel nostro caso i lavori sono stati rallentati dalla necessità di procedere a interventi di bonifica dell'area che in precedenza aveva ospitato gli impianti di gassificazione del carbone dell'Italgas. Poiché lo sviluppo dei lavori è avvenuto per fabbricati, iniziati con tempi diversi, i lavori di fondazione hanno inciso per quasi il 25% del tempo totale, impiegando 15.500 m^3 di calcestruzzo, il 26% del totale, e 1.700 tonnellate di acciaio, il 23% del totale.
Come nel fortunato lungometraggio *Quanto pesa il suo edificio Mr. Foster?* è facile rispondere alla domanda di Buckminster Fuller : la "leggerezza" in architettura è una categoria estetica ma assai poco fisica, almeno per quanto riguarda le fondazioni!

2. La trave parete

Il vertice del fabbricato più grande (D2) è occupato al piano terreno dall'aula magna, un anfiteatro con 300 posti. Come spesso accade l'inserimento di ambienti di dimensioni relativamente grandi nel corpo di edifici multipiano, comporta l'adozione di soluzioni strutturali complesse, condizionate nel nostro caso, anche dalle irregolari

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 89

geometrie delle piante.
Per evitare solai con luci importanti ai piani secondo e terzo, è stata realizzata sopra l'aula magna una grande trave parete alta 4,4 metri che trasferisce a due portali del piano terreno il carico delle strutture in falso dei piani superiori. Questa soluzione, schematicamente assai semplice, si è rivelata costruttivamente complessa (figura 4).
Con le sue 13 tonnellate di acciaio e 30 m^3 di calcestruzzo, la trave parete rappresenta meno del 0,1% dell'opera. I numeri però non rendono giustizia all'importanza e all'attenzione che questo difficile passaggio ha richiesto all'Impresa e alla direzione lavori delle strutture (complessità di progetto e montaggio delle armature, progetto delle deformazioni a breve e lungo termine, rimozione posticipata dei puntellamenti al fine di ridurre le deformazioni viscose a lungo termine, interferenze con le restanti lavorazioni in corso…).

3. L'atrio dell'area didattica

Il risultato architettonico e la funzionalità di un edificio sono indissolubilmente legati alle soluzioni distributive e aggregative degli spazi. Nel caso del Campus Einaudi l'importanza di questi aspetti è evidente nei nodi distributivi principali, dove l'attenzione per l'architettura degli spazi "di servizio" è stata maggiore.
Sono infatti gli spazi "di servizio" degli articolati collegamenti distributivi dei dipartimenti e del grande atrio a caratterizzare l'architettura interna e a connotare le aree organizzative e gestionali più di quelle della didattica.
La qualità di questo spazio centrale è arricchito dall'opera appositamente concepita e realizzata dall'artista Richi Ferrero, quasi un parallelo con la Hearst Tower, realizzata da Foster a New York nel 2006, dove una grande parete dell'atrio ospita un'opera di Richard Long, un artista visivo, esponente di primo piano della Land Art.

4. Le due scale in carpenteria metallica

L'area centrale della biblioteca e quella delle aule sono accomunate dalla presenza di importanti scale, destinate non solo ad assolvere funzioni distributive, ma anche a conferire monumentalità agli spazi principali di accoglienza e incontro.
Le due scale sono un esempio di quel linguaggio comune del gruppo di progettazione cui prima si accennava.

Figura 7. L'opera di Richi Ferrero (foto Giovanna Turvani).

Figura 8. La scala della biblioteca (foto Nigel Young - Foster&Partners).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 90

Il tema compositivo è stato risolto con soluzioni architettoniche diverse: per la biblioteca Benedetto Camerana ha pensato a un'unica rampa rettilinea centrale, spezzata da due pianerottoli, nel caso delle aule, due rampe in curva "a tenaglia" disegnate dal sottoscritto collegano l'atrio con il matroneo. Le scelte costruttive sono simili, utilizzano gli stessi materiali: acciaio, vetro e pietra artificiale, e parlano lo stesso linguaggio. Il confronto tra i due spazi potrebbe essere portato anche su altri "componenti" di rilevante impatto architettonico, come i due lucernari che chiudono in sommità i due atrii e le balconate con parapetto di vetro: anche in questi casi soluzioni diverse sono espresse con un linguaggio che si è voluto comune.
Realizzate dalla Stahlbau Pichler, la stessa ditta che ha eseguito la carpenteria metallica della copertura, le scale e i lucernari hanno rappresentato un'altra tappa cruciale del cantiere.
I tronconi delle scale, realizzati in officina, sono stati assemblati e saldati in opera con un paziente lavoro di allineamento, indispensabile per rispettare le strette tolleranze geometriche delle lastre di vetro dei parapetti.
Anche qui la domanda di Buckminster Fuller a Foster serve a chiarire l'equivoco tra leggerezza architettonica e massa dei manufatti:

- tonnellate di acciaio: 52 (25 scala C2 + 27 scala D2);
- parapetti vetrati dell'atrio C2: 89 rettilinei (scala) e 92 curvi (ballatoi);
- parapetti vetrati dell'atrio D2 (curvi): 151 (scala D2).

5. La facciata

Il "tipo" della facciata a nastro è nato con il Movimento Moderno negli anni venti del secolo scorso (la *façade libre* di Le Corbusier), ed è stato ormai declinato in tutte le sue possibili varianti nei quasi cento anni trascorsi dalle sue origini.
Eppure, come dimostra questo edificio, è ancora possibile farne il più innovativo componente architettonico del progetto. Proporzioni azzeccate e dettagli coerenti che si adattano senza sforzo apparente alle libere curvature degli edifici restituiscono appieno l'intenzione di quelle scansioni che sulle tavole di progetto potevano sembrare

Figura 9. Le scale dell'atrio delle aule (foto Nigel Young - Foster&Partners).

Figura 10. Il montaggio delle scale dell'atrio delle aule (foto Cosimo Turvani).

Figura 11. Il montaggio delle scale della biblioteca (foto Cosimo Turvani).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:19 Pagina 91

sterili esercitazioni grafiche. L'effetto finale è quello di una facciata moderna, tecnologica e risolta in ogni dettaglio nonostante la sobrietà dei materiali impiegati: in fin dei conti si tratta di semplici lamiere ondulate!

Il riuscito risultato formale, merito dello studio Foster, è stato ottenuto anche grazie al proficuo rapporto di collaborazione instauratosi tra la direzione lavori e la Focchi, la ditta che ha realizzato le facciate, che ha permesso di risolvere i complessi risvolti tecnici del progetto e di assicurare elevate prestazioni termiche e acustiche in opera.

I requisiti termici, in netto anticipo sulle più severe normative in campo energetico, sono stati verificati tramite modellazioni agli elementi finiti dei nodi serramento/tamponamenti opachi (valore UToT-cellule opache = 0,18 W/m^{2}k; UToT-facciata a nastro = 1,69 W/m^{2}k – valori da analisi FEM con software THERM 6.2, Lawrence Berkeley National Laboratory, US Departement of Energy) e simulazioni energetiche in regime dinamico dei disperdimenti (software Energy Plus).

Per garantire le elevate prestazioni acustiche di facciata richieste dalla normativa vigente (42/48dB in opera secondo destinazione d'uso ai sensi del DPCM 5/12/97) l'avvio della produzione di officina è stata subordinata all'esecuzione di prove su campioni e test acustici in corso d'opera.

Ciò ha permesso di raggiungere elevate prestazioni in sede di collaudo finale (49 dB sia per le destinazioni d'uso "didattica" che "uffici").

Alcuni numeri:

- 6.100 metri di cellule opache di facciata a nastro (5.000 per parapetti/velette rette, 1.100 parapetti/velette curve);
- 3.000 metri di cellule trasparenti di facciata a nastro (curve/rettilinee).

6. La copertura/tensostruttura

Il profilo della copertura del Campus è ormai un consolidato segno iconico della città, quello che meglio denota l'edificio a scala urbana.

Più da vicino la grande vela è meno percepibile e la controsoffittatura metallica cela le complesse geometrie delle strutture di carpenteria metallica che modellano i teli di fibra di vetro e teflon Dupont.

Sospesa come una leggera nuvola, la bizzarra tensostruttura, sostenuta da un'intricata foresta di pali d'acciaio che affondano le loro radici nelle possenti colonne di cemento armato dei sette edifici, sembra galleggiare sul Campus.

Figura 12 Il lucernario dell'atrio delle aule (foto Bruno Cattani).

Figura 13. La facciata e il suo doppio (foto Bruno Cattani).

Figura 14.Vista dal lungo Dora Siena (foto Nigel Young - Foster&Partners).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 92

L'impegno per realizzare questa parte dell'opera è stato particolarmente importante sia in termini di risorse sia di mezzi.
In questo caso il contrasto tra la leggerezza apparente e lo sforzo costruttivo risulta particolarmente acuto: chissà come avrebbe reagito Buckminster Fuller a questi numeri:

- 1.500 tonnnellate di acciaio per strutture reticolari di copertura;
- 15.000 metri quadrati di telo di copertura;
- 1.000 metri di sviluppo del bull-nose;
- 7.400 metri quadrati di controsoffitto di copertura.

7. L'aula magna

Con i suoi 300 posti non è l'aula più grande del Campus; ci sono infatti due aule da oltre 400 posti nella cosiddetta Palazzina Einaudi: un edificio preesistente realizzato nel 2002.
Collegata alla hall centrale da due brevi corridoi, l'aula magna è al contempo uno spazio funzionalmente autonomo, adatto per attività congressuali e di pubblico spettacolo anche al di fuori degli orari di apertura del Campus.
Quando i lavori erano ormai in una fase piuttosto avanzata, si è trovato il modo di ricavare una sala regia inizialmente non prevista, rivedendo al contempo l'intera organizzazione dei posti a sedere. La sala regia, anche se molto piccola, assicura una gestione professionale completa dell'audio, delle proiezioni e delle riprese video.
Il livello delle finiture interne e degli arredi e la dotazione di sofisticati apparati multimediali ne fanno uno strumento flessibile, adatto per molteplici attività ed eventi. Gli arredi utilizzano lo stesso materiale di rivestimento delle pareti acustiche e sono improntati a criteri di neutra sobrietà senza rinunciare alla qualità dei dettagli.
La forma della sala e la presenza di estese pareti vetrate hanno richiesto l'inserimento di superfici fonoassorbenti, necessarie per risolvere problemi di riverberazione acustica, e al contempo utilizzate come componenti essenziali del progetto d'arredo.
La presenza di spazi accessori dietro la sala che all'occorrenza sono eccezionalmente utilizzabili come locali di servizio con accesso diretto alla zona della pedana, lasciano aperte altre possibilità d'uso dell'aula, anche per concerti e spettacoli.

Figure 15, 16, 17. Vista della corte interna (foto Nigel Young - Foster&Partners).

Figura 18. Verifiche di montaggio (foto Cosimo Turvani).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 93

Figure 19, 20, 21. Viste dalla gru (19 e 21: foto Cosimo Turvani; 20: foto Matteo Bassi).

Figura 22. Il montaggio della struttura dello sbalzo (foto Cosimo Turvani).

Figura 23. Il montaggio dei teli dello sbalzo (foto Cosimo Turvani).

Figura 24. Vista d'insieme dell'anello centrale (foto Bruno Cattani).

Figure 25. L'aula magna (foto Cosimo Turvani).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 94

La gestione della sicurezza in un cantiere complesso

Safety management in a complex construction site

FRANCESCO POPOLO

Francesco Popolo, ingegnere, Project HSE Head of Department, Tecnimont Civil Construction S.p.A.
f.popolo@tecnimont.it

La gestione della salute e sicurezza per un progetto complesso come il nuovo Campus Luigi Einaudi, che ormai fa parte del cuore pulsante dell'Università di Torino e si configura come nuovo polo attrattivo e culturale della città, non può prescindere dalla collaborazione di tutti coloro che hanno partecipato alla sua realizzazione: i Progettisti, la Direzione Lavori, l'Appaltatore e certamente il Committente con il Responsabile Unico del Procedimento e il suo Staff.
La specificità dell'intervento richiedeva, pur rispettando la normativa di legge, di individuare nuove ed innovative procedure sulla salute e sicurezza, più aderenti alla complessità del progetto, che non fossero un ulteriore peso alle attività di costruzione ma ne facessero parte come corollario, fornendo un concreto aiuto alle imprese e soprattutto alle loro maestranze.
Questo nuovo approccio ha trovato una sua prima identità con il raggruppamento delle varie fasi lavorative che compongono il progetto, in insiemi finiti denominati "Macrofasi". Altrettanto importante è stato individuare una sequenza operativa presentata all'Appaltatore come una delle possibili ipotesi di lavoro.

Safety management in such a complex project as the New Luigi Einaudi Campus, now part of the beating heart of the University of Turin and configured as an attraction and new cultural hub of the city, necessarily requires the cooperation of all those who have participated in its creation: the Designers, Engineer, the Contractor and Owner with related Project Manager and staff.
The project, in compliance with legal requirements, was intended to identify new, innovative health and safety procedures more consistent with the complexity of the project and such as not to pose further obstacles to construction activities but to be part of these, similarly to a corollary, furnishing practical assistance to the contractors and, in particular, to their workers.
This new approach has found its identity in breakdown of all project construction phases into groups, called "Macro-phases". It was also important to identify a sequence of working activities to be presented to the Contractor as a possible working hypothesis.

Introduzione

La gestione della sicurezza all'interno del progetto per la realizzazione del Campus Luigi Einaudi ha richiesto notevoli energie da parte dell'Ufficio di coordinamento, cioè da parte del Coordinatore e dei coadiutori.
Indiscutibilmente l'ambiente di lavoro nel quale l'Ufficio di coordinamento ha operato e acquisito maggiori esperienze ha avuto un peso determinante nella buona riuscita del progetto; ciò grazie alle sinergie messe in

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 95

campo da parte di tutti i soggetti interessati: prima il Gruppo di progettazione, quindi, nel corso dei lavori, la Direzione Lavori, tutti i Direttori operativi, l'Affidatario e tutte le imprese esecutrici, e costantemente l'Università di Torino – in particolare il Responsabile Unico del Procedimento e il suo Staff – sono stati di sprone e di aiuto. Grazie appunto a questi legami si è potuto affinare il ruolo della sicurezza che ha coinvolto tutti, nessuno escluso, e diffuso la sicurezza stessa come parte integrante del lavoro svolto quotidianamente.

Ciò detto facciamo un po' di storia; corre l'obbligo di ricordare che nel suo complesso l'intervento è stato diviso in due appalti: il primo per le attività di scavo e demolizione, il secondo per la realizzazione del complesso in questione, per cui anche la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento ha seguito l'andamento disegnato dal Committente, predisponendo quindi due documenti.

La norma, nel suo concetto fondamentale, prevede che il PSC sia unico e regoli tutte le attività che concorrono a realizzare l'intera opera da eseguire, questo anche se le lavorazioni scorporate in due gruppi – appunto scavi e demolizioni da un lato e realizzazione del complesso universitario dall'altro – sono state eseguite realmente in successione e mai in concomitanza tra loro.

Per poter rispondere alle esigenze del Committente, e in particolare alle sue richieste di avere due documenti dedicati in assoluta trasparenza e chiarezza, si è redatto un primo PSC per le attività di scavo e demolizioni, considerando che il completamento delle attività stesse veniva a determinare la realizzazione di un'opera intesa nel suo complesso e non di una parte di tutto l'intervento.

Nel secondo PSC si doveva necessariamente certificare come "stato di fatto" la compromissione dell'area oggetto dell'intervento che veniva consegnata all'Appaltatore con vincoli e prescrizioni di sicurezza che dovevano essere presi a base per la successiva cantierizzazione.

Non è facile per nessun Appaltatore iniziare le proprie lavorazioni su un'area già compromessa da attività eseguite da altre imprese, in quanto viene vincolata la libertà di ogni impresa di organizzare il cantiere secondo le proprie caratteristiche. La completa trasparenza sui documenti d'appalto relativa alla compromissione dell'area di intervento, il giusto riconoscimento – negli oneri della sicurezza – di attività di genere manutentivo sugli apprestamenti ereditati (normalmente a carico dell'impresa per tutta la durata dei lavori) oltre alla presentazione, sullo stesso PSC, di un'ipotesi fattibile di cantierizzazione, vista la posizione del cantiere stesso in un'area urbanizzata con scarsa disponibilità di superficie per il settore logistico, hanno aiutato l'Appaltatore nella progettazione di un'organizzazione di cantiere efficiente anche se di difficile gestione.

È altresì un dato di fatto che anche la redazione del principale PSC attinente alla realizzazione del complesso universitario, concepita in naturale proseguimento di quello relativo agli scavi e demolizioni, sia avvenuta in ottemperanza alle disposizioni del D. lgs. 14 agosto 1996, n. 494, integrato e modificato dal D. lgs. 19 novembre 1999, n. 528, decisamente prima del 2008. Con l'entrata in vigore delle nuove disposizioni legislative del D. lgs. 9 aprile 2008, n° 81 e s.m.i., dovevano essere revisionati i contenuti del PSC posto a base gara per adeguarlo alla nuova normativa e quindi sottoporlo nuovamente all'approvazione del Responsabile dei Lavori. Durante l'esecuzione dell'opera si sono rese necessarie altre modifiche al PSC dovute sia ad aggiornamenti dei tempi di realizzazione – per cui si doveva procedere ad una nuova analisi e valutazione dei rischi di interferenza che ovviamente cambiavano – sia per variazioni e/o integrazioni delle lavorazioni per nuove richieste o per imprevisti sorti appunto in fase realizzativa.

Veniamo ora ad alcuni dei contenuti del Piano di Sicurezza elaborato.

In altri articoli pubblicati su questo numero di «A&RT» sono state elencate le particolarità progettuali e realizzative del CLE e quindi non ci dilungheremo con considerazioni che rischierebbero di essere solo delle ripetizioni; tuttavia non si può fare a meno di dire quanto l'opera – che ormai fa parte del cuore pulsante dell'Università e si configura come nuovo polo attrattivo e culturale della città – sia stata un intervento complesso, sia nel momento importantissimo della fase progettuale che successivamente nella fase realizzativa. Dovevano quindi essere individuate nuove procedure sulla sicurezza, aderenti alla complessità del progetto, che non fossero un ulteriore peso alle attività di costruzione ma ne facessero parte come corollario, fornendo un concreto aiuto alle imprese e soprattutto alle loro maestranze.

Semplificare e partecipare alla strategia di realizzazione dell'opera è stato quindi il pensiero che ha accompagnato prima la redazione del Piano di sicurezza e poi la sua gestione *in situ*.

1. L'individuazione delle Macrofasi

Considerata l'estensione del cantiere e l'articolazione dell'intera opera in vari fabbricati, la prima operazione effettuata nella redazione del Piano di sicurezza è stata quella di individuare una maglia entro la quale le varie fasi lavorative sono state raggruppate in insiemi finiti come segue:

a. organizzazione del cantiere;
b. parcheggio (underground, locali tecnici);
c. fabbricati biblioteca C1 – C2 – C3;
d. fabbricati aule e dipartimenti D1 – D2 – D3 – D4;
e. copertura;
f. fabbricato segreteria;
g. sistemazioni esterne.

L'aver trattato singolarmente questi insiemi – appunto le

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:27 Pagina 96

Macrofasi – ha facilitato l'analisi e la valutazione dei rischi come richiesto dalle normative di legge, ma soprattutto nella fase realizzativa ha consentito un miglior apprendimento delle procedure e misure di sicurezza individuate. In sintesi si è cercato di individuare dei singoli cantieri all'interno dei quali le squadre operative potevano concentrarsi sulle procedure di sicurezza individuate per le sole lavorazioni che dovevano eseguire.

Singolarmente, per ogni Macrofase si è pertanto sviluppata l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti misure di sicurezza, suddividendola dapprima in fasi, quindi in lavorazioni (che ne determinano la rispettiva scheda) e infine nelle attività lavorative; a titolo di esempio, per la fase di realizzazione "Impianti di cantiere" appartenente alla Macrofase "Organizzazione del cantiere" uno stralcio è riportato in Tabella 1.

Oltre alla valutazione e analisi dei rischi derivanti dalle varie attività lavorative è noto che occorre individuare attraverso un programma-lavori i rischi derivanti dalle possibili interferenze spaziali e temporali tra le varie fasi lavorative così da determinarne le misure di sicurezza appropriate, sempre naturalmente all'interno di ogni Macrofase. Quindi, sulla base del contesto lavorativo, delle tecnologie adottate, delle attrezzature utilizzate e delle sostanze impiegate si procede con l'analisi dei rischi di interferenza tra le fasi lavorative verificando principalmente la loro contemporaneità o meno nello spazio e nel tempo, individuando conseguentemente le prescrizioni e/o le misure specifiche di sicurezza da adottare. Uno strumento fondamentale per sviluppare questo aspetto è il cronoprogramma, che non può essere il programma lavori generale ma una estrapolazione relativa ad ogni Macrofase, come l'esempio riportato in Tabella 2.

2. La sequenza operativa

Analizzati e valutati tutti i rischi di ogni Macrofase –o se si preferisce "sub cantiere"–, determinate le misure e le procedure che consentiranno di operare in sicurezza al loro interno, restano da individuare gli eventuali rischi derivanti dalle interferenze tra i "sub cantieri" all'interno dell'area oggetto della realizzazione del Campus Luigi Einaudi.

Dall'analisi di tale problematica è scaturita l'idea che avere già in fase progettuale una sequenza operativa prestabilita e tendente principalmente a evitare le interferenze tra le fasi lavorative, fosse la soluzione per ridurre fortemente il problema stesso.

Questo voleva dire condizionare pesantemente l'autonomia di scelta sulle strategie di lavoro che ogni impresa vuole applicare e che custodisce gelosamente all'interno del suo bagaglio di esperienze.

Perché tutto ciò non fosse fonte di contenzioso e soprattutto fosse acquisito come un aiuto, la sequenza operativa – riportata sul Piano di sicurezza – è stata individuata come una ipotesi di lavoro e tenendo in debito conto sia la continuità lavorativa delle maestranze, sia possibili risparmi sui costi di gestione.

La partenza è ovviamente il cronoprogramma rappresentato in un formato "chiuso", cioè riportante l'andamento nel tempo di ogni singola Macrofase nella sua interezza (solo per l'Organizzazione del cantiere sono

Fase	Cod.	Lavorazione	Cod.	Scheda	Attività elementare
...	...	...	...	...	...
realizzazione impianti di cantiere	a05	realizzazione impianti idrico-fognario	.00	a.05.00	allacciamento dell'impianto idraulico alla rete pubblica
					tracciamento
					allacciamento e opere di fognatura
					realizzazione rete fognaria
		realizzazione impianto elettrico di cantiere e rete telefonica	.05	a.05.05	allacciamento dell'impianto elettrico e telefonico alla rete pubblica
					tracciamento
					realizzazione impianto elettrico di cantiere
					realizzazione impianto di terra
...	...	...	...	...	...

Tabella 1. Stralcio della fase di realizzazione "Impianti di cantiere", appartenente alla Macrofase "Organizzazione del cantiere".

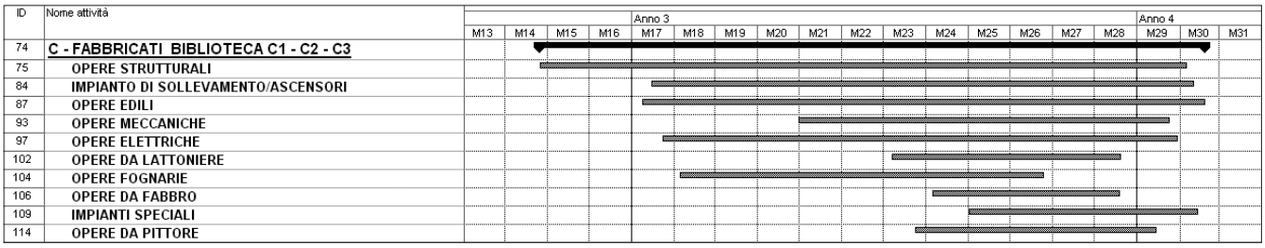


Tabella 2. Cronoprogramma della Macrofase "Fabbricati biblioteca C1- C2 - C3".

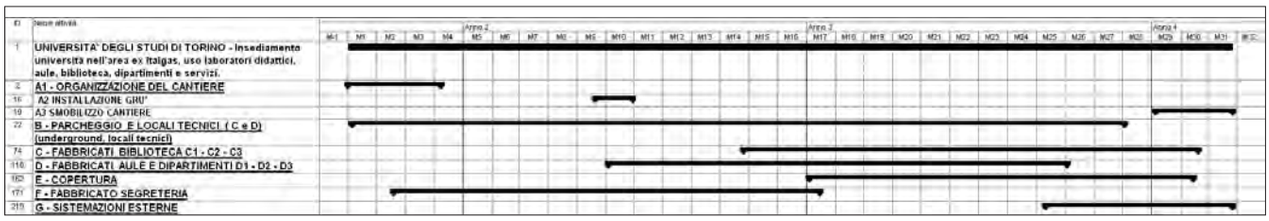


Tabella 3. Il cronoprogramma rappresentato in formato "chiuso".

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 97

state indicate due ulteriori sottovoci). Immediatamente si rileva che le Macrofasi che compongono l'intervento nel suo complesso vengono di fatto realizzate contemporaneamente. In realtà è la vastità del cantiere che consente di realizzare quasi contemporaneamente le varie lavorazioni ma comunque in zone e/o fabbricati diversi.
Si è quindi ipotizzato di procedere nella realizzazione dell'opera in senso antiorario con partenza dall'angolo sud-ovest tenendo in debito conto le esigenze delle attività didattiche all'interno dell'esistente "Palazzina Einaudi", rimasta sempre in esercizio per tutta la durata dei lavori. Il filo conduttore per la realizzazione di tutte le attività si è quindi dipanato secondo la sequenza:

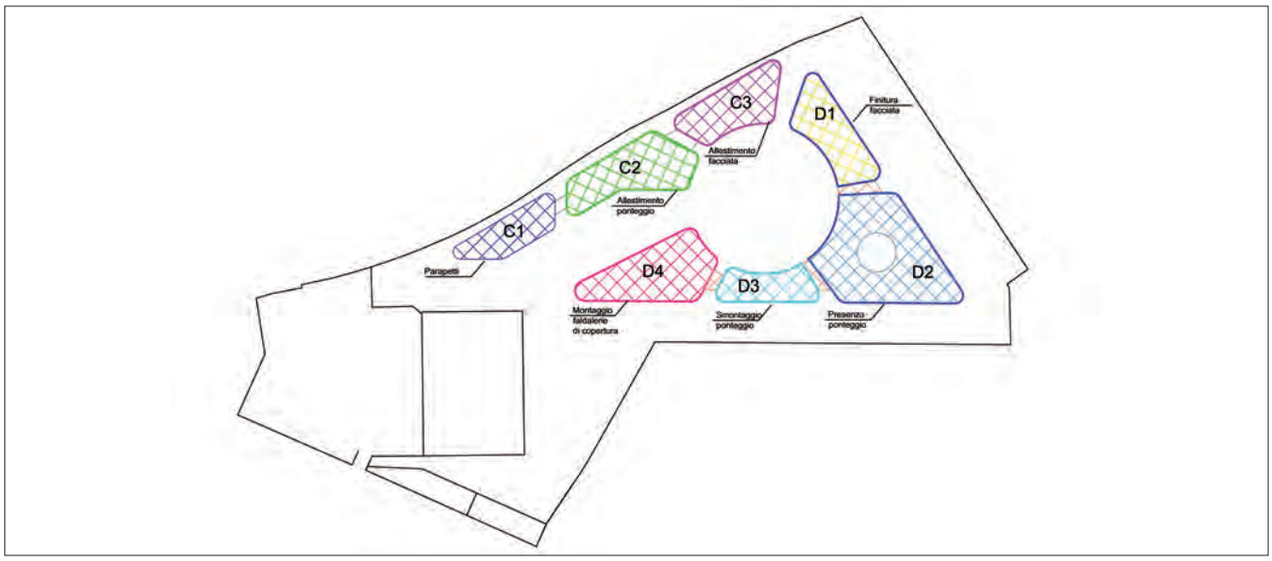
- approntamento aree logistiche del cantiere;
- scavo (completamento allo sbancamento iniziale), fondazioni fabbricati principali e contemporanea ristrutturazione del fabbricato segreteria su corso Regina Margherita;
- realizzazione piano interrato-parcheggio;
- installazione delle gru a torre;
- realizzazione delle parti strutturali dei fabbricati (D e C);
- realizzazione delle facciate dei fabbricati (D e C) e opere interne – ponteggi;
- realizzazione del velo di copertura: posa struttura metallica; installazione macchine impianti trattamento aria; telo di copertura (la "Vela");
- opere esterne.

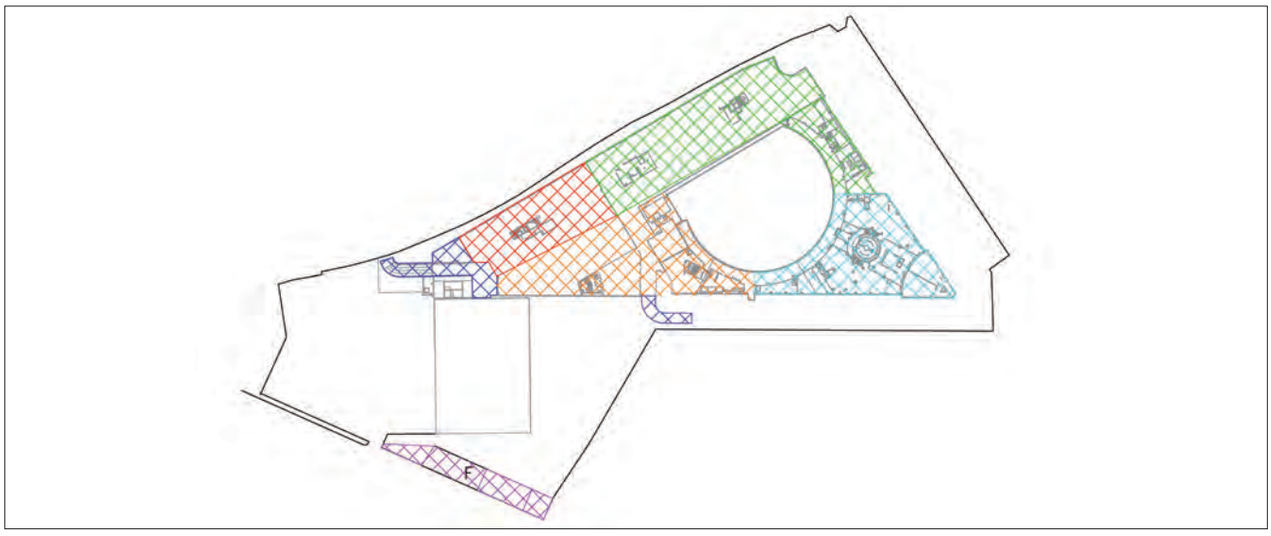
L'analisi non ha riguardato la sola globalità delle singole Macrofasi ma si è spinta al loro interno ipotizzando, tra le fasi che compongono l'insieme, particolari sequenze operative.
Nelle Figure 1 e 2, tratte da una tavola del PSC, sono state riportate le sequenze operative ipotizzate per la realizzazione dei fabbricati Biblioteca, Aule e Dipartimenti e il piano interrato sede dell'autorimessa e locali tecnici. I momenti fotografati nelle due planimetrie sono ovviamente quelli di maggiore intensità lavorativa: al decimo mese quello relativo alla fase di realizzazione del piano interrato ed al ventitreesimo mese di costruzione per i fabbricati in elevazione.
Nelle relative Tabelle-legenda 4a, 4b e 4c viene riportato lo stato delle principali attività nelle varie aree e/o fabbricati cristallizzato al ventitreesimo mese e corrispondentemente, a lato, sono indicate modalità operative, procedure, prescrizioni o misure di sicurezza, prescrizioni necessarie ad evitare che insorgano nuovi rischi non valutati al momento della redazione del PSC e tali da invalidare l'analisi effettuata.
Naturalmente nel corso dei lavori è ormai consolidato che possa intervenire una moltitudine di vari elementi esterni che condizionano particolarmente il cronoprogramma oltre che i lavori stessi. Diventa pertanto necessario rivedere l'analisi fatta aggiornandola ai nuovi eventi; questo peraltro è il compito del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori.

3. La fase operativa

Attraverso cicli di riunioni programmate e sopralluoghi settimanali in cantiere, tutti condotti alla presenza del Direttore tecnico o del Capo cantiere dell'Affidataria, nonché dei Responsabili della sicurezza o degli Addetti alla sicurezza delle imprese esecutrici, è stato possibile monitorare costantemente le attività lavorative, aggiornare costantemente l'analisi e la valutazione del rischio, le modalità operative, determinando le nuove misure di sicurezza da applicare.
Oltre alle riunioni di coordinamento, è stato così necessario eseguire diversi aggiornamenti del Piano di sicurezza, specialmente quando l'evento esterno si è concretizzato nell'ingresso in cantiere di altri Affidatari impegnati nella installazione degli arredi, con un notevole incremento di "nuove" maestranze. Sono stati quindi intensificati i sopralluoghi sul campo al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni definite durante le riunioni di coordinamento tenute fra tutti gli affidatari con l'eventuale presenza delle rispettive imprese esecutrici.
Nel seguito si riportano alcuni dati sull'attività dell'Ufficio di coordinamento sicurezza.
Il Piano di sicurezza e coordinamento per la realizzazione del Campus Luigi Einaudi ha avuto 11 aggiornamenti; è stato inoltre redatto apposito Piano di sicurezza con relativi 7 aggiornamenti per le attività di arredo dei nuovi locali universitari.
Sono stati processati e verificati con eventuali richieste di integrazione e adeguamenti per il benestare finale, nell'intera vita del cantiere, 141 Piani operativi della sicurezza di cui 122 presentati dall'Affidatario e imprese esecutrici per la realizzazione del campus e 19 dagli Affidatari e imprese esecutrici per le attività di arredo dei nuovi locali (comprendendo il trasloco libri, la segnaletica di orientamento e la fornitura e posa di opere artistiche donate all'Università di Torino).
Sono stati effettuati 325 sopralluoghi ufficiali ed è sempre stato redatto un verbale manoscritto controfirmato dai partecipanti al sopralluogo medesimo. Copia del verbale è stato sempre consegnato in cantiere al termine della sua redazione, e successivamente trasmesso all'Appaltatore, al Responsabile dei lavori e al Direttore dei lavori. A questi sopralluoghi vanno aggiunte una moltitudine di visite in cantiere mirate alla verifica di specifiche problematiche. La frequenza dei sopralluoghi suddetti è stata scelta in funzione del numero e del tipo delle lavorazioni presenti in cantiere, dedotte dal programma delle attività, o dal continuo scambio di informazioni con la Direzione dei lavori.
Sono state effettuate 157 riunioni di coordinamento che, analogamente ai sopralluoghi in cantiere, sono state indette

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 98





Fabbricato	Principali attività (intorno al mese 23)	Disposizioni
D4	Montaggio copertura a vela	Durante il montaggio copertura interdette lavorazioni all'esterno. Accesso dal D2 attraverso passerelle di collegamento.
D3	Impiant speciali ai piani Installazione gruppi elevatori Completamento ocntrosoffitti	Smontaggio ponteggio per successivo montaggio copertura. Interdette lavorazioni in facciata. Accesso dal D2 attraverso passerella di collegamento.
D2	Installazione macchine in copertura Impianti meccanici ed elettrici	Utilizzo balconi di carico. Differenziazione realizzazione impianti ai vari impianti (es:_1° piano elettrici, 2° piano meccanici, ecc...).
D1	Posa lucernari Impianti elettrici e meccanici	Utilizzo balconi di carico con attenzione opere di finitura in facciata. Possibile transito esterno per presenza di mantovana e teli di protezione.
C3	Allestimento facciata Completamento opere edili interne Inizio impianti	A ponteggio montato inizio opere di facciata. Possibilità di completamento opere all'interno del fabbricato.
C2	Pavimenti e rivestimenti Allestimento ponteggio Opere edili (tramezzi, intonaci)	Durante il montaggio del ponteggio i passaggi per l'interno sono alternati (sono possibili dal lato non attivo).
C1	Impermeabilizzazioni Completamento opere strutturali	Presenti ad ogni piano i parapetti per evitare cadute dall'alto..

Figura 1. Sequenze operative ipotizzate per la realizzazione dei fabbricati Biblioteca, Aule e Dipartimenti al ventitreesimo mese di costruzione: schema fabbricati in elevazione.

Figura 2. Sequenze operative ipotizzate per la realizzazione dei fabbricati Biblioteca, Aule e Dipartimenti al ventitreesimo mese di costruzione: schema piano interrato.

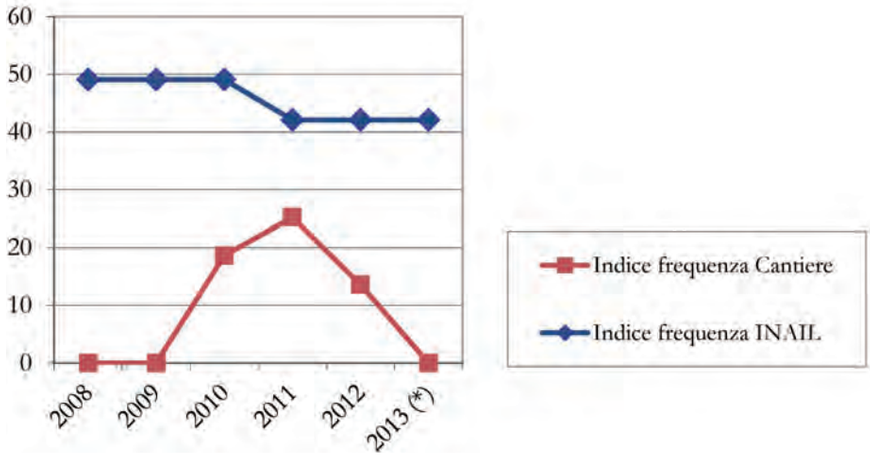
Tabelle 4a, 4b, 4c. Stato delle principali attività nelle varie aree e/o fabbricati al decimo e al ventitreesimo mese di costruzione.

Attività principali piano interrato (intorno al mese 10)	
	Estensione scavo a seguito dello spostamento della cabina elettrica sotto fabbricato Segreteria (F)
	Plinti di fondazione e travi perimetrali
	Realizzazione fondo, muri e pilastri
	Solaio locali tecnici
	Finiture impianti

Attività principali esterno fabbricati (intorno al mese 23)	
Faldalerie e controsoffitto vela	Passerelle di collegamento
Smontaggio ponteggio	Allestimento facciata
Ponteggio in opera - D2	Allestimento ponteggio
Ponteggio in opera Finitura facciata _D1	Parapetti

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:27 Pagina 99

in funzione delle esigenze specifiche originate dallo sviluppo delle attività in cantiere. Oltre alle riunioni di coordinamento interimprese, sono state effettuate, nel periodo in esame, riunioni indirizzate specificatamente all'ingresso in cantiere di nuove imprese esecutrici, nonché riunioni necessarie per chiarire singoli aspetti operativi e quindi condotte alla sola presenza dell' impresa interessata.
Sono stati eseguiti 10 sopralluoghi da parte degli organismi di controllo, quali: il Servizio prevenzione e sicurezza degli ambienti di lavoro della Azienda sanitaria locale 1 di Torino, la Direzione provinciale del lavoro di Torino, l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Piemonte ed il Comitato paritetico territoriale della Provincia di Torino.
Sono state rilevate le presenze in cantiere delle maestranze potendo così calcolare l'indice di frequenza infortuni annuo del cantiere. Lo stesso, nel grafico riportato in Figura 3, è stato raffrontato con l'indice infortuni nazionale indicato dall'Inail per il settore costruzioni. Si può vedere come rispetto alla media nazionale l'indice infortuni annuo sia sempre stato notevolmente inferiore all'indice nazionale, con un picco nel 2011 dovuto anche ad una maggiore presenza di maestranze in cantiere, come si può vedere dalla Tabella 5. Tutti gli infortuni, comunque di lieve entità, sono stati indagati per definirne le cause e individuare la soluzione da adottare per evitarne la ripetizione futura.
Il periodo finale della realizzazione dell'opera ha poi coinciso con la consegna parzializzata delle aree che man mano si aprivano al pubblico dando così inizio alle attività didattiche nel Campus Luigi Einaudi ormai prossimo al completamento.
Per operare il completamento dei lavori contrattuali nelle aree consegnate ed aperte al pubblico è stata approntata una procedura particolare, il "Permesso di lavoro".
La procedura, semplificata rispetto a quella adottata nell'ambito della realizzazione di importanti impianti come centrali di trasformazione di energia durante la fase di *commissioning*, prevedeva che ogni affidatario e relative imprese esecutrici richiedessero il permesso di ingresso nelle aree aperte all'attività didattica. In tal modo era possibile il coordinamento tra Università, Coordinatore della sicurezza e affidatario, individuare, se necessario, tempi e modalità di intervento nonché eventuali misure di sicurezza integrative.
Durante i sopralluoghi condotti dall'Ufficio di coordinamento sicurezza è stato necessario, ai sensi del Titolo IV art. 92 lettera f) del D. lgs. 81/08 e s.m.i., sospendere singole attività lavorative. In tutti i casi l'Affidatario e le imprese esecutrici coinvolte, vista l'attiva partecipazione dei responsabili d'impresa in sito, hanno consentito una pronta risoluzione delle problematiche emerse.



Anno	Ore Lavorate nell'anno	Numero Infortuni nell'anno	Indice frequenza Cantiere	Indice frequenza INAIL
2008	31.490	0	0,00	49,09
2009	72.120	0	0,00	49,09
2010	160.910	3	18,64	49,09
2011	317.400	8	25,20	42,09
2012	367.570	5	13,60	42,09
2013 (*)	26.020	0	0,00	42,09
(*) valori nei soli primi tre mesi				

Figura 3. L'indice di frequenza infortuni annuo del cantiere, raffrontato con l'indice infortuni nazionale indicato dall'INAIL per il settore costruzioni.

Tabella 5. Presenze in cantiere delle maestranze.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 100

Evoluzione strutturale al servizio dell'architettura e del futuro della città

Structural evolution at the service of architecture and the future of the city

FRANCESCO OSSOLA, CHRISTIAN BALDINI

Francesco Ossola, ingegnere, professore ordinario di Produzione edilizia presso il Politecnico di Torino.
Christian Baldini, ingegnere.
info@studio-ossola.it

Gli aspetti architettonici del nucleo universitario e la volontà di ottenere un complesso con soluzioni sinergiche tra architettura e strutture hanno determinato una complessa elaborazione delle strutture e le molteplici soluzioni strutturali sono state sviluppate in accordo con le esigenze degli ambienti e degli spazi al fine di ottenere un nucleo all'avanguardia per la vivibilità, il comfort e l'aspetto estetico.
La progettazione strutturale non si è sviluppata nell'acquisizione delle idee architettoniche e nello sviluppo delle stesse essendo noti i costi, i tempi e i materiali ma gli elementi strutturali sono diventati elementi di architettura, di caratterizzazione estetica e di coinvolgimenti interdisciplinari ad esempio con l'arte.
Alcuni esempi lampanti di questa peculiarità sono le colonne circolari di grandi dimensioni, le scale, i lucernai, i setti in cemento armato e la copertura che associati ai solai bidirezionali su grandi luci hanno permesso di ottenere ampi spazi ed ampia flessibilità nella progettazione architettonica.

The architectural traits of the University building and the intention of constructing a complex denoted by synergic solutions between architecture and structures have resulted in complex elaboration of the structures and the development of multiple structural solutions aligned with the requirements of the environments and spaces in order to construct an avant-garde site in terms of liveability, comfort and aesthetic appearance.
Structural design was not based on acquisition of the architectural ideas and development of these as the costs, times and materials were already known; the structural elements have become architectural features, elements of aesthetic characterisation and interdisciplinary involvement, reflected for example in art.
This particular aspect is clearly evident in the large circular columns, the stairways, skylights, reinforced concrete partition walls and the roof which, combined with bidirectional slabs on large spans, have made it possible to obtain large spaces and broad flexibility in the architectural design.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:34 Pagina 101

1. Il sistema strutturale

Gli aspetti architettonici del nucleo universitario e la volontà di ottenere un complesso con soluzioni sinergiche tra architettura e strutture hanno determinato una complessa elaborazione delle strutture; inoltre le molteplici soluzioni strutturali sono state sviluppate in accordo con le esigenze degli ambienti e degli spazi al fine di ottenere un nucleo all'avanguardia per la vivibilità, il comfort e l'aspetto estetico.

Sono state principalmente realizzate:

- opere in cemento armato per le fondazioni e le strutture portanti dei due edifici principali;
- opere in cemento armato per la nuova costruzione in ampliamento al fabbricato segreterie;
- carpenteria metallica per la realizzazione delle strutture portanti dei lucernari posti in sommità all'atrio aule ed all'atrio biblioteca;
- carpenteria metallica per le scale "di rappresentanza" poste nell'atrio della biblioteca e dell'edificio aule;
- carpenteria metallica per l'esecuzione delle strutture della copertura.

Il sistema di fondazioni è costituito da plinti e travi di collegamento con un'altezza complessiva di 1,50 m ÷ 2,00 m.

Le membrature, sia verticali che orizzontali, sono in cemento armato con maglia base di 8,10 x 8,10 m (ridotta o ampliata localmente sulla base del modulo di riferimento di 1,35 m) per tutti i corpi di fabbrica, al fine di adattarsi perfettamente agli spazi architettonici che in alcuni casi presentano luci anche molto elevate.

I pilastri dell'intero nucleo sono realizzati in cemento armato e hanno sezione rettangolare al piano interrato con dimensione variabile da 100 x 100 cm a 140 x 140 cm e sezione circolare di Ø 80 cm. al piano terreno; i più sollecitati raggiungono una dimensione di Ø 100 cm.

Per uniformità di geometria tutti i pilastri posizionati sulla facciata degli edifici hanno un interasse regolare pari a circa 8,10 metri ed un diametro di 80 cm; localmente in prossimità delle curve e dei tagli degli edifici la maglia è stata modificata per essere adattata alla geometria specifica: sezione circolare di Ø 70 cm al piano primo e sezione circolare di Ø 60 cm al piano secondo e terzo.

Tutti i pilastri che sorreggono il piano di sottotetto terminano con un particolare dispositivo di ancoraggio delle barre Ø 30 mm costituito da una corona circolare, sezione 140 x 30 mm in acciaio S355J2, alla quale sono saldati ferri d'armatura Ø 30 mm e tubi in acciaio per l'inserimento dei tirafondi dei pilastri in copertura.

Le solette sono realizzate con calcestruzzo armato Rck≥40 N/mm^2, con alleggerimenti Bamtec; lo spessore dei solai è generalmente di 55 cm nell'edificio D aule - dipartimenti, 50 cm nell'edificio C biblioteca e puntualmente nell'edificio D4 e 35 cm nelle passerelle aeree di passaggio tra i vari corpi. È presente un sistema di travi rialzate a supporto delle capriate di copertura dove gli ancoraggi delle stesse non risultano in asse con i pilastri sottostanti in c.a.

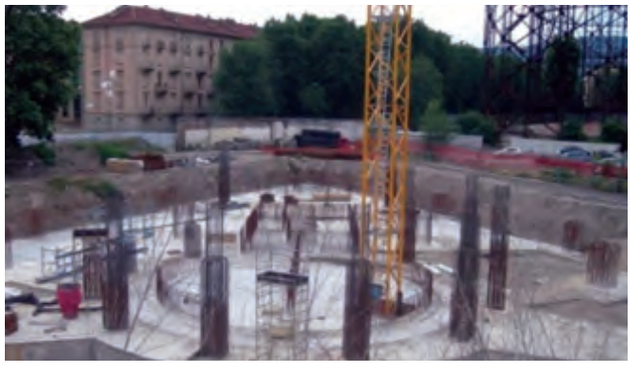


Figura 1. Vista di insieme.

Figura 2. Dettaglio della platea del corpo D2.

Appositi giunti sono stati previsti in corrispondenza delle passerelle aeree di collegamento tra i corpi di fabbrica, i quali permettono lo scorrimento orizzontale della struttura evitando il fenomeno di "martellamento" e garantendo le dilatazioni e il ritiro per effetti termici.

La struttura portante della copertura è in carpenteria metallica e supportata da colonne metalliche; talvolta le colonne non trovano riscontro verticale con i pilastri in c.a. sottostanti ma spiccano da travi rialzate appositamente predisposte nella struttura dell'ultimo solaio in c.a.

Le strutture soddisfano i requisiti REI definiti dal progetto antincendio attraverso la protezione passiva diretta (copriferro) per le strutture in c.a. di nuova realizzazione e la protezione passiva indiretta quali intonaci isolanti, rivestimenti e vernici intumescenti per le strutture metalliche o per le strutture in c.a. preesistenti (fabbricato segreterie).

La verifica strutturale è stata effettuata per singoli "Corpi di Fabbrica" vista la presenza dei giunti strutturali.

Il modello strutturale tridimensionale è stato modellato agli elementi finiti con i seguenti modelli matematici:

- pilastri elementi "truss";
- travi elementi "beam";
- solai elementi "mesh" a 4/3 nodi;
- setti elementi "wall".

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:35 Pagina 102

I nuclei scala-ascensore sono stati dimensionati e verificati per l'assorbimento delle azioni orizzontali dovute al sisma trasmesse ad essi mediante la rigidezza di piano realizzata attraverso i solai bidirezionali.

2. Le strutture come architettura

Il nuovo Campus Universitario Luigi Einaudi è un chiaro esempio di come le sinergie tra architettura e ingegneria possano sbocciare in realizzazione eleganti, all'avanguardia, stimolanti sensorialmente, e di come possano trasmettere alle città come Torino nuovi impulsi creativi, far conoscere, riscoprire e cambiare ambienti, vie, quartieri e abitudini.

La progettazione strutturale non si è sviluppata nell'acquisizione delle idee architettoniche e nello sviluppo delle stesse essendo noti i costi, i tempi e i materiali ma gli elementi strutturali sono diventati elementi di architettura, di caratterizzazione estetica e di coinvolgimenti interdisciplinari ad esempio con l'arte.

Alcuni esempi lampanti di questa peculiarità sono le colonne circolari di grandi dimensioni, le scale, i lucernai, i setti in cemento armato e la copertura, gli esempi sono numerosissimi e le immagini possono dimostrare quanto il risultato sia piacevole, maestoso e interessante.

3. I solai a piastra: il sistema "Bamtec"

I solai a piastra degli edifici sono stati realizzati con l'utilizzo del sistema "Bamtec", tale soluzione tecnologica è stata presa in considerazione al fine di incrementare le quantità/giorno delle superfici di solaio realizzate, con posa semplificata delle armature a rotolo e posizionamento dei "Beeplate".

Le fasi costruttive di tale tipologia di solaio sono state le seguenti (Figure 7-10):

1) fase preliminare: armatura del piano solaio con casseri metallici;
2) realizzazione del piano di appoggio dell'intradosso delle solette;
3) posizionamento dei distanziatori per la stesura dei tappeti;
4) posizionamento dei "Beeplate" sulle armature inferiori e realizzazione dell'armatura superiore.

Per la sinuosità degli edifici, le luci e i carichi elevati, si sono dovute predisporre anche armature integrative.

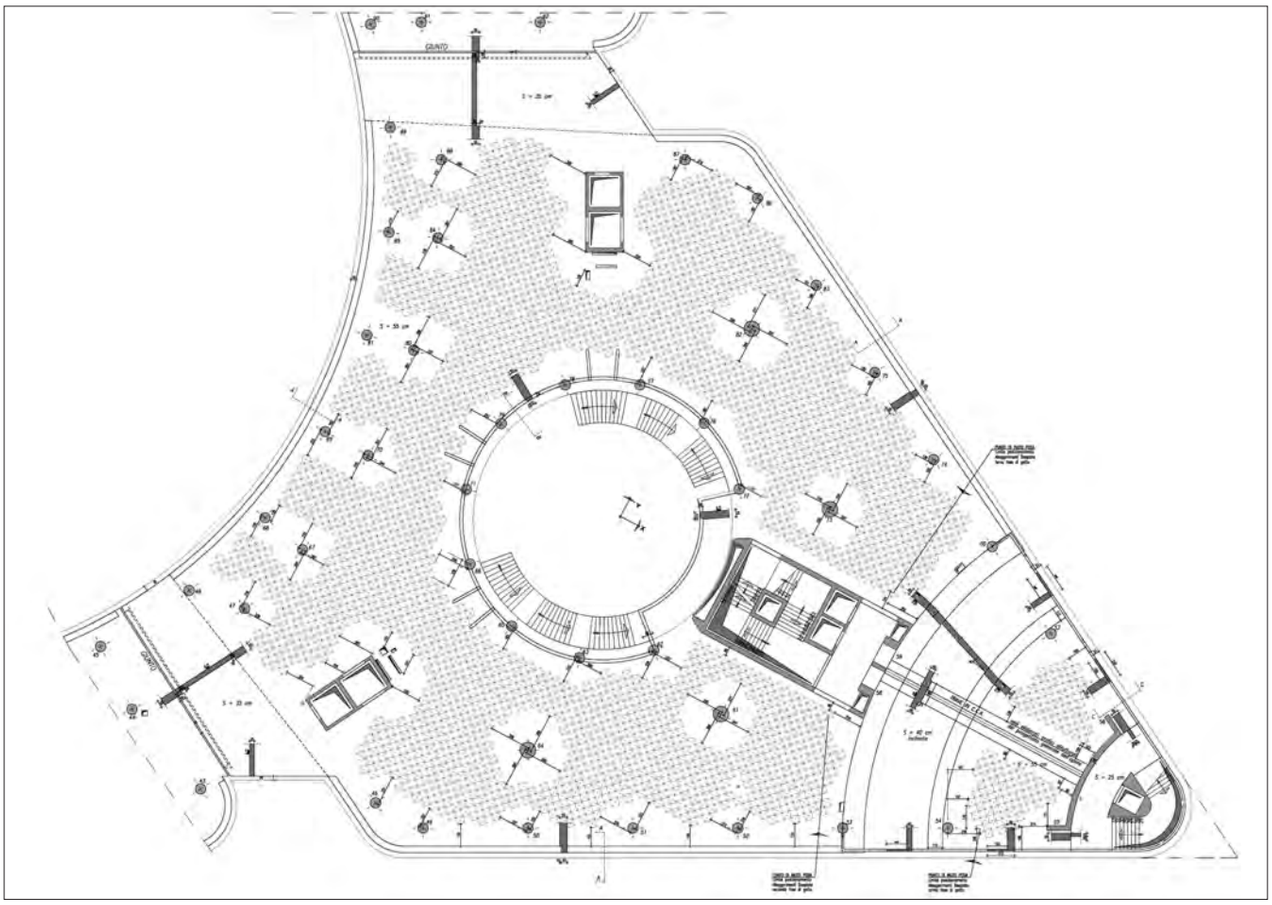
I tappeti "Bamtec" hanno larghezza compresa tra i 6 e i 13,4 metri e peso non superiore ai 1200 kg; tali parametri assicurano la resistenza strutturale dei tappeti e un facile posizionamento in opera.

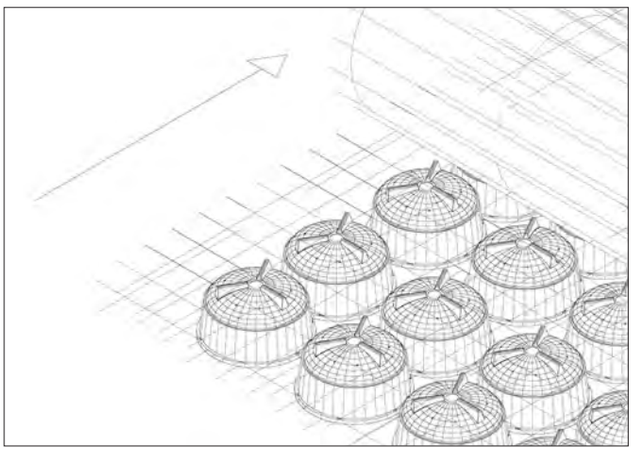
Figure 3, 4. Le strutture come architettura.

Figura 5. Dettaglio del solaio Bamtec.

Figura 6. Fase preliminare di armatura del piano solaio con casseri metallici.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 103





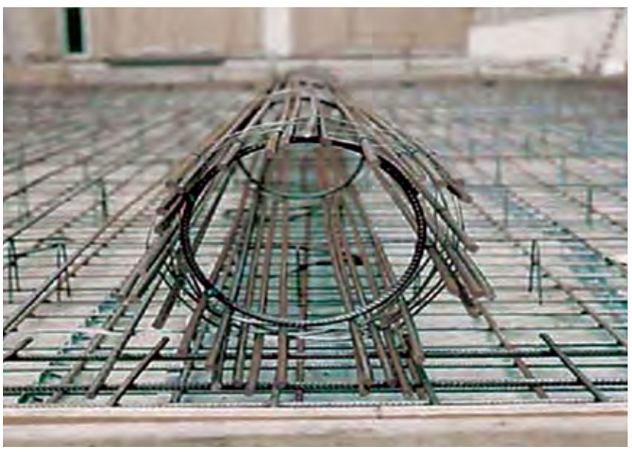


Figura 7. Carpenteria dell'edificio D2.

Figure 8-10. I "tappeti" di armatura.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:37 Pagina 104

Sui solai sono state eseguite specifiche prove di carico. Le frecce di deformazione sono state misurate con flessimetri che hanno registrato i valori durante il getto del solaio sovrastante che ha quindi svolto la funzione di "carico". In tre casi al piano terra sono stati invece impiegati i materassi ad acqua.

4. La trave parete

Un altro elemento caratterizzante strutturalmente e che ha comportato una complessa analisi e modellazione è la "trave parete" realizzata all'interno dell'edificio "D2" tra i livelli P1 e P2. Tale elemento è stato studiato attentamente al fine di ottenere spazi di elevata luce privi di ingombri come richiesto dalle esigenze architettoniche. La trave risulta avere una luce di circa 18 m con sezione a T di altezza 4,90 m e base 1,80 m.

Vista la complessità dell'elemento strutturale e la sua interazione con tutta la struttura si è proceduto alla verifica strutturale della stessa partendo da modelli semplificati sino all'analisi all'interno del modello globale.

Sono state eseguite le seguenti modellazioni:

a) analisi del modello globale previsto in progetto

In fase di progetto esecutivo la trave risultava schematizzata all'interno del modello globale come una trave di uguale rigidezza con un elemento di appensione del solaio del livello inferiore. Al fine di valutare la rigidezza della stessa da inserire all'interno del modello è stato effettuato un modello di dettaglio ad elementi finiti della trave in acciaio al fine di ottenere una congruenza delle deformazioni sotto le azioni di progetto.

b) analisi della trave in acciaio prevista in progetto

La trave è stata modellata con elementi mesh a 4 nodi di maglia 10 x 10 cm inserendo gli irrigidimenti previsti a progetto mediante elementi beam.

c) analisi del modello semplificato in differenti schemi di calcolo

In prima approssimazione è stato effettuato un modello molto semplificato al fine di avere un primo ordine di grandezza delle forze "in gioco". In prima analisi la trave è stata schematizzata come un elemento beam a due nodi con tre differenti condizioni di vincolamento.

Al fine di definire una corretta applicazione dei carichi il loro valore è stato definito nei seguenti modi:

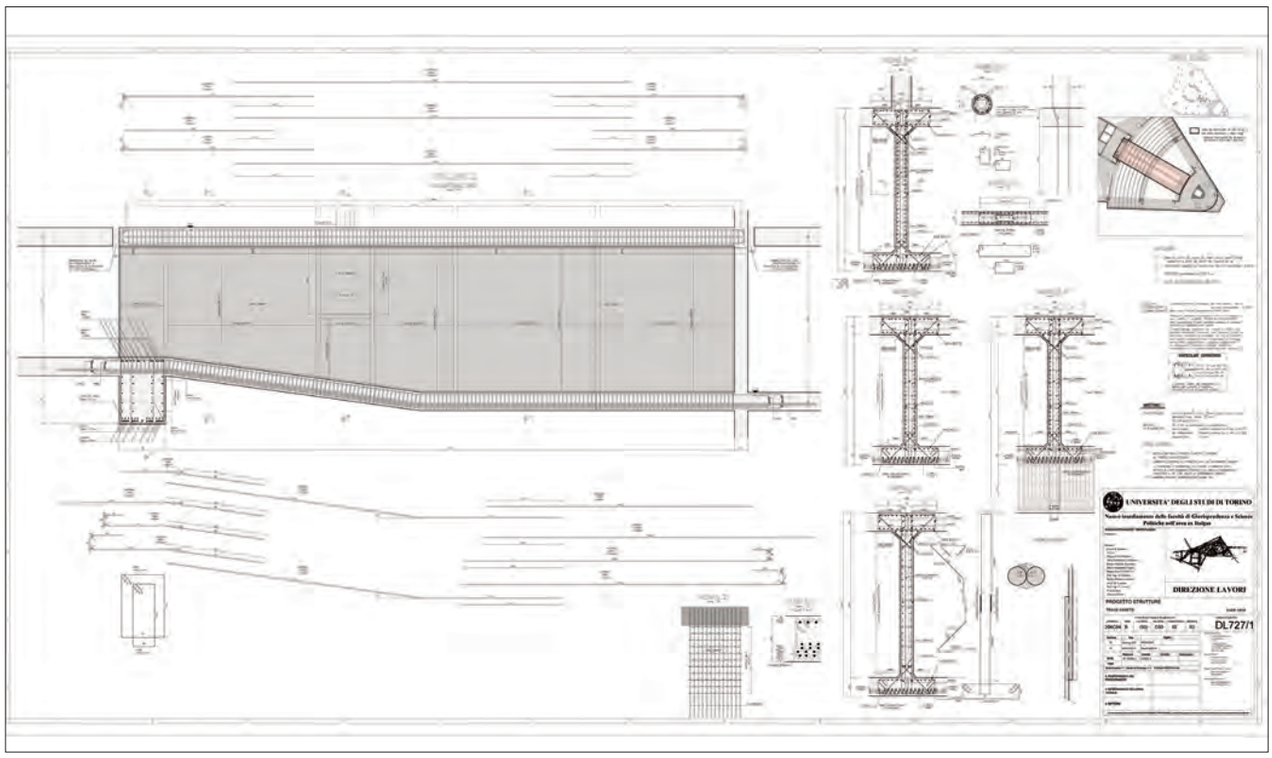
- elaborazione di un nuovo modello globale con vincolamento in direzione Z dei solai di livello P2 e P3 in corrispondenza della linea della trave parete;
- calcolo ad aree di influenza dei carichi.

Vista la convergenza dei risultati (differenza prossima a circa il 5%), si è deciso di applicare ai modelli la combinazione più critica.

d) analisi del modello globale con trave parete in c.a.

A seguito dell'analisi della trave parete si è proceduto con la modellazione all'interno del modello globale per verificarne la convergenza o evidenziarne

Figura 11. La trave parete.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:37 Pagina 105

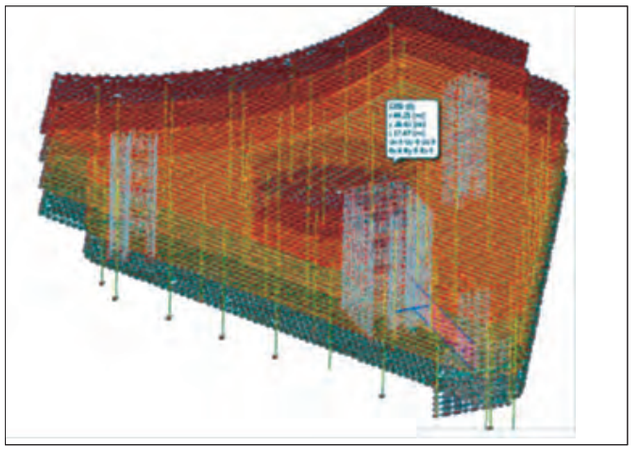
eventuali divergenze.
Il comportamento della trave parete all'interno del modello globale risultava essere assimilabile ad un comportamento di una trave incastrata da un lato ed appoggiata all'estremo opposto.
Individuato così lo schema di calcolo proprio della trave inserita all'interno del modello globale è stato effettuato un modello di dettaglio della trave al fine del dimensionamento della stessa.

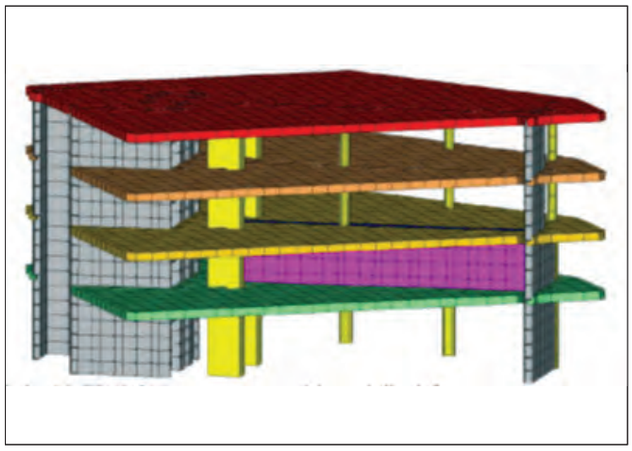
e) analisi di un modello di dettaglio agli elementi finiti con analisi statica.

f) analisi di un modello di dettaglio agli elementi finiti con analisi per fasi "Cunstruction Stage" al fine di considerare gli effetti dello scorrimento viscoso "creep" e del ritiro "shrinkage" in funzione del tempo di maturazione del cls:

- modello senza giunto: è stato inizialmente elaborato un modello senza sconnessione della trave parete. Dall'analisi del modello, senza sconnessione (giunto), si è evidenziato che gli effetti del ritiro e della viscosità generavano sui setti del corpo scala incrementi tensionali tali da non risultare più verificati;
- modello con giunto e puntellamento per sei mesi: a seguito di quanto constatato nel modello senza giunto, è stata realizzata una sconnessione della trave e un puntellamento della stessa per un periodo di 6 mesi al fine di "scontare" parzialmente gli effetti del ritiro e della viscosità; i setti sono risultati verificati.

Come si può notare dalle Figure 21 e 22, la posa in opera delle armature è risultata molto complessa a causa della presagomatura delle stesse e del numero elevato di barre; onde evitare problemi di vibratura e compattazione dei getti di calcestruzzo soprattutto in corrispondenza degli incroci degli elementi strutturali e della sovrapposizione delle barre si è utilizzato il sistema di ripresa delle armature "Bartec".
Tale sistema è così costituito: l'estremità di ogni barra da collegare è tagliata a 90° ed allargata mediante lavorazione a freddo. In maniera tale da aumentare il diametro della barra per garantire che il giunto risulti più forte della stessa. Le estremità vengono poi filettate e testate con una forza pari al limite di snervamento caratteristico della barra. La giunzione viene assemblata utilizzando una chiave giratubi o una chiave a catena.
Questo sistema ha permesso di non congestionare la struttura con elevate sovrapposizioni ed eseguire con maggiore facilità i getti in calcestruzzo.





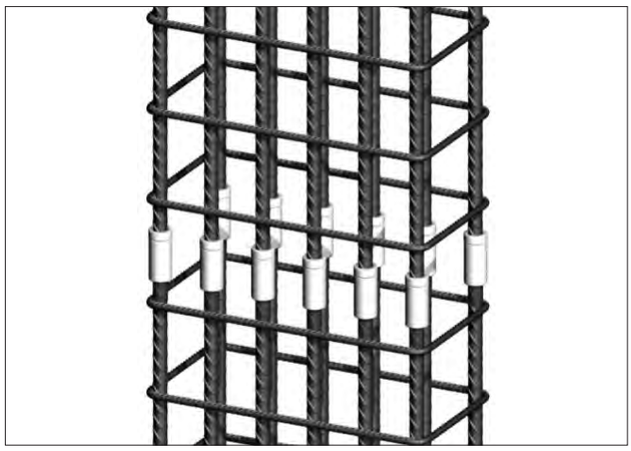
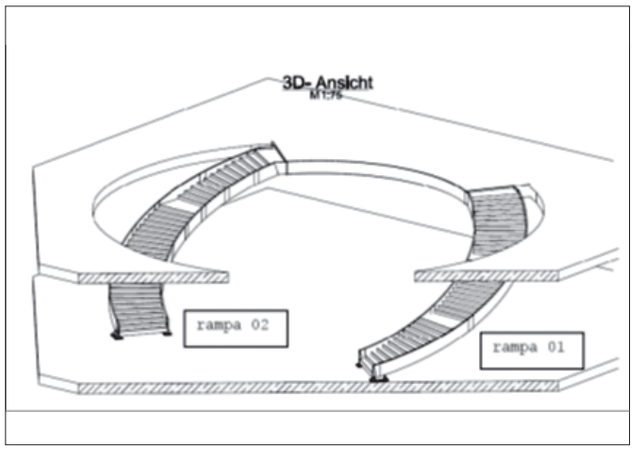


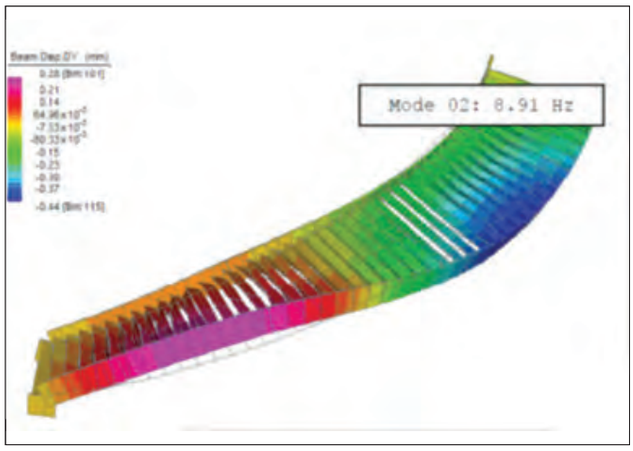
Figure 12, 13. Analisi del modello globale con trave parete in c.a: vista globale e spaccato assonometrico.

Figure 14. La trave parete durante le fasi di montaggio delle armature.

Figura 15. Il sistema di ripresa delle armature "Bartec".

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:42 Pagina 106





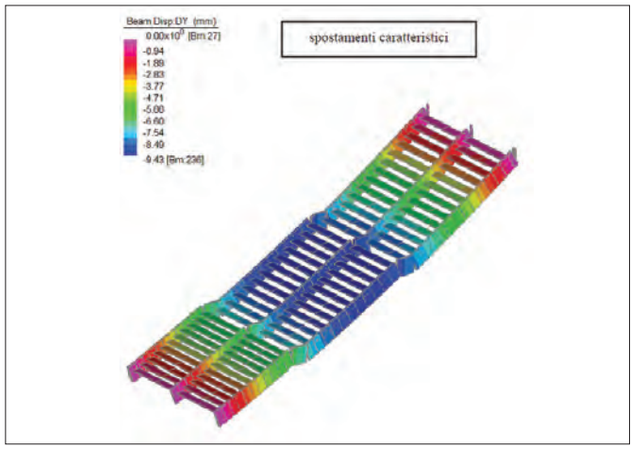


Figura 16. Scala del corpo C: vista 3D.

Figura 17, 18: modelli di calcolo (MZA Structural Engineering).

5. I giunti strutturali

Gli edifici sono dotati di giunti strutturali di ampiezza variabile che trovano la loro collocazione in corrispondenza delle passerelle di collegamento tra i diversi corpi. Analogamente per le facciate sono previsti elementi di compensazione che consentono eventuali scorrimenti o assorbimenti di azioni orizzontali che dalla struttura si trasferiscono alla facciata.

6. I sistemi di collegamento verticale

Il sistema distributivo verticale è stato studiato per rispondere all'esigenza di dare accessi indipendenti e distribuiti alle diverse funzioni e per interconnettere tutte le aree delle Facoltà. Il tutto è stato attentamente valutato e progettato in funzione anche degli elevati flussi studenteschi. È stata quindi prevista una molteplicità di ingressi dalla corte centrale alle sale lauree, alle aule, ai laboratori informatici del piano terra e ai tre corpi scala che danno accesso indipendente ai cinque dipartimenti e alle due Presidenze di facoltà collocati ai piani superiori.
Il fulcro centrale di tale sistema è la grande hall del corpo centrale D2 su cui si affacciano i piani superiori, che risulta coperto da un grande lucernaio.
L'atrio del corpo D2 è uno degli elementi architettonici di maggior rilievo dell'edificio sia dal punto di vista funzionale che costruttivo.
Gli elementi principali che caratterizzano architettonicamente questo spazio sono:

- le due grandi scale a tenaglia sostenute da cosciali a nastro in carpenteria metallica senza appoggi intermedi. I gradini in acciaio, sono rivestiti con lastre di granito; il parapetto della scala è in pannelli vetrati curvi;
- la parete dei piani superiori è costituita da anelli sovrapposti alternati, trasparenti in vetro e ciechi, con rivestimento in doghe estruse calandrate di alluminio. La superficie in vetro è quella più estesa, per dare maggiore leggerezza e trasparenza all'ambiente e per massimizzare l'apporto della luce naturale. Le fasce cieche che nascondono i solai in cemento armato e fungono da zoccolatura per le vetrate, riprendono i materiali e le soluzioni costruttive progettate per la facciata esterna.

Per il dimensionamento della scala in fase di progetto esecutivo sono stati utilizzati due modelli di calcolo:

- modello "A": realizzato con un unico elemento trave con sviluppo elicoidale di sezione equivalente alla sezione trasversale della scala;
- modello "B": realizzato con elementi trave collegati dagli elementi costituenti i gradini in carpenteria metallica.

Tale studio è stato fatto per verificare la congruità delle deformazioni e dei risultati tensionali degli elementi strutturali.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:41 Pagina 107

Per quanto riguarda l'edificio C (biblioteca), come per il corpo D2, l'impianto distributivo prevede un accesso principale dalla piazza interna verso il corpo centrale C2; quest'area ospita tutte le funzioni di accoglienza attraverso una grande hall aperta che collega i quattro livelli. La hall è collegata, attraverso scale aperte ed ascensori, ai piani superiori con la sovrapposizione delle aree di sbarco e circolazione delle persone, tutti i piani sono quindi concepiti con una zona centrale di "movimentazione", articolata intorno alla grande balconata, che funge da distribuzione principale per il raggiungimento della sezione specialistica di interesse. Anche in questo caso, per la copertura della stessa è stato realizzato un lucernaio. Le Figure 17 e 18 riportano i modelli di calcolo strutturale della scala.

7. Gli agganci con la copertura

La struttura metallica portante è composta da una serie di travature reticolari spaziali. Queste, denominate capriate, sono costituite da un corrente superiore ad arco, da aste tubolari afferenti al corrente superiore, da briglie inferiori e da una struttura di controvento. La geometria delle diverse capriate è variabile da trave a trave.

Le capriate risultano essere vincolate alle strutture in cemento armato tramite differenti tipologie di dettagli in carpenteria metallica:

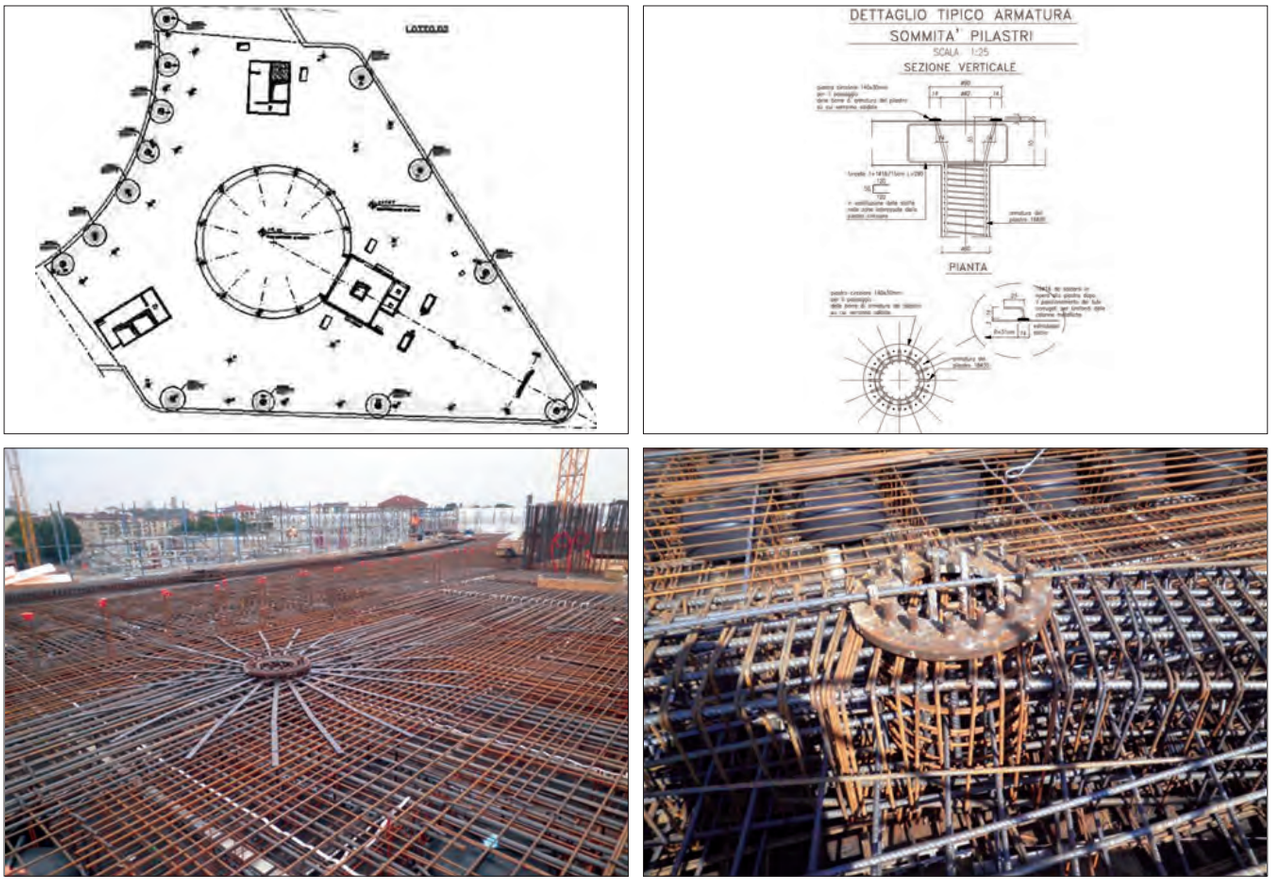
- appoggi scorrevoli;
- appoggi "fissi".

Alcuni di questi nodi di aggancio risultano posizionati in corrispondenza degli assi dei pilastri in cemento armato sottostanti, mentre altri risultano invece sfalsati e poggiano su travi in cemento armato rialzate.

Nella realizzazione di tali nodi si sono riscontrate differenti complessità in fase costruttiva, come il posizionamento delle armature, il centraggio delle dime dei nodi di carpenteria metallica e la realizzazione dei getti di calcestruzzo. Aspetti molto importanti ai quali è stata rivolta particolare attenzione, fin dall'inizio della costruzione degli edifici, sono stati tutti i rilievi topografici e le tolleranze ammesse che avrebbero potuto determinare ulteriori difficoltà nella realizzazione di tali nodi di copertura.

Figure 19, 20. Appoggi di copertura: vista generale e dettaglio.

Figure 21, 22. Pianta del corpo D2, appoggi copertura; schema tipologico appoggio.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:44 Pagina 108

La copertura come sistema

The coverage as a system

STEFANO DALMASSO

Stefano Dalmasso, ingegnere, socio di SI.ME..TE.. S.r.l.
sde@simete.com

La copertura è il segno distintivo di tutto il nuovo Campus Luigi Einaudi, dove trova sede la Facoltà di Giurisprudenza dell'Università di Torino.
Il team di progettazione costituito da Si.me.te. S.r.l. di Torino (prof. ing. Giorgio Nicola Siniscalco, ing. Stefano Dalmasso, ing. Luca Chiabrando, ing. Luca Chiodi) e dagli architetti Mario Virano, Viviana Riccato e LVM Studio Associato è stato chiamato, a seguito della gara di appalto, a rivisitare il progetto a suo tempo redatto da Norman Foster.
I segni distintivi della copertura sono il manto di copertura, realizzato in teflon (PTFE), la struttura reticolare spaziale in carpenteria metallica con l'elemento toroidale posto sul perimetro (detto *bull nose*) realizzato con un carter in materiale composito in fibra di vetro (PRVF).
Dal punto di vista strutturale, la struttura di sostegno al telo di copertura risulta essere composta da una serie di reticolari spaziali in carpenteria metallica: tali travature appoggiano sulle estremità con montanti inclinati a V con un interasse di circa 8 metri, le pareti pertanto sono inclinate secondo l'apertura delle V e si uniscono in corrispondenza del colmo.
Lo sviluppo progettuale è stato indirizzato verso il mantenimento dell'integrità ed efficienza strutturale del telo nel tempo, efficienza strutturale sotto le azioni sismiche e sostituibilità del telo di copertura: per adempiere a questi obiettivi si sono ricercate soluzioni ad hoc per i dettagli di connessione tra tensostruttura e carpenteria metallica.
L'intervento del team di progettazione è ulteriormente proseguito fino alla fase di monitoraggio del comportamento strutturale nel periodo compreso fra la fine del montaggio delle opere e la dichiarazione di fine lavori comprendente fra l'altro il periodo invernale: i risultati ottenuti sono risultati pienamente in accordo con le ipotesi progettuali definite nella fase di modellazione numerica della struttura.

The roof is the distinctive mark of the new Campus Luigi Einaudi, where is located the Faculty of Law of the University of Turin.
The design team consists of Si.Me.Te. LTD (prof. eng. Giorgio Nicola Siniscalco, eng. Stefano Dalmasso, eng. Luca Chiabrando, eng. Luca Chiodi) and arch. Mario Virano, arch. Viviana Riccato and LVM had to revisit the project which has been prepared by Norman Foster.
The distinctive mark of coverage are the roof mad of Teflon (PTFE), the steel structure with the toroidal element on the perimeter (bull nose) made with composite material (PRVF).
The support structure of the Teflon is to be composed of a series of reticular steel beam: these beams rest on the below building with uprights inclined V with a distance of about 8 meters.
The design development has been directed toward maintaining structural integrity and efficiency of the Teflon, structural efficiency under seismic actions and substitution of the sheet: in order to fulfill the objectives were adopted special solutions for the details of the connection between tensile and steel structure

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 109

The intervention of the design team has further continued until the monitoring phase of the structural behavior in the period between the end of the installation of the works and the declaration of completion of work including the winter season: the results were fully in accordance with the design assumptions defined in the stage of numerical modeling of the structure.

1. Introduzione

La tensostruttura di copertura è il segno identificativo di tutto il progetto del Campus Luigi Einaudi progettato dal team pilotato da Norman Foster.

A seguito della gara di appalto il team di progettazione costituito da Si.me.te. S.r.l. di Torino (prof. ing. Giorgio Nicola Siniscalco, ing. Stefano Dalmasso, ing. Luca Chiabrando, ing. Luca Chiodi) e dagli architetti Mario Virano, Viviana Riccato e LVM Studio Associato è stato chiamato a rivisitare, introducendo le migliorie proposte in sede di gara d'appalto, il progetto a suo tempo redatto dal team di Norman Foster.

La concezione progettuale, nel rispetto della ideazione formale del progetto di Norman Foster, ridisegna profondamente l'intera copertura rendendo coerente il segno architettonico con la funzione strutturale degli elementi componenti la copertura: il manto di copertura in teflon (PTFE), le carpenterie metalliche e l'elemento toroidale posto sul perimetro della copertura (detto *bull nose*) realizzato in materiale composito a base di fibra di vetro (PRFV, Poliestere Rinforzato con Fibra di Vetro).

2. Concezione della copertura

2.1 Aspetti architettonici e illuminazione

Gli elementi architettonici caratterizzanti la copertura sono il telo, il carter di ricoprimento del *bull nose* ed il controsoffitto.

È evidente la predominanza, anche come immagine formale riplasmata, dei primi due, telo e carter del *bull nose*, rispetto al terzo (controsoffitto) che nella sua uniformità orizzontale segna anche fisicamente il distacco fra la copertura e l'edificio sottostante.

L'immagine della copertura dell'edificio, fluttuante tra convessità e concavità, avrà piena visibilità diurna nel panorama delle coperture circostanti per il suo esteso candore rendendola percepibile alla vista anche dalla lunga distanza.

Dalla considerazione della percezione "diurna" della copertura dell'edificio è nata l'idea di riproporla anche

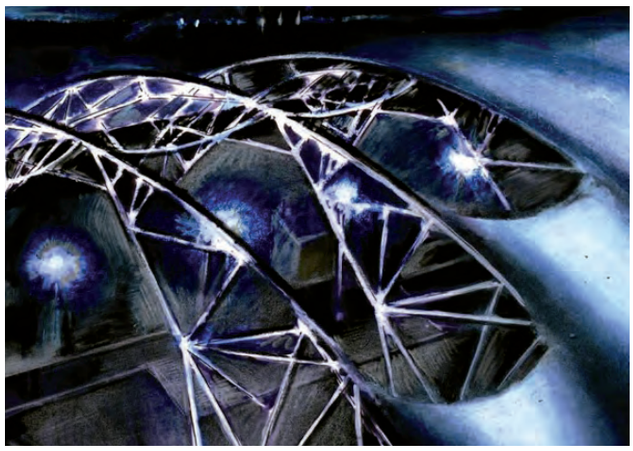


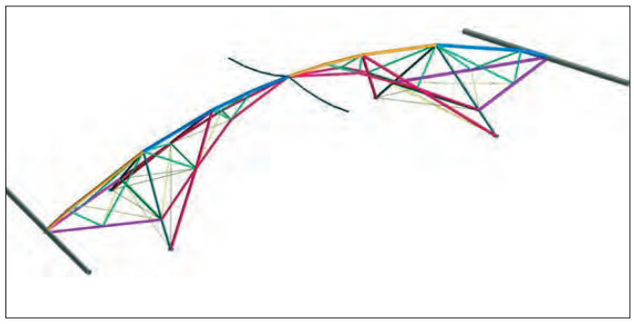
Figura 1. Vista dall'alto della copertura (fonte: Codelfa s.p.a.).

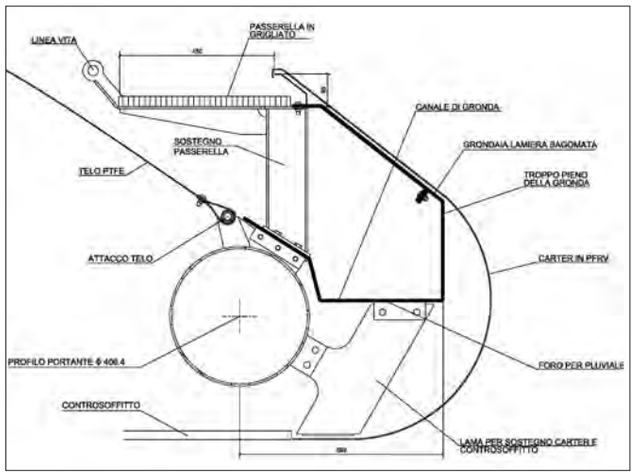
Figura 2. Illuminazione della copertura.

Figura 3. Vista dall'alto (fonte: Codelfa s.p.a.).

Figura 4. I tagli del manto di copertura.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 110





come "visibilità notturna", ma senza enfasi e in pieno rispetto dei limiti posti dalla normativa sull'inquinamento luminoso.
La proposta di rendere visibile la forma della copertura anche in ambiente notturno parte dalla valutazione che il telo ha una naturale capacità di trasmissione della luce. Adottando fonti illuminanti poste all'interno dello spazio coperto si può ottenere una diffusione luminosa sul complesso della superficie ondulata del telo visibile dall'esterno.
Il progetto ha adottato un sistema di illuminazione che prevede l'uso di corpi illuminanti posizionati nel sottotetto con puntamento del fascio luminoso verso l'alto e verso il lato esterno della copertura, ad evidenziare la superficie concava del telo, a intervalli comandati dalla struttura metallica, e in modo tale da produrre l'effetto luminoso notturno in una sorta di negativo rispetto all'effetto positivo che l'illuminazione diurna produce sul telo adagiato alla costolatura emergente della struttura.
Nella composizione architettonica hanno una grande rilevanza una serie di "tagli" nel manto di copertura che hanno la valenza di alleggerire l'imponenza della superficie e la funzione di permettere l'evacuazione dei fumi in caso di incendio.

2.2 Aspetti strutturali

La concezione strutturale nasce dalla constatazione che il manto di copertura in PTFE lavora in regime membranale multi direzionale, pertanto la struttura di sostegno in carpenteria metallica deve riprendere azioni multidirezionali.
Il team di progettazione ha ritenuto che la morfologia della struttura portante sottostante ideale fosse quella di reticolare spaziale.
Per attivare tale soluzione sono state concepite delle travi reticolari tridimensionali in grado di riprendere azioni climatiche (neve e vento), termiche (variazioni di temperatura) oltre alle azioni simiche sia nel piano orizzontale che verticale.
Le travi reticolari appoggiano sulle estremità con montanti inclinati a V con un interasse di circa 8 metri; le pareti pertanto sono inclinate secondo l'apertura delle V e si uniscono in corrispondenza del colmo.
In senso longitudinale lo schema statico di ogni singola trave reticolare spaziale è riconducibile a quello di un arco a tre cerniere staticamente determinato con due sbalzi alle estremità.
Le dimensioni di ogni singola travata sono imponenti e variano da una lunghezza minima di 30 ad un massimo di 66 metri; la larghezza di ogni travata è pari all'interasse

Figura 5. Reticolare spaziale.

Figura 6. Montaggio reticolare spaziale.

Figura 7. Nodo bull nose (fonte: Stahlbau Pichler).

Figura 8. Connessione telo-struttura in corrispondenza del colmo (vista dal basso).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 111

degli appoggi posti mediamente a 8 metri l'uno dall'altro. Nonostante l'imponenza delle dimensioni, la struttura in acciaio ha un peso medio di soli 45 kg/m^2 .

Lungo il bordo perimetrale in corrispondenza degli appoggi, la sequenza dei montanti a V e della trave di sostegno dell'elemento toroidale (*bull nose*), agisce come elemento strutturale di controvento, costituendo anch'esso una travatura reticolare staticamente determinata.

A completamento del sistema è stata prevista una biella trasversale di controventatura per il collegamento fra gli elementi trave in corrispondenza del colmo della copertura.

In fase di progettazione si è cercato di uniformare, almeno per i tratti rettilinei, gli elementi delle travate costituenti lo sbalzo e i primi 5 metri di campata (ovvero la porzione più complessa) e di variare solamente il tratto centrale fino alla cerniera di colmo; la serialità produttiva ricercata ha prodotto economie di scala ed una riduzione dei tempi di produzione.

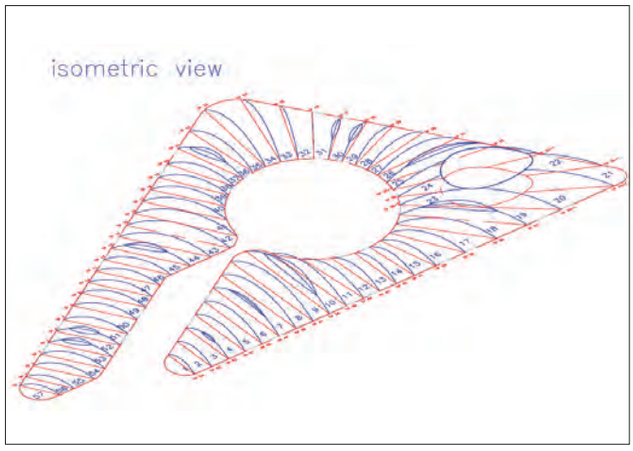
Lo schema statico adottato ha consentito di realizzare elementi parzialmente pre-assemblati in officina ed un montaggio in opera rapido con l'utilizzo di sole giunzioni bullonate.

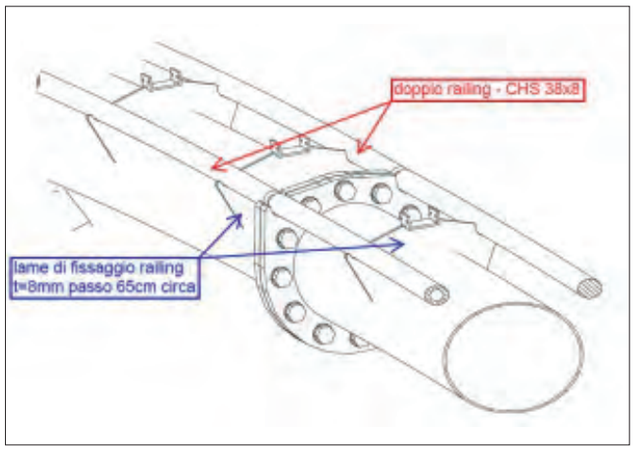
Questa concezione strutturale ha permesso di realizzare elementi autostabili nei confronti delle azioni orizzontali, che hanno consentito di posare ogni campata di telo in PTFE indipendentemente da quella adiacente; inoltre, anche in caso di danneggiamenti accidentali di porzioni di membrana di copertura, è possibile procedere alla riparazione o sostituzione senza interventi di puntellatura provvisionale.

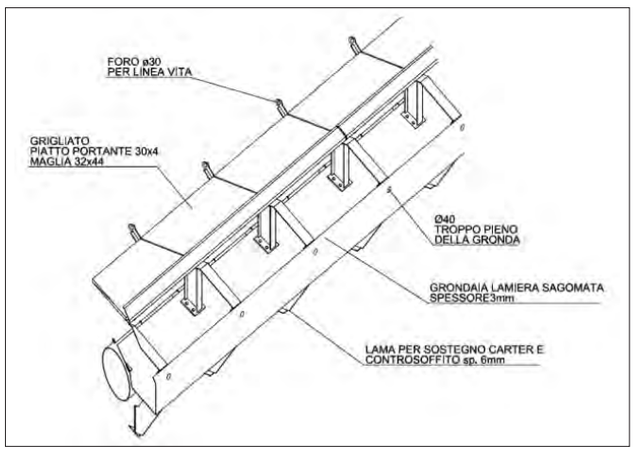
Una particolare attenzione è stata posta nella progettazione dell'elemento toroidale di bordo (*bull nose*), che ha richiesto uno sforzo concettuale importante per contemperare nello stesso elemento la funzione portante con quella estetico-funzionale essendo l'elemento più visibile da terra di tutta la copertura.

L'approfondimento progettuale ha permesso di integrare nel *bull nose* accessori funzionali indispensabili per la futura manutenzione e gestione della copertura, quali:

- la passerella pedonale grigliata che permetterà l'ispezione e la manutenzione della gronda oltre a una agevole ispezione della zona di attacco fra il telo di copertura e il profilo di bordo;
- il posizionamento della linea vita indispensabile per garantire l'accesso in sicurezza ai manutentori;







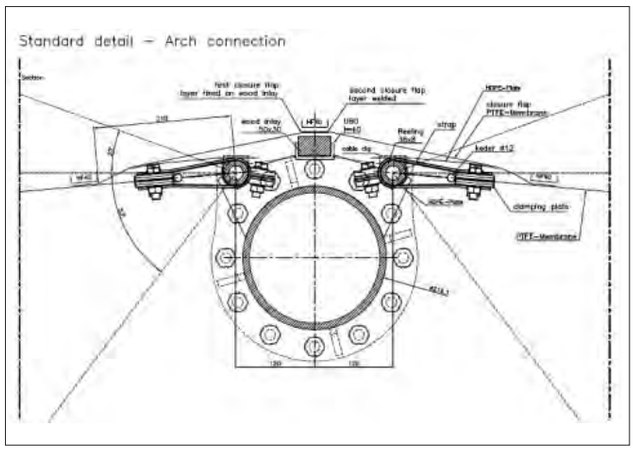


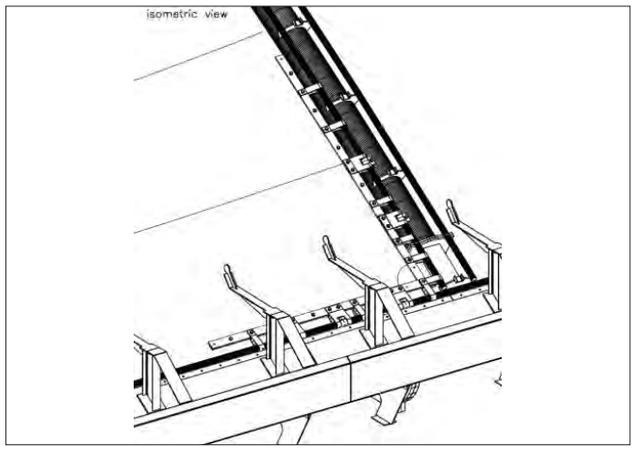
Figura 9. Telo di copertura.

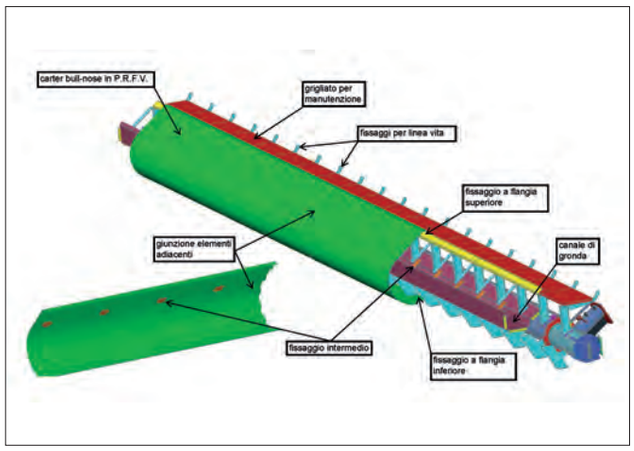
Figura 10. Aggancio del telo con il corrente superiore (fonte: Stahlbau Pichler).

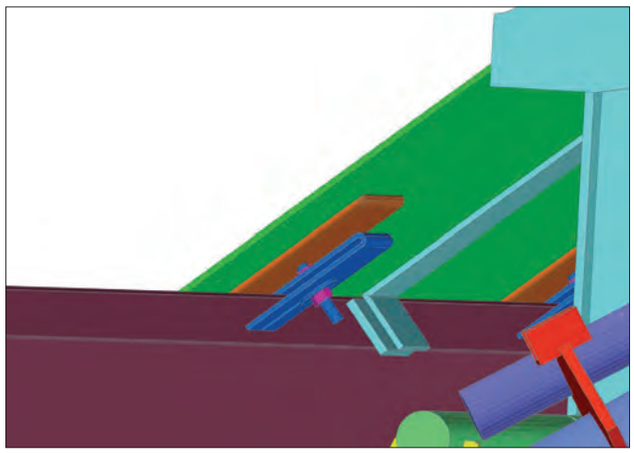
Figura 11. Aggancio del telo con il bull nose (fonte: Stahlbau Pichler).

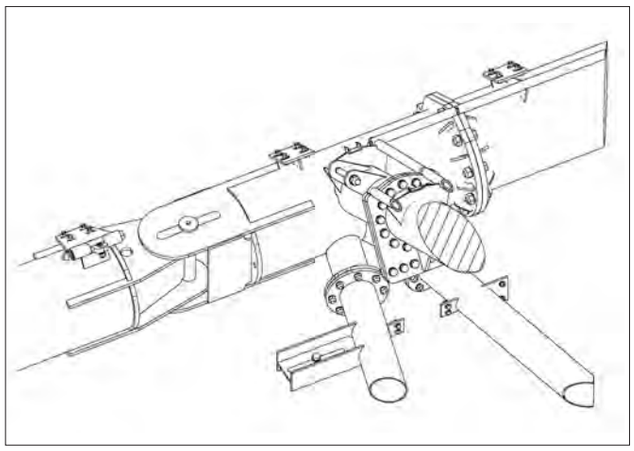
Figura 12. Dettagli di fissaggio del telo al corrente superiore (fonte: Cannobbio s.p.a.).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 112









- l'inserimento di fermaneve e parafoglie integrati nella griglia pedonale con la funzione di impedire la formazione di ghiaccio, l'accumulo di neve, oltre che di foglie sul fondo del canale di gronda.

Gli apprestamenti implementati nel *bull nose* hanno accresciuto il valore intrinseco della copertura migliorandone anche gli aspetti legati alla gestione della manutenzione e della sicurezza.

Un ulteriore elemento di approfondimento introdotto dalla concezione progettuale ha riguardato la connessione fra telo e struttura con particolare attenzione ai seguenti aspetti:

a. Mantenimento dell'integrità ed efficienza strutturale del telo nel tempo.
   Per garantire la possibilità di controllo delle connessioni telo-struttura che sono sicuramente le parti più sensibili dal punto di vista della durabilità è stato ideato un attacco ribaltato rispetto alle normali connessioni in modo da renderlo sia visivamente che tecnicamente accessibile e controllabile, ed in caso di manutenzione, facilmente sostituibile.
   Il ribaltamento delle connessioni permette inoltre la protezione delle stesse dagli agenti atmosferici; la connessione dell'attacco di colmo è protetta dal telo di PTFE in continuità con quello di campata in modo da garantire anche la continuità estetica della copertura.
b. Efficienza strutturale sotto le azioni sismiche.
   La struttura di copertura copre e collega più edifici indipendenti fra loro. Ogni singolo edificio ha un comportamento sismico autonomo che produce spostamenti in sommità asincroni rispetto all'edificio adiacente. Analizzando gli spostamenti massimi di tutti gli edifici si è rilevato che la somma algebrica degli spostamenti è pari a +/- 12 cm. È stato verificato che il telo in PTFE è in grado di assorbire intrinsecamente gli spostamenti previsti. Per quanto concerne la struttura in carpenteria metallica si è provveduto ad inserire fra ogni edificio un giunto scorrevole in grado di assorbire spostamenti di +/- 15 cm. La stabilità trasversale della travata adiacente al giunto è assicurata dall'aggiunta di un corrente inferiore di collegamento a cavallo del giunto.
c. Sostituibilità del telo di copertura.
   La vita utile del telo in PTFE è differente da quella della carpenteria metallica, pertanto è necessario prevedere che la tipologia di ancoraggio ne consenta la sostituibilità, anche parziale, senza dover ricorrere a operazioni traumatiche. Con l'approfondimento progettuale

Figura 13. Dettagli di fissaggio del telo al bull nose (fonte: Cannobbio s.p.a.).

Figura 14. Carter di rivestimento del bull nose.

Figura 15. Dettaglio di aggancio del carter di rivestimento del bull nose.

Figura 16. Giunto sismico del bull nose (fonte: Stahlbau Pichler).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 113

effettuato le eventuali future operazioni di sostituzione di singoli elementi, potranno essere eseguite dall'intradosso della struttura, a partire dal tetto piano dell'edificio a tutto vantaggio sia della sicurezza che dei costi di intervento.

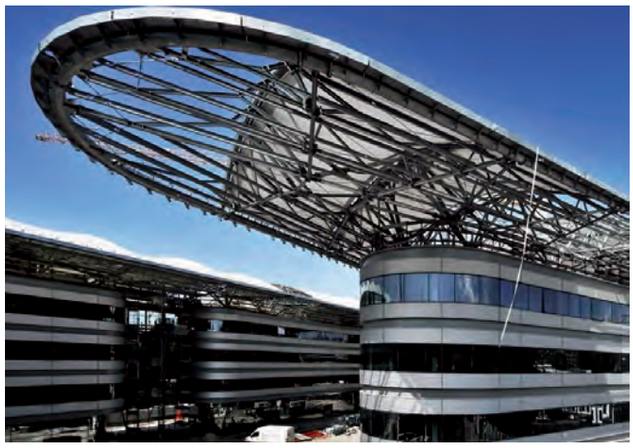
Dal punto di vista del dimensionamento delle strutture si è optato nel rendere omogenei tutti i profili strutturali a livello di sezione esterna, ossia a seconda delle esigenze statiche si è provveduto a incrementare le prestazioni statiche della sezione semplicemente variando lo spessore del tubo mantenendo inalterato il diametro esterno. Ciò ha condotto alla semplificazione produttiva di una struttura che comunque rimane geometricamente non omogenea, soprattutto per ciò che concerne la calandratura dei tubi di colmo. La copertura ha un profilo caratterizzato da un arco di cerchio di raggio variabile; tuttavia, poiché il diametro esterno dei tubi è il medesimo per tutte le luci, è possibile calandrare il tubo con una sola attrezzatura adeguandone il raggio.
Il montaggio degli elementi di copertura e del telo sovrastante sono stati eseguiti per lotti singoli senza dover sottostare ad alcuna sequenza in quanto ogni elemento è autostabile trasversalmente.

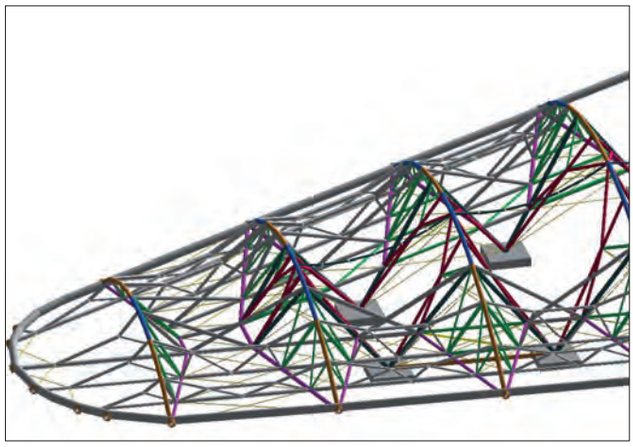
3. Progettazione strutturale

Nel seguito vengono analizzati nel dettaglio gli elementi strutturali caratteristici della copertura: il manto di copertura in PTFE, le carpenterie metalliche ed il carter di bordo (*bull nose*).

3.1 Manto di copertura in PTFE

Il manto di copertura copre un'area di circa 15.600 m^2 per una superficie della membrana di circa 16.700 m^2.
La membrana, denominata Sheerfill (tipo I-HT e tipo II-HT), è costituita da anima tessile in fibra di vetro (fiberglass) a rivestimento esterno in PTFE (politetrafluoroetilene). La membrana è suddivisa in 57 parti ognuna montata tra due travi metalliche adiacenti.
La membrana viene tesata nelle due direzioni, ovvero tra i due archi adiacenti (warp) e tra i due *bull nose* contrapposti sui lati esterni ed interni della copertura (weft) con tesature, rispettivamente, di 2,00 kN/m e 3,00 kN/m.
La pretensione imposta è stata determinata allo scopo di garantire una configurazione stabilizzata della membrana sotto i carichi di esercizio ed evitare deformazioni eccessive





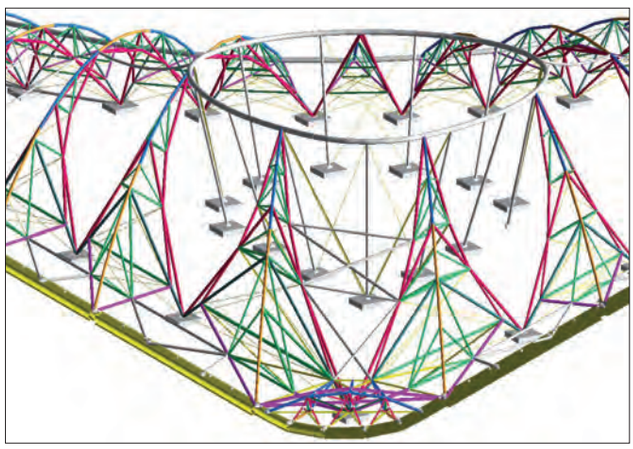


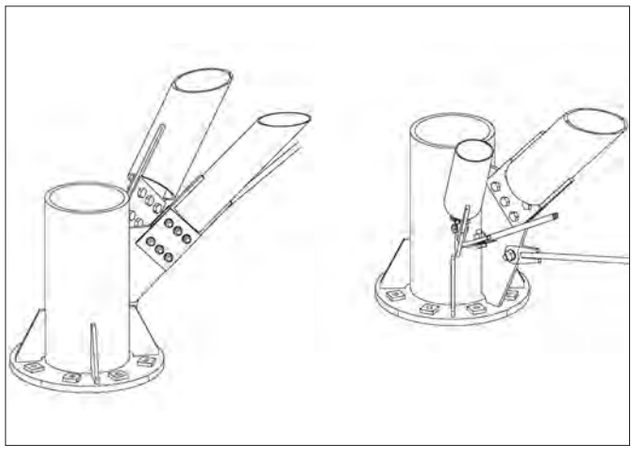
Figura 17. Sbalzo di 18,5 metri del lotto D4: vista a struttura metallica ultimata (fonte: Stahlbau Pichler).

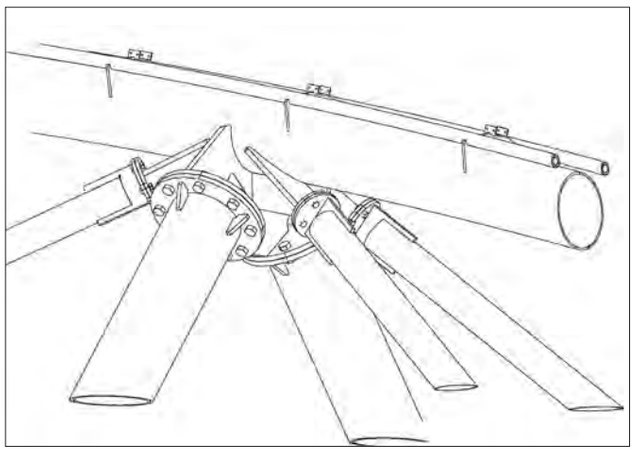
Figura 18. Sbalzo di 18,5 metri del lotto D4: modello di calcolo.

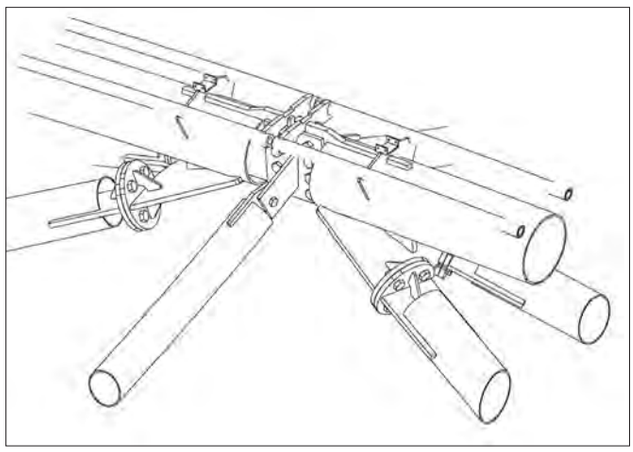
Figura 19. Sbalzo di 9,5 metri del lotto D2 (zona del foro ovoidale): vista a struttura metallica ultimata (fonte: Stahlbau Pichler).

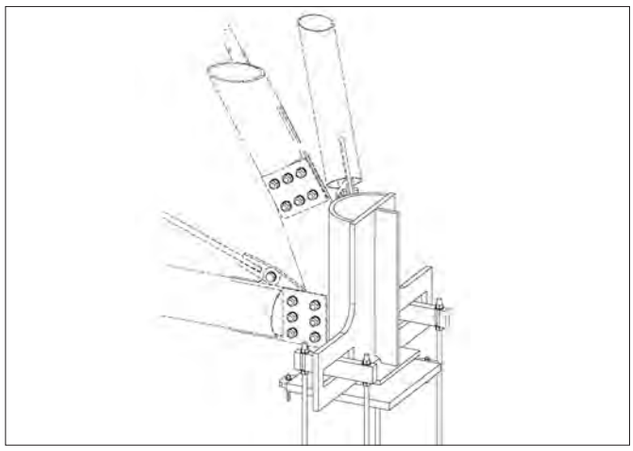
Figura 20. Sbalzo di 9,5 metri del lotto D2: modello di calcolo.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 114









sotto l'azione dei carichi esterni (neve, vento, temperatura). Il sistema di contrasto a cui viene fissato il telo è stato realizzato con profili in acciaio 38x8 mm (railing), progettati "ad hoc" per questa copertura fissati ai correnti superiori e al *bull nose*, attraverso delle lame in acciaio con un interasse di circa 65 cm (vedi Figure. 7, 10 e 11).
La membrana è stata fissata al railing tramite un sistema complesso costituito da due lame continue sulle facce inferiore e superiore del telo (fissate tra loro da bulloni); il telo viene pizzicato fra le lame e ancorato al railing tramite fasce metalliche posate ad un interasse di circa 25 cm (vedi Figure 12 e 13).
Tale sistema permette il montaggio della membrana per moduli indipendenti, adattando la sequenza di posizionamento di ogni campata alle esigenze del cantiere. L'installazione complessiva dei 57 elementi costituenti il telo è avvenuta in un tempo di circa sei mesi.

3.2 Bull nose

L'elemento portante dell'insieme di elementi che costituiscono il *bull nose* è stato realizzato da profili tubolari in acciaio con diametro di 406,4 mm ed ha la duplice funzione di ancoraggio della membrana di copertura e di sostegno della gronda e del carter.
Il carter di rivestimento del *bull nose* ha un profilo curvilineo che avvolge la carpenteria metallica ed è stato realizzato utilizzando in maniera innovativa un composito in PRFV, Poliestere Rinforzato con Fibra di Vetro (materiale usualmente utilizzato per la realizzazione di scafi di natanti).
I singoli elementi costituenti il carter toroidale sono stati realizzati su stampi metallici realizzati appositamente per questa produzione; la difficoltà maggiore ha riguardato gli elementi curvilinei che hanno una doppia curvatura nei due piani ed una tolleranza progettuale imposta inferiore al centimetro.
L'assemblaggio in opera dei singoli pannelli alle flange di sostegno predisposte sulla carpenteria metallica del *bull nose* è avvenuta tramite viti autofilettanti in opera.
La continuità e l'allineamento fra gli elementi contigui è stata realizzata "annegando" dei profili metallici di regolazione nell'elemento in PRFV durante la fase di laminazione.

4. Modellazione strutturale

La modellazione strutturale è stata eseguita seguendo l'approccio imposto delle norme vigenti NTC 2008 che

Figura 21. Nodo cerniera di base di collegamento tra struttura metallica e soletta in c.a. (fonte: Stahlbau Pichler).

Figura 22. Nodo di collegamento tra corrente superiore e puntoni verticali (fonte: Stahlbau Pichler).

Figura 23. Cerniera di collegamento tra le due semi-capriate.

Figura 24. Dettaglio dell'appoggio sismico con il sistema di anti-sollevamento (fonte: Stahlbau Pichler).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 115

prevede che, per «opere di particolare rilevanza, i calcoli più importanti devono essere eseguiti nuovamente da soggetto diverso da quello originario mediante programmi di calcolo diversi da quelli usati originariamente, e ciò al fine di eseguire un effettivo controllo incrociato sui risultati delle elaborazioni».
La modellazione effettuata dal team di progettazione ha previsto l'utilizzo di due modelli di calcolo FEM separati.
Il primo modello ha analizzato la membrana in PTFE utilizzando elementi guscio a cui sono stati applicati i carichi delle azioni esterne.
Le reazioni vincolari risultanti sono state successivamente utilizzate come carichi applicati nel secondo modello riguardante la struttura metallica portante. Questo approccio ha il pregio di essere a favore della stabilità complessiva d'insieme in quanto trascura l'effetto di smorzamento elastico di interazione carpenteria-tensostruttura dovuto alla deformabilità dei correnti superiori e dei profili perimetrali di *bull nose*.
Per ottemperare alle prescrizioni delle norme la Commitenza ha individuato la società di ingegneria Mastropasqua-Zanchin & Associates Structural Engineering s.r.l. incaricandola di procedere alla rimodellazione strutturale con un modello matematico integrato acciaio-membrana.
Questo approccio ha confermato le ipotesi cautelative utilizzate nel progetto esecutivo di decomposizione secondo due strutture indipendenti.

4.1 Modellazione del telo

Per la modellazione del telo in PTFE il team di progettazione si è avvalso della collaborazione specialistica della società Form TL di Radolfzell (Germania).
Form TL, successivamente all'approvazione del progetto esecutivo, ha seguito la progettazione costruttiva dei singoli elementi del telo (57 elementi) fornendo tutti i dettagli compresi gli schemi di taglio.
Il programma utilizzato per lo sviluppo del modello di calcolo è basato sul metodo numerico di rilassamento dinamico: questa metodologia è stata originariamente sviluppata negli anni '70 nell'università di Bath (Regno Unito) ed è stato utilizzato nel corso degli anni in svariate tensostrutture nel mondo. Il metodo numerico di rilassamento dinamico, attraverso soluzioni iterative di equazioni non-lineari, permette una separazione delle condizioni di equilibrio e di compatibilità fino al raggiungimento della convergenza delle soluzioni. Questo permette la presa in conto di non linearità geometriche e di comportamento tenso-deformativi complessi (ad es. funzioni polinomiali).

4.2 Modellazione della carpenteria metallica

La copertura è appoggiata sull'ultimo solaio degli edifici del Campus; i diversi corpi di fabbrica sono indipendenti gli uni dagli altri, mentre la copertura è un unico elemento che avvolge l'intero complesso universitario.
Date le dimensioni, la struttura composta dalla carpenteria metallica e dal telo deve forzatamente avere dei giunti di dilatazione sia per permettere i movimenti termici che per assicurare il corretto funzionamento sotto le azioni sismiche.
Pertanto la copertura è stata suddivisa in sette elementi indipendenti il cui unico elemento di continuità è il *bull nose* (in questa zona, infatti, non viene inserito il collegamento di colmo).
Il modello della carpenteria metallica viene realizzato tramite elementi monodimensionali che simulano le aste in acciaio; queste sono "legate" le une dalle altre attraverso dei vincoli di incastro o di cerniera a seconda della tipologia di nodo sviluppato. Vengono inseriti anche degli elementi "tiranti", il cui contributo di resistenza viene preso in conto solo nel caso venga sollecitato con sforzi di trazione, mentre viene "disattivato" quando è soggetto a compressione. I carichi che sono inseriti all'interno del modello derivano dalle reazioni vincolari del modello FEM del telo, descritto in precedenza.
Per assicurare il corretto funzionamento strutturale degli elementi adiacenti al giunto è stato predisposto un sistema di connessione che è in grado di assorbire gli spostamenti mutui sotto le azioni termiche e sismiche, pari a +/- 12 cm, inserendo un'asola fissata da un perno di collegamento in grado di consentire gli spostamenti nelle due direzioni principali.
Il telo, grazie alla sua intrinseca capacità deformativa, non necessita di accorgimenti particolari in quanto è in grado di assorbire interamente gli spostamenti delle due strutture adiacenti.

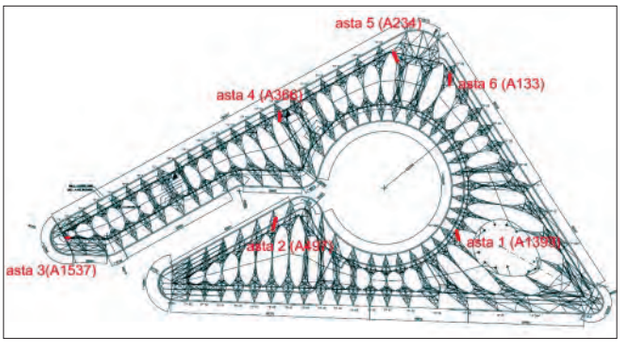
4.2.1 Zone atipiche

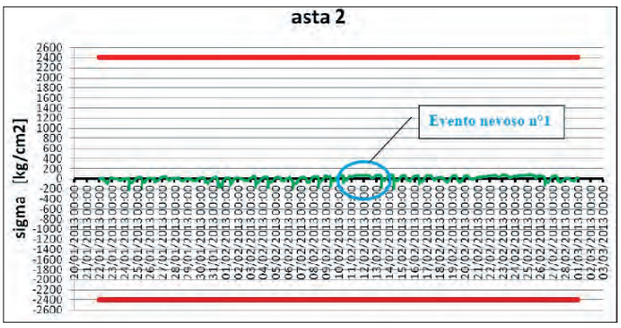
Il progetto predisposto dal team di Norman Foster in corrispondenza degli elementi terminali della copertura prevede degli sbalzi di dimensioni molto importanti fino ad un massimo di 18,5 metri.
Un'altra atipicità riguarda la zona del lucernario ovoidale in posizione zenitale rispetto all'aula magna.
Tutte le zone atipiche sono state oggetto di un modellazione particolareggiata per analizzare il comportamento strutturale tenendo conto dell'effetto forma rispetto alle deformazioni sotto i carichi climatici e sismici.

4.2.2 Analisi dell'effetto vortice sotto le azioni del vento sugli sbalzi

Una delle azioni climatiche che maggiormente impegna la struttura della copertura è l'effetto del vento che può provocare il sollevamento della copertura anche a causa dei vortici che possono formarsi sugli sbalzi in corrispondenza della zona di controsoffittatura adiacente alle facciate.
Per la zona di sbalzo più importante della struttura (sbalzo di circa 18,5 metri del lotto denominato D4) sono state effettuate verifiche puntuali sui possibili effetti dinamici

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:45 Pagina 116





dovuti all'azione del vento.
Come prescritto dall'Eurocodice 1 *(EN 1991 – 1-4)* sono state verificate le condizioni entro le quali fossero trascurabili le verifiche di instabilità aeroelastica dovute ai fenomeni di distacco dei vortici, di divergenza e di *flutter*.

5. Fase realizzativa della copertura

Il team di progettazione ha supportato l'impresa appaltatrice e i suoi fornitori Stalhbau Pichler S.p.a. per le carpenterie metalliche, Canobbio S.p.a. per il telo in PTFE e Nuove Resine Brico per il carter il PFRV durante tutta la fase di progettazione dei dettagli di cantiere e durante il montaggio delle opere.
Le Figure 21-23 illustrano alcuni dettagli tipici delle opere che sono utili a comprendere la complessità dell'opera realizzata.

5.1 Dettagli appoggi sismici scorrevoli bidirezionalmente

Nei punti di scavalco della struttura tra un edificio e l'altro, la struttura metallica deve necessariamente essere svincolata dalla sottostante struttura in c.a. affinché non vengano a collegarsi due sistemi sismicamente differenti. Vengono, così predisposti degli appoggi scorrevoli, in modo tale che venga trasferita solo la componente verticale, lasciando liberi gli spostamenti orizzontali. Sotto alcune azioni, la reazione vincolare verticale ha la risultante verso l'alto, per cui si è creato un sistema di anti-sollevamento dell'appoggio.

5.2 Monitoraggio

L'intervento del team di progettazione è ulteriormente proseguito fino alla fase di monitoraggio del comportamento strutturale nel periodo compreso fra la fine del montaggio delle opere e la dichiarazione di fine lavori comprendente fra l'altro il periodo invernale.
Si.me.te. S.r.l. ha fornito, posato in opera ed eseguito il monitoraggio utilizzando attrezzature proprie posizionando:

- un anemometro;
- un termometro;
- sei estensimetri elettrici;
- una centralina di controllo (datalogger) con collegamento wi-fi agli strumenti su descritti;
- un collegamento GSM con il server remoto di lettura dei dati.

Il monitoraggio ha riguardato il comportamento strutturale tramite un controllo in parallelo dei carichi esterni

Figura 25. Anemometro per il controllo dei carichi da vento.

Figure 26, 27. Aste oggetto di monitoraggio.

Figura 28. Risultati del monitoraggio.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 117

climatici e dello stato tensionale di sei aste tra le più sollecitate dell'intera struttura, a cui veniva affiancato un controllo visivo settimanale dello stato generale delle giunzioni.
Il monitoraggio climatico ha previsto il controllo dei carichi di neve e di vento sulla copertura. Il carico dovuto alla neve è stato valutato attraverso la lettura di bollettini meteorologici, emessi da enti ufficiali, con previsione delle precipitazioni nevose attese, mentre il carico dovuto all'azione del vento è stato monitorato da un anemometro posizionato in loco.
I dati rilevati di neve (centimetri di neve al suolo) e di vento (velocità in metri/secondo delle raffiche) sono stati correlati ai carichi applicati al telo e, di conseguenza, alla sottostante struttura metallica.
Il monitoraggio tensionale, eseguito su sei tra le aste più sollecitate dell'intera struttura, è stato effettuato con estensimetri elettrici a resistenza incollati sui profili metallici, collegati ad una centralina per la post-elaborazione dei dati.

5.2.1 Strumentazione

Gli estensimetri elettrici collegati ai profili metallici oggetto del monitoraggio sono stati collegati alle centraline (datalogger) per l'archiviazione dei dati. Questi dati sono stati inviati tramite wi-fi alla centralina di controllo. La centralina è dotata di antenne GSM ed ha inviato le letture eseguite ad un server remoto che funge da archivio accessibile via internet.
Durante il periodo di monitoraggio di tre mesi si sono verificati due importanti eventi nevosi.
Le tensioni rilevate all'interno delle diverse aste oggetto di monitoraggio sono risultate in linea con quanto previsto dal modello FEM di progetto esecutivo.

6. Crediti

- Ati Codelfa/Gozzo Impianti
- Sthalbau Pichler
- Canobbio
- Form TL
- Mastropasqua & Zanchin

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 118

Verifica indipendente del modello numerico della struttura metallica della copertura

Independent appraisal of the numerical model of the metal structure of the roof

PAOLO NAPOLI

Paolo Napoli, ingegnere, professore ordinario di Tecnica delle Costruzioni al Politecnico di Torino e direttore tecnico della società di ingegneria Sintecna – Torino.
paolo.napoli.ing@gmail.com

La complessità della struttura metallica che sostiene il telo e l'incertezza intrinseca alle analisi non lineari hanno consigliato di svolgere una verifica indipendente su una parte significativa della struttura, riproducendo le analisi con un codice di calcolo differente da quello utilizzato in fase di progettazione. Vengono presentati gli esiti di questa verifica, sia con riferimento al caso specifico, sia in generale riguardo all'uso di procedimenti non lineari di analisi. Nel caso specifico, pur confermandosi la sicurezza della struttura, si riscontra una effettiva maggiore incertezza sui risultati rispetto a quella tipica delle analisi elastico-lineari, evidenziata sotto forma di differenze tra i due codici. In generale, riguardo all'uso di analisi non lineari, oltre a confermarsi la necessità di studiare le combinazioni di azioni in assenza di validità del principio di sovrapposizione degli effetti, si è riscontrata la necessità di particolari cautele nel simulare condizioni di vincolo mediante aste fittizie.

In view of the complexity of the metal structure that supports the canvas roof and the intrinsic uncertainty of non-linear analysis, it was considered advisable to make an independent appraisal on a significant section of the structure, reproducing the analyses with a different calculation code from that used in the design phase. The results of this appraisal are presented both with regard to the specific case and, generally, with regard to the use of non-linear analysis procedures. In the specific case, while confirming the safety of the structure, a greater uncertainty of the results was effectively encountered compared with the typical uncertainty of elastic-linear analyses, reflected in differences between the two codes. Generally, with regard to the use of non-linear analysis, in addition to confirming the need to study the combinations of actions in absence of the validity of the principle of overlap of the effects, it was found that particular care must be taken in simulating conditions of constraint using dummy rods.

La struttura metallica che sostiene il telo teso presenta una significativa complessità di forma e include numerosi elementi che, per la loro elevata snellezza, possono funzionare solo come tiranti, essendo invece inefficaci per gli sforzi normali di compressione. Le analisi in fase di progetto sono state svolte con un codice agli elementi finiti (nel seguito denominato "codice A") in cui a tali elementi è stato attribuito un comportamento meccanico non lineare, con rigidezza a compressione pari a zero: si è trattato quindi di analisi del tipo non-lineare.
È noto che le analisi non-lineari comportano un grado di incertezza

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:53 Pagina 119

(incertezza di modello) significativamente superiore rispetto a quello delle analisi elastico-lineari: per questa ragione, e per alcune anomalie osservate durante la prima prova di carico, si è deciso di svolgere una verifica indipendente sull'attendibilità dei risultati, ripetendo le analisi con un differente codice di calcolo (nel seguito denominato "codice B").
La verifica è stata condotta su una porzione della struttura, detta Unit 11, comprendente 10 travature e il grande sbalzo "*bull nose*" (Figure 1 e 2) e ha preso in esame i 9 casi di carico (LC1-LC9) considerati in progetto, combinazioni delle 10 azioni elementari (peso proprio, pretensione del telo, neve uniforme, vento uniforme, neve a scacchiera 1 e 2, vento a scacchiera 1 e 2, strappo del telo 1 e 2).
La corrispondenza del modello implementato sul codice B, generato con la conversione degli stessi file input di quello di progetto, è stata accertata sia mediante controlli sistematici della geometria e dei carichi, sia svolgendo con i due codici una serie di analisi di controllo del tipo elastico-lineari, attribuendo cioè ai tiranti snelli identico comportamento in trazione e compressione.
Da questi confronti si è potuto trarre conferma della modesta incidenza dell'incertezza di modello nelle analisi elastiche: le differenze tra i due codici sia negli spostamenti che nelle sollecitazioni significative sono risultate non superiori al 4%.
Nel corso di queste analisi si è osservato che il modello presentava una serie di labilità locali (tipicamente del perno delle cerniere non vincolato a rotazione a nessuna delle aste convergenti). Entrambi i codici non interrompono le analisi per questo tipo di labilità, introducendo correzioni automatiche: ciò nonostante si è provveduto ad eliminarle manualmente una per una, ma i risultati

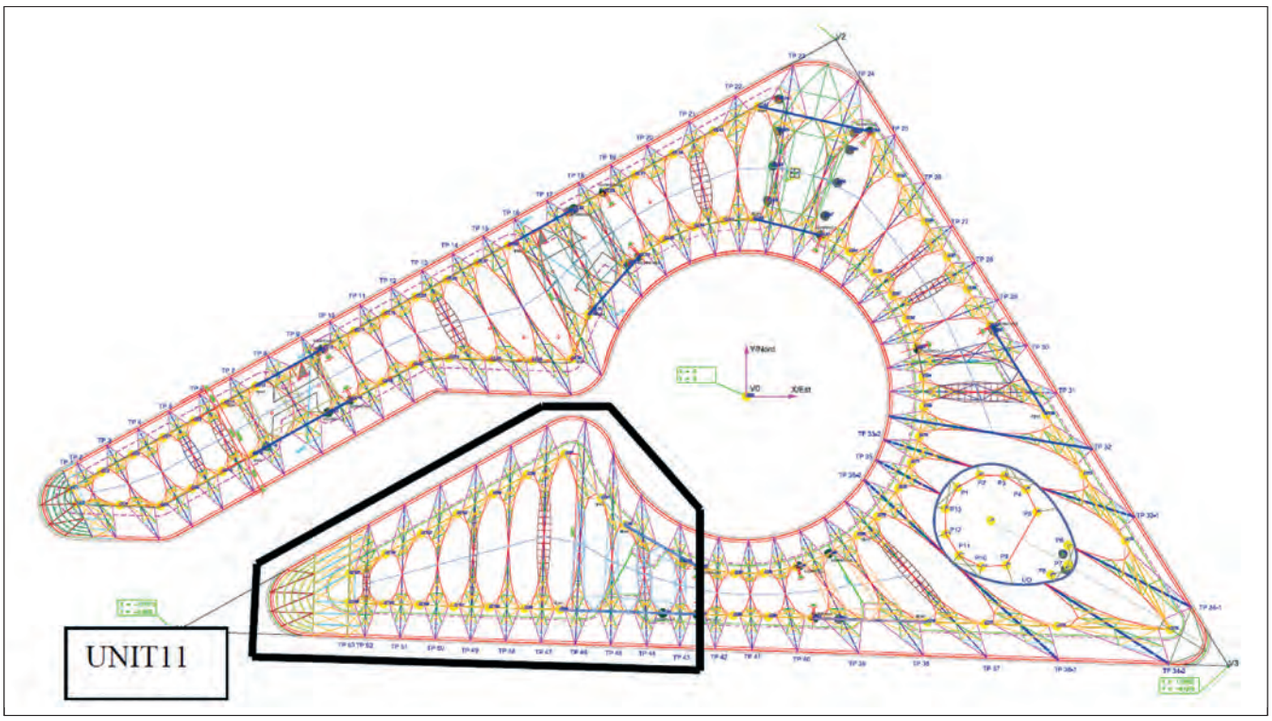
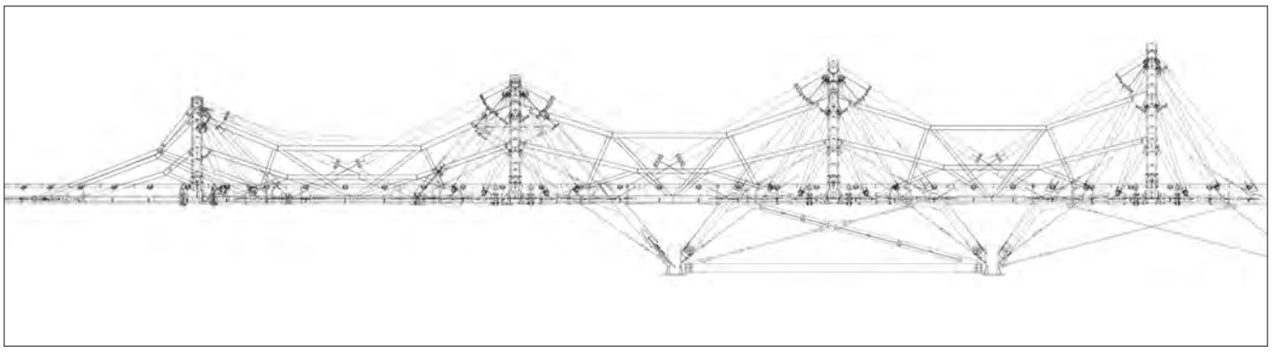


Figura 1. Pianta del modello complessivo della copertura con indicata la parte verificata (Unit 11).

Figura 2. Sezione longitudinale della Unit 11.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 120

non sono cambiati, a conferma dell'efficacia delle correzioni automatiche.
Si è anche constatato che, nell'evoluzione della progettazione costruttiva, molti profili erano stati variati rispetto a quelli previsti nel modello di progetto: si è provveduto quindi all'aggiornamento del modello implementato sul codice B con le effettive proprietà delle membrature. Gli esiti delle analisi con il modello aggiornato hanno evidenziato differenze rispetto al modello di progetto solo leggermente maggiori, a conferma che le variazioni introdotte sulle membrature non hanno effetto significativo sui risultati.
Dopo questa calibrazione svolta con analisi elastico-lineari si è proceduto a svolgere con il codice B le stesse analisi che in fase di progetto erano state effettuate con il codice A, attribuendo quindi ai tiranti rigidezza pari a zero in compressione, e operando quindi con analisi non-lineari. In conformità a quanto effettuato in fase di progetto non è stata considerata la non-linearità geometrica, cioè l'effetto degli spostamenti dei nodi della struttura.
Si è accertata una differenza significativa nelle procedure utilizzate dai due codici per il calcolo delle combinazioni di carico. Il codice B infatti per ogni caso di carico genera sul modello i carichi di pertinenza, combinando le azioni elementari con i coefficienti richiesti dalla caso e con essi esegue l'analisi; al contrario il codice A analizza separatamente le azioni elementari e successivamente combina i risultati con i coefficienti richiesti dal caso di carico.
All'interno di una analisi elastico-lineare i due procedimenti portano allo stesso risultato. Non così se sono presenti non-linearità, anche solo meccaniche, in quanto il principio di sovrapposizione degli effetti non ha più validità, e solo il procedimento utilizzato dal codice B risulta corretto.
Il confronto delle analisi svolte con il codice B rispetto a quelle di progetto ha evidenziato differenze degne di nota, a conferma dell'effettivo grado di incertezza delle analisi non-lineari. Nella combinazione di carico determinante per il dimensionamento gli scarti tra i due codici sono stati in molti casi dell'ordine del 30%, con punte anche più elevate nelle combinazioni di carico non determinanti. Per tutte le membrature, peraltro, il coefficiente di sfruttamento presentava margini più che sufficienti anche quando i risultati del codice B indicavano valori di sollecitazione più elevati di quelli assunti in progetto.
Si è infine voluto verificare quale sarebbe stato l'effetto della presa in conto della non-linearità geometrica, cioè dell'effetto che le variazioni di geometria dovute agli spostamenti della struttura provocano sulle sollecitazioni, anche se in base al giudizio ingegneristico esso avrebbe dovuto essere trascurabile, trattandosi di una struttura che presenta spostamenti di pochi centimetri: con sorpresa si è invece constatato che l'attivazione della non-linearità geometrica portava a grandi differenze nei risultati. Poiché questo esito non sembrava realistico è stato necessario un particolare approfondimento per individuarne l'origine. Si è così scoperto che esso era conseguenza di una anomalia numerica, conseguente alla presenza nel modello di un certo numero di aste fittizie, di lunghezza centimetrica, utilizzate per introdurre svincoli in direzione obliqua. Quando l'analisi tiene in conto gli spostamenti nodali essi, essendo dello stesso ordine di grandezza delle aste fittizie, modificano in modo sostanziale l'orientamento di queste ultime e quindi alterano impropriamente le condizioni di vincolo della struttura: di qui l'anomalia dei risultati.
In conclusione, la verifica indipendente svolta non ha solo consentito di confermare la correttezza del dimensionamento di progetto, ma ha posto in luce due caratteristiche peculiari della analisi non lineare, che non trovano riscontro nelle consuete procedure di analisi elastico-lineari:

- la necessità di analizzare separatamente ogni combinazione di carico, non sussistendo il principio di sovrapposizione degli effetti, e non essendo quindi corretto combinare i risultati ottenuti separatamente;
- la necessità di particolari cautele nell'usare la consueta procedura di inserire aste fittizie con svincoli di estremità per risolvere i problemi di vincolo obliquo, in quanto la presa in conto degli spostamenti (non-linearità geometrica) può alterare significativamente la direzione di tali aste (se brevi) e quindi le condizioni di vincolo della struttura.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 121

La facciata continua
The curtain walling

CLAUDIO CONTI

Claudio Conti, ingegnere, Project Design Manager.
c.conti@focchi.it

Il nuovo campus universitario delle facoltà di Giurisprudenza e Scienze politiche ha tra le sue caratteristiche principali un involucro costituito da sinuose facciate curvilinee di vetro e metallo, in colorazioni grigio chiaro.
L'elemento distintivo del progetto sono le facciate a nastro, costituite da cellule orizzontali vetrate, in alternanza a pannelli *spandrel* marcapiano in metallo ondulato realizzate ad hoc dalla Focchi Spa, sulla base del progetto architettonico poi affinato in fase costruttiva con la direzioni lavori.
Il progetto è stato pensato e realizzato con elementi a cellule pannellate e vetrate completamente prefabbricati in officina limitando quanto più possibile le operazioni di cantiere, con l'intento di velocizzare il programma di posa e allo stesso tempo di salvaguardare la qualità dell'intervento.
La sezione tipica di facciata prevede pannelli a marcapiano prefabbricati lunghi 4 m e alti 2,40 m e un nastro vetrato orizzontale a cellula, costituito da tre specchiature con vetri incollati con tecnologia a silicone strutturale.
I pannelli, realizzati con intelaiatura e lamiere in acciaio ed isolati termicamente con lana di roccia, hanno un valore di trasmittanza termica pari a 0,18 W/m^{2}K. All'esterno vi è una lamiera in alluminio di colore grigio metallico RAL9006 con funzione puramente estetica. Essi hanno una classe di resistenza al fuoco certificata EI 60.
Per le parti trasparenti, sia curve che rettilinee, sono stati utilizzati vetri camera selettivi ad alta prestazione termica (con trasmittanza termica pari a 1,1 W/m^{2}K) e infissi con trasmittanza termica pari a 1,69 W/m^{2}K.
Complessivamente le facciate ai piani hanno una trasmittanza termica media pari a 0,88 W/m^{2}K e presentano una prestazione di isolamento acustico, normalizzata e testata in opera, pari a 48 dB.
L'installazione delle facciate ai piani è stata del tipo *bottom-up*, alternando il montaggio tra cellule opache e trasparenti.
Le facciate al piano terra sono realizzate a montanti e traversi con fissaggio dei vetri dall'esterno, tramite clips puntuali in alluminio inserite tra le fughe dei vetri e bloccate tramite viti autofilettanti, mascherate successivamente con guarnizioni continue in EPDM nero. Anche per questa tipologia di facciata sono stati utilizzati vetri selettivi ad alte prestazioni termiche.
Le facciate "passerelle" dei corpi di collegamento dei sette edifici sono costituite da facciate a montanti e traversi completamente

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 122

vetrate realizzate a silicone strutturale con vetri monopiano di notevoli dimensioni (L 2300 x H 4500 mm).
Anche i lucernari della biblioteca e del corpo aule e dei dipartimenti sono completamente vetrati, realizzati a reticolo montanti e traversi, assemblati e sigillati in cantiere con fissaggio a clip simile al sistema del piano terra.
Al di sotto del lucernario dell'edificio D2 si trova la facciata del tamburo che utilizza il principio a cellule monopiano con proporzioni diverse tra parte opaca e parte trasparente.
Le balaustre interne delle scale, anch'esse curvilinee, sono state realizzate completamente trasparenti con vetri temperati e stratificati di sicurezza.

One of the main distinguishing features of the new University Campus of the Faculties of Law and Political Science is its envelope consisting of a sinuous, curved light grey glass and metal curtain wall.
The most distinctive element of the project is the unitised curtain wall system consisting of glazed transoms grids alternating with curved aluminium spandrel panels, purpose-designed by Focchi Spa according to the architectural project and then refined in the construction phase together with project management.
The project has been conceived and implemented using panelled/glazed modules completely prefabricated in factory in order to restrict on-site operations as far as possible with the intention of accelerating installation while at the same time safeguarding the quality of the intervention.
The typical curtain wall section consists of 4-m long, 2.40-m high prefabricated stringer course panels and a horizontal cell type glazed section consisting of three panes. The glazed element/spandrel panels are fastened to the aluminium frame using structural silicone.
The panels consisting of a steel frame and metal sheeting, heat-insulated using rock wool, have a heat transmittance of 0.18 W/m2K. A silver grey RAL9006 aluminium panel has been applied externally for purely aesthetic purposes. They have an EI 60 certified fire resistance.
Selective high thermal performance double-layered glass (with a heat transmittance of 1.1 W/m2K) and fixtures with a heat transmittance of 1.69 W/m2K have been used for both curved and straight transparent parts.
Overall, the curtain wall at the floor slabs has an average heat transmittance of 0.88 W/m2K and guarantees an acoustic insulation, normalised and tested on site, of 48 dB.
The curtain wall at the floor slabs has been installed according to the bottom-up method, alternating installation of opaque and transparent modules.
The ground floor curtain wall consists of mullions and transoms with glazed elements fastened from the outside using aluminium glazing retention beads inserted between the interspaces of the glass and secured with self-threading screws, subsequently hidden with a black EPDM continuous seals. Selective high thermal performance glass has been used also for this type of curtain wall.
The curtain wall of the walkways that link the seven buildings consists of a fully-glazed grid of mullions and transoms secured by means of an appropriate structural silicone joint with large single-storey glazing (L 2300 x H 4500 mm).
The skylights of the library and of the teaching and faculty rooms have been fully glazed using a grid of mullions and transoms assembled and sealed on site and secured with retention beads similar to the ground floor system.
The curtain wall of tympanum, based on the principle of single-storey modules with different proportions between the opaque and transparent part, is located below the skylight of building D2.
The internal balustrades of the stairways also of curved shape are completely transparent and are made of tempered, laminated safety glass.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 123

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 124

Gli impianti fluidomeccanici
The fluid-mechanical systems

MARCO LAZZERINI

Marco Lazzerini, ingegnere libero professionista, legale rappresentante dello Studio Renato Lazzerini.
marco@lazzerini.com

L'impianto di climatizzazione del complesso universitario si caratterizza principalmente per la scelta di utilizzare travi attive per il condizionamento sia in inverno che in estate della maggior parte degli ambienti.
Sono state installate circa 1.000 travi di tipo combinato, cioè con integrazione nel carter esterno anche di corpi illuminanti e distribuzioni elettriche.
Oltre che da travi attive, l'impianto di climatizzazione è costituito da sistemi di trattamento aria a parziale ricircolo (in particolare per le aule studio) e la portata complessiva di aria trattata risulta pari a circa 400.000 mc/h.
La potenzialità termica complessiva nella stagione invernale è stimata in circa 5.000 kW, e quella frigorifera nella stagione estiva in circa 4.500 kW.

The air conditioning system in the University Campus is mainly characterized by the choice of using, in most environments, active chilled beams.
About 1.000 combined type beams were installed, with integration into the outer casing of lighting and electrical distributions.
In addition of that active chilled beams, the air conditioning system consists of air-handling systems (in particular for the larger classrooms); the total flow of treated air is approximately 400 000 mc/h.
The total heating capacity in winter is estimated in about 5.000 kW, and the cooling in the summer season in about 4.500 kW.

1. Impianto di condizionamento (HVAC system)

L'impianto di climatizzazione al servizio del nuovo complesso universitario è costituito nel modo seguente:
- impianto a radiatori.
- impianto a travi attive ed aria primaria;
- impianto a tutt'aria centralizzato;
- impianto a tutt'aria con macchine dedicate;
- impianto a pavimento radiante e aria primaria;
- impianto a ventilconvettori e aria primaria;
- impianto di estrazione forzata.

Tutti gli impianti di condizionamento sono stati progettati in modo da garantire, in relazione alle tipologie di locali serviti, il mantenimento sia dei corretti parametri termoigrometrici ambientali, sia di un adeguato rinnovo dell'aria esterna, secondo quanto prescritto dalla vigente normativa in materia (D.P.R. 19 marzo 1956 n. 303) e dalle norme UNI di riferimento (UNI 10339).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 125

2. Impianto a radiatori

All'interno dei locali destinati a deposito, servizi igienici e zone tecniche è previsto un impianto a radiatori. Ciascun radiatore è dotato di un dispositivo di termoregolazione automatica (valvola termostatica) che consente di adeguare la potenza rilasciata in ambiente all'effettiva necessità termica dei locali.

Inoltre all'interno delle grandi aule provviste di impianto di climatizzazione a tutt'aria, al fine di scongiurare gli effetti dovuti a una temperatura eccessivamente bassa in corrispondenza ai periodi di non utilizzo (quindi con sistema di ventilazione spento), è installato in aggiunta un impianto a radiatori con funzione antigelo.

3. Impianto a travi attive ed aria primaria

All'interno dei locali destinati ad ospitare gli uffici dipartimentali, le sale riunioni, le aule a bassa capacità e la biblioteca interdipartimentale è prevista l'installazione di un impianto di condizionamento con travi attive ed aria primaria.

La "trave" è un terminale impiantistico previsto per installazione a soffitto, entro cui viene immessa:

- acqua calda per il riscaldamento;
- acqua refrigerata per il raffrescamento;
- aria primaria per il controllo della purezza e dell'umidità relativa in ambiente.

La trave attiva, che riunisce le funzioni tradizionalmente svolte da un normale ventilconvettore a quattro tubi e dal diffusore di mandata dell'aria primaria in ambiente, è costituita essenzialmente da:

- un contenitore metallico (entro cui possono essere integrati anche dei corpi illuminanti);
- due batterie di scambio termico alimentate rispettivamente da acqua calda e refrigerata, corredate di valvole di regolazione;
- un sistema di diffusione dell'aria primaria caratterizzato da una geometria ad ugelli, che determina una depressione locale interna al contenitore, richiamando aria ambiente (effetto di induzione); l'aria "indotta" attraversa le batterie di scambio termico, raffreddandosi o raffrescandosi in funzione delle necessità, e fluisce nuovamente in ambiente a velocità ottimale;
- una griglia (visibile dall'ambiente) che racchiude il contenitore e le altre apparecchiature sopra descritte.

La trave attiva non ha bacinella di raccolta condensa drenata (come i ventilconvettori); per tale motivo deve essere alimentata con acqua refrigerata a temperatura relativamente alta (circa 15-16°C). Essa non opera quindi un effetto di deumidificazione ambiente, che deve interamente essere assolto dall'aria primaria.

Questa tecnologia è caratterizzata da non trascurabili vantaggi:

- non essendo dotata di elettroventilatore:
  - non è richiesta la relativa alimentazione;
  - non ci sono oneri manutentivi connessi al ventilatore;
  - ha un funzionamento estremamente silenzioso;
- l'aria che attraversa le batterie non è prelevata a livello pavimento non è dotata di filtro; pertanto non sono da prevedersi i connessi oneri manutentivi;
- non deve prevedersi una rete di scarico condensa, che spesso costituisce un problema dei sistemi con ventilconvettori.

Sia nella Biblioteca che negli uffici dei Dipartimenti è prevista una tipologia di travi attive, che fungono da terminale termico, denominata "combinata" e cioè con integrazione anche dei corpi illuminanti.

Il ricambio dell'aria ambiente viene garantito da un impianto di ventilazione provvisto di apposite unità di trattamento centralizzate poste in copertura.

Come precedentemente evidenziato, l'aria trattata viene distribuita in ambiente mediante il sistema di travi collegate da una rete di canalizzazioni in lamiera zincata. L'aria viziata viene invece estratta grazie ad un sistema con bocchette a parete all'interno dei locali e nel corridoio che, sempre mediante una rete di canalizzazione in lamiera zincata, provvede ad espellerla all'esterno.

4. Impianto a tutt'aria centralizzato

All'interno dei locali destinati ad ospitare le aule a media capacità è prevista la realizzazione di un impianto a tutt'aria che fa capo ad apposite unità di trattamento centralizzate poste in copertura.

L'aria trattata viene distribuita in ambiente mediante un sistema di bocchette e anemostati collegati da una rete di canalizzazioni in lamiera zincata. L'aria viziata viene quindi estratta grazie ad un sistema di bocchette di estrazione che, sempre mediante una rete di canalizzazione in lamiera zincata, provvede ad espellerla all'esterno.

Le macchine sono del tipo a parziale ricircolo con miscelazione dell'aria esterna di rinnovo con parte dell'aria estratta.

La regolazione della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria mandata è affidata ad un sistema che, agendo sulle valvole a tre vie motorizzate delle batterie di scambio termico e sulla pompa di umidificazione, provvede a mantenere i parametri termoigrometrici di progetto all'interno dei locali serviti.

Il postriscaldamento dell'aria immessa in ambiente è affidato ad un sistema di batterie di scambio termico posizionate direttamente all'interno delle diramazioni

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 126

di mandata. La regolazione delle batterie fa capo a un sistema che, agendo sulle valvole motorizzate a tre vie, provvede a variare la temperatura di mandata per adeguarla alle richieste del locale.
In relazione alla possibile variazione dell'indice di contemporaneità di occupazione delle aule, è stata valutata l'opportunità di realizzare un sistema a portata variabile in grado di adeguare le prestazioni dell'impianto alle effettive esigenze in ambiente.
Come già evidenziato, all'interno di questi ambienti è previsto in aggiunta un impianto a radiatori con funzione antigelo.

5. Impianto a tutt'aria con macchine dedicate
All'interno delle aule ad alta capacità è installato un impianto a tutt'aria di caratteristiche analoghe a quelle descritte nel precedente capitolo ma caratterizzato dal fatto che ciascuna utenza è servita da una unità di trattamento aria dedicata, alloggiata all'interno di uno specifico spazio ricavato al piano interrato.

6. Impianto a pavimento radiante e aria primaria
Per la climatizzazione dell'atrio del fabbricato D2, in relazione alla configurazione architettonica e all'utilizzo, è prevista la realizzazione di un impianto a pavimento radiante con immissione di aria primaria. L'impianto a pavimento può funzionare sia in riscaldamento sia in raffreddamento.

7. Impianto a ventilconvettori ed aria primaria
All'interno dei locali destinati ad ospitare il bar, la libreria (bookshop), le aule informatiche, i depositi libri rari e i corridoi di collegamento tra i fabbricati, è prevista l'installazione di un impianto del tipo a ventilconvettori e aria primaria. Tale soluzione impiantistica risulta necessaria in conseguenza degli elevati carichi termici generati dalla tipologia di utenza e di destinazione degli ambienti. Per le aule informatiche l'impianto è del tipo a quattro tubi in modo da consentire il funzionamento contemporaneo in raffreddamento, ovvero in riscaldamento, di zone differenti interessate da condizioni ambientali diverse.

8. Impianti di estrazione forzata
All'interno dei servizi igienici sono installati impianti di estrazione forzata con espulsione direttamente all'esterno sopra la copertura, in grado di garantire un adeguato ricambio dell'aria all'interno dei locali.

9. Sistema di regolazione automatica
Tutte le tipologie impiantistiche descritte sono state concepite in modo da consentirne la gestione tramite sistemi di regolazione e supervisione specificatamente realizzati al fine di ottimizzare l'utilizzo dell'energia.
Tali sistemi di regolazione e supervisione consentono, inoltre, la gestione separata di zone e fabbricati all'interno dell'area universitaria, che siano caratterizzati da esigenze gestionali differenti. L'impianto previsto è predisposto per essere collegato con il sistema di controllo e monitoraggio centrale, già in uso presso gli impianti di climatizzazione dell'Università.
Il sistema di supervisione sarà in grado di controllare, da una o più postazioni centrali, il regolare funzionamento degli impianti e consentire di reimpostare tutti i valori di *set point* delle apparecchiature di regolazione previste in campo, rilevandone tutte le anomalie di funzionamento e segnalandone gli eventuali allarmi.

10. Sottocentrale termofrigorifera
L'alimentazione dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata necessaria per il funzionamento degli impianti di climatizzazione del nuovo complesso universitario è realizzata mediante un collegamento con un impianto di teleriscaldamento e teleraffreddamento di proprietà dell'Università.
All'interno dell'area oggetto di intervento è quindi realizzata una sottocentrale di consegna dell'energia ubicata in un apposito locale al piano interrato del Fabbricato D4, in corrispondenza del cunicolo tecnico dove sono installate le tubazioni di alimentazione dei fluidi primari.
Tale sottocentrale termofrigorifera è costituita principalmente dalle seguenti apparecchiature:
- scambiatori di calore a piastre per la produzione di acqua calda di caratteristiche:
  - T ingresso primario: 80° C
  - T uscita primario: 65° C
  - T ingresso secondario: 60° C
  - T uscita secondario: 70° C
- collettori di arrivo e partenza acqua refrigerata di caratteristiche:
  - T mandata primario: 7° C
  - T ritorno primario: 12° C
- gruppo pompe circuito primario acqua calda;
- gruppo pompe circuito primario acqua refrigerata;
- sistemi di espansione;
- sistemi di regolazione.

Per quanto riguarda il dimensionamento delle reti principali di distribuzione (provenienti dalla centrale di teleriscaldamento esterna) sono stati definiti i valori indicati nel seguito.
Rete acqua calda:
- potenzialità max. complessiva richiesta: 5.000 kW
- portata impianto: 400.000 l/h

Rete acqua refrigerata:
- potenzialità max. complessiva richiesta: 4.500 kW
- portata impianto: 750.000 l/h

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:46 Pagina 127

Dai collettori di arrivo dell'acqua calda e refrigerata della sottocentrale termofrigorifera partono quindi le reti di distribuzione dell'energia che vanno ad alimentare le sottocentrali al servizio delle diverse zone del complesso ed in particolare: Sottocentrale Fabbricato C1; Sottocentrale Fabbricato C2; Sottocentrale Fabbricato C3; Sottocentrale Fabbricato D2; Sottocentrale Fabbricato D1; Sottocentrale Fabbricato D3; Sottocentrale Fabbricato D4.

11. Sottocentrali termiche

Come precedentemente evidenziato, le sottocentrali di ciascun fabbricato sono collegate con la sottocentrale termofrigorifera mediante due distribuzioni primarie (acqua calda e refrigerata) che nell'ambito della zona di intervento corrono all'interno di un apposito cunicolo (galleria tecnica).

Ciascuna sottocentrale è provvista delle seguenti principali dotazioni impiantistiche:

- gruppi di pompaggio dei diversi circuiti ed in particolare:
  - travi attive;
  - ventilconvettori;
  - radiatori;
  - pavimento radiante;
  - batterie calde unità trattamento aria;
  - batterie fredde unità trattamento aria;
- impianti di trattamento;
- sistemi di regolazione;
- sistemi di espansione.

Dai gruppi di pompaggio e regolazione partono i circuiti di distribuzione (tubazioni di mandata e ritorno) che salendo nei cavedi tecnici centrali di ciascun fabbricato raggiungono le utenze in copertura (unità di trattamento aria) e i terminali in ambiente in ciascun piano (travi attive, ventilconvettori, radiatori, collettori pavimenti radianti, batterie di post-riscaldamento).

12. Centrali di ventilazione

Tutte le centrali di ventilazione, fatte salve quelle delle aule ad alta capacità, sono ubicate al piano sottotetto in corrispondenza dei grandi cavedi che attraversano verticalmente i fabbricati fino al piano interrato.

Le centrali delle aule ad alta capacità sono invece ubicate in appositi locali al piano interrato del fabbricato D2.

A seconda della tipologia dell'impianto alimentato da ciascuna centrale di trattamento (a tutt'aria o ad aria primaria), i macchinari installati sono della tipologia a parziale ricircolo, ovvero dotati di sistemi di recupero del calore (con recuperatori a flussi incrociati).

Tutti i motori dei ventilatori delle unità di trattamento aria, sia in mandata che in aspirazione, sono dotati di inverter su quadro elettrico per la regolazione in automatico della portata.

All'interno di ciascuna centrale sono previste le seguenti principali dotazioni impiantistiche:

- unità di trattamento aria;
- elettroestrattori;
- dispositivi di attenuazione acustica (silenziatori);
- sistemi di trattamento dell'acqua per le sezioni di umidificazione;
- prese d'aria esterna;
- punti di espulsione dell'aria viziata.

Per quanto riguarda il dimensionamento delle principali apparecchiature di ventilazione sono stati definiti i valori indicati nel seguito.

- Fabbricato C1:
  - portata UTA 1: 9.900 mc/h
  - portata UTA 2: 8.600 mc/h
  - portata UTA 3: 3.600 mc/h
  - portata UTA 4: 4.400 mc/h
- Fabbricato C2:
  - portata UTA 1: 19.700 mc/h
  - portata UTA 2: 17.000 mc/h
- Fabbricato C3:
  - portata UTA 1: 10.900 mc/h
  - portata UTA 2: 13.100 mc/h
  - portata UTA 3: 31.600 mc/h
- Fabbricato D1:
  - portata UTA 1: 16.100 mc/h
  - portata UTA 2: 15.500 mc/h
  - portata UTA 3: 25.500 mc/h
- Fabbricato D2:
  - portata UTA 1: 15.800 mc/h
  - portata UTA 2: 13.900 mc/h
  - portata UTA 3: 10.600 mc/h
  - portata UTA 4: 17.700 mc/h
  - portata UTA 5: 17.000 mc/h
  - portata UTA 6 e 15: 4.200 mc/h
  - portata UTA 7, 10, 12, 14: 5.900 mc/h
  - portata UTA 8, 9, 11, 13: 8.800 mc/h
  - portata UTA 16: 8.200 mc/h
- Fabbricato D3:
  - portata UTA 1: 12.600 mc/h
  - portata UTA 2: 10.400 mc/h
  - portata UTA 3: 17.300 mc/h
- Fabbricato D4:
  - portata UTA 1: 12.800 mc/h
  - portata UTA 2: 11.400 mc/h
  - portata UTA 3: 18.500 mc/h
  - portata UTA 4: 27.000 mc/h

La portata complessiva di aria trattata per l'intero insediamento universitario è pari a circa 430.000 mc/h.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 128

Gli impianti elettrici e speciali
Electric and special system

ROBERTO POME'

Roberto Pomè, ingegnere, titolare dello Studio Teksystem.
ropome@tin.it

Si descrivono le principali caratteristiche e le prestazioni dei sistemi elettrici.

The main features and the performances of electrical systems are described.

1. Impianti di potenza
1.1. Struttura
1.1.1. Sistema a 24kV

L'alimentazione primaria è derivata dalla rete IRIDE, attraverso due linee a 24kV, sottese a due Stazioni IRIDE diverse, ed attestate alla cabina di consegna della Università.
L'alimentazione commuta automaticamente dalla linea prioritaria a quella di riserva in caso di mancanza di tensione sulla prima, in modo da abbattere drasticamente il rischio di black-out generale dell'insediamento.
La cabina di consegna sottende una distribuzione a 24kV in cavo, con anello chiuso, che alimenta i nuovi fabbricati, da una linea che alimenta in antenna il preesistente fabbricato Einaudi, e da una linea di connessione al cogeneratore installato dall'Università.
L'anello alimenta quattro cabine di trasformazione 24/0,4kV (tre dedicate alle distribuzioni nei fabbricati, una dedicata al sistema di cogenerazione).
Tutto il sistema a 24kV è protetto da relè evoluti di massima corrente e di terra, del tipo a microprocessore, interfacciati da un sistema di selettività accelerata.

1.1.2. Sorgenti sussidiarie

Oltre alla rete IRIDE a 24kV sono previste le seguenti sorgenti a 400V:

- un gruppo elettrogeno da 700kVA, ubicato in container all'esterno, con autonomia di circa 48h, che alimenta con una rete ad anello i quadri energia privilegiata quando viene rilevata mancanza di tensione sui quadri energia normale;
- cinque gruppi di continuità statici (tre da 80kVA, due da 20kVA), con autonomia di 1h, che alimentano i sistemi di sicurezza (principalmente l'illuminazione di sicurezza). I suddetti gruppi di continuità statici sono alimentati dalla rete privilegiata, quindi la loro autonomia effettiva è di 48+1h.

1.1.3. Sistema di cogenerazione

L'Università ha realizzato un sistema di cogenerazione da 1400kVA, che si attesta con una linea in cavo a 24kV alla cabina di consegna, e funziona quindi in parallelo all'alimentazione IRIDE.

1.1.4. Cabine di trasformazione

Le quattro cabine di trasformazione, ubicate nell'interrato, sono equipaggiate

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 129

con componenti di elevata tecnologia, esenti da rischio di incendio, e più precisamente:

- quadri 24kV blindati, isolati in SF6, e a prova di arco interno;
- trasformatori inglobati in resina; ogni banco di trasformazione è costituito da una unità in esercizio da 1000kVA e una in riserva fredda;
- quadri a 400V per energia normale certificati e segregati in forma 4b.

I quadri principali che distribuiscono l'energia privilegiata e l'energia sicura sono invece ubicati in 3 cabine situate sulla copertura, che contengono anche i gruppi di continuità da 80kVA.

1.1.5. Distribuzioni primarie

Le colonne montanti per energia normale e privilegiata sono realizzate con linee blindate da 320 A per energia normale, da 150 A per energia privilegiata.

Questa soluzione consente, oltre al minore costo di impianto, una notevole flessibilità di esercizio, per la possibilità futura di realizzare facilmente ulteriori punti di derivazione ai piani. La distribuzione primaria per energia sicura è realizzata in cavo.

1.1.6. Quadri di zona

Sono previsti 35 quadri di zona, ciascuno dei quali è alimentato da tre linee in cavo: una per energia normale, una per illuminazione di sicurezza, una per energia privilegiata. I quadri sono ubicati in appositi locali tecnici.

La separazione tra i servizi FM ed illuminazione normale è realizzata sul quadro di zona; di conseguenza le partenze del quadro di zona sono suddivise in:

- FM normale;
- illuminazione normale;
- illuminazione sicura (ubicata in una sezione di quadro autonoma e segregata rispetto alle altre);
- energia privilegiata.

Tutte le linee sottese ai quadri di zona sono protette con interruttori magnetotermici e differenziali; le linee per illuminazione sono equipaggiate anche con contattori, per consentire il comando locale o remoto della illuminazione nelle varie zone.

Gli ambienti di maggiori dimensioni (aule, laboratori) sono dotati di un quadro di locale, per migliorare la selettività e la manutenibilità in caso di guasti.

1.1.7. Reti secondarie

Le reti secondarie sono tutte realizzate con cavi, e sono suddivise nei servizi FM, illuminazione normale, illuminazione sicura, energia privilegiata. I cavi sono del tipo FG7OM1 – 0,6/1kV a norme CEI 20-22 (non propaganti l'incendio), CEI 20-37, 20-38 (con ridottissima emissione di fumi opachi e gas corrosivi), per le reti energia normale e privilegiata; per la rete energia sicura sono del tipo FTG10OM1 – 0,6/1KV a norme CEI 20-45, con resistenza al fuoco di 3h.

1.1.7.1. Impianti di forza motrice

Sono installati i seguenti sistemi:

- impianto di forza motrice di servizio, alimentato prevalentemente da energia normale (da AEMD) e in parte da energia privilegiata (da GE);
- impianto di forza motrice per alimentazione di utenze specifiche;
- impianto di forza motrice per alimentazione di utenze tecnologiche, quali impianti di condizionamento, trattamento aria, centrali di pompaggio, alimentato prevalentemente da energia normale. Le utenze tecnologiche sono sottese a 18 quadri del tipo Motor Control Center a cassetti fissi, segregati in forma 3b.

1.1.7.2. Impianti di illuminazione

Sono installati i seguenti sistemi:

- impianto di illuminazione interna, alimentato prevalentemente da energia normale ed in parte da energia privilegiata;
- impianto di illuminazione interna di sicurezza (che potrà funzionare anche da illuminazione notturna), alimentato da gruppo di continuità;
- impianto di illuminazione esterna alimentato da energia normale;
- impianto di illuminazione esterna di sicurezza, alimentato da gruppo di continuità.

In tutti gli ambienti interni le prestazioni illuminotecniche per l'illuminazione normale rispettano con larghi margini le prescrizioni della norma pertinente EN 12464-1, con riferimento agli specifici compiti visivi richiesti nei vali locali. Per le zone esterne sono rispettate le prescrizioni della EN12464-2.

Considerata la diffusa presenza di terminali video, la maggior parte degli ambienti è equipaggiata con corpi illuminanti dark-light a bassa luminanza.

In tutti gli ambienti le prestazioni della illuminazione di sicurezza rispettano con largo margine quelle richieste dalla norma UNI 1838.

L'illuminazione di sicurezza è in generale realizzata con corpi illuminanti uguali a quelli previsti per l'illuminazione normale nella stessa area, ma sottesi alle linee di energia sicura. I corpi illuminanti in oggetto funzionano contemporaneamente alla illuminazione normale, e contribuiscono a fornire il livello di illuminamento richiesto in esercizio normale, ma restano accesi in caso di black-out dell'energia normale. Con questa soluzione, al cadere dell'illuminazione normale, l'illuminazione sicura risulta già presente, senza introdurre alee dovute all'intervento di apparati di commutazione, e inoltre sono immediatamente visibili, ai fini della manutenzione, le lampade guaste.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 130

L'autonomia della illuminazione sicura è garantita dal gruppo di continuità, che viene a sua volta alimentato dal GE, per una autonomia complessiva di 48+1h. In caso di mancato avviamento del GE, l'autonomia della illuminazione di sicurezza risulta comunque non inferiore ad 1h.

1.1.8. Nota sul risparmio energetico

Per quanto riguarda il risparmio energetico, i principali provvedimenti previsti nel progetto possono essere così riepilogati:

- utilizzo totale di corpi illuminanti ad alta efficienza;
- gestione con programmi automatici, da parte del sistema di telegestione, delle alimentazioni elettriche nelle zone a funzionalità calendarizzata;
- utilizzo di un sistema di regolazione della luce nelle aule, che tiene in considerazione l'apporto della luce naturale;
- architettura di impianto con 4 cabine di trasformazione, dislocate in prossimità dei carichi, idonea a ridurre le lunghezze di trasporto in bassa tensione, e di conseguenza le perdite di distribuzione.

Inoltre, con propria iniziativa, l'Università ha installato un sistema di cogenerazione con potenza elettrica di 1400kVA, che abbatte il prelievo di energia dalla rete IRIDE.

2. Impianti di segnale

Gli impianti di segnale installati e funzionanti sono i seguenti:

- rivelazione incendio e gas e di diffusione sonora;
- antintrusione;
- trasmissione dati;
- videocitofono;
- TV satellitare;
- telegestione.

Gli impianti controllo accessi e TV a circuito chiuso, non avendo l'Università fornito i componenti terminali ed il software, non sono attualmente funzionanti; sono stati realizzati soltanto i cablaggi.

2.1. Impianti di rivelazione incendio e gas e di diffusione sonora

Il sistema rivelazione è basato su quattro centrali, così ubicate:

- 1 nella Security Room principale per il controllo dell'edificio F Segreteria;
- 1 ubicata in copertura dell'edificio C2 nel locale tecnico "cavedio C2" per il controllo dell'edificio Biblioteca, C1, C2, C3;
- 1 ubicata in copertura dell'edificio D1 nel locale tecnico, per il controllo dei fabbricati Didattica, edifici D1, D2;
- 1 ubicata in copertura dell'edificio D3 nel locale tecnico, per il controllo dei fabbricati Didattica, edifici D3, D4.

Le centrali sono connesse tra loro e fanno capo a un PC di supervisione dotato di mappe grafiche per la visualizzazione degli allarmi.

Tutte le aree interne sono protette secondo le regole della UNI 9795 edizione gennaio 2010. La rete di interconnessione dei sensori è realizzata con cavi resistenti al fuoco.

Oltre agli allarmi, il sistema emette comandi per attuazioni in campo (chiusura serrande e porte tagliafuoco). Sono complessivamente installati 3300 sensori, 330 pulsanti, 240 pannelli ottico-acustici di allarme.

Le centrali di rivelazione incendio e di diffusione sonora sono alimentate da energia sicura, e dialogano tra di loro tramite un cavo-bus dedicato; e inoltre, per ridondanza, anche tramite la rete dati di sicurezza.

Nelle autorimesse è installato un sistema di rivelazione metano, vapori di benzina e monossido di carbonio, basato su 3 centraline.

L'impianto di diffusione sonora è costituito da quattro centrali, ubicate nelle stesse posizioni delle centrali di rivelazione incendio, dalle quali si diramano le linee, realizzate in cavo resistente al fuoco.

I diffusori sono distribuiti nei corridoi e spazi comuni, in modo da consentire le distribuzioni di messaggi vocali per l'evacuazione.

Il sistema è connesso alla centralina antincendio che, in caso di allarme, comanda l'emissione di un messaggio preregistrato da inviare alle aree interessate dall'allarme.

Il sistema ha inoltre la funzione di invio di messaggi da microfoni ubicati nella Security Room principale dell'edificio F Segreterie, nella Control Room di zona edificio C Biblioteca, nella Control Room di zona edificio D2 Didattica.

2.2. Impianto antintrusione

L'impianto protegge i volumi interni di interesse significativo. La struttura dell'impianto è in grado di consentire successive modifiche o estensioni per la protezione dei volumi interni, personalizzabili in relazione alle specifiche esigenze che possano eventualmente emergere in una fase successiva.

Le funzionalità di protezione sono a trappola volumetrica a infrarosso e microonde e protezione a contatto magnetico sulle porte perimetrali e sui percorsi di accesso alle zone protette.

L'impianto è attivabile in modalità giorno/notte da parte del sistema di supervisione ed è possibile inserire/disinserire singole aree da parte degli utenti autorizzati.

2.3. Impianto trasmissione dati e fonia

Il sistema di trasmissione dati è composto da armadi rack, cablaggio e componentistica in categoria 6, ed è attestato al centro stella di Università preesistente nel fabbricato Einaudi; la distribuzione primaria è realizzata in fibra ottica, quella secondaria in rame.

Per il sistema di supervisione sono stati installati all'interno degli armadi rack switch 10/100/1000Mb a 24 porte RJ45 con tecnologia Power Over Ethernet (POE).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 131

Tale sottosistema di trasmissione dati, definito "rete dati di sicurezza", permette il funzionamento dell'impianto integrato di supervisione indipendentemente dalla rete dati universitaria.
Sono installati 38 armadi di trasmissione dati, ciascuno equipaggiato con un gruppo di continuità interno con autonomia di 1 ora.
Tutti gli ambienti sono dotati di prese dati di tipo RJ45 in numero totale di circa 3400.

2.4. Impianti videocitofonici
Il sistema videocitofonico è costituito da singoli impianti in tecnologia a due fili.
Alcuni di questi impianti sono interconnessi con la Control Room dell'edificio F dove è previsto un PC con funzionalità di centralino, in grado di ricevere e gestire tutte le chiamate.
L'impianto integra anche postazioni di chiamata citofonica di emergenza ubicate nell'autorimessa.

2.5. Impianto TV
Per gli ambienti indicati dal Committente è stato realizzato un impianto TV centralizzato per la ricezione e la distribuzione dei segnali televisivi terrestri e satellitari.
Sono state installate antenne terrestri e satellitari sulla copertura dell'edificio, una centrale con uscita COFDM, i collegamenti centrale-edifici in fibra ottica, i collegamenti alle postazioni terminali in cavo coassiale e le postazioni terminali per il collegamento delle utenze.
La distribuzione delle dorsali tra centrale (D4) e vari edifici (D1, D2, D3, C1, C2, C3 e F) è costituita da fibra ottica monomodale 9/125.

2.6. Impianto di telegestione
Il sistema previsto è del tipo ad intelligenza distribuita e si basa sull'utilizzo di unità periferiche per la gestione diretta degli apparati in campo.
Le unità periferiche sono quindi dotate di intelligenza propria e sono in grado di gestire gli apparati a loro connessi in totale autonomia anche in mancanza del sistema di supervisione.
Ogni unità è configurata con PC che implementano software con sistemi operativi di base, programmi applicativi, programmi e protocolli di dialogo, clock interno ecc.
Le unità periferiche sono connesse ad una centrale di supervisione ubicata nella Control Room del Fabbricato
F ed alle due Control Room distribuite in biblioteca (C2) e in didattica (D2).
Per la connessione tra unità periferiche e centrali si utilizza la rete dati dell'edificio.
Le informazioni residenti sul sistema sono tutte presenti nella Control Room del Fabbricato F e possono essere inviate anche solo parzialmente alle Control Room di C2 e D2.
Il sistema di supervisione sviluppa le seguenti funzioni:

- centralizzazione delle informazioni funzionali sugli impianti tecnologici, con visualizzazione di schemi animati, stati, comandi, misure ed allarmi (questi ultimi stampati su stampante dedicata) complessivamente circa 8300 punti per la gestione dei sistemi elettrici, circa 4700 punti per la gestione dei sistemi termofluidici;
- gestione e ottimizzazione dei controlli degli impianti tecnologici (a rincalzo della regolazione locale);
- centralizzazione delle informazioni sugli impianti di sicurezza in generale con visualizzazione di mappe che evidenziano le zone allarmate.

2.7. Impianto controllo accessi
È stata realizzata la predisposizione (vie cavi e conduttori) per l'installazione futura di un impianto di controllo accessi del fabbricato.
Le predisposizioni sono state realizzate in modo tale da consentire l'installazione di controllori di varco intelligenti atti a funzionare in modalità stand-alone, interfacciati fra loro e con il sistema di supervisione mediante rete ethernet.

2.8. Impianto TCVCC
È stata realizzata la predisposizione (vie cavi e conduttori) per l'installazione futura di un impianto TVCC a servizio delle aree esterne, dell'edificio biblioteca, di alcune aree di fabbricati D e dell'autorimessa.
Le predisposizioni sono state realizzate in modo tale da poter soddisfare l'installazione di telecamere a indirizzo IP, direttamente cablate con la rete di trasmissione dati del fabbricato.

3. Impianto di terra
L'impianto dispersore di terra è realizzato con corda nuda in rame da 95mm^2, interrata ad 1m di profondità ad anello intorno a ciascun fabbricato.
Gli anelli dispersori dei singoli fabbricati sono collegati tra loro a mezzo di connessioni realizzate con lo stesso tipo di corda interrata.
L'impianto è stato realizzato e verificato con prove e misure secondo CEI EN 50522.

4. Impianto di protezione contro scariche atmosferiche
La struttura metallica che sostiene il telo di copertura dei fabbricati costituisce un captatore naturale che è connesso a terra utilizzando i ferri di armatura dei pilastri come calate, come da norma CEI EN 62305.
Alla base dei pilastri in calcestruzzo sono previste connessioni tra i ferri di armatura e gli anelli interrati
dell'impianto dispersore, così da realizzare un impianto di protezione per i fabbricati D1, D2, D3, D4, C. Il fabbricato F di Corso Regina risulta invece auto protetto.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 132

Collaudo prestazionale post-occupazione degli impianti di climatizzazione

Post-occupancy performance testing of conditioning systems

MARCO FILIPPI, ELISA SIROMBO

Marco Filippi, ingegnere, professore ordinario di Fisica Tecnica Ambientale, Dipartimento Energia, Politecnico di Torino.
marco.filippi@polito.it

Elisa Sirombo, architetto, assegnista di ricerca, Dipartimento Energia, Politecnico di Torino.
elisa.sirombo@polito.it

Nel contesto della crescente complessità funzionale e tecnologica degli edifici, la verifica a costruzione ultimata della qualità dell'organismo edilizio richiede approcci nuovi, volti alla verifica prestazionale del sistema edificio-impianto nelle reali condizioni di esercizio.
L'articolo presenta la metodologia adottata per il collaudo prestazionale degli impianti di climatizzazione del Campus Luigi Einaudi, realizzato attraverso il monitoraggio ambientale post-occupazione di un numero significativo di ambienti. L'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare la capacità di mantenere in esercizio le condizioni attese di comfort termico per gli utenti o, più in generale, le condizioni termoigrometriche e di qualità dell'aria degli ambienti interni rispetto alle richieste dalla Committenza.

In a context characterised by ever increasing functional and technological complexity of buildings, post-construction testing of the quality of the individual building imposes new approaches that permit testing of building-plant performance in effective operating conditions.
The article describes the method adopted to test performance of the air conditioning systems of the Luigi Einaudi Campus through post-occupancy environmental monitoring of a significant number of areas. Monitoring is intended to verify the ability to maintain, in conditions of use, the expected conditions of occupant thermal comfort or, more generally, the temperature/air moisture content and air quality conditions of internal environments in relation to the Project Owner's specifications.

1. La qualità dell'opera attraverso il controllo del processo edilizio

Per processo edilizio s'intende la «sequenza organizzativa di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza-utenza di un bene edilizio al loro soddisfacimento attraverso la progettazione, la produzione, la costruzione e la gestione del bene stesso»[1].
Uno dei caratteri peculiari del processo edilizio sta nell'unicità del bene prodotto ed è pertanto importante controllare la catena di azioni e di relazioni che porta dall'idea progettuale all'opera compiuta e che coinvolge una grande varietà di soggetti, con ruoli e competenze diverse.
Il livello di rispondenza fra le prestazioni dell'opera e i requisiti che ne hanno motivato la realizzazione misura in qualche modo la qualità dell'opera stessa. In altre parole, la qualità edilizia è definibile quale «l'insieme delle proprietà e delle caratteristiche dell'organismo edilizio o di sue parti che conferiscono ad essi la capacita di soddisfare, attraverso prestazioni, esigenze espresse o implicite»[1].
Il controllo della qualità dell'organismo edilizio è un tema complesso, in quanto riferito ad un oggetto di per sé complesso, univoco e frutto di un

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 133

processo articolato. Ne consegue dunque la necessità di controllare le fasi del processo in tutto il suo svolgimento, dal momento di concezione dell'edificio fino al momento della sua consegna all'utente finale per evitare che le verifiche di qualità avvengano solo nelle ultime fasi del processo di costruzione quando ogni non conformità, e quindi ogni richiesta di modifica dell'edificio (qualora concretamente possibile), si traduca in extra-costi e difficoltà esecutive elevate.

Negli ultimi due decenni la crescente complessità dei sistemi costruttivi, dei sistemi tecnologici e delle dinamiche di funzionamento del sistema edificio-impianto ha amplificato il problema mettendo ulteriormente in crisi i tradizionali approcci al progetto, alla costruzione e al collaudo. La gestione della complessità necessita di nuovi approcci e nuovi strumenti: in primis occorre implementare un approccio metodologico di tipo esigenziale-prestazionale nell'ambito del quale gli aspetti qualitativi della domanda espressa dalla committenza siano resi espliciti e operabili e le risposte tecnologiche, in termini di componenti, subsistemi e sistemi, siano controllabili in relazione alle esigenze espresse.

Con riferimento ad una logica di controllo del processo edilizio orientata alla qualità, la procedura di *commissioning*, diffusa nel mercato immobiliare statunitense e oggi veicolata in Europa attraverso il protocollo di certificazione della sostenibilità LEED®, costituisce una possibile risposta codificata al problema delineato.

Secondo la definizione contenuta nella norma *Ashrae Guideline 0-2005: The Commissioning Process*[2], riguardante in particolare i sistemi impiantistici a servizio dell'edificio, il *commissioning* è «un processo finalizzato alla qualità, che ha lo scopo di ottenere, verificare e documentare che le prestazioni del sistema edificio-impianto raggiungano gli obbiettivi e i criteri definiti. [...] Il commissioning inizia con la fase di programmazione dell'opera, include la progettazione, costruzione, messa in esercizio, formazione degli operatori e può essere esteso lungo la vita utile dell'edificio».

Con il *commissioning*[3]:

- si indaga il quadro esigenziale della committenza e lo si traduce in un quadro di requisiti prestazionali attesi (documento «*Owner Performance Requirements*»);
- si definisce un piano di controlli (documento «*Commissioning Plan*») che analizza ogni fase del processo edilizio;
- si verifica e si documenta in ogni fase la conformità fra i requisiti attesi e l'opera in fase di progettazione/realizzazione;
- si costruisce e si consegna alla committenza un edificio in grado di soddisfare le esigenze espresse;
- si verifica la formazione degli occupanti e dei gestori in merito al corretto funzionamento del sistema edificio-impianto;
- si favorisce il mantenimento delle prestazioni del sistema edificio-impianti lungo il suo intero ciclo vita.

La procedura di *commissioning* si concretizza in una serie di azioni documentate svolte da un parte terza (la «*Commissioning Authority*») rispetto ai soggetti che operano nel processo edilizio (Figura 1) e si proietta nella fase di esercizio post-costruzione.

A tutti gli effetti si può considerare il *commissioning* come una strategia per la gestione del rischio in quanto «il *commissioning* assicura i proprietari dell'edificio delle prestazioni attese per le quali hanno investito un capitale iniziale, i *policy maker* circa il raggiungimento effettivo degli obiettivi preposti; inoltre rileva in anticipo e corregge problemi nel funzionamento del sistema edificio-impianto i quali causerebbero problemi di manutenzione e costi maggiori se riscontrati a posteriori»[4]. Con tale strategia si riesce ad estendere la responsabilità della qualità della costruzione ad un arco temporale maggiore rispetto a quello previsto nel collaudo tecnico-amministrativo previsto dalla legislazione vigente in materia avente soltanto «lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche» (DPR 207/2010, art. 215).

Gli aspetti interessanti del *commissioning*, trasferibili all'interno della pratica corrente, anche in assenza di una certificazione LEED®, sono di fatto sintetizzabili in due punti:

1.1 Estensione temporale del processo di controllo e verifica.

Il *commissioning*, attraverso la figura della Commissioning Authority, accompagna l'intero processo edilizio dall'esplicitazione dei requisiti attesi dalla committenza alla verifica puntuale del progetto e della fase di costruzione dell'edificio fino alla verifica in opera delle prestazioni attese. Tale processo concentra le responsabilità del controllo della qualità dell'opera verso un unico soggetto terzo ed indipendente rispetto al team di progettisti e costruttori, il quale entra all'interno del processo dalla fase di programmazione dell'opera edilizia ed estende il suo operato oltre la messa in esercizio dell'edificio.

1.2 Processo di verifica orientato ad una verifica prestazionale del sistema edificio-impianto.

Il processo di *commissioning*, attraverso tutte le fasi e azioni previste pone l'accento sulla verifica della prestazione del sistema edificio-impianto in relazione al raggiungimento degli obiettivi di comfort, risparmio energetico e qualità dell'opera edilizia a vantaggio e garanzia della committenza. L'accento sulla verifica prestazionale costituisce un punto chiave nella comprensione del processo in quanto implica la verifica del sistema edificio-impianto nelle reali condizioni di funzionamento dell'edificio (utenti compresi) e non rispetto alla condizioni nominali o di progetto.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 134

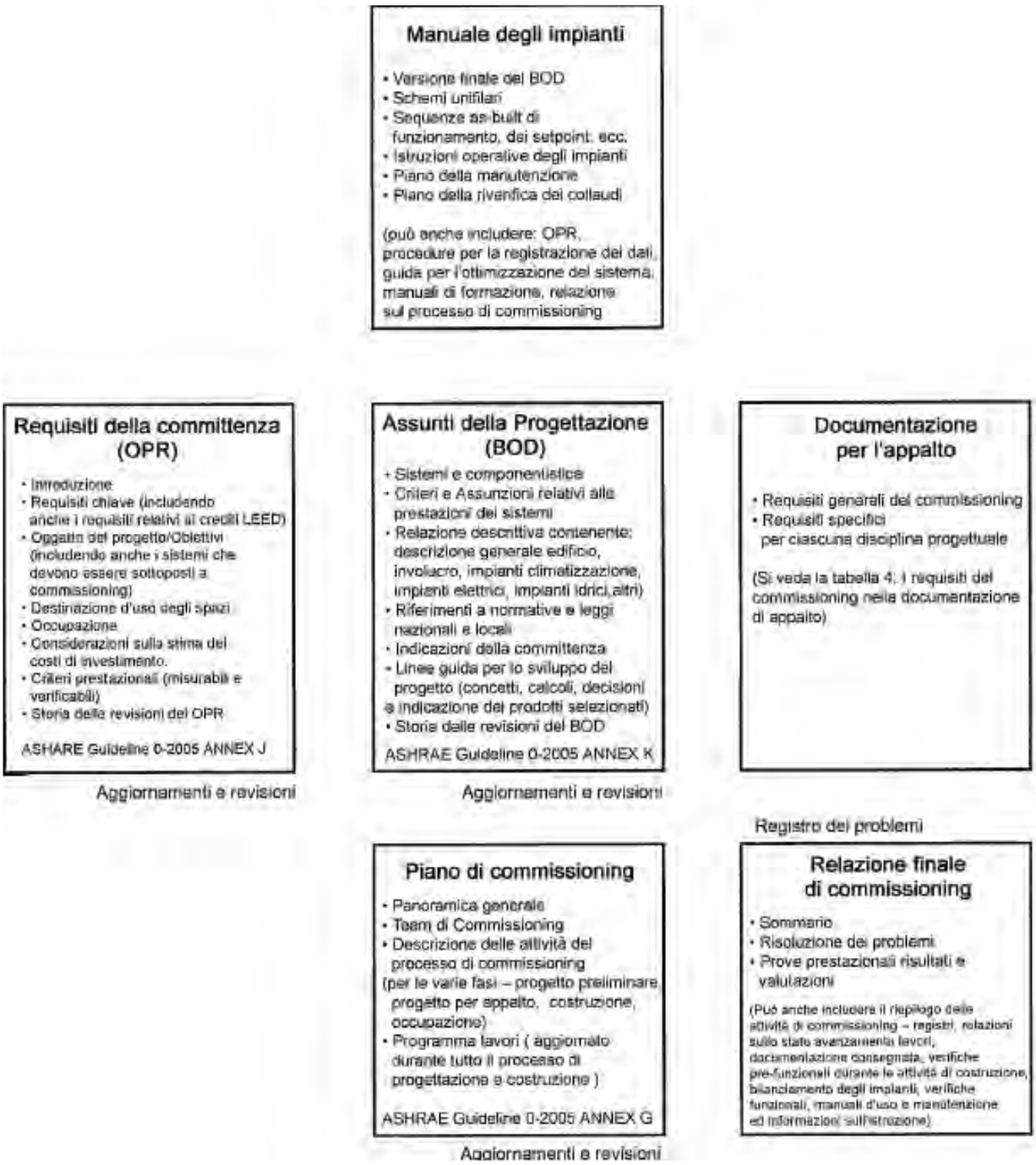


Figura 1. La procedura di commissioning e la sua documentazione (ASHRAE Guideline 0:2005).

2. Il monitoraggio ambientale post-occupazione come strumento di verifica degli impianti di climatizzazione

La qualità edilizia, intesa quale obiettivo da perseguire attraverso un approccio metodologico di tipo esigenziale-prestazionale, richiede una modifica delle logiche di accertamento del comportamento funzionale del sistema edificio-impianti a costruzione completata.

Ispirandosi alla procedura di *commissioning* in precedenza richiamata, a valle del collaudo funzionale dell'impianto di climatizzazione, volto ad accertare le caratteristiche qualitative e il corretto funzionamento attraverso test funzionali in opera, diventa fondamentale operare un collaudo prestazionale che verifichi le prestazioni effettive del sistema, nella consapevolezza che l'elevata efficienza e qualità di ogni componente edilizio od impiantistico non garantisce di per sé la qualità funzionale e prestazionale del sistema di cui fanno parte integrante.

Guardando agli impianti di climatizzazione a servizio dell'edificio, la loro qualità si misura attraverso la verifica della capacità di mantenere le condizioni attese di comfort termico per gli utenti o, più in generale, le condizioni termoigrometriche e di qualità dell'aria richieste dalla committenza per gli ambienti costruiti.

In relazione alle sollecitazioni dinamiche interne ed esterne alle quali è sottoposto il sistema edificio-impianto (carichi interni, carichi solari ecc.), nel caso di ambienti completamente climatizzati, le prestazioni degli impianti sono verificabili attraverso la misura in continuo dei parametri caratterizzanti il comfort termico interno, quali la temperatura (T) e l'umidità relativa (UR). La metodologia del monitoraggio ambientale post-occupazione fa parte dei processi di *post occupancy evaluation,* volti ad un'analisi sistematica e rigorosa delle prestazioni di un edificio nella sua fase di esercizio.

Il periodo di verifica post-occupazione deve essere esteso ad un arco temporale tale da coprire la variabilità delle condizioni di esercizio e sufficiente a caratterizzare gli ambienti esaminati, ciò al fine di rilevare le dinamiche nel tempo delle grandezze ambientali in relazione a sollecitazioni climatiche e interne agli ambienti considerati. Nel caso di ambienti completamente climatizzati, esso si estende potenzialmente ad un intero anno, consentendo di verificare in maniera puntuale che il sistema progettato è in grado di mantenere le condizioni di comfort durante le ore di occupazione dell'edificio nei differenti periodi dell'anno.

Considerando la complessità di funzionamento che caratterizza gli impianti di climatizzazione guidati da sofisticati dispositivi di regolazione, il monitoraggio ambientale interno post-occupazione costituisce un ideale strumento per il collaudo prestazionale sia dell'impianto di climatizzazione che del sistema di regolazione.

La procedura di monitoraggio ambientale deve essere:

- **continua** nel tempo, con frequenze di campionamento ed intervalli temporali brevi al fine di registrare la reattività nella risposta degli impianti di climatizzazione a forzanti interne ed esterne impulsive e per raccogliere una quantità di dati aventi una rilevanza statistica soddisfacente;
- **configurabile** con eventuali sistemi di supervisione già presenti in campo (Building Management System);
- **affidabile** nella possibilità di registrare i dati nel tempo e renderli disponibili per la selezione dei dati misurati durante le ore di funzionamento degli impianti e per le successive elaborazioni statistiche;
- **leggibile** negli output: a tal fine l'elaborazione dei dati misurati in trend temporali non consente un'agevole lettura delle prestazioni reali del sistema impiantistico, mentre l'elaborazione statistica dei dati offre l'opportunità di analizzare i dati in frequenza assoluta ed in frequenza cumulata. A partire da ciò è possibile calcolare il *performance index* PI, definito come la percentuale di ore all'interno di un periodo definito in cui i dati misurati sono all'interno del campo di accettabilità[5].

Qualora l'esito dell'elaborazione dati risulti negativo, registrando problemi nel mantenere le condizioni di comfort termico attese, si procede con un approccio top-down per il quale si parte dall'analisi globale dell'intero sistema per poi scendere ai vari sottosistemi e componenti. Si effettua un'analisi approfondita dei dati e si eseguono test funzionali specifici volti a delineare le cause della carenza del sistema edificio-impianto ed in particolare le problematiche attribuibili agli impianti di climatizzazione.

Il collaudo prestazionale esteso nel tempo, attraverso il monitoraggio ambientale, consente dunque di verificare l'insorgenza di eventuali problemi di funzionamento e/o eventuali problematiche connesse alla regolazione nel sistema impiantistico e di implementare e monitorare l'efficacia di azioni correttive al fine di consegnare alla committenza un'opera edilizia aderente ai requisiti attesi.

3. Il monitoraggio ambientale post-occupazione per il Campus Luigi Einaudi

La fase di collaudo finale degli impianti meccanici del Campus Luigi Einaudi ha integrato parte delle logiche sopra espresse in relazione alla tipologia degli impianti di climatizzazione presenti.

Gli edifici di nuova costruzione costituenti l'insediamento universitario derivano i fluidi termovettori primari, acqua calda e refrigerata, a partire da una centrale termofrigorigena esterna, presente in un'area attigua. All'interno dell'area sono presenti una sottocentrale di consegna dell'energia e una sottocentrale dedicata per ciascun fabbricato da cui partono le reti di alimentazione (acqua calda e refrigerata) dei diversi circuiti per alimentare le utenze di climatizzazione

Gli ambienti sono completamente climatizzati ed in relazione agli ambienti monitorati vi sono i seguenti impianti:

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 136

- impianti di condizionamento dell'aria di tipo misto (aria-acqua) con travi attive (presenti nei locali destinati a ospitare gli uffici dipartimentali, le sale riunioni, le aule a bassa capacità e la biblioteca interdipartimentale);
- impianti di condizionamento dell'aria di tipo misto (aria-acqua) con ventilconvettori (presenti nei locali destinati a ospitare gli uffici, il bar, la libreria (bookshop), i depositi libri rari ed i corridoi di collegamento tra i fabbricati);
- impianti di condizionamento a tutt'aria (presenti nelle aule a grande capienza).

Tutte le tipologie impiantistiche sono gestite tramite un sistema di regolazione e supervisione (BMS) in grado di controllare il regolare funzionamento degli impianti e consentire l'impostazione da remoto di tutti i valori di setpoint delle apparecchiature di regolazione previste in campo, compresi i valori di temperatura e umidità relativa dell'aria ambiente. Ciascun ambiente è poi dotato di un termostato di zona che consente la regolazione locale della temperatura di setpoint impostata centralmente in un intervallo di ±3°C.

Il collaudo dell'impianto di climatizzazione, iniziato nel luglio 2013 e attualmente in corso, avviene attraverso il monitoraggio in continuo dei valori di temperatura e di umidità relativa dell'aria interna in 31 locali rappresentativi del complesso edilizio (Figura 2).

La rappresentatività degli ambienti selezionati è da leggersi in relazione ai seguenti criteri:

- il livello di criticità degli ambienti legato all'incidenza di potenziali forzanti impulsive, quali i carichi solari e i carichi interni, nella variazione del carico termico richiesto all'impianto di climatizzazione per il controllo dei parametri ambientali interni. A tal fine il criterio guida riguarda principalmente la valutazione dell'esposizione degli ambienti e la modalità di fruizione degli stessi (profilo temporale e numero di occupanti);
- la destinazione d'uso degli spazi interni per i quali potrebbero essere definiti differenti valori o modalità di regolazione del setpoint dei parametri ambientali di riferimento;
- la collocazione spaziale degli ambienti nei singoli blocchi che costituiscono il complesso edilizio;
- l'articolazione del sistema impiantistico.

Il periodo di monitoraggio è stato esteso a 12 mesi al fine di verificare le prestazioni del sistema impiantistico nelle differenti stagioni ed in differenti condizioni di occupazione degli spazi.

Il rilevamento dei parametri ambientali interni avviene attraverso due differenti modalità:

- nel caso di ambienti interni serviti da impianto a tutt'aria con un'unità di trattamento aria dedicata, i valori di T e UR dell'aria interna sono misurati con passo temporale di 15 minuti attraverso il sistema BMS: i valori di T in ciascun locale sono misurati dal sensore di temperatura integrato al termostato interno, mentre i valori di UR sono misurati dal sensore di umidità posizionato in prossimità dell'unità di trattamento aria sul canale di ripresa dell'aria;
- nel caso degli altri ambienti, i parametri ambientali interni sono misurati con passo temporale di 5 minuti attraverso il posizionamento in campo di sensori certificati di rilevamento wireless della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria interna le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 1.

Quali dati di supporto, in sincronia con i rilevamenti di T e UR all'interno degli ambienti e con stesso passo temporale sono rilevate le temperature dei fluidi termovettori (andata e ritorno) provenienti dalle centrali energetiche esterne al complesso edilizio e i dati di temperatura, umidità relativa e radiazione solare sul piano orizzontale corrispondenti alle condizioni esterne.

Preliminarmente all'avviamento del monitoraggio ambientale è stata verificata l'attendibilità delle misure registrate dal sistema BMS attraverso una verifica della corrispondenza fra i fra i valori di T e UR rilevati dalle sonde del sistema di supervisione e i corrispondenti valori misurati in campo con strumentazione certificata.

I dati misurati, restituiti con cadenza mensile al collaudatore, vengono analizzati ed elaborati statisticamente al fine di verificare i valori dei parametri ambientali interni misurati rispetto ai valori di accettabilità durante i vari mesi dell'anno, indice significativo nel valutare l'attitudine dell'impianto di climatizzazione a mantenere le condizioni di temperatura e umidità relativa per i quali è stato progettato in risposta alle forzanti interne ed esterne.

In relazione alle finalità del monitoraggio si considerano i dati delle grandezze ambientali misurate nelle ore di occupazione (fascia oraria 8.00-19.00) nei giorni feriali (lun-ven), escludendo pertanto dall'elaborazione tutti i dati rilevati nei giorni prefestivi e festivi e nelle ore comprese fra le 19.00-24.00 e 00.00-8.00 dei giorni feriali.

In linea con quanto precedentemente esposto, a seguito dell'analisi statistica mensile dei dati di monitoraggio vengono calcolati gli indici numerici e i valori di PI[5,6] riportati in Tabella 2 e vengono prodotte una serie di rappresentazioni grafiche di rapida lettura per ciascun ambiente monitorato.

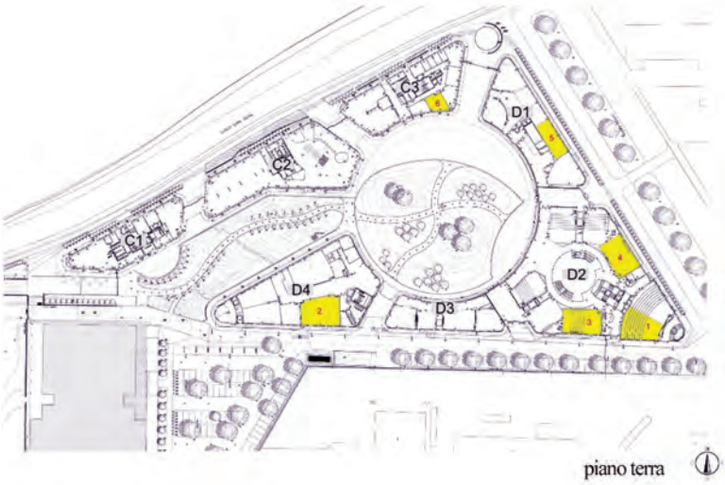
A scopo esemplificativo si riporta qui di seguito l'esito dell'elaborazione dei dati di monitoraggio relativi al mese di dicembre 2013 e forniti da un sensore di T e UR collocato nel locale 18 collocato al III piano del fabbricato D3.

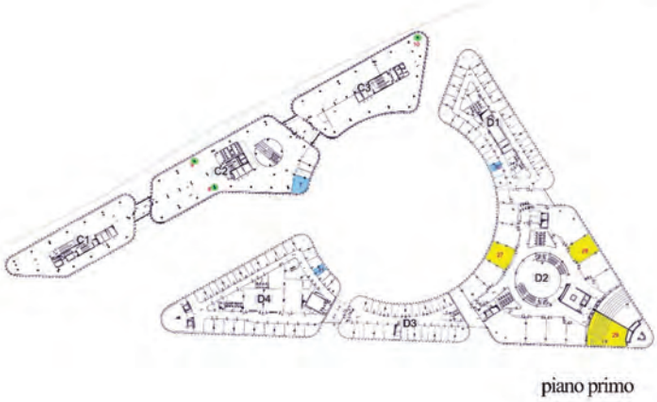
In relazione al periodo e alla tipologia di ambiente, il campo di accettabilità è definito dai seguenti parametri:

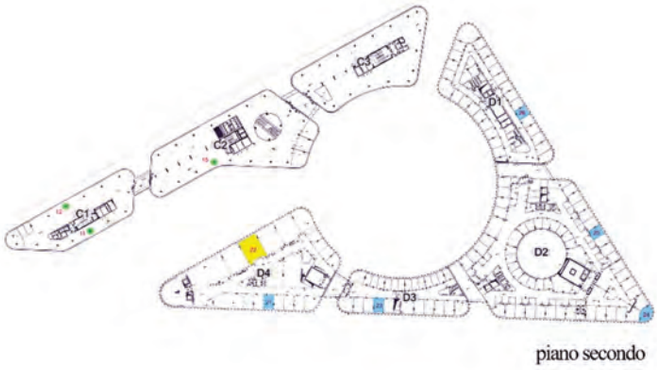
- $T_{setpoint}$ = 21°C, tolleranza pari a ±1°C
- $UT_{setpoint}$ = 45%, tolleranza pari a ±5%

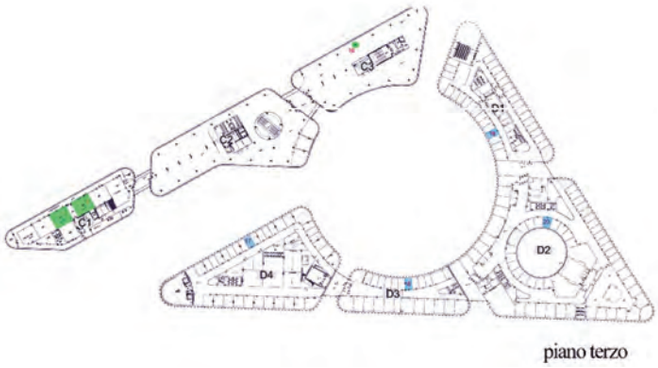
532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 137

Figura 2. Posizione dei punti di monitoraggio.









laboratori/aule didattiche
uffici
spazi biblioteca

Corpo di fabbrica	Piano	Punto	Ambiente
C1	P2	11	biblioteca_sala lettura
		12	biblioteca_sala lettura
	P3	13	biblioteca_area libri rari
		14	biblioteca_area libri rari
C2	P1	7	ufficio
		8	biblioteca_sala lettura
		9	biblioteca_sala lettura
	P2	15	biblioteca_sala lettura
C3	PT	6	aula didattica
	P1	10	biblioteca_sala lettura
	P3	16	biblioteca_sala lettura
D1	PT	5	sala studio
	P1	30	ufficio
	P2	26	ufficio
	P3	19	ufficio
D2	PT	1	aula magna
		3	aula didattica
		4	aula didattica
	P1	27	aula didattica
		28	aula didattica
		29	aula didattica
	P2	24	ufficio direzionale
		25	ufficio
	P3	20	ufficio
D3	P2	23	ufficio
	P3	18	ufficio
D4	PT	2	Lab informatica
	P1	31	ufficio
	P2	21	ufficio
		22	aula
	P3	17	ufficio

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:48 Pagina 138

Temperature measurement range -20°C to +60°C
Humidity measurement range 0 to 100 %RH
Internal resolution +/-0.5 °C
Temperature accuracy +/-1.0 °C
Humidity accuracy +/-3.0 %RH
Logging interval 1s to 1hr
Transmission interval User defined
Memory on board 32Mbits, greater than 500.000 data set entries
Operating temperature range -20°C to +60°C
External behavior
Dimension 80 x 30 x 10 mm
Behavior ABS
WLAN Functions Ad-hoc and Infrastructure modes
Network Standard Support IEEE 802.11b/g single stream n
RF Data Rates 802.11n: 6.5, 13, 19.5, 26, 39, 52, 58.5, 65 Mbps
802.11g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps
802.11b: 1, 2, 5.5, 11 Mbps
RF Output Power 15-17 dBm
RF Frequency Band 2.412 - 2.484 GHz (integrated antenna)
Security Protocol WEP, WPA and WPA2-PSK
Network Protocols TCP, IPv4, ARP, ICMP
RUN mode, Radio ON RX = 56mA, TX = 160mA
Supply Voltage 5 Vdc

Tabella 1. Caratteristiche dei sensori di T e UR. PROPERTIES

Indice	Descrizione
$T_{(ai)}$media	Valore medio della temperatura dell'aria interna misurato nelle ore di occupazione
$T_{(ai)}$min	Valore minimo della temperatura dell'aria interna misurato nelle ore di occupazione
$T_{(ai)}$max	Valore massimo della temperatura dell'aria interna misurato nelle ore di occupazione
$PI(T)^-$	Percentuale di ore di occupazione in cui si verifica la condizione $T_{(ai)} < (T_{setpoint} - 1°C)$
PI(T)	Percentuale di ore di occupazione in cui si verifica la condizione $(T_{setpoint} - 1°C)$ $T_{(ai)}$ $(T_{setpoint} + 1°C)$
$PI(T)^+$	Percentuale di ore di occupazione in cui si verifica la condizione $T_{(ai)} > (T_{setpoint} + 1°C)$
$UR_{(ai)}$media	Valore medio dell'umidità relativa dell'aria interna misurato nelle ore di occupazione
$UR_{(ai)}$min	Valore minimo dell'umidità relativa dell'aria interna misurato nelle ore di occupazione
$UR_{(ai)}$max	Valore massimo dell'umidità relativa dell'aria interna misurato nelle ore di occupazione
$PI(UR)^-$	Percentuale di ore di occupazione in cui si verifica la condizione $UR_{(ai)} < (UR_{setpoint} - 5\%)$
PI(UR)	Percentuale di ore di occupazione in cui si verifica la condizione $(UR_{setpoint} - 5\%)$ $UR_{(ai)}$ $(UR_{setpoint} + 5\%)$
$PI(UR)^+$	Percentuale di ore di occupazione in cui si verifica la condizione $UR_{(ai)} > (UR_{setpoint} + 5\%)$

Note
Per $T_{setpoint}$ si intende il valore di setpoint dell'umidità relativa dell'aria interna.
Per $UR_{setpoint}$ si intende il valore di setpoint dell'umidità relativa dell'aria interna.
In relazione alle finalità del monitoraggio ambientale, il campo di accettabilità è definito in relazione ai valori di setpoint fissati durante l'esercizio e la tolleranza assunta in fase di progettazione dell'impianto di climatizzazione.

Tabella 2. Definizione degli indici statistici sintetici.

$T_{(ai)}$media	20,6 °C	$UR_{(ai)}$media	40,6%
$T_{(ai)}$min	18,2 °C	$UR_{(ai)}$min	37,0%
$T_{(ai)}$max	21,2 °C	$UR_{(ai)}$max	50,0%
$PI(T)^-$	12,5%	$PI(UR)^-$	28,4%
PI(T)	87,5%	PI(UR)	71,6%
$PI(T)^+$	0,0%	$PI(UR)^+$	0,0%

Tabella 3. Esempio riferito al punto 18 (corpo di fabbrica D3) nel periodo 01-31 dicembre 2013.

Figura 3a. Esempio di rappresentazione grafica dei dati in frequenza assoluta e cumulata per il punto di monitoraggio 18 (corpo di fabbrica D3) nel periodo 01-31 dicembre 2013. Dal grafico si rileva come la maggior parte dei dati di temperatura dell'aria interna misurati si collochi nell'intervallo fra 20-21 °C pari a 2260 misure in frequenza assoluta. Considerando dunque la frequenza cumulata, ne consegue che il 99% delle misure è minore o uguale a 21 °C (Tai).

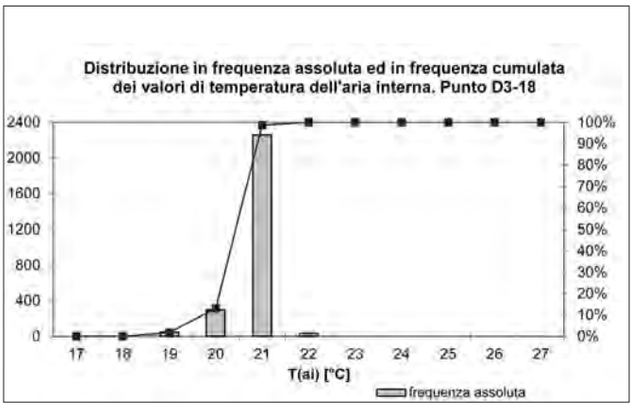
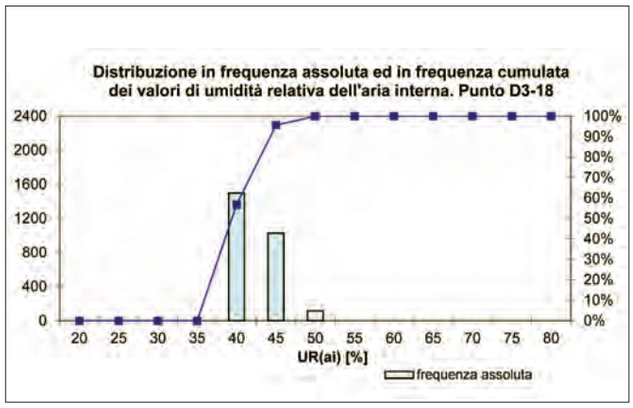


Figura 3b. Esempio di rappresentazione grafica dei dati in frequenza assoluta e cumulata per il punto di monitoraggio 18 (corpo di fabbrica D3) nel periodo 01-31 dicembre 2013. Dal grafico si rileva come la maggior parte dei dati di umidità relativa dell'aria interna misurati si collochi nell'intervallo fra 35-40% o 40-45%. Considerando la frequenza cumulata, ne consegue che il 96% delle misure è minore o uguale a 45% (Urai).



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:49 Pagina 139

4. Indici numerici

In Tabella 3 sono raccolti i valori degli indici calcolati per il caso in esame.

5. Elaborazioni in frequenza assoluta e cumulata

Definiti una serie di classi di valori, la rappresentazione dei dati in frequenza assoluta e cumulata dei dati misurati di temperatura e umidità relativa dell'aria interna mostra rispettivamente il numero assoluto di valori misurati in ciascuna classe e per ogni classe la somma dei dati misurati nella stessa e di quelli che la precedono (Figura 3a, 3b).

6. Rappresentazione con nuvola di punti

I dati misurati di temperatura e umidità relativa dell'aria interna ad ogni step temporale possono essere rappresentati su un grafico a punti UR-T (Figura 4). Identificando il campo di accettabilità di entrambi i parametri ambientali (evidenziati con una linea rossa) è chiaramente leggibile a livello qualitativo e quantitativo il grado di affidabilità del sistema edificio-impianto nel garantire condizioni ambientali interne richieste nel periodo analizzato.

I dati rilevati dal sensore considerato mostrano una buona attitudine dell'impianto di climatizzazione a mantenere le condizioni di comfort in ambiente: la temperatura dell'aria è all'interno del campo di accettabilità per circa l'88% dei casi misurati, mentre l'umidità relativa risiede all'interno del campo di accettabilità per il 72% dei casi circa con la tendenza a scendere al di sotto del 40% nei restanti casi.

Tali risultati sono valutati positivamente in relazione alla dinamicità del sistema edificio-impianto e all'influenza di fattori quali le variazioni climatiche esterne, il profilo di occupazione del locale, le modalità di fruizione di illuminazione e apparecchiature elettriche ecc.

Bibliografia

[1] *UNI 10838:1999 Edilizia - Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia*

[2] *Ashrae Guideline 0-2005: The Commissioning Process*

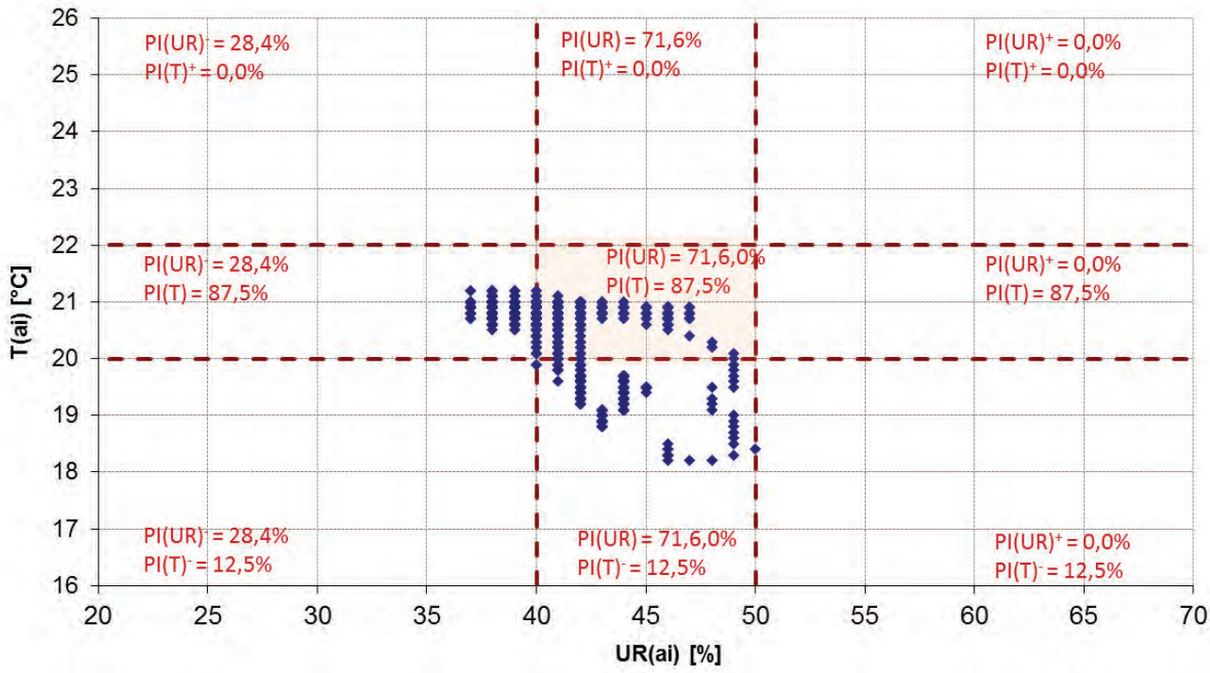
[3] AA.VV., *Commissioning tools for improved energy performance, Results of Annex 40*, International Energy Agency

[4] Mills E., *Building commissioning: a golden opportunity for reducing energy costs and greenhouse gas emissions*, 2009

[5] Corgnati S. P., Filippi M., Perino M., *A new approach for the IEQ (Indoor Environment Quality) assessment*, Proceeding of the 3rd International Building Physics Conference, Montreal 2006

[6] Corgnati S. P., Filippi M., Ansaldi R., *Assessment of the indoor thermal quality: methodology and application*, in: *Handbook on Environmental Quality*, Evan K. Drury; Tylor S. Pridgen, Nova Science Publishers (USA), 2009, Vol. 1, pp 2-68.

Figura 4. Esempio di rappresentazione grafica dei dati per il punto di monitoraggio 18 (corpo di fabbrica D3) nel periodo 01-31 dicembre 2013.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 140

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 16:49 Pagina 141

Parte quarta. Le opere d'arte
Part four. The works of art

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 142

Arte contemporanea al Campus Luigi Einaudi
Contemporary art at the Luigi Einaudi Campus

Con l'apertura del Campus Luigi Einaudi, che mette in funzione di tre Dipartimenti (Giurisprudenza, Scienze Politiche, Economia) dell'Università di Torino, non si vuole mantenere la produzione di ricerca e della cultura solo all'interno di uno spazio accademico. Per questo motivo, i suoi ampi spazi aperti hanno ospitano la presenza di diversi manufatti: *Toro*, di Mario Ceroli, *La Campana* di Luigi Mainolfi, *Homotecnosapiens* di Richi Ferrero, *Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite* e *Il silenzio* di Marina Sasso, *Principio. Cosmo e ...lunare* di Marcella Tisi, *Movimento dal blu del mare* di Claudio Rotta Loria, e *Monoliti d'artista*, le sedute per lo spazio urbano progettate da Atelier BL119. Chi entra nel Campus ha quindi una stimolante opportunità di considerare quale sfida l'arte contemporanea proponga oggi in uno spazio pubblico.

The construction of the Luigi Einaudi Campus to house three Departments (Law, Political Science, and Economics) of Turin University, is intended not only to maintain research and culture within an academic space. Its large open areas are, therefore, marked by the presence of several works of art: Toro*, by Mario Ceroli,* La Campana *by Luigi Mainolfi,* Homotecnosapiens *by Richi Ferrero,* Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite *e* Il silenzio *by Marina Sasso,* Principio - Cosmo *e* …lunare *by Marcella Tisi,* Movimento dal blu del mare *by Claudio Rotta Loria and Monoliti d'artista, le sedute per lo spazio urbano designed by Atelier BL119. Encountering the many works of art, those entering the Campus will have an opportunity to consider the challenge proposed today by contemporary art in a public space.*

Il Campus Luigi Einaudi (CLE), in cui studiano e lavorano ogni giorno più di 11.000 persone, è fin da subito diventato uno dei simboli identificativi dell'Università di Torino e si è inserito nel panorama urbano come parte attiva della città e in particolare della Circoscrizione 7.
Il CLE dialoga con le presenze artistiche che, alcune fin dall'inaugurazione del settembre 2012, altre dall'anno successivo, "abitano" il Campus: il *Toro* di Mario Ceroli, la fusione de *la Campana* di Luigi Mainolfi, l'*Homotecnosapiens* di Richi Ferrero, *Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite e il silenzio* di Marina Sasso, *Principio - Cosmo* e …*lunare* di Marcella Tisi, *Movimento dal blu del mare* di Claudio Rotta Loria e i *Monoliti d'artista*, le sedute per lo spazio urbano progettate da Atelier BL119. Il dialogo con queste opere, tutte donate o offerte in comodato d'uso all'Ateneo, offre alla città un particolare esempio di luogo in cui si incontrano le opere, le attività, la formazione e la ricerca creando espressioni di contemporaneità ed innovazione, un ambiente di vita fruibile e accessibile per tutta la cittadinanza.
Le installazioni collocate in uno spazio pubblico sono il segno dell'arte contemporanea che esce dai musei e dalle gallerie per contaminare la città, sono il simbolo di un'Università aperta e innovativa che trova nel territorio e nei suoi spazi la conciliazione con la sua comunità e con l'intera collettività partecipando, da protagonista, al suo cambiamento di questi ultimi anni.
Imbattersi nelle opere, che pur mantenendo la propria identità si inseriscono armoniosamente nell'ambiente che le circonda offrendo un fondamentale contributo alla sua definizione, è l'occasione per stimolare, sviluppare e arricchire il personale modo di osservare, di sentire e di vivere nel proprio luogo di studio e di lavoro.
Parafrasando Hegel, che nell'*Introduzione* delle *Lezioni sull'estetica* sosteneva che: «L'arte è stata la prima maestra dei popoli», diventa innegabile che l'inserimento di opere di artisti contemporanei in un'istituzione della conoscenza elevata come è l'Università non può che fare accrescere le sue capacità di formare le coscienze di tutti. In questo modo gli spazi del CLE si aprono e si integrano in un percorso urbano in cui le attività istituzionali al tessuto sociale e culturale dei quartieri che attraversa sono legate come in un percorso.

Gianmaria Ajani
Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Torino

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 143

Opera e opere: il primo nucleo
Work and works of art: the initial core

MARIA CRISTINA MUNDICI

Esistono molti metodi per accompagnare uno spazio pubblico o un edificio con opere d'arte: opere *site specific*, opere ralizzate con un progetto di condivisione con gli utenti, opere già realizzate e lì trasferite.
Nel Campus Luigi Einaudi l'Università, nella maggior parte dei casi, ha affiancato l'installazione di opere d'arte esistenti a edifici e spazi all'aperto già in fase di avanzata realizzazione. Alcune sono state installate in accordo con importanti realtà cittadine che si occupano di arte contemporanea: con la GAM *La Campana* di Luigi Mainolfi (1979-2008), con il Castello di Rivoli Museo d'Arte Contemporanea una selezione di video d'artista, con Arte Giovane delle sedute di Atelier BL119. Creato appositamente per uno degli edifici principali è invece *Homo tecnosapiens* di Richi Ferrero, mentre all'ingresso del Campus è stato installato un grande toro in legno di Mario Ceroli. Due le opere celebrative: una statua di Luigi Einaudi di Dante Carpigiani e il busto di Norberto Bobbio di Giuseppe Tarantino.

There are many ways of enhancing a public space or building with works of art: site-specific works, works created through a project shared with users, existing works transferred to the site.
At the Luigi Einaudi Campus, the University has, in most cases, combined installation of existing works of art with buildings and outdoor spaces already at an advanced stage of completion. Some have been installed in agreement with leading institutions of Turin that deal with contemporary art: with the Gallery of Modern Art (GAM), La Campana *by Luigi Mainolfi (1979-2008), with the Castle of Rivoli Museum of Contemporary Art, a selection of artist videos, with Arte Giovane, Atelier BL119 seats.* Homo tecnosapiens *by Richi Ferrero has been specifically created for one of the main buildings while Mario Ceroli's huge wood statue of a rampant bull has been installed at the entrance to the Campus. Two commemorative works: a statue of Luigi Einaudi by Dante Carpigiani and a bust of Norberto Bobbio by Giuseppe Tarantino.*

Maria Cristina Mundici, storica dell'arte, già capo curatore del Castello di Rivoli Museo d'Arte Contemporanea, poi curatore indipendente, è attualmente membro del Comitato Scientifico dell'Archivio Carol Rama, Torino.
mundici@inrete.it

Esistono molti metodi per accompagnare uno spazio pubblico con opere d'arte, che si tratti di un'area all'aperto o di un edificio.
In uno spazio di nuova edificazione il procedimento più rettilineo consiste in un lavoro congiunto tra progettista e artista, in cui già nella fase progettuale i due soggetti lavorano in simbiosi e adattano vicendevolmente i risultati del loro lavoro. Situazione auspicabile ma di difficile previsione e realizzazione.
Qualcosa di simile è accaduto per le tre opere realizzate lungo il percorso del Passante Ferroviario di Torino, dove l'individuazione e la caratterizzazione dei luoghi in cui collocare le opere d'arte è avvenuta nella fase progettuale della sistemazione dell'area di superficie del Passante Ferroviario,

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 144

e dove, peraltro, le opere sono state immaginate e adattate ai singoli luoghi in cui sarebbero state collocate.
Esiste poi un'altra forma particolare di integrazione tra opera e ambiente, praticata ad esempio per le opere realizzate all'interno della riqualificazione urbana denominata Urban 3, dove il progetto dell'opera nasce successivamente e contestualmente a un lavoro di progettazione condivisa tra artista e fruitori, dove quindi le esigenze e le aspettative del pubblico partecipano direttamente all'ideazione dell'opera.
O ancora, a uno spazio pubblico dato viene aggiunta un'opera solitamente già esistente, non creata appositamente per quella specifica situazione. Intervento non condannabile ma forse più difficile non nella metodologia ma nel raggiungimento di un risultato omogeneo.
Nel caso del Campus Luigi Einaudi ci troviamo, nella maggior parte dei casi, di fronte a quest'ultima situazione: edifici e spazi all'aperto già progettati e in fase di avanzata realizzazione, cui l'Università – nella persona di Salvatore Coluccia, allora vicerettore alla programmazione dello sviluppo edilizio – ha reputato opportuno affiancare l'installazione di opere d'arte. Situazione non banale, a maggior ragione in presenza di edifici fortemente caratterizzati, di importanti firme. E se questo elemento potrebbe parere un dato vincolante, in realtà ha correttamente imposto discrezione e attenzione nella scelta e nella collocazione delle opere, che non dovevano opporsi alla presenza e alla pulizia delle linee architettoniche ma che potevano costituirne una sorta di punteggiatura.
E se integrazione c'è stata, questa è avvenuta nell'ambito della stretta collaborazione tra Università e istituti cittadini deputati all'arte contemporanea. Per alcune delle opere installate, infatti, nell'impossibilità per varie ragioni di commissionarne la realizzazione ad hoc, è stato adottato il criterio di creare un ponte tra Università e istituzioni, quindi tra Università e forze vitali della Città, accordandosi sulla possibilità di ottenere in deposito temporaneo a lunga scadenza opere d'arte contemporanea da collocare sia in interno sia in esterno. A una sorta di "chiamata alle armi" hanno prontamente risposto la GAM-Galleria Civica d'Arte Moderna e Contemporanea di Torino-il Castello di Rivoli-Museo d'Arte Contemporanea, l'Associazione Arte Giovane.
Già percorrendo il perimetro del Campus da lungo Dora Siena s'intravvede, nell'ampia piazza circolare attorno a cui si sviluppano gli edifici, un oggetto che si differenzia per materiale e fattura dal nitore dell'architettura ma che, forse proprio per via di un contrasto discreto, ben si inserisce nel contesto. Si tratta di un'opera di Luigi Mainolfi concessa in prestito dalla GAM, e cioè della fusione in bronzo de *La campana*, realizzata nel 2008 su modello della versione originale in gesso risalente al 1979-80. Le dimensioni importanti ma contenute rispetto all'imponenza dell'architettura, il colore della materia utilizzata e il sapore d'antico che emana dai delicati bassorilievi di foggia classica che la rivestono la differenziano nettamente da quanto la circonda ma pare quasi che l'opera esalti le caratteristiche formali degli edifici e che l'architettura non deprima ma accentui le peculiarità dell'opera stessa.
In interno, in luogo non troppo discosto da questa installazione, è stato collocato un grande schermo, appositamente montato in un ampio spazio in cui molti studenti transitano o sostano. Su quello schermo il Museo d'Arte Contemporanea del Castello di Rivoli seleziona periodicamente dalla propria videoteca video di giovani artisti italiani da far scorrere in *loop*. Un mezzo, il video, e una forma d'arte che è stata reputata di facile assimilazione per le nuove generazioni e, si auspica, di stimolo e interesse.
Ancora, come frutto del colloquio tra Università e realtà cittadine che si occupano di arte contemporanea, l'Associazione Arte Giovane ha proposto e favorito la realizzazione di una decina di sedute grazie al contributo di Italcementi. Le sedute, in precedenza esposte presso Barriera, sono opera di due artisti di Lione noti col nome Atelier BL119. Di materiale innovativo, che permette di mantenere il colore bianco anche se sottoposto alle intemperie, e di forma inusuale, le sedute ben si prestano a essere collocate nello spazio aperto attiguo al bar del Campus.
Altre opere sono disseminate sia all'interno sia all'esterno degli edifici, e ognuna di esse connota il luogo in cui sono collocate.
In prossimità dell'ingresso da lungo Dora Siena, quasi a rimarcare la collocazione geografica del Campus e la sua interazione con la città, un grande toro in legno dell'artista Mario Ceroli, commissionato dalla Fiat nel 1987 in occasione della riconversione dello stabilimento del Lingotto, ricorda il simbolo della città e, col passaggio del testimone dal Lingotto al Campus, le sue trasformazioni.
In uno degli spazi interni di maggior capienza e transito degli studenti, l'edificio destinato a ospitare le aule universitarie, un'opera di Richi Ferrero, *Homo tecnosapiens*, pare indicare ai giovani l'impegno del lavoro intellettuale, seppure con un linguaggio d'immediato riconoscimento che fa riferimento a un importante illustratore americano, Burne Hogarth: un grande murales occupa lo spazio centrale tra due rampe di scale che si avvitano a semicerchio, realizzato in variazioni del grigio, sapientemente interrotte da un elemento tridimensionale, una spina rossa e retroilluminata.
Accostata a una parete dello stesso ambiente, una statua raffigurante Luigi Einaudi ricorda il personaggio a cui il Campus è dedicato. Nella scultura di Dante Carpigiani, nato a Mirandola nel 1921, si ritrovano le tracce di coloro che sono stati i suoi principali maestri, come ricorda lo stesso scultore in un articolo apparso su «Il Resto del Carlino» nel 1966: «Da Drei ho appreso il gusto della forma classica: da lui l'impostazione corretta della anatomia

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:27 Pagina 145

Figura 1. La campana, Luigi Mainolfi (foto Andrea Cicconi).

Figura 2. Il toro, Mario Ceroli (foto Andrea Cicconi).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 146

Andrea Salvino	*Il Disprezzo* (2011)
Marinella Senatore	*Variations* (2011)
Elisa Sighicelli	*Phi-Building* (2006)
Goldiechiari	*Dump Queen* (2008)
Diego Perrone	*I verdi giorni* (2000)
Salvatore Arancio	*Sentinel* (2009)
Roberto Cuoghi	*Foolish Things* (2002)
Isola & Norzi	*Anemone Mirabilis* (2010)
Marzia Migliora	*Forever overhead* (2010)
Luca Bolognesi	*Pinocchio* (2007)
Rä di Martino	*La Camera* (2006)
Rossella Biscotti	*Dalla Stazione Marittima al Ministero del Lavoro e Politiche Sociali* (2010)
Alis/Filliol	*Muro* (2010)
Pennacchio Argentato	*Modernrelics* (2008)
Giulia Piscitelli	*Todos* (2008)
Stefania Galegati	*Walk in Paradise* (2002)
Elisabetta Benassi	*You'll never walk alone* (2000)
Marco Raparelli	*Everything Changes (the Man)* (2009)
Lara Favaretto	*Too Fast (FF>>Venezia)* (2006)
Alessandro Quaranta	*La boîte de sardin en vol* (2011)
Deborah Ligorio	*Donut to Spiral* (2004)
Raffaella Crispino	*Budo* (2008)
Francesco Vezzoli	*The Kiss (Let's Play Dynasty!)* (2000)
Christian Frosi	*Sparkling Water (cinema's cut)* (2011/'12)

Figura 3. Homo tecnosapiens, Richi Ferrero, (foto David Vicario).

Figura 4. Giovani videoartisti selezionati dal Castello di Rivoli-Museo d'Arte Contemporanea.

Figura 5. Le sedute, Atelier BL119 (foto David Vicario).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 147

umana; da lui l'amore al mestiere… L'incontro con Mastroianni è stato per me un terremoto, un rinascere, un lanciarsi a un'avventura a cui anche oggi guardo trepidante dalle altezze alle quali mi ha spinto la sua sollecitazione. Da lui ho appreso a infrangere le forme e a ricrearle secondo i liberi canoni della mia fantasia».
Nella hall centrale della biblioteca del Campus intitolata a Norberto Bobbio i figli del filosofo hanno donato all'Università un bronzo raffigurante il busto del padre, realizzato dallo scultore Giuseppe Tarantino, siciliano di nascita (Palermo, 1916) ma piemontese di adozione. Come ricorda il filosofo in una lettera inedita allo scultore del 1998, Tarantino, approdato a Torino da Milano nel 1942, si unisce alla cerchia di intellettuali che frequentano la casa di Barbara Allason: «attraverso l'amicizia con Casorati, che anche io frequentavo, eri entrato subito nella cerchia di coloro che non avevano avuto dubbi, fin dal primo momento, da quale parte schierarsi… siamo ormai tra i non molti superstiti della Torino di quegli anni, in grado ancora di evocare quel sentimento forte di solidarietà nella speranza di pace e di libertà, che animava i nostri incontri e le nostre conversazioni». Della scultura, nella stessa lettera, scrive Norberto Bobbio: «Se allungo lo sguardo verso la stanza accanto attraverso la porta sempre aperta, scorgo, posato su un alto piedestallo, il busto in bronzo di un uomo pensoso e pensieroso, assorto nella lettura di un libro aperto che tiene fra le mani. Quante ore abbiamo trascorso insieme nel tuo ampio studio, che è anche il tuo laboratorio e la tua officina, dove trascorri gran parte della tua vita, conversando amichevolmente! Io stavo seduto fingendo di leggere e tu cercavi a poco a poco di interpretare il mio sguardo, il mio volto e, attraverso le sembianze esterne, i pensieri, l'animo, il carattere, per fissarli in una forma perenne, destinata a durare nel tempo. Ora l'opera, che hai creato con intelligenza, intuito e uno slancio generoso del cuore, è lì a pochi passi da me. Non ci crederai ma mi mette ancora un po' di soggezione quando mi accade di guardarla». L'opera, che ha trovato la propria collocazione ideale nel Campus, riposa là dove è compito di altre generazioni coltivare e attuare una speranza di pace e libertà.

Le opere collocate nel Campus, eterogenee tra loro ma ognuna dotata di una propria ragione d'essere, non si elidono a vicenda né "sporcano" le architetture. Punteggiano, come già accennato, gli spazi interni ed esterni, aggiungono stimoli visivi e intellettuali, affiancano la creatività artistica alle materie insegnate negli edifici universitari, creando una sorta di volano che rimanda ad altro ordine di interessi rispetto agli argomenti di studio frequentati nel luogo. Una diversità feconda, arricchente, per gli studenti e per tutti coloro che frequentano il Campus.
(maggio 2013).

Figura 5. Luigi Einaudi, Dante Carpigiani.

Figura 6. Norberto Bobbio, Giuseppe Tarantino

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:20 Pagina 148

L'arte nel Campus Luigi Einaudi
Art at the Luigi Einaudi Campus

FRANCESCO DE BARTOLOMEIS

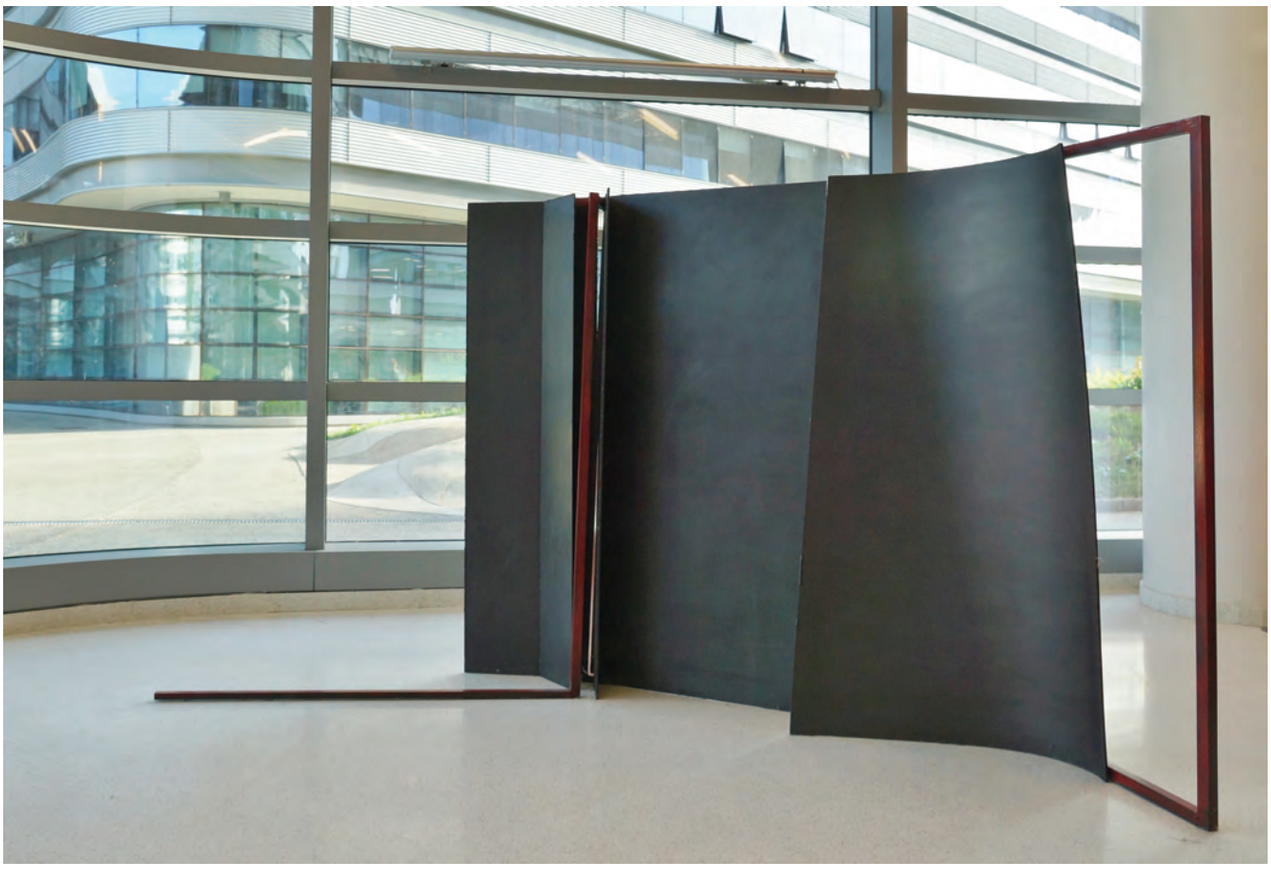
Francesco De Bartolomeis, professore emerito dell'Università di Torino, pedagogista e critico d'arte.
fradebart@hotmail.com

Una realizzazione architettonica quando è arte (e la creazione del campus di Norman Forster lo è a livello alto) dialoga con la natura e con altre presenze artistiche: una situazione di bellezza diffusa, nei luoghi di vita, si offre per nuove esperienze. Non sono facili i problemi da affrontare per passare dalla presenza di opere d'arte in luoghi di attività alle condizioni perché questa presenza diventi esperienza culturale con sviluppi imprevedibili. L'approfondimento è tanto più necessario se ogni artista è presente con una sola opera. Se non collocata nella complessiva ricerca di cui è parte, la comprensione resta in superficie. Per apprezzare in pieno il valore delle opere occorrono informazioni particolari sugli artisti, sulle caratteristiche del loro lavoro. Una accurata messa a punto critica al servizio di iniziative che aprano i frequentatori del Campus alle realizzazioni d'arte diffusa.
Perché l'incontro con opere d'arte dia vita a esperienze culturali occorre, tra l'altro, cogliere sempre meglio i rapporti tra varietà di stili e molteplicità di simboli anche in contrasto. Il contrasto è nell'essenza della vita. Non meno della scelta è essenziale la collocazione per realizzare un buon rapporto tra opere e varietà di luoghi.

When architecture becomes art (and Norman Foster's creation of the campus is a maximum expression of art), it dialogues with nature and with other expressions of art: a situation of irradiated beauty, in the places of life, that proposes new experiences. The problems involved in passing from installation of works of art in places where activities are carried to the conditions whereby this presence becomes a cultural experience with unforeseeable developments are not easy to solve. Further exploration is even more necessary if each artist is present with only one work. If the work of art is not collocated in the all-round research of which it is part, understanding remains superficial. Particular information regarding the artists and the characteristics of their works is necessary to fully appreciate the significance of their creations. Attentive critical reflection and refocus at the service of initiatives able to introduce the population of the Campus to examples of public art.
If the encounter with works of art is to stimulate cultural experiences, the relationships between the also contrasting variety of styles and multiplicity of symbols must be clearly perceived. Contrast is the essence of life. Siting of works of art in such a way as to establish the best rapport between the works and variety of places is just as essential as choosing these.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 149

Figure 1, 2. Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite e il silenzio, Marina Sasso.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:35 Pagina 150

Premessa

L'interazione tra architettura come *arte di uso* e opere d'arte configura uno stato di bellezza che eleva la qualità dell'osservare, del reagire nel particolare ambiente di vita che è l'istituzione culturale. Bellezza non aggiuntiva. Le opere d'arte si propongono con qualità per essere avvertite come necessarie a favore della definizione dell'ambiente. Con le opere, a condizione che se ne comprenda il valore, si crea una familiarità che non è routine con incontri quotidiani sempre nuovi come nell'amicizia e nell'amore.

L'oggettività delle opere con una identità che caratterizza l'apporto originale dei singoli artisti può essere assimilata a quella della natura del resto presente nell'organismo architettonico. Non è un cedimento decorativo al naturalismo. Vale sempre il principio di Piet Mondrian: per rispettare la natura, l'artista deve fare qualcosa del tutto diverso, cioè, aggiungo io, mettere creatività nelle sue opere così da arricchire l'ambiente di nuovi valori che, se assimilati nella loro vitalità, influiscono sui modi di vedere e di sentire.

Per i grandi spazi è inevitabile pensare alle installazioni multimediali e no. È un tema su cui si sono accumulate banalità nelle realizzazioni e nelle parole. Nella grande maggioranza dei casi le installazioni *site specific*, cioè concepite in modo da adattarsi a un particolare ambiente per qualificarlo, semplicemente lo invadono e lo disturbano o sono presenze irrilevanti. Questa valutazione rafforza la necessità generale di studiare attentamente il rapporto tra opera e luoghi che le accolgono: un colloquio che conserva agli interlocutori autonomia e al tempo stesso una buona coesistenza capace di creare un fatto nuovo.

La necessità di tenere conto delle caratteristiche del complesso architettonico e dell'ambiente per contribuire a caratterizzarli come luoghi di vita in cui l'arte è presenza determinante non è minimamente limitante, anzi apre prospettive per nuove ricerche. Gli spazi esterni, al di là delle funzioni di uso per tipologia e dimensioni, partecipano alla connotazione dell'insieme, che si avvale delle modificazioni apportate dalle opere. La creazione di una situazione di arte diffusa va considerata anche dalla parte dell'artista, per l'influenza positiva che ha la committenza. Deve fronteggiare compiti imprevisti e non può assolverli se non sviluppa ricerche su strade nuove. Una sfida che stimola la creatività anche riguardo a materiali e a procedimenti tecnici.

In tema di presenza di opere d'arte in luoghi di attività non c'è ragione di fermarsi alla scultura, in più privilegiando le grandi dimensioni. Bisogna pensare a un ampliamento di acquisizioni artistiche che del resto per le loro caratteristiche materiali presentano meno difficoltà di quelle riguardanti la scultura: pittura con varie tecniche, disegni, opere grafiche dalla xilografia, dalla serigrafia e dalla litografia alle incisioni dirette (punta secca) a quelle ottenute con morsure di acidi (acquaforte, acquatinta, cera molle).

La categoria molto composita di opere grafiche e calcografiche ha un pregio. Le piccole dimensioni contrastano con una visione in transito abituale per le opere di grandi dimensioni; richiedono attenzione anche solo per capire di che cosa si tratta.

Nel rapporto con le opere d'arte c'è una fase che precede la vera e propria interpretazione. A chi vi fa attenzione, le opere interessano per il loro solo esserci. L'interpretazione critica non è spiegazione razionale in cui tutto diventi chiaro e comprensibile; i significati dell'arte sono simboli, analogie, trasposizioni contro il descrittivismo. Un'opera d'arte è definitivamente misteriosa e la partecipazione al mistero dell'arte richiede approfondimenti culturali legati a una varietà di esperienze.

Ho proposto all'Università due artisti con opere che ritenevo adatte ad essere collocate nel Campus.

1. Marina Sasso

Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite e il silenzio 2009 (ferro, cm 160 x 300 x 80) di Marina Sasso è opera realizzata con un tipo di soluzione plastica non a tutto tondo ma frontale; forte la parentela con i collage, tecnica largamente praticata dall'artista. Questo non vuol dire che non abbia valore artistico il retro dell'opera, anzi esso è una sorta di backstage della composizione che rivela in modo sommesso altre caratteristiche costruttive. Solo come richiamo tecnico vale il riferimento ai rilievi di Hans Arp e di Ben Nicholson, alle costruzioni di Louise Nevelson, ad alcune opere di David Smith che con filo di acciaio di diverso spessore "scrive" organizzazioni plastiche. In ambito italiano penso a Pietro Consagra, a Marco Gastini e a Claudio Rotta Loria. Nessuna affinità stilistica ma solo diversi modi di realizzazione plastica che hanno in comune la frontalità.

Il problema di maggiore peso è che se di un artista abbiamo di fronte una sola opera e non sappiamo niente della complessiva ricerca di cui è parte, la comprensione resta necessariamente in superficie. Certo ciascuna opera ha valore in sé, ma questo valore viene in piena evidenza se si conosce l'itinerario lungo cui hanno preso consistenza opere con una particolare identità stilistica in sviluppo. È come dire che è necessario entrare nel mondo dell'artista, cogliere i suoi tratti personali, le idee e le emozioni dominanti. Cosa non facile con Marina.

Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite e il silenzio, opera della maturità, va vista come approdo di una lunga ricerca qualificata da una coraggiosa sperimentazione di materiali e di procedimenti in funzione della riuscita stilistica. L'interpretazione partecipe dell'opera, tra l'altro, è una occasione per una distinzione di fondamentale importanza: tra semplificazione (e non semplicità che è un modo di essere della complessità) ed essenzializzazione.

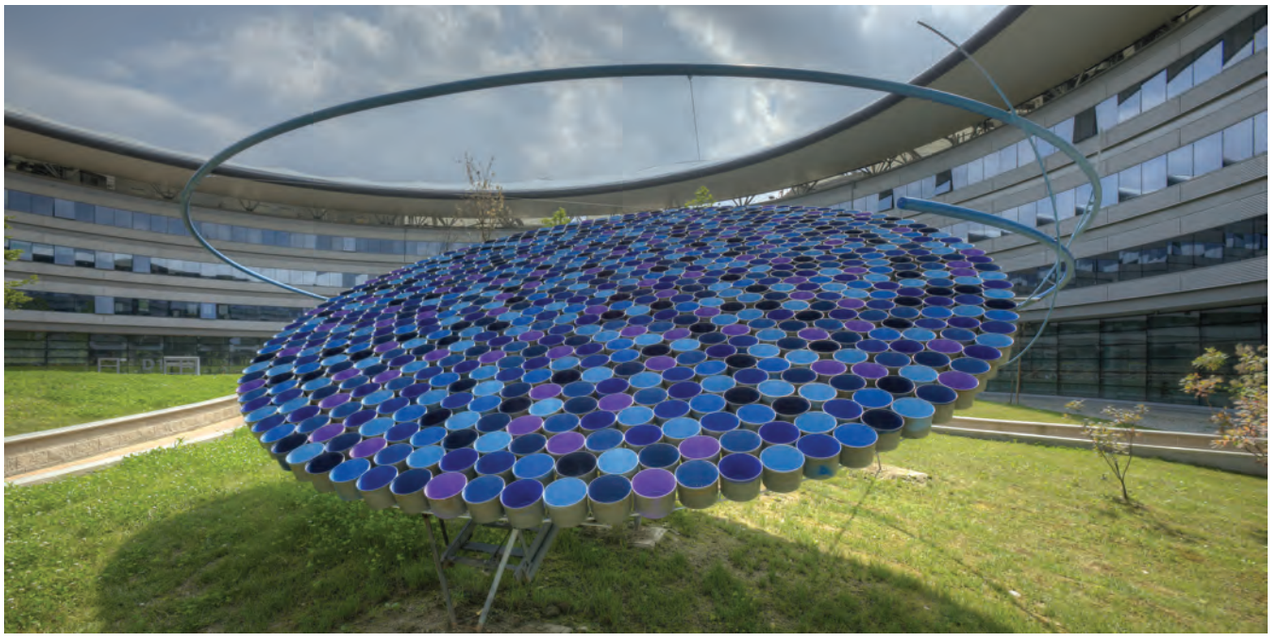
Nella semplificazione, di cui il concettualismo offre numerosi esempi, l'essenzializzazione diventa maniera, non ha forza di sintesi, è vuota di pensieri e di emozioni. Nella scultura di Marina Sasso l'importanza delle dimensioni e dei loro

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:36 Pagina 151

rapporti richiede calcoli al millimetro perché il ritmo dissonante abbia carattere di necessità. Necessario il rosso, necessari tanto i vuoti quanto il prolungamento della linea rossa sulla sinistra che è segno che accenna a uno spazio con dimensioni e condizioni indefinibili e impraticabili.

Non si fraintenda il valore della precisione, del calcolo, della cura per le differenze minime nell'arte. Kandinsky parla di scienza della composizione per sottolinearne la qualità intellettuale e di grammatica per indicare la congruenza compositiva dei vari elementi dell'opera. Egli non disconosce la presenza di coincidenze e di incertezze che complicano il corso creativo ma alla fine quello che conta è che l'opera abbia una identità stilistica. Approfondendo il problema della natura della produzione artistica mi sono spinto ad attribuire il valore di modello in senso scientifico anche alle opere d'arte in considerazione delle loro sintesi, della loro capacità di dare vive generalizzazioni , della loro esistenza simbolica. L'arte; come le scienze, va al di là del visibile e del particolare con indizi e segnali di un mondo misterioso. In fatto di rappresentazione di spazio pittorico o plastico è essenziale l'incontro dell'arte con le geometrie non euclidee e a *n* dimensioni e anche con lo *spazio-tempo* di Einstein.

Figure 3, 4. Movimento dal blu del mare, Claudio Rotta Loria.



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:36 Pagina 152

Lo spazio occupato materialmente dall'opera con umiltà dà indicazioni di uno spazio che progressivamente si amplia e si complica. E così la struttura compositiva allude a orizzonti, a inattingibili lontananze di cielo e cerca di portare dentro il rapporto dei suoi elementi la vitalità di ritmi e di scansioni che vincano la resistenza dei materiali. Un lungo percorso in cui hanno un peso determinante i mutamenti. L'artista ricercatore, quindi incerto, critico verso il suo lavoro, avverte di essersi portato a un buon livello di profondità se è riuscito a dare nella realizzazione dell'opera il ruolo di protagonisti al limite e al silenzio.

Le caratteristiche riscontrate in *Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite e il silenzio* sono costanti di tutte le opere di Marina: la particolare complessità della essenzializzazione, la discrezione, la forza rattenuta. Nelle sue opere ci sono indizi, cose apparentemente non espresse, c'è la storia dei vari elementi che dopo prove e riprove riescono a vincere l'estraneità e a coesistere nella mobile unità dell'insieme. La varietà dei materiali, il loro trattamento, il rapporto massa-segno, la cura per le differenze minime creano pertinenti valori simbolici: affrontano con amore e gentilezza la complessità della vita. Le opere hanno nella grande maggioranza una struttura plastica frontale, un modo di comporre, come ho già notato, che sviluppa il collage che ha un posto importante nella ricerca complessiva di Marina.

Le sue sculture, originali collage plastici, assemblano materiali diversi che contribuiscono anche a creare ritmi di colore: sono il punto di arrivo di una ricerca che nella metà degli anni Sessanta inizia dal plasmare. Marina, ventenne, crea opere di terracotta e di ceramica. Il plasmare non accentua la tridimensionalità e accetta la collaborazione del segno per il compimento della composizione figurativa. Il segno, una costante fino alle opere della maturità, risulta sia dalla contiguità di materiali diversi sia dal ricorso a barre e tondini metallici.

Già nel 1967 alla docile argilla si sostituisce il ferro che esalta la forza costruttiva. Trascurare opere quali *Figure* e *Musici* del 1967, entrambe in ferro rosso (cm 58 x 86 x 20), è perdita di uno dei passaggi essenziali di un processo che guadagna profondità e complessità con un tipo particolare di sintesi. Le piastre (terracotta, ferro, rame, piombo, bronzo, ottone, ardesia, granito, rete, scagliola, plexiglass…) si affiancano, si sovrappongono per breve tratto, accolgono pigmenti, fili metallici che sono segni di diverso andamento.

Tutto questo ha una sotterranea coerenza con una inevitabile contraddizione. Non è presunzione la volontà dell'artista di esprimere qualcosa di essenziale della vita. Per farlo dispone di materiali che, per quanto raffinati in origine e per trattamento, sono poveri. Deve ricorrere a indizi, simboli ma non basta. A volte ne risulta soltanto una gratuita amplificazione di significati. È la qualità dell'immagine che dà una vitalità nuova ai materiali e nasconde la fatica dei procedimenti di costruzione. Una metamorfosi necessaria.

Metamorfosi che nelle opere di Marina crea profili di città, riferimenti a orizzonti lontani, linee di confine, paesaggi sempre nell'essenzializzazione astratta ma anche sequenze di elementi che costituiscono frasi musicali la cui armonia nasce da sommessa dissonanza (*Musicalmente* 2000, *Musica* 2001). Una architettura per accenni, indizi porta l'immagine nell'interiorità e nella riflessione, e pensieri sentimenti sensazioni si rafforzano vicendevolmente.

Senza dubbio *Struttura. Scansioni con il rosso verso il limite e il silenzio* è un esempio molto significativo delle caratteristiche che costituiscono l'identità stilistica delle ricerche di Marina. Il risultato è limpido, puro, intenso, e stringe in un vitale e silenzioso raccoglimento i vari elementi trasformati dallo stile compositivo. Non immediatezza ma un lungo lavoro che è anche fatica tra difficoltà e incertezze, ostinata difesa del diritto alla bellezza, alla penetrazione in aree di enigmi tanto reali quanto inspiegabili.

2. Claudio Rotta Loria

L'arte è tensione tra apparenza e strati di profondità. La prima cosa che colpisce dell'opera *Movimento dal blu del mare* (2011) è la bellezza. Le grandi dimensioni (cm 600 di diametro) sono necessarie per creare la presenza di una estesa e varia fioritura con rispecchiamenti d'acqua sul prato verde; una fioritura sospesa, inclinata che costruisce un mondo a cui contribuisce la circonferenza tubolare che libera l'insieme da limiti e confini anche con un movimento virtuale che si aggiunge a quello suggerito dall'inclinazioni del piano. Bellezza dei colori per varietà di tinte e di toni e per il loro comporsi. Solo se si va oltre la prima impressione si rivelano nell'atmosfera cromatica, nella forma circolare sia del piano che sostiene l'affollamento di 877 barattoli sia il "segno" (il tubolare sovrastante) la profondità dei simboli e la qualità dei valori espressivi.

La bellezza come qualità stilistica permane ma quanto a contenuti (idee, emozioni) porta al suo contrario, alla dura lotta per la vita, per avere le cose essenziali di cui finora si era stati privati. Ma spesso il tentativo senza calcolo si conclude con la morte. Una situazione di contrasti. Si affrontano pericoli estremi con la speranza, con il sogno di una vita migliore, con l'uscita dal buio. Si sfida un mare sconosciuto, e un mare che congiunge finisce per essere separazione mortale, in alcuni casi a pochi metri dalla meta.

Da più di vent'anni nella indifferenza e nella incapacità dell'Occidente, tratti del Mediterraneo sono diventati luoghi di morte. Il potere è agguerrito, sistematico, scrupolosamente presente nello sfruttamento, ma rozzo, distratto, cinico nell'affrontare il problema della migrazione. Da una parte un apparato tecnologico impiegato per uccidere e dall'altra una flottiglia da rottamare (barche, gommoni, imbarcazioni disastrate e affollate) che per molti porta alla morte. Come è stato ripetutamente detto, il Mediterraneo è diventato il più grande cimitero del mondo: 24 mila annegati negli ultimi vent'anni.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:37 Pagina 153

Claudio, dolorosamente sensibile a questo problema, si avvale di una rappresentazione indiretta, non esplicita. Le opere d'arte spesso realizzano rappresentazioni con caratteristiche formali apparentemente non connesse a un tema pur fortemente sentito. La trasposizione quasi nasconde l'oggetto, e i risultati quanto a stile e a simboli non sono facilmente riconducibili ai pensieri e ai sentimenti che ne sono le forze ispiratrici. Claudio ha chiaro che la denuncia, il dissenso, l'impegno se ricorrono all'arte per acquistare evidenza devono costruire opere di valore estetico alimentate ma non sostituite da esigenze morali. Egli scrive dell'opera:

> L'opera, costituita da una superficie circolare di 6 metri di diametro, è sospesa a mezz'aria con l'inclinazione dell'asse terrestre, interamente ricoperta di latte di colore per la stampa tipografica vuoti, con l'interno colorato ciascuno di un blu differente (cobalto, oltremare, indaco ecc.). Sulla superficie cromatica una circonferenza in corrispondenza del perimetro della superficie delle latte sottostanti.
> L'opera richiama il presente, il drammatico e incessante flusso di esseri umani alla ricerca della salvezza via mare, elemento naturale evocato sia cromaticamente, sia fisicamente nel suo moto, ma anche in senso simbolico: l'indaco contiene un po' di viola, colore della rigenerazione e del cambiamento. Il drammatico movimento di popoli del mondo terzo e quarto, che si affida ai barconi della speranza, dovrebbe obbligare l'Occidente a un risveglio interiore, a riconoscere e a rispettare il pezzetto di cielo che si ha dentro.

Le opere di grandi dimensioni hanno alle spalle studi di spazializzazione e di morfogenesi mediante configurazioni geometriche quasi sempre tridimensionali: un raffinato lavoro di costruzione di forme con cartoncini e carte raggiunge leggerezza e equilibrio instabile, vibrazione e tensioni di superfici, rapporti cromatici tra estese carte sovrapposte. Irregolarità, contrasti, squilibri creano nuova armonia.
La produzione di spazio dal 1987 è affidata anche a composizioni grandi e piccole con carte colorate, filo-segno di diversa grandezza e materia: dal filo elastico sottilissimo al tondino di ferro o di alluminio e al tubicino di neon. Trame in tensione contribuiscono alla vitalità dell'impianto geometrico e della coesistenza dei materiali: scansioni di carte e di colori, variazioni di spessori, fili, rapporti di materiali diversi, andamenti distesi.
Dal 1991 la luce (neon, fibre ottiche, luci di Wood) consente di realizzare, nel nuovo secolo, anche *rooms installations* (*Acque pietre/luce acciaio* e *Insula* 2000, *L'Africa del Walbari* 2003, coperta da foto aeree). L'opera si collega a *Equatore* 2002 come la costruzione plastica di altri continenti (ad esempio *Tra le due Americhe* 2004).

Claudio lavora su piccole e grandi dimensioni con carte colorate e fili di legno e di metallo, con fotografie aeree e luci, assembla una sterminata varietà di materiali. Un inquieto artista alle prese con la "geometria del rischio e dell'instabilità" che vive nella oggettività indipendente dei prodotti.

Forse può essere di un qualche interesse la mia testimonianza sull'opera di Luigi Mainolfi che ho avuto la possibilità di seguire nella sua formazione.

3. Luigi Mainolfi

La campana (h. cm 300) è nata nel 1979 in gesso e pigmenti. L'anno prima avevo conosciuto Luigi Mainolfi nello studio di via Riberi (un appartamento che Luigi divideva con Gilberto Zorio e con Fabio Francardo). Dopo avere superato l'odore disgustoso/gradevole di una piccola fabbrica di cioccolato e, nello studio, dopo avere subito l'aggressione delle combinate esalazioni di bostik, solventi nitro e resine, arrivai nella parte occupata dall'artista o meglio da una grande campana non ancora terminata. Alta tre metri, la campana sfidava le dimensioni della stanza e più ancora delle porte attraverso cui avrebbe dovuto passare per correre l'avventura di una mostra.
Ho visto nascere quest'opera di grandi dimensioni che per uscire dallo studio fu tagliata in varie sezioni. Più tardi la fusione in bronzo. L'esterno "infuocato di vento rosso" si trasforma nella luce dorata del bronzo.
Quale tipo di esperienza fu il lavoro per la campana nessuno l'ha detto meglio dell'artista nel 1982:

> *Zeusi, l'albero, l'acqua, la scienza e la magia, il pittore, la campagna... e il volo si mescolarono.*

Questo l'esterno, la buccia.

> *Aprii un buco alla base ed entrai dentro. Subito scorsi il buio, aspettai, mi abituai presto e trovai una volta, una stanza senza angoli, un'unica parete bianca e calda e la graffiai e l'incisi e me ne stavo lì correndola in blu, rosso, in grigio, nero (giallo) [...]. Scoprii un Orco su un albero altissimo di fagioli e Elefantessa sdraiata, rigata da spume di fiumi e di vegetazioni. Infuocai l'esterno di vento rosso, le masse, (respiro) un gonfiarsi della materia, esplosero e mi prese e non posso più staccarmene: la scultura.*

Non basta guardare l'opera dall'esterno e da lontano. È necessario stabilire un rapporto fisico, muoversi tutto intorno per conoscere la storia, entrare nella campana e sentirsi nello stesso tempo estraniato e posseduto dal mito, senza tempo e tuttavia con il peso dell'oggi. Tra l'altro si scopre la bellezza delle formelle degne di un grande modellatore antico e, per fare il nome di un moderno, di Lucio Fontana. La campana, luogo misterioso da abitare e da esplorare con la curiosità ansiosa di continue sorprese. Accoglie e rinserra: metafora della vita.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 154

La "*living art*" di Marcella Tisi
The "living art" of Marcella Tisi

MARIO VIRANO

Mario Virano, architetto.
mario.virano@studioriccatovirano.it

Il verde interno al Campus è anche un *non finito* che Marcella Tisi ha reinventato nei percorsi talvolta con plasticità espressionistica e talaltra con minimalismo al limite della dissimulazione percettiva, utilizzando con sapienza la materia dei conglomerati. Il cuore ermeneutico della sua creazione è l'ambivalenza fruitiva di un'opera d'arte che si fa spazio d'uso (e viceversa) in un rimando astrazione-funzione affidato alla sensibilità interpretativa quotidiana del popolo universitario e da questi narrato con il lessico giovanile che trasforma in toponimi di vita gli spazi pubblici e l'arte stessa, mutuando dall'informatica il rito del *salva con nome* per fissare i rapporti individuali con l'opera. Un'arte da vivere che nega l'identificazione con la vita dell'artista e postula invece la relazione giorno per giorno con le vite degli altri, attraverso il pluralismo interpretativo di innumerevoli e anonime fruizioni materiali e immateriali: un esempio di vera e propria *living art*.

The landscaping of the internal garden of the Campus is also an "in progress" reinvented by Marcella Tisi along the paths, characterised in some cases by an expressionistic plasticity and in others by a minimalism bordering on perceptive dissimulation, through skilful use of conglomerate material. The hermeneutic heart of her creation is the dual-purpose ambivalence of a work of art that becomes a space to be used (and vice versa) in an abstraction-function reference entrusted to the daily interpretative sensitivity of the University population and narrated in the ubiquitous language of young people that transforms public spaces and art itself into toponyms of life, borrowing from computer science the right to "save as" in order to establish personal relationships with the work. Art to be lived that denies identification with the life of the artist and, rather, postulates the day by day relationship with the lives of others through the interpretative pluralism of innumerable tangible and intangible uses: a real example of true living art.

Introduzione

Il nuovo Campus Luigi Einaudi, straordinario intervento dell'Università di Torino, ridisegna la *forma urbis* di una parte di città e reinventa l'*imago urbis* di un quartiere popolare (ex industriale). Il progetto di Norman Foster propone però un paradosso culturale perché declina la sua *extra-ordinarietà* come *neo-internazionalismo* architettonico nella città che, nei decenni di fine '900, aveva espresso (da Mollino in poi) una scuola progettuale fondata sulla critica, netta e colta, dell'*international style*. Quindi la nozione di *straordinarietà* va intesa nella sua ambivalenza: eccellenza fuori dall'ordinario, ma anche innesto (figurativo) fuori contesto. Questa vocazione *extra-territoriale* trova conferma nell'antefatto di piazza Pilsudski a Varsavia, dove Foster anticipa, con il *Metropolitan Business Centre,* la configurazione del Campus di

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 155

Torino. La natura *apolide* di questi grandi progetti rispetto al *genius loci* è figlia della trasformazione della progettazione in chiave multinazionale che consente una sostanziale intercambiabilità localizzativa, garantendo l'omogeneità transnazionale (dagli standard funzionali agli stilemi morfologici) come richiesto dai principali circuiti del mondo globalizzato: dalle catene alberghiere, ai grattacieli, dagli aeroporti alle cliniche, fino ai centri di formazione e ricerca come il Campus Einaudi. Nei processi globalizzati la creazione di un habitat omogeneo (modello, tipologia e immagine a valere per ciascun circuito) è più importante della specificità che ogni singola localizzazione potrebbe esaltare, così come l'unificazione linguistica (con l'uso basico dell'inglese) fa premio sulla potenziale ricchezza espressiva degli idiomi dei territori. All'interno di questi circuiti, per la *Generazione Erasmus,* cambia la nozione stessa del "*sentirsi a casa"* : da *feeling* con un luogo percepito nella sua diversità/unicità, a esigenza di trovare, indipendentemente dal luogo, i caratteri attesi ed omogenei, propri del circuito di appartenenza. Il Campus Luigi Einaudi è una pagina emblematica di questa nuova stagione di architettura transnazionale (neo-moderna) che mette Torino in rete con l'Europa fin dalla sua immagine in quanto parte dell' *imago mundi* contemporanea. Questo valore aggiunto universalistico privilegia la *Weltanschauung* rispetto al *genius loci* e sconta un deficit relazionale con il contesto e con l'anima della città (nonostante le visuali sulla Mole). Questa dialettica tra senso dei luoghi e linguaggio unificante della modernità è tema d'attualità, affrontato anche da Rem Koolhas nella XIV Biennale di Architettura (Venezia 2014).

Questa consapevolezza è (forse) presente nella decisione dell'Università di Torino di far diventare il Campus anche una Galleria d'arte, con opere di artisti contemporanei: un modo per far entrare nella fascinosa asetticità del complesso architettonico le inquietudini e il pluralismo linguistico attraverso i simboli, le immagini e la capacità evocativa delle opere di artisti radicati nell'*hic et nunc*. L'inserimento di anomalie artistiche nel contesto edilizio ultra-unitario genera straniamento dall'immedesimazione nell'extra-territorialità dell'opera. Il toro rampante di Mario Ceroli con la sua prorompente fisicità e la "campana" di Luigi Mainolfi nel grande cortile, sono due delle creazioni a più forte impatto identitario. Sono opere nate e pensate dagli artisti per un qualsivoglia "altrove" e poste nel Campus per una volontà espositiva altrui, accumunate dalla presenza di "basamenti" nella logica del monumento (che ne connota anche la temporaneità insediativa), evidenziando la distinzione tra contenitore (ospitante) e contenuto (ospitato). Sfuggono invece a questo modello il murale polimaterico di Richi Ferrero nell'atrio e l'opera di Marcella Tisi nello spazio verde, creazioni pensate appositamente per il Campus (senza un diverso altrove) e integrate con l'architettura: presenza perentoria quella di Ferrero con il modello relazionale di una grande pubblicità (senza marketing); sommessa quella di Marcella Tisi, al limite della dissimulazione percettiva, la cui comprensione postula un particolare rapporto d'attenzione. Questo intervento si colloca nel percorso creativo che da anni Tisi persegue con una coerente ricerca espressiva che ha inizi da *land art,* ma che ha preso col tempo una declinazione sempre più originale.

Alla base c'è un atteggiamento che parte dai luoghi e dalla scoperta del loro potenziale espressivo. Quando il senso del luogo è forte, come nei borghi abbandonati e nei paesaggi assolati del Sud (da Tisi così amato), l'intervento è affidato a pochi segni, volutamente poveri ma pervicacemente reiterati nel tempo e nello spazio, secondo una personale chiave di lettura dei siti, come se si trattasse di sottolineature in un libro per annotare i passi che più hanno colpito la sua sensibilità. L'effetto-evidenziatore è quello evocato dalle sue "passeggiate cromatiche" per marcare il territorio con i colori (soprattutto il blu) come per dirci «qui val la pena di soffermarsi, su questi ruderi, su questi muri a secco, su questi tratturi…». Quando invece il senso del luogo è debole, annichilito dal valore d'uso (uno qualunque dei «non luoghi» di Marc Augé), come nel caso delle "rotonde stradali", la ricerca artistica, da sforzo creativo per riconoscere un'identità misconosciuta, diventa intervento per l'attribuzione di senso a spazi senza genio, attraverso l'inserimento di forme, simboli e tracce . Il primo tipo di operazioni è di taglio essenzialmente comportamentale e concettuale, il secondo creativo e plastico. I tratti comuni sono anzitutto l'importanza della fisicità del fare (con fatica) come se il sudore (del camminare sotto il sole per spandere segni nel paesaggio o per plasmare materiali con le mani) fosse un indispensabile requisito di autenticità dell'ispirazione; poi l'idea che non è l'opera che *cerca il luogo* (per manifestarsi), ma è il luogo che *attende l'opera* per inverarsi, (il che è un modo "*da artista*" per dire che il *genius loci* non è tradizione congelata, ma attribuzione di senso ai luoghi vivendoli); infine il pudore, che rifugge l'ostentazione dell'opera a favore di una tendenziale sua dissimulazione nella quotidianità e che si presta ad alcune considerazioni sull'ambiguità fruitiva dell'arte e dell'architettura. Nel progetto di Foster, lo spazio-piazza è un "non finito" verde, segnato solo da bordi e percorsi funzionali. Marcella Tisi si è appropriata di uno di questi tracciati reinventandone gli imbocchi con assetti corrispondenti alle differenti gerarchie visive e alle specificità localizzative. Quello verso la piazza principale ha la plasticità di certi grandi frammenti della "*Pedrera"* di Gaudì (con dettagli espressionistici che fanno pensare, qua e là, anche al Mendelsohn della "*Torre Einstein"*) ed un repertorio del vocabolario artistico della Tisi (dalla traccia blu di un rigagnolo artificiale, alla sfera con suggestioni geo-

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:46 Pagina 156

Figura 1. Principio - Cosmo (in primo piano) e *…lunare* (sullo sfondo), *Marcella Tisi (foto Andrea Cicconi).*

Figura 2. Principio - …lunare, Marcella Tisi (foto Andrea Cicconi).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:46 Pagina 157

Figura 3. Principio - Cosmo, Marcella Tisi (foto Andrea Cicconi).

Figura 4. Principio - …lunare, Marcella Tisi (foto Andrea Cicconi).

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:48 Pagina 158

zoomorfe), mentre all'altro estremo l'intervento si fa minimalista, al limite della dissimulazione percettiva; in mezzo, a congiungere le due "testate", c'è un percorso da giardino pubblico, fuori dell'opera ma che finisce per farne intrinsecamente parte. La visione attenta dei due interventi artistici permette di coglierne non solo la ricchezza figurativa, ma anche la sorprendente maestria nella trattazione dei conglomerati che si fanno forma plastica, quasi pietra levigata, dissimulando nella semplicità degli esiti delle superfici la fatica e la sapienza delle mani. Se invece l'attenzione consapevole lascia il posto alla percezione distratta della normale fruizione degli spazi pubblici, il rapporto sfuma nell'ambiguità del vissuto inconsapevole. Questa riflessione richiama una istruttiva esperienza raccontata da un importante artista italiano, Flavio Favelli: invitato a Londra ad esporre nella sede della rappresentanza diplomatica italiana, alla cerimonia di inaugurazione della mostra, ai molti autorevoli visitatori (aria interrogativa e cocktail in mano) che chiedevano, guardandosi in giro, dove fossero le sue creazioni, rispondeva «sotto i piedi», dove c'erano i suoi *tappeti-patchwork*, determinando lo stupore (e l'imbarazzo) di un repentino cambio di percezione al variare del rapporto con l'oggetto a seconda della sua percezione come arredo (da calpestare?) o come arte (da contemplare?). Questa ambiguità di fruizione tra finalità d'uso ed astrazione emozionale è una costante dell'esperienza artistica di Marcella Tisi e suggerisce un interrogativo: come si potrebbero etichettare queste sue opere con il linguaggio quotidiano dei giovani universitari del 2014? Si potrebbe immaginare una metafora, con un ragazzo e una ragazza dell'Ateneo (il genere di coppia non è ovviamente dirimente) che, magari agli albori del loro *feeling*, si diano appuntamento nei luoghi d'arte del Campus: nel caso di Ceroli e di Mainolfi basterebbe un semplice «ci vediamo al toro» o «ti aspetto alla campana».

Nel caso di Tisi tutto sarebbe più complicato: ci vorrebbe a monte un "*unum sentire*" per identificare, con lessico condiviso, quella misteriosa presenza d'arte che dà senso al luogo, ma non grida il proprio nome per affermarne la presenza. Quindi al rituale «ci vediamo…» dovrebbe seguire qualcosa del tipo: «al sentiero»; «alla scultura»; «alle rocce»; «alla palla col becco»; ecc., fino all'improbabile uso, come toponimi, dei titoli con cui l'autrice ha denominato le sue opere: *Principio* (per l'insieme) e *Cosmo* e …*lunare* (per le due testate del percorso). Questa diversità corrisponde peraltro alla già ricordata presenza/assenza di basamenti: l'opera che postula un supporto espositivo ha la vocazione del monumento e, in quanto tale si fa facilmente *memento* per un *rendez-vous*; invece l'opera che non pretende di sollevarsi dall'intorno, ambisce a contestualizzarsi facendosi vita, esperienza, luogo e paesaggio: così la precisione localizzativa, lascia il posto all'indeterminatezza esistenziale delle affinità elettive, segnando la distanza tra l'*hardware* ed il *software* della creazione artistica; la sua salvaguardia è il "salva con nome" di ogni fruitore nel suo personale rapporto con l'opera. Quest'arte da vivere, nella logica del circuito globalizzato, possiamo chiamarla "*living art*", ed è la negazione dell'identificazione (tardoromantica) dell'arte con la vita dell'artista, aprendo invece la relazione all'interpretazione plurima delle infinite (e anonime) fruizioni di ciascuno e della collettività. Da ultimo l'interrogativo sulla genesi delle forme, forse l'inespresso più difficile da individuare anche da parte dello stesso artista: le denominazioni *Cosmo* e …*lunare*, scelte da Marcella Tisi per le due parti della sua opera, suggeriscono di alzare gli occhi al cielo; nel farlo, lo sguardo non può non incontrare scorci della grande copertura che sormonta il Campus con una pelle a onde, modellate dalle costolature strutturali sottostanti; i frammenti di inquadratura immagazzinati sulla retina (o fissati dall'obiettivo fotografico) rivelano sorprendenti affinità (forse involontarie, ma di certo non casuali) tra la plasticità della membrana del tetto e il modellato lapideo al suolo, unendo in un'unica suggestione alto e basso, cielo e terra, macro e micro, architettura e arte.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 159

Parte quinta
CLE e/è territorio
Part five
CLE and/is territory

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_03_rolfo 1.dat 23/12/14 17:49 Pagina 160

"Cantiere aperto" per costruire il luogo e la relazione città-università: il CLE tra contesto e pretesto per pratiche di cittadinanza*

"Open building site" to make the place and city-university relationship: the CLE between context and pre-text for citizenship practices

EGIDIO DANSERO

Egidio Dansero, professore straordinario di Geografia economico-politica, Dipartimento Culture Politica Società, Università degli Studi di Torino.
egidio.dansero@unito.it

Il rapporto con il contesto è cruciale nel determinare l'esito di una grande opera architettonica e infrastrutturale come il nuovo campus. Tale rapporto non è stato ancora completamente definito e questo costituisce un fondamentale ambito di riflessione e azione all'interno dei processi con cui il nuovo campus si trasforma da spazio funzionale, progettato e costruito in un luogo, oggetto e soggetto di processi di significazione all'interno e all'esterno dell'Università. Il contributo sviluppa queste riflessione e presenta un percorso avviato a diverse scale per "tenere aperto" il cantiere-laboratorio CLE.

The relationship with the context is crucial in determining the outcome of a great architectural invention and infrastructure as the new campus. This relationship report has not yet been fully defined, and this is a fundamental area of reflection and action within the processes by which the new campus is transformed from a functional space, designed and built, in a place, subject and object of signification processes within and outside the University. The contribution develops these reflection and presents a path developed at different scales to "keep open" the yard-laboratory CLE .

1. Punti di vista sul nuovo campus per cogliere il passaggio da spazio a luogo

Questo numero di «Atti e Rassegna Tecnica» presenta un ventaglio di riflessioni che raccontano il progetto del nuovo campus universitario Luigi Einaudi (d'ora in avanti CLE) dal punto di vista di coloro che a vario titolo sono stati coinvolti nell'avventura progettuale.

La prospettiva di questo scritto guarda invece il progetto, o meglio l'opera nel suo farsi architettura, sede di lavoro e studio, motore di trasformazioni urbane nelle loro diverse dimensioni materiali e immateriali. Il CLE viene insomma considerato nel suo passaggio da spazio immaginato, progettato, costruito, ad un luogo vissuto, *oggetto* di pratiche di riappropriazione dal basso e dall'alto e *soggetto* anch'esso in divenire, esito e matrice di processi di identificazione e di cittadinanza dentro e fuori l'Università: «studio al CLE…, lavoro al CLE…, vivo attorno al CLE…, il CLE ha cambiato il quartiere…»[1].

Ogni luogo si descrive e si interpreta a partire da un qualche punto di osservazione, che in questo caso è già intreccio e mediazione tra sguardi: quello di uno tra i tanti docenti che ben prima del nuovo campus avevano iniziato a lavorare alla Palazzina Einaudi[2], quello di uno studioso e docente di politiche urbane, territoriali e ambientali che insegna al CLE, e

infine quello di uno degli attivatori di un insieme variegato di gruppi di riflessione e lavoro, a diverse scale, che in questi due anni dall'inaugurazione del campus si è attivato esplicitamente per riflettere sul rapporto tra il nuovo insediamento universitario e il territorio.

"CLE e/è territorio" è infatti un progetto ed un Osservatorio di Ricerca-FormAzione[3] che, collegandosi ad altri progetti ed attività di varia natura e scala (Cittadinanze[4], Hackunito[5], Torino Città Universitaria[6]…) intende stimolare, raccogliere e collegare le tante sollecitazioni innescate dal divenire del nuovo Campus e il suo "farsi territorio", dalle esperienze individuali a quelle dell'organizzazione universitaria stessa e delle istituzioni e realtà associative che in qualche modo si connettono al CLE.

Possiamo affermare che "CLE è territorio" in quanto composto di spazi aperti e chiusi, oggetto di pratiche materiali e immateriali dell'abitare quello che è in ultima analisi un luogo di lavoro e studio, un "luogo temporaneo" per gli studenti ma in una fase davvero importante nella loro formazione di giovani uomini e donne e nel loro inserimento sociale.

Cambiando di scala ci focalizziamo sulla relazione "CLE e territorio", in quanto la trasformazione da spazio a luogo, ovvero la territorializzazione della grande opera, coinvolge le modalità con cui essa, in quanto simultaneamente tensione architettonica, spazio funzionale e ambiente vissuto, si rapporta con il contesto urbano contiguo, crea discontinuità nello spazio e nel tempo, potendo creare altresì nuove connessioni tra parti della città, e proponendosi come nuova polarità che agisce in modo potente sulle trasformazioni fisiche, sociali ed immobiliari nello spazio di prossimità.

L'ipotesi di fondo che ha sorretto e sorregge questa riflessione è che "il cantiere sia ancora aperto": il luogo è in divenire – non tanto per l'apertura anticipata rispetto alla completa fine dei lavori – sia se si guarda agli ambienti aperti e chiusi interni al CLE, sia soprattutto al suo rapporto materiale e immateriale con il tessuto urbano. Molti infatti sono gli elementi nel rapporto con il contesto che al momento dell'inaugurazione erano e sono tuttora da definire, criticità e potenzialità che concorrono a plasmare quello che potremmo definire il valore aggiunto territoriale[7] del CLE in una duplice direzione: il valore che il campus aggiunge al territorio, trasformandolo, e il valore che il territorio può aggiungere al campus, incorporandolo.

Il percorso su "CLE e/è territorio" si è dipanato – ed è tuttora in essere – su più scale: temporali (il breve periodo, ovvero l'emergenza; il medio e lungo termine), spaziali (dal micro-locale interno al CLE e sue parti, alla scala di quartiere a quella urbana-metropolitana) ed organizzative (quelle istituzionali dei Dipartimenti-Scuola-Rettorato, fino al rapporto con le istituzioni comunali ed alla comparazione con altri Campus e Università in Italia e all'estero[8]).

Si è partiti coinvolgendo in una comune riflessione il nuovo Magnifico Rettore e l'Urban Center Metropolitano[9] (a sua volta già coinvolto nel progetto Torino Città Universitaria), riflessione che si è poi via via trasformata in un gruppo di lavoro e in un tavolo istituzionale in cui sono stati coinvolti i Direttori della Scuola e dei tre Dipartimenti, vari docenti interessati, rappresentanti della Circoscrizione 7 (Presidente e vice-Presidente), tecnici indicati dall'Assessorato al Verde Urbano e alle Politiche Educative (che coordina il progetto Torino Città Universitaria).

Il quadro emergente delle criticità e potenzialità deve essere differenziato, come vedremo, per urgenze e scala di competenza e di complessità.

2. Il breve periodo, o l'emergenza del CLE: l'ombra della luce

Nel breve periodo si è trattato di raccogliere e dare una risposta alle tante segnalazioni, lamentele, proteste che nell'immediato i nuovi abitanti (studenti, personale tecnico-amministrativo e docente) esplicitavano in vario modo (lettere, email, voci di corridoio, incontri in circoscrizione…), fino alle occupazioni delle aiuole nella grande piazza interna da parte di gruppi di studenti auto-organizzati in "Campus invaders"[10]. In particolare un incontro pubblico, presieduto dal Magnifico Rettore per presentare i risultati di un vasto questionario sulla fruizione del nuovo polo bibliotecario Norberto Bobbio, diveniva l'occasione per evidenziare una molteplicità di "mal-esseri" che possono essere schematizzati in problemi legati:

- alla carente accessibilità del campus con i mezzi pubblici (solo un anno dopo l'apertura del campus la linea del 68 è stata modificata, per raggiungere il campus, innescando però le proteste degli abitanti del quartiere che si ritenevano a loro volta penalizzati dallo spostamento) e al problema parcheggi per auto;
- alle necessità degli studenti di avere aule di studio, spazi per la ristorazione (all'inizio in teoria non era possibile consumare cibi nel campus) e per la socialità (gli spazi interni ed esterni non hanno contemplato tali possibilità e la stessa grande piazza aperta interna non li favorisce);
- ai problemi di vivibilità sia negli uffici sia nelle aule didattiche e alle "luci"[11] che rimanevano accese al CLE durante il periodo notturno, sotto gli occhi di tutta la cittadinanza.

3. Il "collaudo" delle pratiche

Guardando a questi problemi, che sono stati via via affrontati e in buona parte risolti, appare chiaro che il collaudo di un grande contenitore e di un edificio tecnicamente così complesso non sia solo un fatto tecnico, ma riguardi direttamente come le persone e le organizzazioni

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 162

abitano uno spazio come il campus, evidenziando gli scarti, le distanze, i vuoti tra le immaginazioni progettuali e le pratiche quotidiane. L'apertura anticipata del campus non è stata indifferente rispetto alla percezione dell'ambiente di lavoro e studio e dei diversi disagi connessi, quali: l'eccessiva insolazione in un edificio completamente vetrato senza frangisole esterno e senza le tende, arrivate poi quasi due anni dopo; i differenziali di temperatura nei diversi spazi, tra aule ed uffici; anche la strutturazione rigida di pressoché tutte le aule in una logica orientata soprattutto alla didattica frontale; le carenze di aule e di una ulteriore aula magna a fronte di un CLE sempre più sede prestigiosa di convegni ed eventi.
Su questo piano non si sono solo riscontrati i fisiologici problemi connessi alla piena funzionalità di un grande e tecnologicamente complesso contenitore, ma anche quelli di comprendere come rispondere alle esigenze di un mondo universitario profondamente cambiato negli ultimi anni, sia in senso quantitativo (ad esempio i dimensionamenti del progetto iniziale sono stati decisamente superati) sia qualitativamente (le mutate esigenze didattiche). Non vanno sottovalutate – come in realtà a parere di chi scrive è invece avvenuto sin dalle prime ipotesi progettuali – le particolarità responsabilità sociali di un edificio dedicato alla formazione, in cui i temi della sostenibilità (nelle diverse dimensioni, da quella ambientale, a quella sociale come per le barriere architettoniche) dovrebbero poter essere appresi "per osmosi" dai frequentatori, e dagli studenti in particolare, nel rapporto con gli edifici e gli spazi e non riproposti come logiche tampone ex-post. Non è solo una questione di logica conformativa rispetto a degli standard definiti per legge, ma si tratta di innescare una logica performativa rispetto ad obiettivi di sostenibilità e di innovazione nel costruire e nell'abitare.

4. Rappresentazioni a confronto: costruire il paesaggio del CLE

È importante sottolineare come il confronto con le pratiche dell'abitare nel quotidiano il CLE – che si esprimeva sia in lamentele o segnalazioni di disagio sia nelle sensazioni positive suscitate da un luogo nuovo e tendenzialmente interpretato come "bello o interessante o suggestivo"[12] – evidenziava una serie di scarti, tra l'immaginato e il vissuto, l'atteso e il praticato che hanno cominciato a costruire, dal basso, una o più rappresentazioni condivise del luogo, trasformandolo in paesaggio[13]. Esse si potevano confrontare con altre rappresentazioni dicotomiche che si stavano affermando. Da un lato troviamo rappresentazioni positive, un po' celebrative, veicolate dai media prima e dopo l'inaugurazione[14], e la stessa immagine del CLE proposta in modi diversi nelle varie iniziative di presentazione della città fino alla segnalazione dell'inclusione da parte della CNN del CLE tra i 10 edifici universitari più spettacolari al mondo[15]. Dall'altro si riscontrano immagini al negativo, proposte dalla stampa locale come di "un campus nato già vecchio", o occasione perduta, oppure tendenti ad evidenziare la decontestualizzazione come ad esempio l'immagine del CLE come "astronave"[16].
In questo contesto era evidente l'importanza di muoversi in una prospettiva di medio-lungo periodo per andare oltre l'emergenza e cercare di ridurre lo scarto tra le diverse rappresentazioni del CLE. Si è trattato soprattutto di capire quali azioni potessero essere messe in campo per far rivestire al Campus un ruolo sempre più rilevante nel sistema territoriale dal punto di vista di un attore multilocalizzato come l'Ateneo torinese (specie considerando l'asse di via Verdi/Sant'Ottavio-CLE-Manifattura Tabacchi), con i reciproci vantaggi che si sarebbero potuti generare. È stato avviato un lavoro istruttorio sulle problematiche, le questioni aperte e le opportunità, con relativa individuazione delle priorità e degli interventi da prevedere sul medio-lungo periodo ed in quest'ambito l'Università ha chiesto la collaborazione dell'Urban Center Metropolitano per la stesura di un dossier preliminare sul rapporto tra il Campus e il territorio[17]. Accanto al Dossier predisposto da UCM[18] sono stati inoltre raccolti diversi sguardi e mappature sull'area elaborati da vari soggetti[19] ed è stata avviata la già citata attività di Osservatorio (di ricerca, azione e formazione) sulle trasformazioni urbane attorno al CLE, con l'organizzazione di un'attività di crowdmapping[20] da parte di un gruppo di studenti.

5. Tra ponte, cerniera, barriera e nuova centralità: un contesto da costruire

Dal Dossier di UCM e dai diversi lavori di mappatura appare evidente il ruolo potenziale di cerniera svolto dal CLE. Come il saggio di Chiara Devoti mette bene evidenza, il CLE è stato edificato sull'area dismessa dello stabilimento Italgas, lungo la Dora, due elementi urbani che separavano completamente differenti quartieri ed ambiti urbani che oggi conoscono un notevole dinamismo e diversificati processi di riqualificazione e trasformazione sociale ed economica.
La piccola grande innovazione che ha davvero utilmente accompagnato la creazione del CLE è stata la passerella pedonale sulla Dora (avviata nel 2008 e ultimata nel 2010), che ha consentito di mettere in comunicazione due parti della città prima nettamente separate, collegando corso Verona e corso Farini e fornendo un fondamentale contributo alla riqualificazione dell'asse della Dora che in precedenza era solo un asse di scorrimento veloce, di parcheggio dei bus durante il periodo degli eventi, e di deposito della neve raccolta dalle strade

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 163

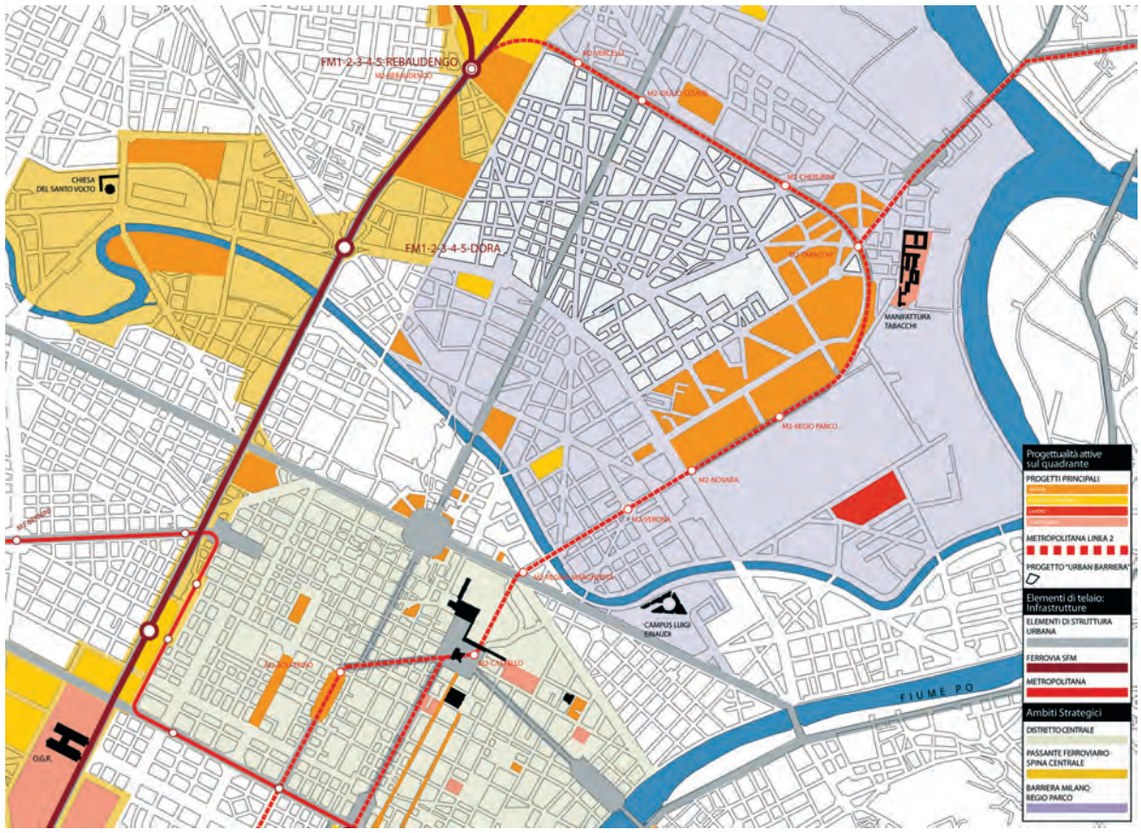
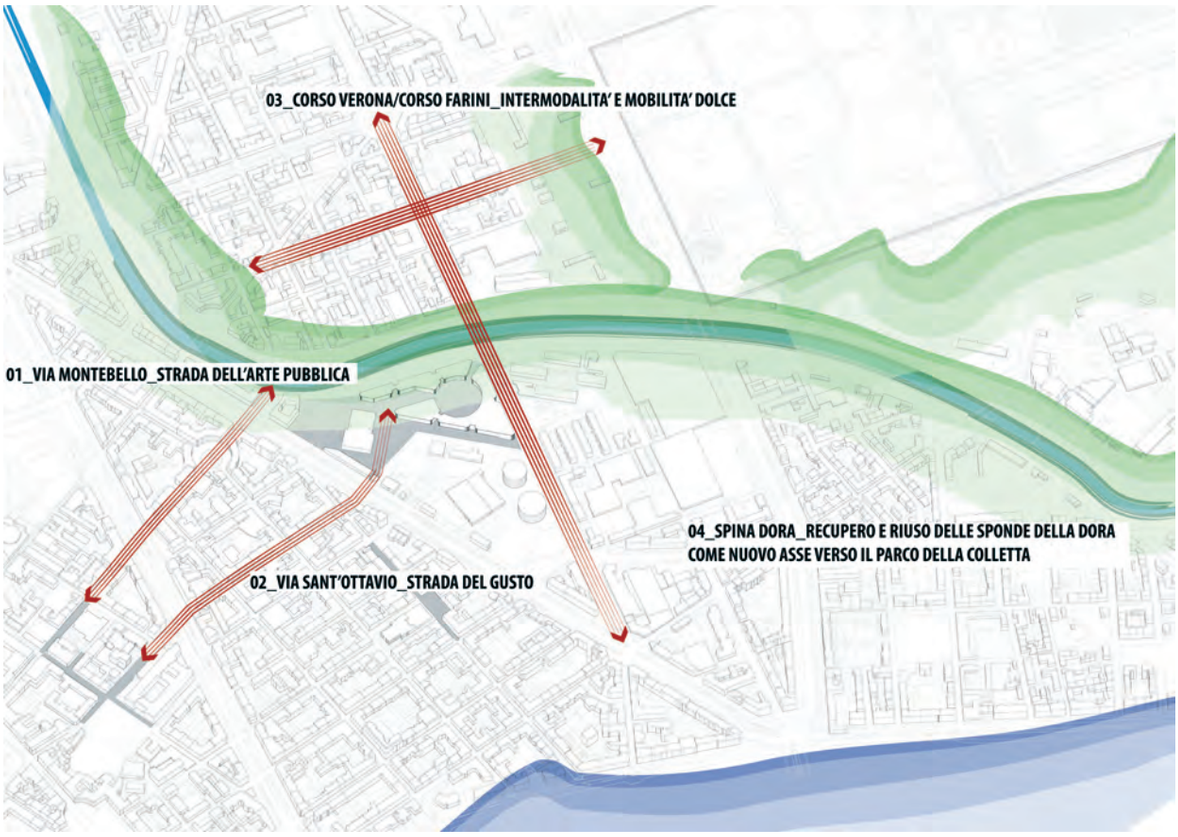


Figura 1. Inquadramento di contesto: il rapporto tra il Campus e le principali progettualità attive o definite sul quadrante nord (fonte: Urban Center Metropolitano, Campus Luigi Einaudi e territorio: un dossier di lavoro, *Torino 2014).*

Figura 2. Assi e opportunità di progetto nella relazione Campus e città (fonte: Urban Center Metropolitano, Campus Luigi Einaudi e territorio: un dossier di lavoro, *Torino 2014).*



532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 164

durante le grandi nevicate.
Il nuovo campus si è positivamente affiancato alle residenze universitarie Edisu (già Villaggio Olimpico Media), anche se tale confronto non è privo di problematiche, né sul piano stilistico (totalmente differenti quelli della Palazzina Einaudi, del nuovo campus e delle residenze universitarie), né sul piano delle performance ambientali. Su un piano strettamente ambientale l'efficienza energetico-ambientale delle palazzine residenze universitarie appare superiore (e semplicemente leggibile fisicamente dalla presenza di pannelli fotovoltaici e termici) rispetto a quello del nuovo campus, il cui progetto è partito prima (anche delle varie leggi sugli incentivi alle energie rinnovabili) ma la cui realizzazione è terminata diversi anni dopo (e questo non è facilmente comprensibile dall'esterno, ma è ben evidenziato nel saggio di Piero Cornaglia).

6. Tre assi di connessione del CLE al territorio

Le criticità e le potenzialità principali riguardo all'inserimento nel contesto del nuovo campus, come rilevate nel Dossier di Urban Center Metropolitano, riguardano sostanzialmente tre assi:

- l'asse della Dora, che appare decisamente sottoutilizzato rispetto alle sue potenzialità sia fruitive, sia di connessione con il parco della Colletta e l'asse del Po. Questi elementi appaiono particolarmente interessanti considerando una futura trasformazione coinvolgente direttamente il sistema universitario e la Città. Essa riguarda la conferma della decisione di riqualificazione e utilizzo come nuovo campus universitario dell'ex Manifattura Tabacchi, che può essere raggiunta dall'area del CLE anche attraverso il sistema delle piste ciclabili lungo Dora e Po, da potenziare, pensando ad un'area del loisir e di attività sportive nell'area Colletta, a servizio della cittadinanza e dei giovani dei due Campus (il CLE e la futura exManifattura Tabacchi);
- il collegamento verso l'asse di via Verdi, tra il Rettorato e Palazzo Nuovo. Si tratta di un collegamento reso problematico dal trincerone della ex "metropolitana leggera" della linea 3 (oggi ridimensionata ma pur sempre una barriera urbana) caratterizzato da un continuo flusso di studenti, docenti e personale universitario, anche per le funzioni didattiche che le strutture di via Sant'Ottavio 50 e 54 continueranno a svolgere. Le ipotesi che il Dossier dell'Urban Center prefigura sono di un asse di via Sant'Ottavio come "strada del gusto", in parte già pedonalizzato e/o in alternativa dell'asse di via Montebello, anch'esso in parte già pedonalizzato, legato all'arte pubblica, connettendo l'asse di via Verdi, il Museo del Cinema al nuovo Campus e alle installazioni di arte pubblica (si veda la sezione sulle opere d'arte al CLE);
- l'asse di corso Verona/corso Farini, che dovrebbe mettere in comunicazione la futura fermata della linea metropolitana 2 di Regio Parco con il CLE. Più problematico ma ancor più interessante, rispetto al ruolo dell'Università, il completamento di corso Farini tra il nuovo campus e la residenza Edisu. È in corso di valutazione la riqualificazione di questo tratto, con il possibile prolungamento della linea 55 fino alla Dora, attraverso un accordo tra Comune e Università, proprietaria del segmento tra Corso Farini e la Dora[21].

7. "Cantiere aperto": il rapporto CLE e territorio come un laboratorio

Su tutti e tre questi fronti si misura la possibilità di tradurre in trasformazione fisica, matrice e scenario di ulteriori trasformazioni ed interazioni sociali, la relazione tra il CLE e il territorio. Il confronto e il dibattito sono aperti ed il progetto Torino Città Universitaria da un lato fornisce un contesto di più ampio respiro rispetto alla problematica ristretta, per quanto complessa, della territorializzazione del CLE, dall'altro trova in questo ambito una possibilità di operatività esemplare, considerando altresì le dinamiche, le prospettive e progettualità che investono il contesto urbano attorno al campus, nonché i processi spontanei di riqualificazione commerciale e immobiliare dell'area intorno al CLE, che la espongono a rischi da non sottovalutare di *gentrification*[22].
Per quanto il CLE sia indubbiamente l'edificio più recente e come tale meno necessitante di attenzione da parte dell'amministrazione universitaria (e della stessa Città) a fronte delle più problematiche situazioni e prospettive di altre sedi (Palazzo Nuovo, Città della Salute, completamento Polo di Grugliasco, Manifattura Tabacchi…), esso appare come un caso paradigmatico, un laboratorio, al di là delle retoriche, per meglio comprendere e progettare più in generale la territorializzazione complessa[23] delle grandi opere architettoniche e infrastrutturali e in particolare il rapporto Città-Università, assumendo consapevolezza, da parte della stessa Università di Torino, del suo ruolo quale attore di trasformazione territoriale sul piano materiale e immateriale.

Note

[*] Desidero ringraziare Alessia Calafiore, con cui ho condiviso molte riflessioni, oltre a Marco Buttino, Micol Maggiolini, Giacomo Pettenati, Alberto Vanolo per i preziosi suggerimenti e commenti a questo scritto.

[1] La costruzione di rappresentazioni individuali e collettive si confronta, come vedremo più oltre, con le narrazioni progettuali e quelle veicolate dai media o utilizzate nelle recenti retoriche sulle trasformazioni urbane a Torino.

[2] La Palazzina Einaudi, in utilizzo da una decina d'anni e già necessitante cure di manutenzione straordinaria, affianca il

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 165

nuovo edificio e fa parte del nuovo campus. Ne rappresenta un'anticipazione e contraddizione stilistica allo stesso tempo rispetto al nuovo progetto, contrapponendo la regolarità di un "fabbricato a shed" (per la Palazzina Einaudi) con le linee a tutto tondo del nuovo edificio. Questo confronto sposta su altra scala il disorientamento che caratterizza i primi impatti dei visitatori del nuovo edificio, come se le mappe mentali dei torinesi (ma non solo), plasmate dalla prevalenza dell'impianto ortogonale urbano, facessero fatica ad accettare e comprendere le circolarità e i differenti criteri di orientamento che il nuovo edificio propone.

[3] Il progetto è stato pensato sia sul piano della *ricerca*, incrociando i diversi sguardi disciplinari di studiosi della città e del territorio che lavorano al CLE nell'osservare e monitorare le trasformazioni della città attorno al campus; sia sul piano della *formazione*, usando la relazione CLE e territorio come laboratorio per esercitazioni, tesi di laurea, e momenti formativi aperti a tutta la cittadinanza; sia infine su quello dell'*azione*, promuovendo, intercettando, collegando proposte, idee, pratiche di cittadinanza attiva in un'ottica progettuale alle diverse scale e stimolando l'azione istituzionale nel dialogo tra l'Ateneo, la Città, la Circoscrizione e gli altri attori territoriali.

[4] *Cittadinanze* è un progetto di ricerca e di dialogo tra i diversi saperi e sguardi disciplinari presenti al CLE (http://campuscittadinanze.eu/) e rappresenta il primo tentativo sistematico di creare un ponte tra le ex Facoltà, Dipartimenti, gruppi di ricerca e singoli ricercatori presenti al CLE e con la città attorno ad un tema trasversale di grande valenza politica e civile, oltre che scientifica. In questo senso svolge un ruolo fondamentale nella costruzione del campus come luogo.

[5] *Hackunito* è una iniziativa dell'Università di Torino, svoltasi in una prima edizione nel maggio 2014, in cui sono confluite diverse proposte di miglioramento dell'ambiente di vita nelle sedi universitarie e nel collegamento con la città (http://www.hackunito.it/).

[6] *Torino Città Universitaria* è un progetto della Città di Torino, coordinato dall'Assessorato alle Politiche Educative volto a migliorare l'attrattività di Torino e degli atenei torinesi come sede di studio, di alta formazione e ricerca. Con lo stesso nome, ma su un'altra scala, troviamo anche il "Tavolo di visione" "Torino Città Universitaria" attivato nel nuovo piano "Torino strategica". La creazione della città metropolitana auspicabilmente potrebbe far confluire i due percorsi.

[7] Sul concetto di valore aggiunto territoriale e di territorializzazione complessa si rinvia a Dematteis G. (2001), *Introduzione. Tema, articolazione e risultati della ricerca,* in G. Dematteis, F. Governa, (a cura di) *Contesti locali e grandi infrastrutture. Politiche e progetti in Italia e in Europa*, FrancoAngeli, Milano.

[8] I temi del rapporto Università-città e del rapporto Università-ambiente sono al centro di varie iniziative di ricerca e di azioni di policy presso diversi atenei italiani e internazionali. In particolare il fenomeno del "campus greening" nasce negli Stati Uniti durante gli anni '90 e si è recentemente concretizzato su scala internazionale con la costituzione di diverse reti di università, tra le quali le più rilevanti sono l'International Sustainable Campus Network (ISCN) e il Global Universities Partnership on Environment and Sustainability (GUPES http://www.gupes.org/). Tali network raccolgono informazioni e pubblicano guideline utili a quelle università che vogliano attivare processi di "greening". La pubblicazione più recente ed autorevole è il Greening Universities Toolkit dell'Unep (http://www.unep.org/training/docs/Greening_University_Toolkit.pdf) che, applicando il concetto di sostenibilità alle università, delinea un percorso per fasi. Da segnalare anche i (discutibili) tentativi di benchmarking per comparare i progressi verso l'obiettivo della sostenibilità (tra i più noti si segnala l'UI Green Metrics, http://greenmetric.ui.ac).

[9] L'Urban Center Metropolitano (UCM) era già coinvolto nel progetto Torino Città Universitaria predisponendo indagini di supporto.

[10] L'azione degli studenti si è poi spinta nell'occupazione di una sala destinata a libreria pubblica (mai assegnata dopo alcune gare d'appalto andate deserte). È opportuno sottolineare come il contesto attorno al CLE sia caratterizzato dalla forte presenza e radicamento di gruppi giovanili particolarmente attivi sul piano politico e sociale, con variegate posizioni che vanno fino al marcato antagonismo: Officine Corsare, Centro sociale Askatasuna, "Verdi 15" (collettivo che ha occupato dapprima l'omonima residenza universitaria, poi dell'ex commissariato di corso Farini anch'esso poi sgomberato), Asilo occupato di via Alessandria, fino alla più recente occupazione della Cavallerizza Reale da parte di un più vasto movimento non solo giovanile.

[11] Il tema delle "luci" di notte del CLE è stato uno degli elementi di innesco, unitamente alla impressionante bolletta energetica ed elettrica del Campus, di un percorso che ha portato l'Università di Torino a varare un "piano di risparmio energetico" (RE@UniTo).

[12] È questa la sensazione esperita quotidianamente dallo scrivente e condivisa, pur tra molti distinguo, dalla maggior parte dei frequentatori quotidiani od occasionali del CLE.

[13] Senza poter entrare nel dibattito sulla "messa in paesaggio" mi appoggio sull'approccio proposto da Claude Raffestin, (2005), *Dalla nostalgia del territorio al desiderio di paesaggio. Elementi per una teoria del paesaggio*, Alinea, Firenze.

[14] Tra le diverse affermazioni, dal sapore talvolta anche vagamente e involontariamente ironico, vale la pena di riportare quelle del Presidente della Repubblica Napolitano: «Desidero esprimere il mio vivo apprezzamento per la realizzazione di un'opera, che si mostra attenta alle soluzioni tecnologiche innovative nel campo del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale; un'opera che, soprattutto, tende a rispondere alle più attuali esigenze della didattica e della ricerca» («la Repubblica», 22 settembre 2012), del Sindaco Fassino: «Il campus è una metafora della Torino di oggi» («la Repubblica», 20 settembre 2012, riportata in un articolo significativamente intitolato *Un'astronave sul Lungodora è il nuovo campus universitario*), dell'Amministratore Delegato della Fiat Marchionne che in occasione della visita al Campus ha dichiarato: «Mi sembra di essere negli Stati Uniti» («la Repubblica», 23 settembre 2012).

[15] http://edition.cnn.com/2014/02/19/travel/spectacular-university-buildings/.

[16] Il CLE è divenuto altresì set per produzioni video destinate alla pubblicità, al cinema e alla fiction (in una di queste compare come un "ospedale"!!).

[17] Il Dossier predisposto dall'UCM è stato presentato e discusso

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 166

in un incontro convocato il 30/7/2014 dal Rettore dell'Università di Torino con la presenza degli Assessori Curti, Lorusso, Pellerino e di delegati dell'Assessore Lavolta (ambiente) e Lubatti (trasporti).

[18] Si ringraziano espressamente l'allora Direttore di UCM Prof. Carlo Olmo, il vice Direttore Prof. Antonio De Rossi, e gli altri collaboratori quali Carlo Spinelli, Matteo Torresin, Chiara Lucchini, Elena Carmagnani, Francesca Camorali con cui abbiamo più volte condiviso il percorso di riflessione e che hanno contribuito al citato Dossier di UCM su richiesta del Rettore.

[19] Si segnalano in particolare le attività della Circoscrizione 7, con il progetto Vanchiglia Sostenibile e le iniziative legate al Bilancio Deliberativo; le iniziative di mappatura del Settore Arredo Urbano del Comune di Torino, sia sull'arte pubblica, sia sulle aree residuali; le iniziative condotte sull'area quali quelle dell'Associazione IZMO (www.izmo.it) e di varie altre associazioni e circoli culturali (Caffè Basaglia, Officine Corsare) (per la parte di repertorio storico-sociale si veda l'iniziativa Officina del Gaz-Vanchiglia e il documentario http://www.pietroluzzati.com/gaz.html).

[20] È stato organizzato un seminario, coordinato dall'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia (AIIG Piemonte) intitolato "Cartografie del visibile, cittadinanze invisibili", con il contributo di vari docenti e cartografi dell'Università di Torino (in particolare il Lartu del Dipartimento Interateneo DIST), al cui interno è stata condotta un'attività di mappatura della città attorno al CLE vista con gli occhi degli studenti, con un approccio di crowdmapping. Si vedano in particolare A. Calafiore, *L'Università come attore territoriale nei processi di ridefinizione dello spazio urbano* (tesi di laurea magistrale in Sviluppo Ambiente e Cooperazione, Università di Torino, settembre 2014) e Calafiore A., Cittadino A., Dansero E., Di Gioia A., Garnero G., Paola Guerreschi P., Vico F. (2014). *Hackathon@IODD2014 e HackUniTO: esperienze sull'uso di Open Geo Data e di crowdmapping*. In: *Atti della Conferenza Nazionale ASITA 2014*, Firenze, pp. 237-244.

[21] Su quest'asse si sono concentrate le attenzioni dei progetti presentati nel processo di Bilancio Deliberativo sperimentato nella Circoscrizione VII (http://torino.bipart.it).

[22] Si tenga anche conto che l'area è di fatto contigua rispetto alla grande trasformazione delineata dalla cosiddetta "Variante 200".

[23] Sul concetto di territorializzazione delle grandi opere si rinvia, oltre al già citato articolo di Dematteis (2001), a Dansero E., M. Maggiolini (2014), *La sfida della territorializzazione della TAV in Valle di Susa: progetto, territorio e politiche*. «CRIOS», vol. 7, pp. 69-79.

532-A&RT-Università-Impaginato-2014-12-01_02_rolfo 1.dat 22/12/14 15:21 Pagina 167

La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino accoglie nella «Rassegna Tecnica», in relazione ai su fini culturali istituzionali, articoli di Soci ed anche non Soci invitati. La pubblicazione implica e sollecita l'apertura di una discussione, per iscritto o in apposite riunioni di Società. Le opinioni ed i giudizi impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.

SIAT
Consiglio direttivo
Presidente: ing. Antonio Recupero
Vice Presidenti: arch. Carla Barovetti, ing. Francesco Biasioli
Consiglieri: arch. Angelica Ciocchetti, arch. Beatrice Coda Negozio, ing. Piero Cornaglia
arch. Roberto Fraternali, arch. Claudio Germak, arch. Claudio Perino
ing. Giambattista Quirico, ing. Andrea Rolando, arch. Enrica Salza

ATTI E RASSEGNA TECNICA
DELLA SOCIETA' DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Direttore responsabile: Carla Barovetti
Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 giugno 1948.
Stampato da Graphic Center S.r.l., lungo Dora Voghera, 34 Torino

532-A&RT-pag168-III cop_rolfo 1.dat 22/12/14 15:24 Pagina 168

Operazione

FUTURO SERENO

Il **tuo Futuro**

è già **sereno:**

Sei un **Cliente SAT**

SAT

Società Assicuratrice Torinese

La tua Agenzia di Assicurazione

Via XX Settembre, 3 - 10121 Torino - Tel. (+39) 011.5061711 - **www.sat-assicurazioni.it**