

La rivista Palladio, fondata da Gustavo Giovannoni e specializzata in Storia dell'Architettura e Restauro, da oltre settanta anni coltiva questo campo storiografico nelle vicende che vanno dall'antico al contemporaneo.

Atti del Convegno internazionale "Le città universitarie del XX secolo e la Sapienza di Roma", tenutosi in occasione delle Celebrazioni per l'ottantesimo della realizzazione della Nuova Città Universitaria di Roma 1935-2015, Roma, 23 - 25 novembre 2017.

Volume III

a cura di **Bartolomeo Azzaro**

Questo numero accoglie studi vagliati dal Comitato scientifico del Convegno internazionale Le città universitarie del XX secolo e la Sapienza di Roma

Il presente fascicolo è stato realizzato con il contributo di:

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Comitato direttivo: Augusto Roca De Amicis (direttore responsabile), Bartolomeo Azzaro, Claudio Varagnoli

Consiglio scientifico: Simona Benedetti, Maria Beltramini, Francesco Benelli, Maurizio Caperna, Joseph Connors, Riccardo Dalla Negra, Alessandro Ippoliti, Cettina Lenza, Tommaso Manfredi, Fabio Mangone, Francesco Moschini, Javier Rivera Blanco, Giorgio Rocco, Steven W. Semes, Piero Cimbolli Spagnesi, Maria Grazia Turco, Marcello Villani

Comitato di redazione: Fabrizio Di Marco (caporedattore), Iacopo Benincampi, Alberto Coppo, Marco Corsi, Luca Creti, Emanuele Gambuti, Elisa Genovesi, Maria Clara Ghia, Marisa Tabarrini, Maria Grazia Turco

© ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO S.p.A. – SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Per abbonamenti e acquisti rivolgersi a:

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO S.p.A. – E-mail: editoria@ipzs.it – Numero verde 800864035

Condizioni di vendita e abbonamento per il 2021

Per l'Italia: prezzo del singolo fascicolo € 36,00.
prezzo dell'abbonamento annuo (2 numeri) € 62,00.

Per l'Estero: prezzo del singolo fascicolo € 52,00.
prezzo dell'abbonamento annuo (2 numeri) € 93,00.

È vietata la riproduzione, con qualsiasi procedimento, della presente opera o di parti di essa. Ogni abuso verrà perseguito ai sensi di legge.

ISSN: 0031-0379

Registrazione Tribunale di Roma
n. 92 dell'8/06/2017*

Finito di stampare nel mese di dicembre 2020
a cura dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. - Roma

* Si precisa che il Poligrafico, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 6 della L. n. 47/48, ha richiesto al Tribunale di Roma l'annotazione del rapporto di coedizione con Sapienza Università di Roma e della nomina del prof. Antonio Roca De Amicis quale nuovo Direttore Responsabile e che, alla data della stampa della Rivista, il relativo procedimento è ancora in corso

PALLADIO

NN. 63-64
GENNAIO
DICEMBRE
2019

RIVISTA DI STORIA DELL'ARCHITETTURA E RESTAURO

Paesaggio, sistema del verde della Città universitaria e Roma

- 7 LORETTA GRATANI, ROSANGELA CATONI, FLAVIO TARQUINI, ANDREA BONITO, LAURA VARONE, *Il patrimonio verde della Città universitaria di Roma*
- 21 MASSIMO DE VICO FALLANI, *I giardini della Città universitaria di Roma: analisi del progetto, delle trasformazioni e dello stato di conservazione*
- 27 LAURA SADORI, LUCREZIA MASCI, *Uno sguardo al passato della Sapienza: il paesaggio della Città universitaria in età repubblicana e imperiale*
- 35 PAOLA FILIPPINI, MARINA CLEMENTINI, BARBARA PORCARI, CLAUDIO VERCELLI, EMANUELE FIGLIOZZI, STEFANIA DE CATERINA, *Paesaggio storico della Città universitaria di Roma. Archeologia sotto l'architettura*
- 41 FAUSTO MANES, CARLO BLASI, GIULIA CAPOTORTI, FEDERICA MARANDO, *Green Infrastructure: Nature-Based solutions to improve regulating Ecosystem Services in Metropolitan cities*
- 47 MARIA GRAZIA TURCO, *Archeologia, verde, città. Il sistema dei giardini a Roma nella prima metà del Novecento*
- 55 MARIA BEATRICE ANDREUCCI, PALOMA CARIÑANOS, *Valutare costi e benefici ambientali e sociali dei parchi urbani: un caso studio a Roma*
- 63 CLAUDIA MATTOGNO, ELENA PAUDICE, RITA ROMANO, ILARIA SCARSO, *Greening San Lorenzo. Trame verdi tra città storica, università e luoghi della città contemporanea*
- 71 FABIOLA FRATINI, *Dal green network al bosco temporaneo. Prove di rigenerazione sostenibile nel quartiere di San Lorenzo a Roma*

PALLADIO

NN. 63-64
GENNAIO
DICEMBRE
2019

RIVISTA DI STORIA DELL'ARCHITETTURA E RESTAURO

Rappresentazione, design e tutela della Città universitaria di Roma

- 79 CARLO BIANCHINI, MARTINA ATTENNI, VALERIA CANIGLIA, MARIKA GRIFFO, *Rappresentare la Sapienza. Conoscenza e documentazione della Città universitaria*
- 85 EMANUELA CHIAVONI, ALEKOS DIACODIMITRI, GIULIA PETTOELLO, *Rappresentazione dell'eredità immateriale della Città universitaria di Roma*
- 93 CARLO INGLESE, ALFONSO IPPOLITO, *La Cappella della Divina Sapienza: geometria, forma e armonia*
- 99 LUCA RIBICHINI, *L'importanza del disegno nella rappresentazione dei progetti per la Nuova Città Universitaria di Roma*
- 107 MARTINA ATTENNI, CARLO BIANCHINI, CARLO INGLESE, ALFONSO IPPOLITO, SAVERIO NICASTRO, *HBIM e (La) Sapienza*
- 115 CARLO MARTINO, *Per un museo del design e della cultura materiale alla Sapienza. Condizioni di contesto e prospettive*
- 121 SABRINA LUCIBELLO, *Il design, un'alchimia tra arte e scienza, artigianato e industria: prospettive*
- 127 LUCIANO CUPELLONI, *La Città universitaria di Roma: studi e riflessioni per il progetto di riqualificazione*
- 133 SIMONA SALVO, *Monumenti da edifici. L'edilizia della Città universitaria di Roma diventa patrimonio architettonico*
- 143 ANDREA ANTONIO BASSOLI, GIANFRANCO PERTOT, *"Edifici insegnanti": studio, valutazione e controllo dei dissesti statici di alcuni edifici del Politecnico di Milano*
- 151 SIMONETTA CIRANNA, *Le fondazioni della Nuova Città Universitaria di Roma. L'ingegnere-costruttore Rodolfo Stoelcker e l'uso del sistema a pali nel primo Novecento*

PALLADIO

NN. 63-64
GENNAIO
DICEMBRE
2019

RIVISTA DI STORIA DELL'ARCHITETTURA E RESTAURO

- 159 TOMMASO EMPLER , CLAUDIA CARLUCCI, *Re-design degli spazi museali della Città universitaria di Roma*
- 167 ERNESTO CAPANNA, *La zoologia e comparativa anatomia nei musei della Sapienza*
- 175 MARIA GRAZIA PICOZZI, *Alle origini dei musei di archeologia e arte della Sapienza*



80 anni della nuova
Città universitaria
Roma 1935

Alta cultura, Innovazione
e Internazionalizzazione



IL PATRIMONIO VERDE DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA

Loretta Gratani, Rosangela Catoni, Flavio Tarquini, Andrea Bonito, Laura Varone

Il crescente interesse per le problematiche ambientali e l'attenzione dell'opinione pubblica per i problemi legati alla salvaguardia del territorio hanno portato negli ultimi anni all'elaborazione di un nuovo modo d'intendere i rapporti uomo-ambiente. La cultura attuale sottolinea il ruolo svolto dal verde, inteso come l'insieme dei parchi, dei giardini e delle ville storiche inseriti nello spazio urbano, in una visione unitaria del paesaggio (1). Il processo di urbanizzazione degli ultimi cento anni ha modificato radicalmente il paesaggio attraverso la degradazione del suolo, l'inquinamento delle acque e dell'aria, con effetti negativi sulla salute umana, come evidenziato dall'Agenzia Federale Americana per la Protezione dell'Ambiente (2). Ad oggi oltre il 57% della popolazione mondiale vive in aree urbane e si stima che entro il 2030 tale percentuale salirà al 62% (3). Il processo di urbanizzazione ha inoltre causato la scomparsa di molte aree verdi determinando di conseguenza la perdita dei benefici sociali, ecologici, culturali ed economici a esse collegati (4). Tra i benefici ecologici si sottolinea la capacità del verde di ridurre la concentrazione dei gas serra, quella del particolato e dei livelli d'inquinamento acustico (5). La letteratura attuale sottolinea, inoltre, la capacità di sequestro del biossido di carbonio (CO₂) da parte delle piante, attraverso l'attività fotosintetica, processo metabolico che utilizza l'energia luminosa per fissare la CO₂ in molecole organiche (6). La funzione *sink* della CO₂ conferisce alle piante un ruolo fondamentale nel rallentare il fenomeno del riscaldamento globale (7). I benefici derivanti dalla presenza delle piante in ambiente urbano sono associati all'ombreggiamento e alla traspirazione, che contribuiscono a ridurre la temperatura con vantaggi per il risparmio energetico determinato dall'uso dei condizionatori (8).

In tale contesto abbiamo preso in considerazione le tipologie di verde presenti all'interno della Città Universitaria della Sapienza. L'obiettivo principale era quello di determinare le specie presenti lungo i viali alberati, quelle costituenti le siepi, le aree prative, le aiuole e i pergolati, valutando la loro capacità di miglioramento della qualità dell'aria, attraverso lo stoccaggio del carbonio (C), la riduzione dei livelli di rumore e della temperatura dell'aria.

Materiali e metodi

1. Area di studio

Lo studio è stato condotto nel periodo gennaio 2017- ottobre 2017 all'interno della Città Universitaria

della Sapienza di Roma (*fig. 1*). Sono stati presi in considerazione gli individui arborei e arbustivi, i viali alberati, le siepi, i prati, le aiuole e i pergolati realizzati con specie rampicanti.

L'area è caratterizzata dal clima mediterraneo. Il valore medio delle precipitazioni totali annuali è di 819 mm, la maggior parte delle quali distribuita in autunno ed in inverno. La temperatura media massima (T_{max}) dei mesi più caldi (luglio e agosto) è di 31.8 ± 0.1 °C, la temperatura media minima (T_{min}) del mese più freddo (gennaio) di 4.7 ± 1.1°C e la temperatura media annuale di 16.8 ± 6.6 °C (*fig. 2*) (9).

2. Analisi microclimatica, analisi della concentrazione di CO₂ e dei livelli di rumore

Le misure microclimatiche, quelle della concentrazione di CO₂ e dei livelli di rumore sono state condotte lungo un transetto orientato da Via Cesare De Lollis (punto A) al confine Sud della Città Universitaria, passando all'interno del Giardino Botanico Sperimentale (punto B), proseguendo per il centro della Città Universitaria (punto C) fino al Viale dell'Università (punto D) al confine Nord (*fig. 3*).

La concentrazione atmosferica di CO₂ (ppm) e la temperatura dell'aria (T_a, °C) sono state misurate contemporaneamente attraverso una strumentazione portatile (Rotronic, CP11).

Il livello di rumore (N, dB) è stato misurato attraverso una strumentazione portatile (Testo 816, class 2, Italia). La densità di traffico veicolare (numero di veicoli al minuto) è stata misurata simultaneamente con le misure microclimatiche, quelle della concentrazione di CO₂ e dei livelli di rumore nei siti A e D.

Le misure sono state effettuate mensilmente (tre giornate di campionamento per ogni mese con condizioni climatiche simili) alle 8.30 e alle 11.30 (10).

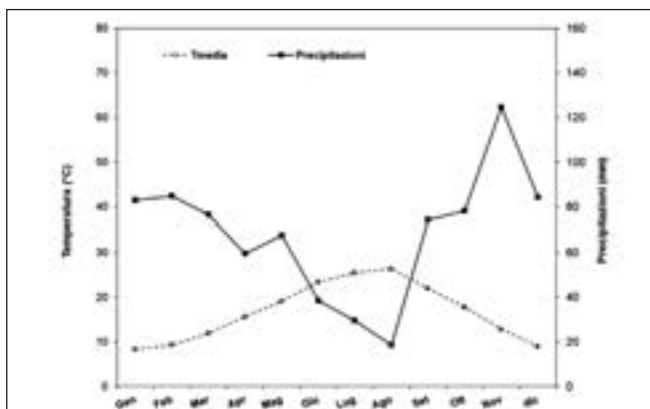
3. Analisi strutturale

Per tutte le specie arboree presenti è stata effettuata l'analisi strutturale ed è stato contato il numero totale di individui per ciascuna specie. Sono state considerate le specie caratterizzanti i viali alberati, quelle delle siepi e dei pergolati ed è stata misurata la lunghezza degli stessi. È stata misurata l'estensione dei prati e delle aiuole. Le caratteristiche strutturali delle specie arboree sono state misurate su un numero rappresentativo di individui per ciascuna specie (n = 10 per le specie presenti con un numero di individui > 10 e tutti gli individui quando il



Fig. 1 – La Città Universitaria della Sapienza di Roma è delimitata da: Piazzale Aldo Moro, Viale delle Scienze, Viale dell'Università, Viale Regina Elena, Via Tiburtina, Via Cesare de Lollis, Via degli Irpini e Via dei Marrucini.

Fig. 2 – Diagramma Ombrotermico secondo Bagnouls e Gausson (1953) relativo alla città di Roma. Sono riportati i valori della temperatura media mensile (T_{media} , °C) e delle precipitazioni totali mensili (P_{tot} , mm). L'area compresa tra le due curve evidenzia il periodo di aridità estiva. Dati rilevati dal Servizio Integrato Agrometeorologico dell'ARSIAL REGIONE LAZIO – Sito di Roma Via Lanciani, per il periodo 2006-2017.



loro numero era <10) con un diametro maggiore di 5 cm (11). In particolare, è stato misurato il diametro a 1.30 m (DBH, m) mediante un calibro (Silvanus calliper – 65 cm) o una rotella per gli individui con diametro maggiore di 65 cm. L'altezza totale delle specie arboree (H, m) è stata misurata mediante un clinometro digitale (Haglöf,

Svezia). Per *Pinus pinea* L. sono state considerate classi di età diverse, sulla base del rapporto fra H e l'altezza della chioma (CH, m), in accordo alle ricerche già condotte nel 2001 (12). CH è stata definita come la distanza verticale fra l'ultima intersezione del ramo e il punto più alto dell'albero (13).

4. Misura della biomassa epigea e dello stoccaggio di carbonio

La biomassa epigea (BE) di ciascuna specie arborea è stata ottenuta attraverso l'utilizzo di equazioni allometriche a doppia entrata (14), utilizzando DBH e H di ciascuna delle specie considerate. Per le specie per cui non sono state individuate le equazioni allometriche è stato utilizzato il valore medio del genere e, per i generi per cui non sono state individuate le equazioni allometriche, è stata utilizzata l'equazione generale per le latifoglie o per le conifere (15). Il carbonio (C) stoccato nella biomassa epigea è stato calcolato moltiplicando il valore di BE per 0.5 (16).

5. Risultati

Analisi del verde all'interno della Città Universitaria.

All'interno della Città Universitaria sono stati rilevati 734 individui arborei e 237 individui arbustivi. La lunghezza totale dei viali alberati è risultata di 745 m, quella totale delle siepi di 1304 m, quella dei pergolati con specie rampicanti di 260 m. I prati coprono una superficie di 2229 m² e le aiuole di 20106 m². Le specie maggiormente presenti sono *Quercus ilex* L., *Pinus pinea* L., *Cupressus sempervirens* L., *Myrtus*

communis L., *Arbutus unedo* L., *Olea europaea* L., *Nerium oleander* L., *Tilia × europaea* L., *Punica granatum* L., *Buxus sempervirens* L. e *Cercis siliquastrum* L.

Sono inoltre presenti specie esotiche, tra le quali *Paulownia tomentosa* Steud., specie originaria della Cina e *Cinnamomum glanduliferum* (Wall.) Meisn, originaria della Cina e dell'Asia sud-orientale. Hanno dimensioni rilevanti i 17 esemplari di *M. communis* presenti in molte aiuole, tra le quali quelle antistanti l'edificio di Fisiologia Generale. Ai lati esterni dei propilei di piazzale Aldo Moro sono presenti individui arborei di *P. pinea*, *Cedrus deodara* (Roxb. ex D. Don) G. Don e *Q. ilex*, ampiamente utilizzate all'interno della Città Universitaria. Il viale principale di accesso, che congiunge i propilei alla Fontana della Minerva, è caratterizzato nella prima parte da filari di *Q. ilex* a forma geometrica e, nella seconda parte, da aiuole con individui di *Q. ilex*, *P. pinea* e *C. deodara* di rilevanti dimensioni, al di sotto dei quali si delineano percorsi pedonali sovrastati da pergolati, realizzati con *Parthenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch. e *Wisteria sinensis* (Sims) Sweet. Il viale termina sul piazzale della Minerva davanti al palazzo del Rettorato. Ai lati della Fontana della Minerva, nelle aree di fronte agli edifici di Lettere e di Giurisprudenza, si trovano ampie aiuole rettangolari delimitate da filari di *Q. ilex* potati a forma di parallelepipedo, secondo le regole dell'ars topiaria (17).

L'ars topiaria nata ai tempi dell'Antica Roma e diffusamente utilizzata nei giardini all'italiana realizzati fra il XVI e il XVIII secolo, consiste nel conferire agli alberi e agli arbusti una forma geometrica. In tali aiuole sono presenti inoltre altre specie sempreverdi, tradizionalmente utilizzate nell'arte topiaria, quali *B. sempervirens* e *Laurus nobilis* L. (fig. 4).

Davanti agli edifici dei Servizi Generali è presente un ampio prato (2864 m²), delimitato da siepi di *L. nobilis* e ombreggiato da individui di *P. pinea*, *C. sempervirens*, *Phoenix canariensis* Chabaud, *Phoenix dactylifera* L. e *Chamaerops humilis* L. Fin dal 1953, l'area del prato era stata concepita come un luogo dove gli studenti potevano radunarsi e sostare. Tuttavia, questo settore è quello che ha subito negli ultimi anni maggiori alterazioni, dovute alla sostituzione di numerose palme, irreparabilmente danneggiate dal *Rincophorus ferrugineus* Olivier, 1790 (punteruolo rosso), con individui di *P. pinea* e *C. sempervirens*.

I viali posti a sud e a nord di questa ampia area verde presentano alberature a *T. × europaea*. Sul lato sud del prato si trova l'Edificio di Botanica, oltre il quale si estende il Giardino Botanico Sperimentale, che copre una superficie di 8000 m² e confina con Via Cesare de Lollis, ad intenso traffico veicolare. Secondo il progetto originale dell'architetto Giuseppe Capponi,

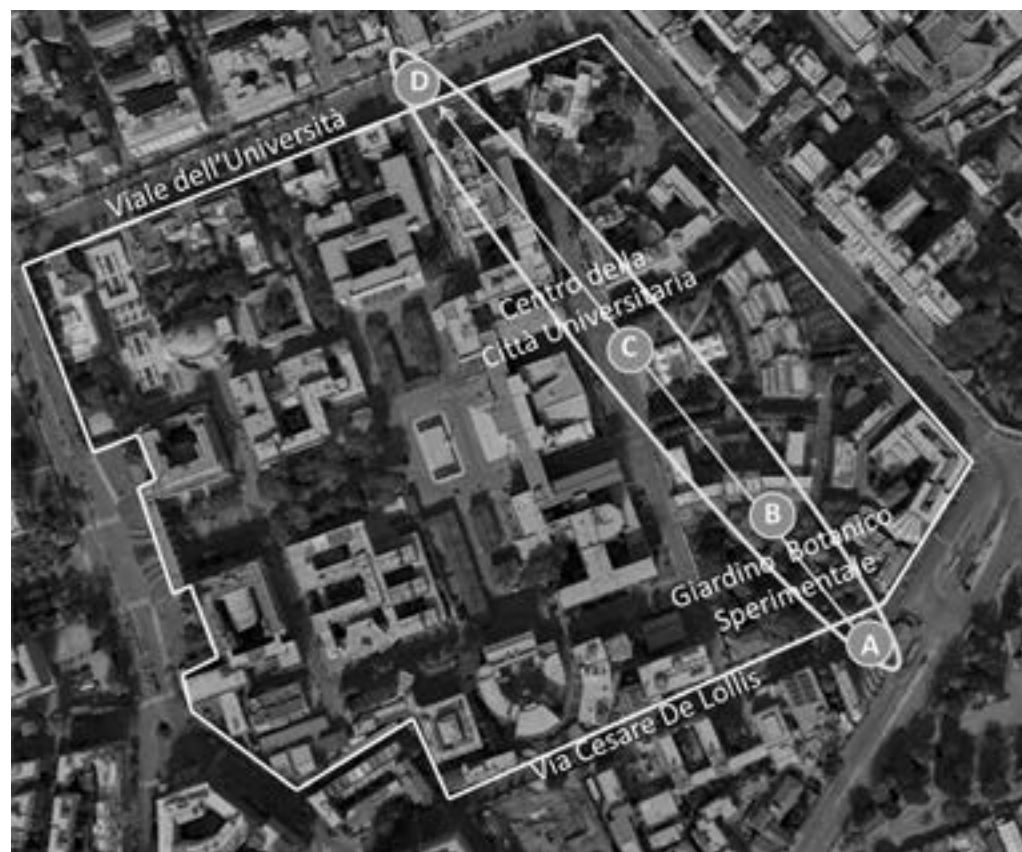


Fig. 3 – Mappa della Città Universitaria della Sapienza di Roma. Transetto orientato da Via Cesare De Lollis (punto A), passante all'interno del Giardino Botanico Sperimentale (punto B), proseguendo per il centro della Città Universitaria (punto C) fino a Viale dell'Università (punto D).

il Giardino Botanico Sperimentale veniva considerato una estensione delle attività condotte all'interno dell'Istituto di Botanica (oggi Dipartimento di Biologia Ambientale). L'area del Giardino era stata suddivisa in 8 settori collegati fra loro da viali, secondo raggi ed archi concentrici e al loro interno erano state disegnate serre fredde di diversa misura (18). Il progetto originale è stato completato nel 1935. Attualmente all'interno del Giardino Botanico Sperimentale sono presenti 438 entità, delle quali 134 arboree e aree a prato con una superficie totale di 809 m². L'edificio di Fisiologia Umana è circondato da aree verdi con individui di *C. deodara* e *Populus nigra* L.

Analisi strutturale

Nella tabella 1 sono mostrati i tratti strutturali e il relativo numero di individui delle specie arboree presenti

nella Città Universitaria, escluso il Giardino Botanico Sperimentale. *C. deodara* presenta il valore maggiore di altezza (29.0 ± 1.1 m, valore medio) e diametro del tronco (95.5 ± 0.8 cm, valore medio), *C. humilis* il valore più basso di altezza (2.9 ± 0.3 m) e *Persea americana* il valore minore di diametro (6.4 ± 0.5 cm). Gli individui di *P. pinea* di 15 anni hanno un'altezza media di 6.3 ± 1.5 m e un diametro medio di 15.0 ± 1.0 cm, quelli di 45 anni rispettivamente di 13.0 ± 2.3 m e di 42.1 ± 2.4 cm e quelli di 100 anni rispettivamente di 24.3 ± 5.4 m e di 85.9 ± 2.3 cm.

Nella tabella 2 sono riportati i tratti strutturali e il relativo numero di individui delle specie arboree presenti all'interno del Giardino Botanico Sperimentale. *Cinnamomum camphora* e *Platanus orientalis* hanno il valore maggiore di altezza (rispettivamente di 23.2 ± 6.1 m e 26.4 m, quest'ultima specie è rappresentata da un solo individuo), mentre le specie del genere *Citrus* spp. i valori minori di altezza e diametro (H= 2.4 ± 0.8 m, DBH = 6.7 ± 2.0 cm, valore medio).

Tabella 1: Caratteristiche strutturali e relativo numero di individui delle specie arboree presenti all'interno della Città Universitaria della Sapienza di Roma, escluso il Giardino Botanico Sperimentale. H = altezza totale; DBH = diametro del fusto ad 1.30; n° = numero di individui.

Specie	H (m)		DBH (cm)		n°
	media	dev.st	media	dev.st	
<i>Acer negundo</i> L.	12.0		25.8		1
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	12.6	1.2	67.5	1.0	12
<i>Bauhinia aculeata</i> L.	13.0		26.1		1
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex D.Don) G.Don	29.0	1.1	95.5	0.8	35
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	7.3	0.9	23.9	0.6	3
<i>Chamaerops humilis</i> L.	2.9	0.3			21
<i>Cinnamomum glanduliferum</i> (Wall.) Meisn.	15.2		40.7		1
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	4.2		12.1		1
<i>Citrus × aurantium</i> L.	5.8	1.2	27.7	1.0	6
<i>Cupressus arizonica</i> Greene	16.6		38.2		1
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	18.2	0.8	50.9	0.1	12
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	7.6	1.0	22.3	0.9	11
<i>Ficus carica</i> L.	7.5	0.9	40.1	0.6	4
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	3.3		10.2		1
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	7.9	1.5	56.3	0.6	34
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	15.0	2.3	73.2	1.3	4
<i>Myrtus communis</i> L.	5.9	0.9	20.0	0.5	17
<i>Olea europaea</i> L.	3.0	0.7	19.4	0.4	18
<i>Paulownia tomentosa</i> Steud.	15.8		55.7		1
<i>Persea americana</i> Mill.	4.3	0.9	6.4	0.5	2
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	8.5				1
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	8.6	1.7			3
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	14.7	1.6	26.4	1.7	3
<i>Pinus pinea</i> L. (100 year-old-tree)	24.3	5.4	85.9	2.3	47
<i>Pinus pinea</i> L. (45 year-old-tree)	13.0	2.3	42.1	2.4	14

Segue: Tabella 1: Caratteristiche strutturali e relativo numero di individui delle specie arboree presenti all'interno della Città Universitaria della Sapienza di Roma, escluso il Giardino Botanico Sperimentale. H = altezza totale; DBH = diametro del fusto ad 1.30; n° = numero di individui.

Specie	H (m)		DBH (cm)		n°
	media	dev.st	media	dev.st	
<i>Pinus pinea</i> L. (15 year-old-tree)	6.3	1.5	15.0	1.0	22
<i>Pinus sylvestris</i> L.	15.2	1.5	38.8	1.3	5
<i>Platanus × hispanica</i> Mill. ex Münchh.	22.0	1.5	86.6	1.0	3
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	5.5	0.9	32.5	0.9	7
<i>Populus nigra</i> L.	16.0	1.9	60.5	1.0	10
<i>Prunus armeniaca</i> L.	5.2	0.7	14.3	0.4	2
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	9.0	0.5	28.0	0.3	3
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	5.0		12.7		1
<i>Prunus domestica</i> L.	4.9		13.1		1
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	9.6	0.4	51.6	0.5	3
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	6.8	0.4	13.4	0.8	5
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	4.0		13.7		1
<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	7.4	0.5	24.8	0.4	6
<i>Punica granatum</i> L.	5.8	0.2	10.2	0.5	13
<i>Quercus ilex</i> L.	7.5	0.7	44.6	0.3	215
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	11.7		49.0		1
<i>Sabal palmetto</i> (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult.f.	4.5	0.6			2
<i>Tilia × europaea</i> L.	11.2	0.6	76.4	0.3	95

Tabella 2: Caratteristiche strutturali e relativo numero di individui delle specie arboree presenti all'interno del Giardino Botanico Sperimentale. H = altezza totale; DBH = diametro del fusto ad 1.30; n° = numero di individui.

Specie	H (m)		DBH (cm)		n°
	media	dev.st	media	dev.st	
<i>Abies alba</i> Mill.	12.0		29.3		1
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	13.0		52.8		1
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	13.5		69.1		1
<i>Acacia horrida</i> (L.) Willd.	12.0		32.8		1
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	16.7		52.8		1
<i>Avicaria bidwillii</i> Hook.	17.5		53.8		1
<i>Brachybiton acerifolius</i> (A.Cunn. ex G.Don) F.Muell.	11.5	5.2	31.8	15.8	2
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	14.0		48.1		1
<i>Celtis australis</i> L.	12.0	2.2	58.2	9.3	4
<i>Celtis bungeana</i> Blume	7.2		42.0		1
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	6.6	3.9	32.7	22.6	2
<i>Chamaerops humilis</i> L.	4.4	0.1			6
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.Presl	23.2	6.1	95.5	41.4	2
<i>Citrus × aurantium</i> L.	2.3	1.1	6.3	2.8	3
<i>Citrus deliciosa</i> Ten.	1.7	0.4	5.0	1.4	4
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	2.1	0.3	5.9	2.1	3
<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	3.5		9.6		1
<i>Cupressus</i> sp.	21.3	1.1	63.2	1.5	2

Segue: Tabella 2: Caratteristiche strutturali e relativo numero di individui delle specie arboree presenti all'interno del Giardino Botanico Sperimentale. H = altezza totale; DBH = diametro del fusto ad 1.30; n° = numero di individui.

Giardino Botanico Sperimentale Specie	H (m)		DBH (cm)		n°
	media	dev.st	media	dev.st	
<i>Diospyros lotus</i> L.	13.5		51.9		1
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	5.0		29.9		1
<i>Eucalyptus viminalis</i> Labill.	15.1	0.1	67.9	0.3	2
<i>Fagus sylvatica</i> L.	13.8	4.2	43.0	20.4	4
<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.Wight	9.3		30.2		1
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	13.0		40.1		1
<i>Ginkgo biloba</i> L.	19.1	0.3	45.6	0.8	2
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	10.7		41.1		1
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	11.0		34.4		1
<i>Melia azedarach</i> L.	14.5		48.4		1
<i>Morus alba</i> L.	12.5		75.8		1
<i>Morus nigra</i> L.	12.4		57.6		1
<i>Nolina longifolia</i> (Karw. ex Schult. & Schult.f.) Hemsl.	7.2		63.7		1
<i>Olea europaea</i> L.	6.9	0.1	31.2	0.9	2
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	17.2	0.8			2
<i>Phytolacca dioica</i> L.	9.3	0.8	42.3	3.2	2
<i>Pinus pinea</i> L.	19.9	0.1	80.9	0.3	2
<i>Pinus brutia</i> Ten.	17.0		53.2		1
<i>Pinus canariensis</i> C.Sm.	17.0		47.7		1
<i>Pinus eldarica</i> Medw.	17.0		63.7		1
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	9.0		36.9		1
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	14.5		50.6		1
<i>Pinus rigida</i> Mill.	18.0		60.8		1
<i>Platanus orientalis</i> L.	26.4		154.4		1
<i>Quercus ilex</i> L.	11.1	1.5	44.3	3.52	2
<i>Quercus suber</i> L.	15.2		70.0		1
<i>Quercus trojana</i> Webb	9.5		73.2		1
<i>Schinus polygama</i> (Cav.) Cabrera	9.3		42.3		1
<i>Taxus baccata</i> L.	5.7	0.1	27.2	0.2	3
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	13.0		84.4		1
<i>Trachycarpus takil</i> Becc.	11.4	0.6			2
<i>Ulmus</i> sp.	16.4		75.8		1
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary	19.2	1.1			3

Analisi microclimatica, analisi della concentrazione di CO₂ e dei livelli di rumore

Nella figura 5 è mostrato il trend della concentrazione di CO₂ monitorato alle 8.30 e alle 11.30 durante il corso dell'anno (fig. 5). Il valore medio annuale misurato alle 8.30, per tutti i punti del transetto, è risultato di 502±47

ppm (media di A-B-C-D), con una riduzione del 6% alle 11.30 (media di A-B-C-D). Durante il corso dell'anno il valore più alto di CO₂ è stato monitorato in inverno (549 ± 15 ppm, media dei punti A-B-C-D alle 8.30 e alle 11.30), con una riduzione rispettivamente del 16% e 20% in primavera ed in estate. In particolare, lungo il transetto i punti A e D – entrambi caratterizzati da un

elevato traffico veicolare (29 ± 7 veicoli min^{-1} alle 8.30 e 22 ± 4 veicoli min^{-1} alle 11.30, valore medio annuale) – hanno mostrato la più alta concentrazione di CO_2 alle 8.30 (536 ± 57 ppm, valore medio annuale), con una riduzione del 13% all'interno del Giardino Botanico Sperimentale (punto B) e del 12% al centro della Città Universitaria (punto C).

Nella figura 6 vengono mostrati i valori della temperatura monitorati alle 8.30 e alle 11.30 durante il corso dell'anno (fig. 6). Il valore medio annuale misurato alle 8.30 (20.0 ± 10.0 °C, media di A-B-C-D) aumenta del 27% alle 11.30 (media A-B-C-D). I valori più elevati sono stati misurati in estate (35.0 ± 1.4 , media dei punti A-B-C-D alle 11.30), con una diminuzione del 25% e del 64% rispettivamente in autunno ed in inverno. In particolare, lungo il transetto il valore più basso di temperatura è stato monitorato nel punto B (23.9 ± 9.0 °C, valore medio annuale alle 11.30) con un incremento del 4% nel punto C (valore medio annuale alle 11.30) e del 10% nei punti A e D (valore medio annuale alle 11.30).

Per quanto riguarda i livelli di rumore, quello più alto nel corso dell'anno è stato misurato in inverno alle 8.30 (65

± 21 dB, valore medio di A-B-C-D), con un decremento del 3% e dell'8%, rispettivamente in primavera ed in estate. In particolare, lungo il transetto il valore medio più elevato è stato monitorato nei punti A e D (77 ± 1 dB, valore medio annuale), con una riduzione del 44% e del 31% rispettivamente nei punti B e C.

Misura della biomassa epigea e dello stoccaggio di carbonio

I valori relativi alla biomassa epigea (BE) ed al carbonio (C) stoccato per ciascuna delle specie presenti nella Città Universitaria e nel Giardino Botanico Sperimentale sono mostrati rispettivamente nelle tabelle 3 e 4. Il totale del C stoccato da tutte gli individui arborei presenti nella Città Universitaria è di 372 Mg di C, a cui il Giardino Botanico Sperimentale contribuisce per il 9%. Tra le specie considerate il maggior contributo è dato da *P. pinea*, *C. deodara*, *Q. ilex* e *T. × europaea* (rispettivamente per il 30%, 20%, 18% e 13% del C totale stoccato). All'interno del Giardino Botanico Sperimentale il maggior contributo è dato da *P. orientalis* e *C. camphora* (rispettivamente del 13% e 10%).

Tabella 3: Valori di biomassa epigea (B_E), di carbonio (C) stoccato nella biomassa epigea e del totale del C stoccato (C_{tot}) per le specie arboree all'interno della Città Universitaria della Sapienza.

Specie	B_E (Kg)	C (Kg)	C_{tot} per specie (Mg)
<i>Acer negundo</i> L.	217	108.4	0.108
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	888	444.1	5.329
<i>Bauhinia aculeata</i> L.	0.255	0.13	0.00013
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex D.Don) G.Don	4222	2111.0	73.88
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	112	56.1	0.168
<i>Chamaerops humilis</i> L.	35	17.5	0.367
<i>Cinnamomum glanduliferum</i> (Wall.) Meisn.	418.3	209.2	0.209
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	32.7	16.4	0.016
<i>Citrus × aurantium</i> L.	128	63.9	0.384
<i>Cupressus arizonica</i> Greene	639.9	320.0	0.320
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	1217	608.6	7.304
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	103	51.4	0.565
<i>Ficus carica</i> L.	258	129.2	0.517
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	23	11.7	0.012
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	466	232.8	7.917
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	1182	591.2	2.365
<i>Myrtus communis</i> L.	79	39.3	0.668
<i>Olea europaea</i> L.	62	31.0	0.558
<i>Paulownia tomentosa</i> Steud.	749	374.5	0.375
<i>Persea americana</i> Mill.	9	4.7	0.009
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	89	44.6	0.223

Segue: Tabella 3: Valori di biomassa epigea (B_E), di carbonio (C) stoccato nella biomassa epigea e del totale del C stoccato (C_{tot}) per le specie arboree all'interno della Città Universitaria della Sapienza.

Specie	B_E (Kg)	C (Kg)	C_{tot} per specie (Mg)
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	90	45.1	0.045
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	195.8	97.9	0.294
<i>Pinus pinea</i> L. (100 year-old-tree)	4519	2259.6	106.20
<i>Pinus pinea</i> L. (45 year-old-tree)	579	289.6	4.05
<i>Pinus pinea</i> L. (15 year-old-tree)	36	18.1	0.40
<i>Pinus sylvestris</i> L.	509	254.5	1.273
<i>Platanus</i> × <i>hispanica</i> Mill. ex Münchh.	2238	1119.1	3.357
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	183.1	91.5	0.641
<i>Populus nigra</i> L.	880	439.9	4.399
<i>Prunus armeniaca</i> L.	45	22.6	0.045
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	160	80.1	0.240
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	37	18.5	0.019
<i>Prunus domestica</i> L.	38	19.2	0.019
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	456	228.0	0.684
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	44	22.0	0.110
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	39.3	19.7	0.020
<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	121	60.3	0.362
<i>Punica granatum</i> L.	26.5	13.3	0.172
<i>Quercus ilex</i> L.	633	316.6	68.07
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	479	239.5	0.240
<i>Sabal palmetto</i> (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult.f.	50.45	25.2	0.050
<i>Tilia</i> × <i>europaea</i> L.	1012	506.1	48.08
Totale C stoccato			340

Tabella 4: Valori di biomassa epigea (B_E), di carbonio (C) stoccato nella biomassa epigea e del totale del C stoccato (C_{tot}) per le specie arboree all'interno del Giardino Botanico Sperimentale.

Giardino Botanico Sperimentale	B_E (Kg)	C (Kg)	C_{tot} per specie (Mg)
Specie			
<i>Abies alba</i> Mill.	216.9	108	0.108
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	976	488	0.488
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	1688	844	0.844
<i>Acacia horrida</i> (L.) Willd.	245	123	0.123
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1236	618	0.618
<i>Araucaria bidwillii</i> Hook.	975	488	0.488
<i>Brachybiton acerifolius</i> (A.Cunn. ex G.Don) F.Muell.	275	137	0.275
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	627	313	0.313
<i>Celtis australis</i> L.	688	344	1.376
<i>Celtis bungeana</i> Blume	272	136	0.136
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	229	114	0.229
<i>Chamaerops humilis</i> L.	50	25	0.149
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.Presl	3353	1676	3.353
<i>Citrus</i> × <i>aurantium</i> L.	8.7	4.3	0.013

Segue: Tabella 4: Valori di biomassa epigea (B_E), di carbonio (C) stoccato nella biomassa epigea e del totale del C stoccato (C_{tot}) per le specie arboree all'interno del Giardino Botanico Sperimentale.

Giardino Botanico Sperimentale	B_E (Kg)	C (Kg)	C_{tot} per specie (Mg)
<i>Citrus deliciosa</i> Ten.	3.5	1.8	0.007
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	6.9	3.5	0.010
<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	21.3	10.7	0.011
<i>Cupressus</i> sp.	2159.2	1079.6	2.159
<i>Diospyros lotus</i> L.	587	293	0.293
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	135	68	0.068
<i>Eucaliptus viminalis</i> Labill.	265	132	0.265
<i>Fagus sylvatica</i> L.	1125	562	2.249
<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.Wight	185	92	0.092
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	365	182	0.182
<i>Ginkgo biloba</i> L.	607	304	0.607
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	333	167	0.167
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	252	126	0.126
<i>Melia azedarach</i> L.	547	273	0.273
<i>Morus alba</i> L.	1087	543	0.543
<i>Morus nigra</i> L.	663	331	0.331
<i>Nolina longifolia</i> (Karw. ex Schult. & Schult.f.) Hemsl.	76.6	38.3	0.038
<i>Olea europaea</i> L.	166.6	83.3	0.167
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	173.6	86.8	0.174
<i>Phytolacca dioica</i> L.	321.3	160.7	0.321
<i>Pinus pinea</i> L.	3284.8	1642.4	3.285
<i>Pinus brutia</i> Ten.	1147.6	573.8	0.574
<i>Pinus canariensis</i> C.Sm.	623.3	311.7	0.312
<i>Pinus eldarica</i> Medw.	1103.8	551.9	0.552
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	339.9	169.9	0.170
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	774.9	387.4	0.387
<i>Pinus rigida</i> Mill.	1066.1	533.0	0.533
<i>Platanus orientalis</i> L.	8020.3	4010.1	4.010
<i>Quercus ilex</i> L.	948.9	474.4	0.95
<i>Quercus suber</i> L.	3253	1627	1.63
<i>Quercus trojana</i> Webb	1566	783	0.78
<i>Schinus polygama</i> (Cav.) Cabrera	321	160	0.16
<i>Taxus baccata</i> L.	111	56	0.17
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	1363	681	0.68
<i>Trachycarpus takil</i> Becc.	117	59	0.117
<i>Ulmus</i> sp.	1355	678	0.678
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H.Wendl. ex de Bary	193	69	0.206
Totale C stoccato			32



Fig. 4 – Aiuola presente nel Piazzale della Minerva all'interno della Città Universitaria della Sapienza di Roma, delimitata da filari di *Quercus ilex potati* a forma di parallelepipedo, secondo le regole dell'ars topiaria.

Discussione

La Città Universitaria della Sapienza conserva in larga parte le caratteristiche del progetto originale di Piacentini del 1935 (19) e di conseguenza le specie arboree hanno una età valutabile intorno ai cento anni.

I risultati del presente studio hanno evidenziato la presenza di 80 specie arboree all'interno della Città Universitaria, il 49% delle quali si trovano nel Giardino Botanico Sperimentale, per un totale di 734 individui. Le specie arboree che caratterizzano i viali alberati sono *P. pinea*, *Q. ilex*, *T. × europaea*, *C. deodara* e *C. sempervirens*. In particolare, *Q. ilex* è presente lungo i viali con un totale di 215 individui e *T. × europaea* con un totale di 85 individui.

In accordo alla letteratura che sottolinea il ruolo svolto dal verde urbano nel migliorare la qualità ambientale (20) i risultati dello studio attestano che gli alberi presenti all'interno della Città Universitaria contribuiscono a mitigare la temperatura dell'aria nel periodo estivo, con una riduzione rispetto all'esterno del 7% e del 6% nel Giardino Botanico Sperimentale e al centro della Città Universitaria. La capacità degli alberi di influenzare il microclima è in stretta relazione con la loro taglia. Fra i tratti strutturali il volume della chioma è quello che maggiormente influenza il microclima (21). In tale contesto si sottolinea il contributo fornito dall'esemplare centenario di *P. orientalis* e dai due individui di *C. camphora* all'interno del Giardino Botanico Sperimentale.

Un altro ruolo importante del verde è la loro capacità di stoccaggio del carbonio, che dipende da fattori diversi, fra i quali l'età, il tasso di accrescimento e la longevità fogliare (22). I risultati evidenziano che il totale del C stoccato nella biomassa epigea di tutti gli individui arborei presenti all'interno della Città Universitaria, inclusi quelli del Giardino Botanico Sperimentale, è risultato di 372 Mg di C, a cui *C. deodara*, *Q. ilex* e *T. × europaea* contribuiscono rispettivamente per il 20%, 18% e 13%. Il maggiore contributo dato da queste specie è da mettere in relazione alle loro dimensioni (DBH nel range 44.6 ± 0.3 cm in *Q. ilex* - 96.0 ± 0.8 cm in *C. deodara*, e H nel range - 7.50 ± 0.68 m in *Q. ilex*- 29.0 ± 1.1 m in *C. deodara*) e al numero elevato di individui presenti per ciascuna specie (215 per *Q. ilex*, 95 per *T. × europaea* e 35 per *C. deodara*). Anche i viali alberati, che coprono una lunghezza totale di 745 m, hanno un ruolo importante nello stoccaggio del carbonio. In particolare, quello stoccato dai viali a *Q. ilex* (520 metri di lunghezza e 68.07 Mg di C) e dai viali a *T. × europaea* (315 metri di lunghezza e 48.08 Mg di C). Per quanto riguarda *P. pinea* la quantità di carbonio stoccato varia nelle differenti classi di età, passando da 0.40 Mg di C negli individui di 15 anni a 106.20 Mg di C negli individui di 100 anni, in accordo a precedenti risultati per la stessa specie (23). Nel Giardino Botanico Sperimentale la quantità totale di carbonio stoccato (32 Mg di C) rappresenta il 9% del totale, a cui l'individuo centenario di *P. orientalis* contribuisce per il 13% (4.01 Mg di C).

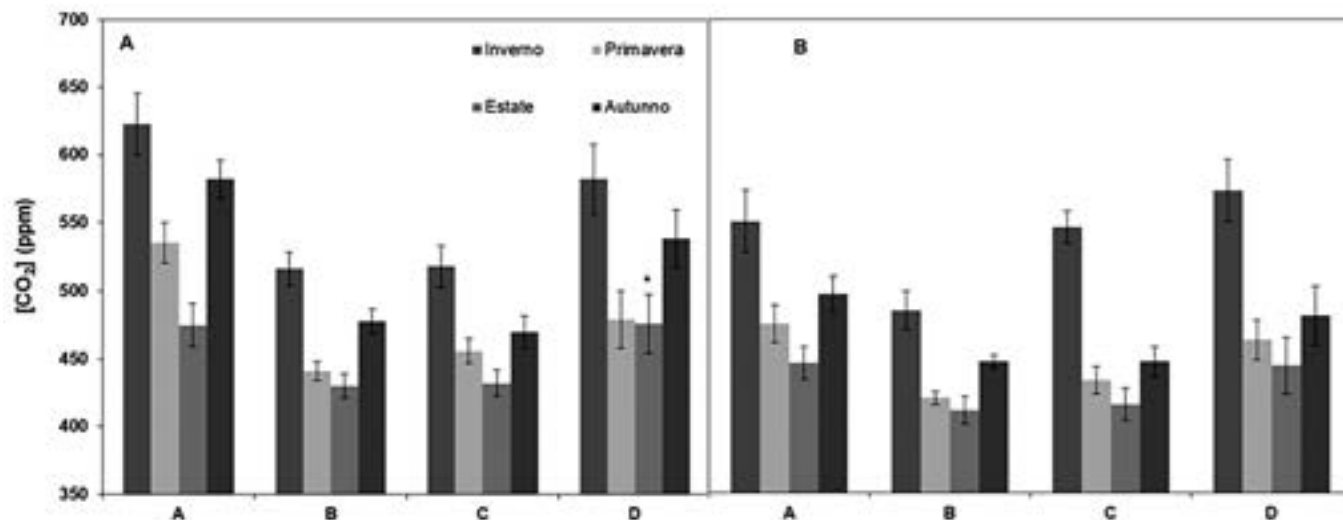


Fig. 5 – Concentrazione atmosferica di anidride carbonica (CO₂) misurata alle 8.30 (A) e alle 11.30 (B) nel periodo gennaio 2017 - gennaio 2018, lungo il Transetto: A = Via Cesare de Lollis, B = Giardino Botanico Sperimentale; C = Centro della Città Universitaria; D = Viale dell'Università. Sono mostrati i valori medi e la deviazione standard (n = 9). Le differenze durante il periodo di studio lungo il Transetto sono sempre significative eccetto quando indicato (*) (ANOVA, p<0.05).

La capacità di assimilare CO₂ attraverso l'attività fotosintetica delle specie presenti all'interno della Città Universitaria determina inoltre una riduzione del 15% della concentrazione di CO₂ alle 8.30 nel Giardino Botanico Sperimentale e del 13% al centro della Città Universitaria rispetto a Via Cesare De Lollis e al Viale dell'Università, entrambi caratterizzati da un intenso traffico veicolare (27 ± 8 veicoli min⁻¹, valore medio annuale alle 8.30). Nel corso dell'anno il picco di CO₂ è stato monitorato nel periodo invernale (549 ± 15 ppm), con una diminuzione del 16% e del 20%, rispettivamente in primavera e in estate.

L'inquinamento acustico è sottolineato dalla letteratura internazionale (24) come la terza fonte di inquinamento dopo quelli dell'aria e delle acque, poiché determina danni alla salute umana sia a livello fisico che psicologico (25). I meccanismi responsabili della capacità delle specie vegetali di ridurre l'intensità del rumore sono la riflessione, la rifrazione e l'assorbimento delle onde sonore (26). In particolare, all'interno del Giardino Sperimentale il livello di rumore è ridotto del 44% rispetto all'adiacente Via de Lollis, (= 77 ± 6 dB, valore medio annuale), dovuto all'elevata presenza di specie arboree. La letteratura (27) sottolinea che le aree caratterizzate da un livello di rumore superiore a 65dB vengono considerate "aree nere", mentre un livello compreso tra 55 e 65dB "aree verdi". Il livello di rumore monitorato al centro della Città Universitaria (punto C, 53 ± 2 dB, valore medio annuale) fa rientrare il sito oggetto di studio nelle "aree verdi", sottolineando in tal modo i benefici per le persone che frequentano la

Città Universitaria. Tale risultato, è da mettere inoltre in relazione alla presenza nella Città Universitaria di siepi che si estendono per una lunghezza totale di 1,034 m e sono ampiamente caratterizzate da *L. nobilis*, *Pittosporum tobira* W.T. Aiton, *Pyrachanta coccinea* M. Roem e *Nerium oleander* L. Tali specie determinano una riduzione in media del 12% del livello di rumore, con una maggiore capacità di riduzione per *P. tobira* e *L. nobilis* (del 15%, valore medio) rispetto a *P. coccinea* e *N. oleander* (del 10%, valore medio), come evidenziato da alcuni studi del 2013 (28).

Tutto ciò mette in evidenza i molteplici benefici forniti dal sistema del verde (29). Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (30) il concetto di salute umana riguarda, oltre l'assenza di malattie e infermità, il mantenimento di uno stato ottimale di benessere fisico, mentale e sociale della collettività (31). Le cause che possono incidere negativamente sullo stato di salute sono molteplici e tra esse un ruolo fondamentale lo rivestono i fattori di tipo climatico. In particolare, lo stress termico può essere causa di disturbi fisiologici e di patologie di varia entità (32, 33). Come evidenziato dai risultati della presente ricerca la funzione termo-regolatrice svolta dalle tipologie di verde presenti all'interno della Città Universitaria, e in special modo dagli alberi di notevoli dimensioni, attraverso l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione, consente di creare un ambiente confortevole che migliora la qualità della vita degli studenti e del personale della Sapienza. Considerando che gli spazi verdi urbani influiscono positivamente sulla salute dei cittadini e sul loro benessere

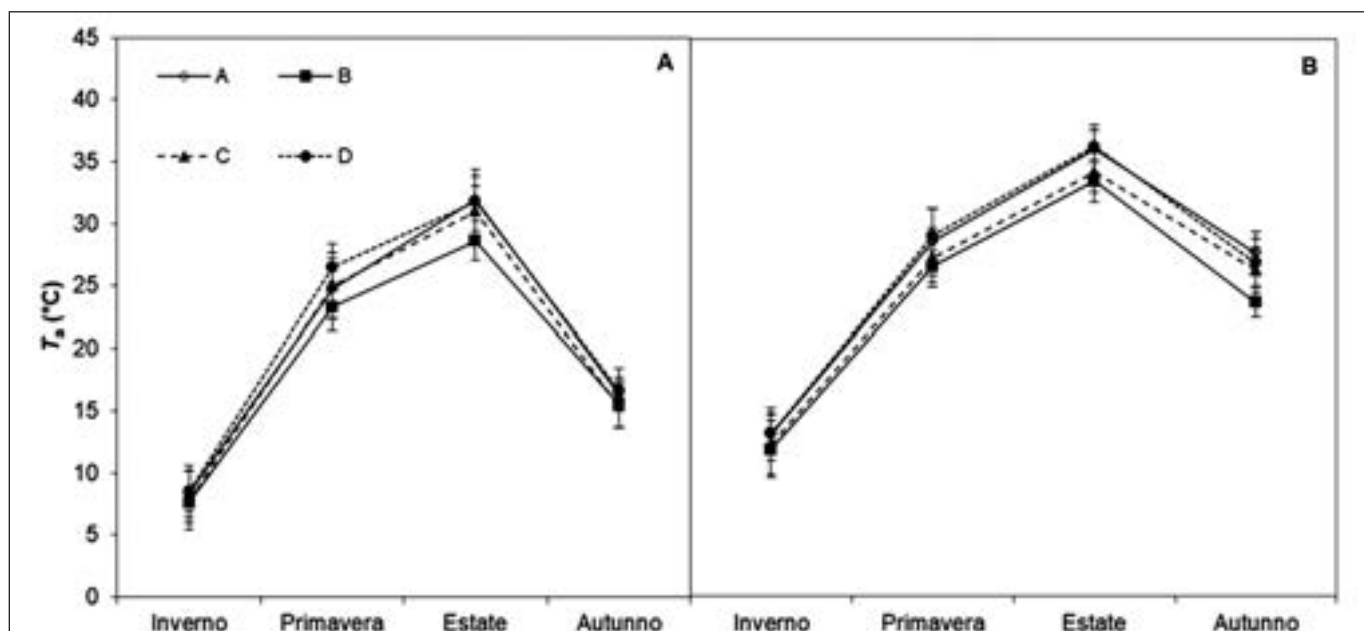


Fig. 6 – Temperature dell'aria (T_a) monitorata alle 8.30 (A) e alle 11.30 (B) nel periodo gennaio 2017 - gennaio 2018, lungo il Transetto: A = Via Cesare de Lollis, B = Giardino Botanico Sperimentale; C = Centro della Città Universitaria; D = Viale dell'Università. Sono mostrati i valori medi e la deviazione standard ($n = 9$). Le differenze durante il periodo di studio lungo il Transetto sono sempre significative (ANOVA, $p < 0.05$).

fisico, psicologico e sociale, è importante tenerne conto nella pianificazione delle aree urbane, inclusi i *campus* universitari.

La diffusione dei dati ottenuti dalla presente ricerca, relativi alle caratteristiche strutturali del verde che caratterizza la Città Universitaria, quelli relativi alla capacità di stoccaggio del carbonio, alla riduzione dei livelli di rumore e alla riduzione della temperatura in estate potrebbero contribuire alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica, ed in particolare dei giovani, rispetto alla conservazione della natura e al ruolo svolto nel miglioramento della qualità della vita. I dati collezionati potrebbero essere utilizzati, inoltre, per realizzare una Banca dati finalizzata alla gestione del patrimonio verde della Città Universitaria e, in senso più generale, del verde urbano.

(1) GRATANI ET AL. 2016.

(2) WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), *Urban green spaces and health*, 2016 (www.euro.who.int).

(3) UN (United Nations), *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. United Nations*, New York 2014.

(4) FINI, FERRINI 2007; COLDWELL, EVANS 2018; WILKERSON ET AL. 2018.

(5) GRATANI, CRESCENTE, PETRUZZI 2000; GRATANI, CRESCENTE, VARONE 2008; GUIDOLOTI, CALFAPIETRA, PALLOZZI 2017; KILLI ET AL. 2018.

(6) LARCHER 2003.

(7) GRATANI, VARONE, CRESCENTE 2009, MILLWARD, SABIR 2011, KILLI ET AL. 2018.

(8) ABRAM 2006; CALFAPIETRA, PEÑUELAS, NIINEMETS 2015, GRATANI, VARONE, BONITO 2016; GRATANI ET AL. 2016; GUIDOLOTI, CALFAPIETRA, PALLOZZI 2017.

(9) Dati forniti dal Servizio Integrato Agrometeorologico della Regione Lazio, Stazione Meteorologica di Roma, Via Lanciani, per il periodo 2006-2017.

(10) GRATANI, VARONE 2005.

(11) TABACCHI ET AL. 2011.

(12) GRATANI, PESOLI, CRESCENTE, TINELLI 2001.

(13) GRATANI, BOMBELLI, COVONE 2003.

(14) MARIN SPIOTTA, OSTERTAG, SILVER 2007; TABACCHI ET AL. 2011; LIU ET AL. 2013; PIETROPAOLI 2014.

(15) WOODALL ET AL. 2010.

(16) INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC Technical Support Unit*, Kanagawa (Japan) 2003.

(17) LAWSON 1950.

(18) PEPE D'AMATO, ABBATE-BONACQUISTI 2009.

(19) PIACENTINI 1935.

(20) GRATANI-VARONE 2006; NOWAK ET AL. 2008; GRATANI, VARONE, BONITO 2016; GRATANI ET AL. 2016; NOWAK ET AL. 2018; KILLI ET AL. 2018.

(21) GRATANI, CATONI, VARONE 2011.

(22) NOWAK, CRANE 2002; GRATANI, VARONE 2006; GRATANI, VARONE 2007.

- (23) GRATANI ET AL. 2015.
 (24) MALEKI, HOSSEINI, NASIRI 2010.
 (25) SUN ET AL. 2018.
 (26) MALEKI, HOSSEINI, NASIRI 2010; PATHAK, TRIPATHI, MISHRA 2011.
 (27) GIDLÖF GUNNARSSON-ÖHRSTRÖM 2007.
 (28) GRATANI, VARONE 2013.

- (29) BUCH ET AL. 2011.
 (30) WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Preamble to the constitution of the World Health Organization as adopted by the international health conference, New York, 19-22 June 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States*, 1948, p. 100.
 (31) WHITFORD, ENNOS, HANDLEY 2001; GOMEZ, GIL-JABALOYES 2004; YU, HIEN 2006.
 (32) KOPPE ET AL. 2004.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAM 2006
 P. ABRAM, *Verde pensile in Italia e in Europa*. Milano 2006.
- BUCH ET AL. 2011
 M. BUCH, E. DIVRINGI, M. McCANN, M. MILLARD, J. PATTEN, *Greening Campus Landscapes*, Ann Arbor 2011.
- CALFAPIETRA, PEÑUELAS, NIINEMETS 2015
 C. CALFAPIETRA, J. PEÑUELAS, Ü. NIINEMETS, *Urban plant physiology: adaptation-mitigation strategies under permanent stress*, in «Trends in Plant Science», 20, 2015, pp. 72-75.
- COLDWELL, EVANS 2018
 D.F. COLDWELL, K.L. EVANS, *Visits to urban green-space and the countryside associate with different components of mental well-being and are better predictors than perceived or actual local urbanization intensity*, in «Landscape and Urban Planning», 175, 2018, pp. 114-122.
- FINI, FERRINI 2007
 A. FINI, F. FERRINI, *Influenza dell'ambiente urbano sulla fisiologia e la crescita degli alberi*, in «Italus Hortus», 14, 2007, pp. 9-24.
- GIDLÖF GUNNARSSON, ÖHRSTRÖM 2007
 A. GIDLÖF GUNNARSSON, E. ÖHRSTRÖM, *Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas*, in «Landscape and Urban Planning», 83, 2007, pp. 115-126.
- GOMEZ, GIL, JABALOYES 2004
 F. GOMEZ, L. GIL, J. JABALOYES, *Experimental investigation on the thermal comfort in the city: relationship with the green areas, interaction with the urban microclimate*, in «Building and Environment», 39, 2004, pp. 1077-1086.
- GRATANI, CRESCENTE, PETRUZZI 2000
 L. GRATANI, M.F. CRESCENTE, M. PETRUZZI, *Relationship between leaf life-span and photosynthetic activity of Quercus ilex in polluted urban areas (Rome)* in «Environmental Pollution», 110, 2000, pp. 19-28.
- GRATANI, BOMBELLI, COVONE 2003
 L. GRATANI, A. BOMBELLI, F. COVONE, *Variation in shrub structure and species co-occurrence in the Mediterranean maquis*, in «Journal of Mediterranean Ecology», 4, 2003, pp. 31-37.
- GRATANI, PESOLI, CRESCENTE, TINELLI 2001
 L. GRATANI, P. PESOLI, M.F. CRESCENTE, A. TINELLI, *Analisi della struttura di Pinus pinea L. in funzione dell'età: variazione dell'indice di area fogliare (LAI) e della morfologia degli aghi*, in «Accademia Nazionale delle Scienze, Scritti e Documenti», 26, 2001, t. II, pp. 765-775.
- GRATANI, VARONE 2005
 L. GRATANI, L. VARONE, *Daily and seasonal variation of CO₂ in the city of Rome in relationship with the traffic volume*, in «Atmospheric Environment», 39, 2005, pp. 2619-2624.
- GRATANI, VARONE 2006
 L. GRATANI, L. VARONE, *Carbon sequestration by Quercus ilex L. and Quercus pubescens Willd. and their contribution to decreasing air temperature in Rome*, in «Urban Ecosystem», 9, 2006, pp. 27-37.
- GRATANI, VARONE 2007
 L. GRATANI, L. VARONE, *Plant crown traits and carbon sequestration capability by Platanus hybrida Bront in Rome*, in «Landscape and Urban Planning», 81, 2007, pp. 282-286.
- GRATANI, VARONE 2013
 L. GRATANI, L. VARONE, *Carbon sequestration and noise attenuation provided by hedges in Rome: the contribution of hedge traits in decreasing pollution levels*, in «Atmospheric Pollution Research», 4, 2013, pp. 315-322.
- GRATANI, CRESCENTE, VARONE 2008
 L. GRATANI, M.F. CRESCENTE, L. VARONE, *Long-term monitoring of metal pollution by urban trees*, in «Atmospheric Environment», 42, 2008, pp. 8273-8277.
- GRATANI, VARONE, CRESCENTE 2009
 L. GRATANI, L. VARONE, M.F. CRESCENTE, *Urban trees and air amelioration capability* in S. DEMIDOV, J. BONNET, *Traffic Related Air Pollution and Internal Combustion Engines*, Hauppauge 2009, pp. 161-168.
- GRATANI, CATONI, VARONE 2011
 L. GRATANI, R. CATONI, L. VARONE, *Quercus ilex L. carbon sequestration capability related to shrub size*, in «Environmental Monitoring and Assessment», 178, 2011, pp. 383-392.
- GRATANI ET AL. 2015
 L. GRATANI, M.F. CRESCENTE, L. VARONE, A. BONITO, A. TINELLI, *Pinus pinea L. plant trait variations in response to tree age and silvicultural management and carbon storage capability*, in «Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali», 26, 2015, pp. 507-515.
- GRATANI, VARONE, BONITO 2016
 L. GRATANI, L. VARONE, A. BONITO, *Carbon sequestration of four urban parks in Rome* in «Urban Forestry & Urban Greening», 19, 2016, pp. 184-193.
- GRATANI ET AL. 2016
 L. GRATANI, R. CATONI, G. PUGLIELLI, L. VARONE, M.F. CRESCENTE, S. SANGIORGIO, F. LUCCHETTA, *Carbon dioxide (CO₂) sequestration and air temperature amelioration provided by urban parks in Rome*, in «Energy Procedia», 101, 2016, pp. 408-415.
- GUIDOLOTTI, CALFAPIETRA, PALLOZZI 2017
 G. GUIDOLOTTI, C. CALFAPIETRA, E. PALLOZZI, *Promoting the potential of flux-measuring stations in urban parks: an innovative case study in Naples, Italy*, in «Agricultural and Forest Meteorology», 233, 2017, pp. 153-162.
- KILLI ET AL. 2018
 D. KILLI, F. BUSSOTTI, E. GOTTARDINI, M. POLLASTRINI, C. TANI, A. PAPINI, F. FERRINI, A. FINI, *Photosynthetic and morphological responses of oak species to temperature and {CO₂} increased to levels predicted for 2050*, in «Urban Forestry & Urban Greening», 31, 2018, pp. 26-37.

- KOPPE ET AL. 2004
C. KOPPE, R.S. KOVATS, G. JENDRITZKY, B. MENNE, *Heat waves: risks and responses. Health and global environmental change*, Copenhagen 2004.
- LARCHER 2003
W. LARCHER, *Physiological Plant Ecology*, Berlin 2003.
- LIU ET AL. 2013
L. LIU, D. GUAN, M.R. PEART, G. WANG, H. ZHANG H., Z. LI, *The dust retention capacities of urban vegetation—a case study of Guangzhou, South China*, in «Environmental Science Pollution Research», 20, 2013, pp. 601-6610.
- LAWSON 1950
J. LAWSON, *The Roman Garden*, in «Greece & Rome», 57, XIX, 1950, pp. 97-105.
- MALEKI, HOSSEINI, NASIRI 2010
K. MALEKI, S.M. HOSSEINI, P. NASIRI, *The effect of pure and mixed plantations of Robinia pseudoacacia and Pinus eldarica on traffic noise decrease*, in «International Journal of Environmental Sciences», 1, 2010, pp. 213-224.
- MARIN SPIOTTA, OSTERTAG, SILVER 2007
E. MARIN SPIOTTA, R. OSTERTAG, W.L. SILVER, *Long-term patterns in tropical reforestation: plant community composition and aboveground biomass accumulation*, in «Ecological Applications», 17, 2007, pp. 828-839.
- MILLWARD, SABIR 2011
A.A. MILLWARD, S. SABIR, *Benefits of a Forested urban park: What is the value of Allan Gardens to the city of Toronto, Canada?*, in «Landscape and Urban Planning», 100, 2011, pp. 177-188.
- NOWAK, CRANE 2002
D.J. NOWAK, D.E. CRANE, *Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA*, in «Environmental Pollution», 116, 2002, 381-389.
- NOWAK ET AL. 2008
D.J. NOWAK, R.E. HOEHN, D.E. CRANE, J.C. STEVENS, J.T. WALTON, J. BOND, *A ground-based method of assessing urban forest structure and ecosystem services*, in «Arboriculture and Urban Forestry», 34, 2008, pp. 347-358.
- NOWAK ET AL. 2018
D.J. NOWAK, S. HIRABAYASHI, M. DOYLE, M. MCGOVERN, J. PASHER, *Air pollution removal by urban forests in Canada and its effect on air quality and human health*, in «Urban Forestry & Urban Greening», 29, 2018, pp. 40-48.
- PATHAK, TRIPATHI, MISHRA 2011
V. PATHAK, B.D. TRIPATHI, V.K. MISHRA, *Evaluation of anticipated performance index of some tree species for green belt development to mitigate traffic generated noise*, in «Urban Forestry & Urban Greening», 10, 2011, pp. 61-66.
- PEPE D'AMATO, ABBATE, BONACQUISTI 2009
E. PEPE D'AMATO, G. ABBATE, S. BONACQUISTI, *Il Giardino Botanico Sperimentale del Dipartimento di Biologia Vegetale nella Città Universitaria*, Roma 2009.
- PIACENTINI 1935
M. PIACENTINI, *Metodi e caratteristiche*, in *La Città Universitaria di Roma*, «Architettura», numero speciale, XIV, 1935, pp. 2-8.
- PIETROPAOLI 2014
S. PIETROPAOLI, *Mesocosmi sperimentali per lo studio dei processi fisiologici di specie arboree forestali nell'ambito della fitodepurazione: recupero di acque contaminate per la produzione di biomassa legnosa*, tesi di dottorato, Università della Tuscia, Viterbo 2014.
- SINHA 2007
R.K. SINHA, *Study of changes in some pathophysiological stress markers in different age groups of an animal model of acute and chronic heat stress*, in «Iranian Biomedical Journal», 11, 2007, pp. 101-111.
- STEWART 2018
L. STEWART, *Understanding the immune system mechanisms in allergic eye disease*, in «Ophthalmology Times», 14, 2018, pp. 7-9.
- SUN ET AL. 2018
K. SUN, B. DE COENSEL, G.M. ECHEVARRIA SANCHEZ, T. VAN RENTERGHEM, D. BOTTELDOOREN, *Effect of interaction between attention focusing capability and visual factors on road traffic noise annoyance*, in «Applied Acoustics», 134, 2018, pp. 16-24.
- TABACCHI ET AL. 2011
G. TABACCHI, L. DI COSMO, P. GASPARINI, S. MORELLI, *Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane. Equazioni di previsione, tavole del volume e tavole della fitomassa arborea epigea*, Trento 2011.
- WHITFORD, ENNOS, HANDLEY 2001
V. WHITFORD, A.R. ENNOS, J.F. HANDLEY, *City form and natural process - indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK*, in «Landscape and Urban Planning», 57, 2001, pp. 91-103.
- WILKERSON ET AL. 2018
M.L. WILKERSON, M.G.E. MITCHELL, D. SHANAHAN, K.A. WILSON, C.D. IVES, C.E. LOVELOCK, J.R. RHODES, *The role of socio-economic factors in planning and managing urban ecosystem services*, in «Ecosystem Services», 31, 2018, pp.102-110.
- WOODALL ET AL. 2010
C.W. WOODALL, D.J. NOWAK, G.C. LIKNES, J.A. WESTFALL, *Assessing the potential for urban trees to facilitate forest tree migration in the eastern United States*, in «Forest Ecology and Management», 259, 2010, pp. 1447-1454.
- YU-HIEN 2006
C. YU, W.N. HIEN, *Thermal benefits of city parks*, in «Energy and Buildings», 38, 2006, pp. 105-120.

THE GREEN HERITAGE OF THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS

The even increasing interest for environmental issues and the attention of the public for the problems connected to conservation determined a new way of understanding “greening” also in relation to people’s well-being. In this context, we analyzed the “green” heritage of the Sapienza University of Rome Campus. The “greening” of the University largely maintains the characteristics of the original project carried out in the 1930s. We analyzed the structural and physiological traits of the different types of “greening”, including their capability to improve air quality. Noise levels, decreases significantly from De Lollis Street, passing through the Experimental Botanical Garden to the Environmental Biology Department. Noise is considered the third most serious kind of pollution because it affects human health unfavourably both physically and psychologically. The results including plant traits and their specific air amelioration capability can be incorporated in a database to monitor plant response over time also in consideration of changing environmental conditions.

I GIARDINI DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA: ANALISI DEL PROGETTO, DELLE TRASFORMAZIONI E DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Massimo de Vico Fallani

Per analizzare l'impianto a verde della Città Universitaria di Roma, alcune prime informazioni particolari sono state ricercate tra gli scritti pubblicati sulla rivista "Architettura" del Sindacato Nazionale Fascista, che nel 1935 dedicò uno *Specimen* e un numero speciale al nuovo progetto (1). Come appresso riportato, da tali pubblicazioni, a meno delle immagini che mostrano una dettagliata serie di vedute con le piantagioni appena eseguite, non emergono notizie molto rilevanti.

Tenuto conto della stretta relazione che a diversi livelli lega il verde alle architetture e all'urbanistica della Città universitaria, l'attenzione è stata rivolta ai criteri progettuali complessivi espressi sotto forma di considerazioni da Marcello Piacentini, Direttore Generale e Architetto Capo (2), come riferimento guida dell'intero progetto. Nell'articolo intitolato *Metodi e caratteristiche* pubblicato sul numero speciale di "Architettura" dedicato alla Città universitaria, dopo aver citato modelli ispiratori, quali l'Agorà greca, il Foro e le piazze italiane quattrocentesche, Piacentini dice: "Il tipo invece delle grandi composizioni romane è tutt'altra cosa. Le grandi piazze romane nascono generalmente da un ordinamento planimetrico esattamente simmetrico, ma i singoli edifici che le contornano assumono ognuno una forma caratteristica, adeguata alla sua funzione. Così Piazza S. Pietro nasce sulla linea di terra con i due porticati del Bernini, perfettamente simmetrici rispetto alla Basilica ... Ma poi sulla destra si eleva alta e quadrata la massa dei Palazzi Vaticani, mentre tutto il lato simmetrico lascia sgombra la veduta del cielo. Similmente Piazza del Popolo nasce da una pianta simmetrica, sviluppandosi invece verso il colle e verso il fiume con masse e proporzioni del tutto diverse. È anzi questa singolare caratteristica, di libero sviluppo della iniziale simmetria, la ragione della grandezza, della nascosta potenza e suggestività dell'urbanistica e dell'architettura delle grandi composizioni romane. La concezione è evidentemente la più umana e la più efficace: nasce da un ordine e da un postulato di grandiosità, per poi adattarsi alle varie necessità, speciali di ogni elemento" (3).

Si tratta di una concezione della simmetria fondata sul bilanciamento di forme e di masse piuttosto che sulla esclusiva corrispondenza bilaterale, un concetto sul quale lo stesso Piacentini sarebbe tornato anni dopo nel suo libro *Il volto di Roma*, pubblicato nel 1944 (4), dove lo propose come evoluzione moderna, anche se per certi versi

restrittiva, della concezione classica, e che sostanzialmente si riconosce nei giardini della Città universitaria di Roma.

Nello stesso numero di "Architettura" Francesco Guidi, in un articolo intitolato *Caratteristiche tecniche e organizzazione esecutiva delle opere nella Città Universitaria*, descrive l'impianto di irrigazione, che è in funzione delle opere di giardinaggio; ma non essendo le stesse menzionate direttamente, nemmeno questo scritto contiene informazioni utili sulle opere a verde (5). I giardini della Città Universitaria non compaiono poi nel prospetto riassuntivo del costo delle opere realizzate, né nell'elenco delle ditte esecutrici che hanno partecipato a quella colossale impresa. Sappiamo però dai documenti conservati presso l'Archivio Storico della Sapienza che le opere di giardinaggio vennero appaltate in due lotti distinti rispettivamente alle ditte Martino Bianchi e Capecchi, entrambe di Pistoia. I lavori furono suddivisi topograficamente: alla ditta Bianchi venne affidata la zona compresa fra il Piazzale centrale e Viale del Policlinico, alla ditta Capecchi quella compresa fra Viale della Regina e il Piazzale centrale (6).

A differenza di quanto sarebbe accaduto cinque anni dopo a riguardo dei parchi e dei giardini dell'E42, dove per la progettazione del verde vennero istituite diverse commissioni di esperti e costituito un ufficio apposito con la sovrintendenza di Raffaele de Vico (7), non sembra che in quello della Città universitaria i giardini siano stati oggetto di un'attenzione professionale adeguata alle sue premesse.

Pochi anni prima, a Firenze, aveva avuto luogo l'importante "Mostra del giardino italiano", curata da Ugo Ojetti, nella quale erano stati coinvolti architetti e giardinieri di tutta la nazione, anche con l'intento di celebrare e di rivitalizzare il cosiddetto "stile italiano" (8). Tale mostra aveva avuto una grande risonanza, e sarà stata certamente nota a Marcello Piacentini.

Un primo abbozzo del progetto generale della Città universitaria di sua mano (9) presenta l'accurata immagine di un giardino che riempie il settore a confine con viale Regina Margherita. In alcune delle prospettive che furono pubblicate il verde o non è rappresentato affatto, come in una veduta dei Propilei (10), o in altri casi, come nella veduta dell'Istituto di Mineralogia, Geologia e Paleontologia, si vedono gli alberi ritagliati a scatola, cosa che potrebbe far pensare a un motivo di abbellimento grafico (11), ma anche che quella della sagomatura delle chiome fosse un'opzione tenuta in considerazione come



Fig. 1 - Anonimo, progetto delle piantagioni arboree nell'area della Città universitaria (AS SAPIENZA, CERUR, b. 45, fasc. 383, all. 5).

idea della forma del giardino, come poi di fatto sarebbe accaduto per le piantagioni nella piazza del Rettorato. La sagomatura degli alberi è un magistero di giardinaggio con dei precedenti noti negli impianti pubblici in Italia e a Roma, come ad esempio nel viale Einaudi o nel Giardino-fontana di piazza Mazzini, e si pensava anche di impiegarla nelle scene più monumentali dell'E42 (12).

L'unico e importante documento fin qui conosciuto che riguarda specificatamente i giardini della Città Universitaria di Roma sembra essere la planimetria di un progetto del giardino in scala 1:500, conservata presso l'Archivio Storico della Sapienza (13) (fig. 1), che mi è stata gentilmente segnalata dal professor Bartolomeo Az-zaro. La planimetria, senza titolo e senza autore, riporta l'anno 1934 e fa parte di una cartella intitolata "opere di giardinaggio". Dalle altre carte di questo fascicolo risulta che tale progetto fu redatto dall'Ufficio tecnico, come documento da allegare al capitolato speciale posto a base dell'appalto per le opere di giardinaggio. La distinta e la distribuzione delle piante evidenzia che le alberature furono pensate per un ruolo figurativo importante, ma l'idea progettuale del verde non appare molto speciale. Sembra di capire che l'intenzione sia stata quella di integrarla all'architettura, ma non appare certo se fu concepita

unitariamente a quella, visto che è disegnata su di una base dove tutti gli edifici e le strade sono già delineati. Il viale d'ingresso prevede pini e lecci alternati, come era nella Passeggiata Archeologica. Per la piazza del Rettorato è prevista una piantagione di lecci. I viali minori sono fiancheggiati da filari alternati con oleandro e ligustro giapponese. La Scuola di matematica è accompagnata sui due lati da filari di tigli, mentre il secondo asse trasverso dopo il Rettorato è caratterizzato da due ali regolari a boschetto di olmi americani. Il grande prato è delimitato da filari di pini, mentre piccoli gruppi di pini e cedri sono diffusamente distribuiti a ridosso di diversi edifici.

Non sono rappresentate né siepi, né piantagioni arbustive ed erbacee, delle quali invece si parla all'articolo 3 del capitolato: "Oltre le piante segnate nella planimetria si dovranno provvedere i quantitativi seguenti: 300 cespugli di rose, 100 di mirto, 50 di allori alti 2-2,50 metri, 20 piante di glicini, 20 di rose rampicanti, 20 di rincospermi e siepi alte dal minimo metri 0,80 o spalliere, per metri 100 di ligustri, per metri 100 di oleandri, per metri 200 di bosso, per metri 100 di alloro" (14). Il fatto che per le alberature fosse stato redatto un progetto disegnato mentre per arbusti e fiori ci si limitasse a un seppur qualitativo e particolareggiato elenco di piante (che presumibilmente sarebbero state poste a dimora scegliendo la posizione durante il corso dei lavori) contrasta con una certa consuetudine della progettazione paesaggistica o giardiniera, che prevede nel progetto anche i minimi dettagli.

Dalle planimetrie generali della Città Universitaria che vengono pubblicate in quegli anni possono essere dedotte altre informazioni sulle soluzioni d'insieme. In un primo tempo (15) si nota una sistemazione a verde sostanzialmente eguale a quella del progetto del 1934 menzionato, e come in quello le parti mediane di tutti i bracci della croce che costituisce la spina dorsale della composizione generale sono occupati da aiuole. In un secondo tempo (16) il braccio che collega l'ingresso alla piazza del Rettorato e quello verso la Scuola di Matematica diventano dei cannocchiali visivi, e le superfici a verde vengono spinte dai lati. Inoltre, nelle zone a prato periferiche appaiono più evidenti degli accenni di masse vegetali.

Sembra evidente una certa libertà nelle modifiche, che forse seguirono a essere apportate in fase esecutiva, anche perché il menzionato articolo 3 del capitolato recitava che: "Il disegno allegato e le indicazioni di cui al terzo comma peraltro, agli effetti contrattuali, s'intendono puramente indicativi, riservandosi il Consorzio la facoltà di apportarvi tutte quelle variazioni, aggiunte e soppressioni che a suo insindacabile giudizio ritenesse utili nell'interesse dell'opera" (17).

Le fotografie pubblicate in diverse riviste e saggi riguardanti la Città universitaria di Roma mostrano le differenze tra il progetto del 1934 e le opere realizzate. In una di tali immagini, procedendo dall'ingresso verso il Rettorato, si vedono due lunghe fasce laterali piantate con una bordura

arborea a boschetto irregolare che per certi versi ricorda la soluzione adottata all'Eur per la via Imperiale (18). Tali bordure arboree, poi modificate con l'aggiunta di due cerchi in ferro coperte da *Ampelopsis quinquefolia* e da *Wisteria sinensis* che ancora oggi vi sono, erano costituite, come sembra possibile evincere dalle immagini (19), da pini, da pinoli e da cedri, piante cosiddette di prima grandezza, che possono raggiungere fino a trenta metri, le quali conferivano alle bordure l'aspetto di due monumentali quinte, stilisticamente afferenti a quelle dei giardini barocchi.

La sagomatura arborea, che avrebbe preso corpo e sostanza progressivamente nel corso degli anni, domina invece sui due lati l'asse trasversale, dove – come si vede

chiaramente in un'immagine ripresa da vicino (20) – i lecci furono posti in opera con un sesto molto ridotto, proprio per facilitare un rapido raggiungimento della compattezza delle chiome. Le due parti dell'asse trasverso tuttavia non si corrispondono esattamente, perché mentre quella che prospetta sul blocco degli istituti di Mineralogia, Geologia e Paleontologia costituisce un fondale per chi guarda dalla piazza, l'altra, verso la Scuola di Matematica, si apre al centro formando un cannocchiale prospettico.

Oltrepassata la piazza del Rettorato tutto il settore posteriore compreso tra il Rettorato stesso e viale Regina Margherita è stato fino a poco tempo fa uno spazio aperto rallegrato da un arioso prato, già previsto in tutte le pla-



Fig. 2 - Rilievo floristico dello stato al luglio 2017 (elaborazione dell'ing. Felicità Fiorini).

ELENCO FLORISTICO NOMINALE					
N.	GENERE E SPECIE	QUANTITA'	N.	GENERE E SPECIE	QUANTITA'
1.	Quercus ilex	164	26.	Escallonia macrocarpa	2
2.	Cedrus sp.	31	27.	Pittosporum tobira	3
3.	Pinus pinea	107	28.	Evonymus japonicus	3
4.	Washingtonia filifera	2	29.	Tilia europaea	61
5.	Cupressus sempervirens	4	30.	Spiraea sp.	4
6.	Punica granatum	9	31.	Trachycarpus fortunei	2
7.	Laurus nobilis	18	32.	Phoenix dactylifera	4
8.	Thuja occidentalis	6	33.	Phoenix canariensis	2
9.	Myrtus communis var. tarentina	16	34.	Arbutus unedo	9
10.	Tilia sp.	6	35.	Magnolia grandiflora var. ferruginosa	9
11.	Paulownia imperialis (?)	1	36.	Abies nordmanniana	1
12.	Felicia sellowiana	1	37.	Prunus laurocerasus	2
13.	Nerium oleander	41 <td>38.</td> <td>Prunus avium</td> <td>8</td>	38.	Prunus avium	8
14.	Ligustrum japonicum variegato	7	39.	Pyraechtha coccinea	3
15.	Viburnum tinus	1	40.	Ligustrum japonicum coriaceum	7
16.	Plumbago capensis	2	41.	Cercis siliquastrum	3
17.	Abies sp.	1	42.	Salix viminalis	3
18.	Eriobotrya japonica	1	43.	Legostromia indica	1
19.	Allanthus glandulosa	5	44.	Populus nigra	10
20.	Ficus carica	2	45.	Allanhus sp.	1
21.	Ligustrum japonicum	1	46.	Robinia pseudoacacia	2
22.	Magnolia grandiflora	4	47.	Pinus radiata	2
23.	Cupressus sp.	2	48.	Pinus sp.	3
24.	Olea europaea	14	49.	Cedrus deodora	1
25.	Chamaerops humilis	19	50.	Ilex aquifolium variegatum	4
TOTALE				615	

Fig. 3 - Prospetto nominale e quantitativo delle specie presenti al luglio 2017 (elaborazione dell'ing. Felicità Fiorini).

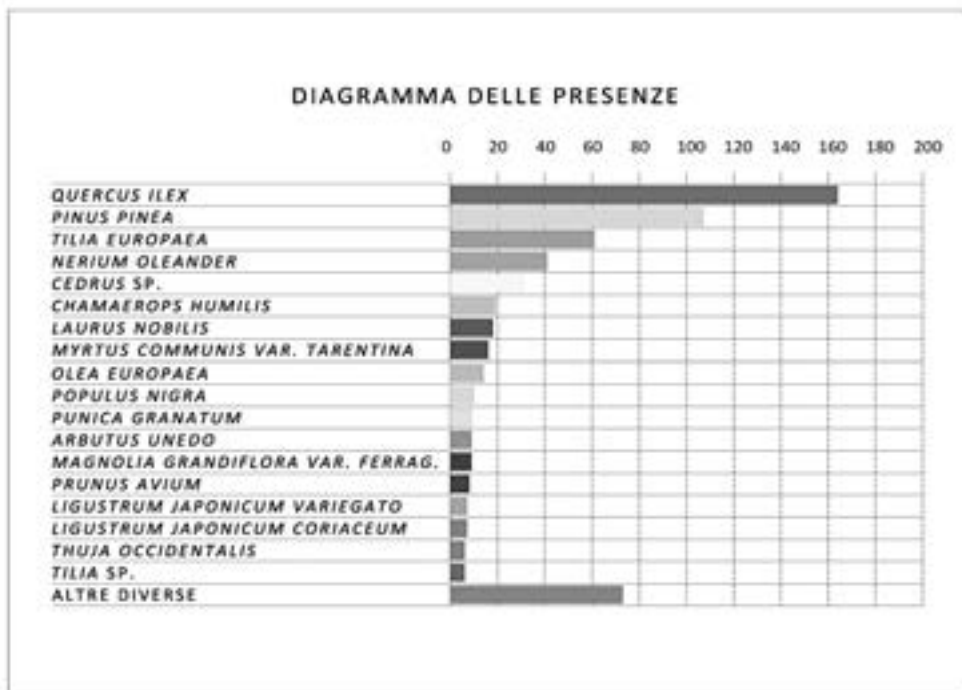


Fig. 4 - Diagramma percentuale delle presenze vegetali (elaborazione dell'ing. Felicità Fiorini).

nimetrie di progetto. Questo prato è in sostanza un *campus* destinato al riposo degli studenti e ha l'aria più moderna di tutti gli altri giardini della Città Universitaria, con le palme che conferiscono all'insieme un aspetto esotico.

In aggiunta a questi elementi figurativi del progetto a verde diverse composizioni arboree e arbustive,

simili a quelle delle fasce laterali nel secondo tratto della zona d'ingresso delle quali abbiamo parlato, sono distribuite diffusamente in appositi spazi realizzati intorno agli edifici con un ruolo di bordura: si veda ad esempio il gruppo che sta a ridosso dell'Istituto di Lettere e Filosofia.

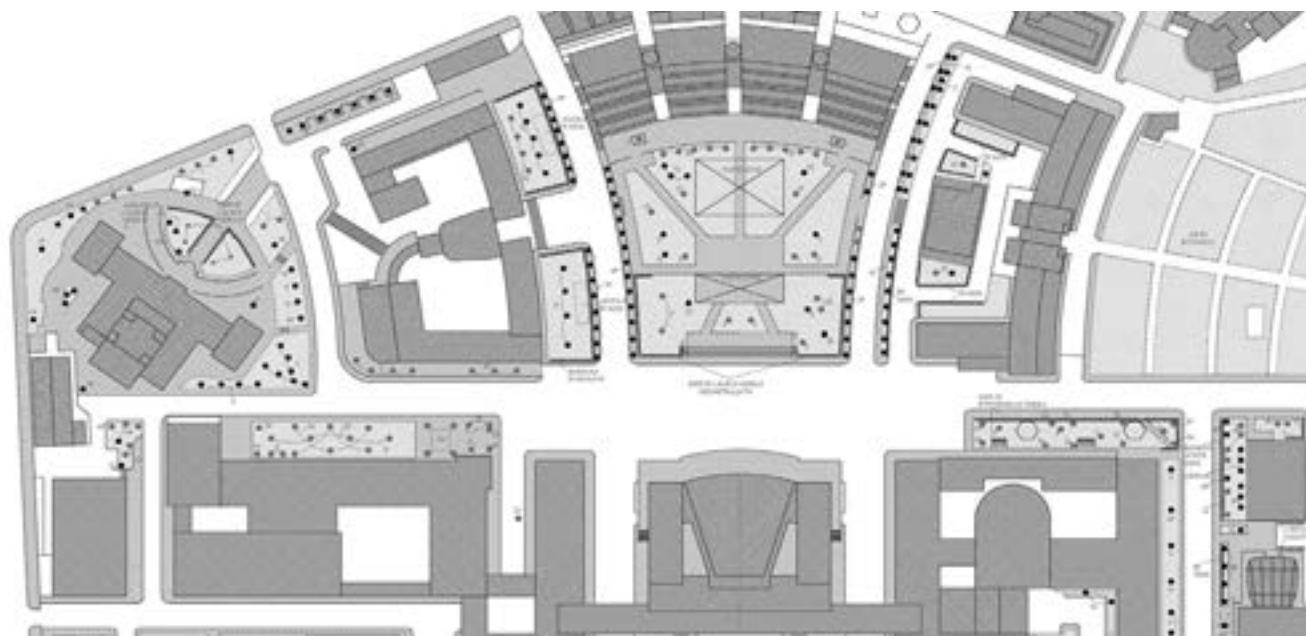


Fig. 5 - Evidenziazione (pallini grigi) delle piantagioni successive all'impianto originale (elaborazione dell'ing. Felicita Fiorini).

Il rilievo floristico (fig. 2) dimostra che oggi l'impianto è ancora sostanzialmente quello originale, salvo modifiche quali le cerchiate già menzionate e le piantagioni oltre il palazzo del Rettorato, dove le palme di *Phoenix canariensis*, in origine prevalenti, sono quasi del tutto scomparse a causa del *Rhynchophorus ferrugineus*; inoltre il grande prato che dominava ariosamente il settore compreso fra il rettorato e viale Regina Margherita è stato occupato da due padiglioni. Dal rilievo floristico si ricava che il patrimonio vegetale della Città Universitaria, escluso l'Orto Botanico, consiste di oltre seicento individui, circa cento in meno di quelli previsti dal progetto del 1934 (fig. 3); fra gli alberi prevalgono i lecci con oltre 160 individui (fig. 4), seguiti dai pini con oltre 100, dai tigli con circa 60 e dai cedri, con circa quaranta esemplari. Sono queste le piante – sempreverdi a eccezione dei tigli – che, per la loro figura e per il loro numero, contribuiscono, insieme agli edifici, a formare l'immagine complessiva della Città Universitaria, con un carattere decisamente italiano influenzato, anche in questo caso, da tendenze del giardino francese settecentesco. Un confronto diretto tra le previsioni del progetto del 1934 e lo stato attuale dimostra che in quest'ultimo le quantità per specie sono molto più diversificate e numerose che nel primo, cosa che farebbe pensare a una maggiore bellezza, mentre forse indebolisce il vigore figurativo della composizione.

Escludendo le siepi e gli arbusti, nel complesso, il patrimonio vegetale della Città Universitaria di Roma presenta una percentuale rispetto alla superficie lorda del 13,6%, di cui il 2,81% riferibile all'area dell'Orto Botanico. Un valore piuttosto basso questo, se si pensa che all'incirca, per l'E42, a meno dei parchi sud privatizzati e

lottizzati dopo la guerra da Virgilio Testa, la percentuale del verde era del 43,8%.

Lo stato attuale dei giardini della Città Universitaria di Roma può essere considerato sotto due diversi aspetti, cioè quello della manutenzione e quello delle nuove piantagioni effettuate nel corso degli anni fino ad oggi. Il primo aspetto è carente, e in entrambi sembra di notare la mancanza di un coordinamento unitario e di controllo. Tale mancanza di coordinamento fa sì che molte delle nuove piantagioni arbustive intorno agli edifici appaiano casuali, cosa che contrasta con il carattere emerso nel progetto originale, tanto più che, come dimostra un dettaglio del rilievo floristico (fig. 5), le nuove piantagioni sono piuttosto cospicue (pallini grigi).

Per quanto concerne più in particolare la manutenzione, tra gli aspetti prevalenti va considerato lo stato delle bordure a boschetto irregolare, che in origine, forse per la necessità di ottenere il cosiddetto "pronto effetto", furono poste a dimora con un sesto molto ridotto; però poi nel tempo ne è nato un conflitto tra i diversi individui che oggi richiede un intervento di riequilibrio.

Esistono poi situazioni fallaci, come ad esempio alcune potature di arbusti magari anche accurate, che possono fare pensare a una volontà d'arte, ma, sperando di non dispiacere ad alcuno, dipendono invece da una errata conoscenza del giardinaggio. Un conto è l'arte topiaria, un conto è un fattore ergonomico che spinge l'operaio a sagomare gli arbusti superficialmente seguendo l'ultimo taglio abituale secondo forme grossolanamente circolari o sferiche. Le aiuole spartitraffico potrebbero avere un disegno più originale e moderno, e così le aiuole lineari che

fiancheggiano le cerchiate meritano qualcosa in più che non i ciclamini ibridati.

Va poi considerato il magistero di sagomatura delle leccete. Anche in questo caso la rifilatura viene effettuata seguendo l'ultimo taglio abituale senza porre i fili guida, il che ha determinato progressivamente negli anni un aumento della dimensione in altezza e una deformazione della verticalità delle facce laterali. La forma e la dimensione di queste leccete sono cruciali per l'immagine complessiva della Città Universitaria. Per tali piantagioni sarà stata ponderata quasi sicuramente, oltre che la forma, una precisa proporzione rispetto allo spazio circostante e al volume degli edifici, che difficilmente può essere quella attuale, alterata dall'eccessivo sviluppo degli alberi.

(1) *La Città Universitaria* 1935; *La Città Universitaria di Roma*, fasc. specimen di "Architettura", XIV, 1935.

(2) AZZARO 2012, p. 11.

(3) PIACENTINI 1935a.

(4) PIACENTINI 1944.

(5) GUIDI 1935.

(6) AS SAPIENZA, *CERUR*, b. 45, fasc. 383, all. 5: seduta del 17 marzo 1934, comma II, Relazione sulla gara per l'esecuzione di

BIBLIOGRAFIA

AZZARO 2012

B. AZZARO, *La Città Universitaria della Sapienza di Roma e le sedi esterne 1907-1932*, Roma 2012.

DE VICO FALLANI 1988

M. DE VICO FALLANI, *Parchi e giardini dell'EUR – genesi e sviluppo delle aree verdi dell'E42*, Roma 1988.

GUIDI 1935

F. GUIDI, *Caratteristiche tecniche e organizzazione esecutiva delle opere nella Città universitaria*, in *La Città Universitaria*, 1935, pp. 81-99.

GUIDONI, REGNI SENNATO 1985

E. GUIDONI, M. REGNI SENNATO (a cura di), *1935/1985, La Sapienza nella Città universitaria*, Catalogo della Mostra (Roma, 28 giugno - 15 novembre 1985), Roma 1985.

La Città Universitaria 1935

La Città Universitaria di Roma, in «Architettura», numero speciale, XIV, 1935.

opere di giardinaggio. Si veda inoltre ONESTI 2012, pp. 180-181, 195-196.

(7) DE VICO FALLANI 1988, p. 53.

(8) LENSÌ, OJETTI 1931.

(9) GUIDONI, REGNI SENNATO 1985, p. 48, fig. 1: Marcello Piacentini, planimetria della soluzione preliminare della Città universitaria, 8/5/32 (Archivio Regni/Sennato).

(10) *La Città universitaria di Roma: seminario internazionale di progettazione*, Roma 1986, p. 46: prospettiva dall'interno della Città universitaria di una soluzione preliminare dei Propilei, dall'Istituto di Igiene (a destra) e della clinica Ortopedica (a sinistra), 1933.

(11) *Ivi*, p. 23, Istituto di Mineralogia, Geologia e Paleontologia, prospettiva dal piazzale della Minerva, 1933.

(12) DE VICO FALLANI 1988, pp. 79-80.

(13) *AS Sapienza, CERUR*, b. 45, fasc. 383, all. 5.

(14) *Ivi*, cc. n. n., *ad vocem*: Capitolato speciale d'appalto.

(15) GUIDONI, REGNI SENNATO 1985, p. 125, fig. 1.

(16) PIACENTINI 1935a, p. 3.

(17) *AS SAPIENZA, CERUR*, b. 45, fasc. 383, all. 5, cc. n. n., *ad vocem*: Capitolato speciale d'appalto.

(18) PIACENTINI 1935a, p. 3.

(19) PIACENTINI 1935b, p. 12, seconda foto dall'alto.

(20) *Ivi*, p. 13, seconda foto dall'alto.

LENSÌ, OJETTI 1931

A. LENSÌ, U. OJETTI, *Mostra del Giardino italiano*, Catalogo della Mostra (Firenze, aprile - giugno 1931), Firenze 1931.

ONESTI 2002

C. ONESTI, *L'Archivio della Sapienza e la documentazione della nuova Città universitaria di Roma*, in AZZARO 2012, pp. 84-88.

PIACENTINI 1935a

M. PIACENTINI, *Metodi e caratteristiche*, in *La Città Universitaria di Roma*, «Architettura», numero speciale, XIV, 1935, pp. 2-8.

PIACENTINI 1935b

M. PIACENTINI, *Edificio del rettorato, aula magna e biblioteca*, in *La Città Universitaria*, 1935, pp. 8-24.

PIACENTINI 1944

M. PIACENTINI, *Il volto di Roma e altre immagini*, Roma, 1944.

THE GARDENS OF THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS: AN ANALYSIS OF THE ORIGINAL DESIGN, ITS TRANSFORMATIONS, AND ITS STATE OF PRESERVATION

The analysis of the university garden starts with a close reading of a plan held in the archives of the University of Rome and from the comparison between that plan and the current state of the garden, for which a new floristic survey will be carried out.

We will also perform a comparative analysis of the original plantings according to the architectural interventions carried out initially and over the course of time in Rome, in order to identify the similarities and differences, however roughly. Then we will try to pinpoint the transformations undergone by the plantings over time, distinguishing between those induced by urban or architectural interventions and those due to reasons intrinsic to the nature of the garden itself. The essay concludes with an assessment of the conservation status of the current plantings, highlighting its critical aspects, both positive and negative.*

UNO SGUARDO AL PASSATO DELLA SAPIENZA: IL PAESAGGIO DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA IN ETÀ REPUBBLICANA E IMPERIALE

Laura Sadori, Lucrezia Masci

Il presente lavoro riguarda lo studio archeopalinologico di terre di scavo provenienti dal sito di età romana di via de Lollis a Roma. L'archeopalinologia è una branca dell'archeobotanica ed è la disciplina che studia granuli pollinici e spore. L'analisi pollinica è considerata uno strumento importante per la ricostruzione dell'ambiente del passato e permette di ottenere informazioni sulla cronologia, sul clima e sulle variazioni della vegetazione nel tempo (1). In contesti archeologici la palinologia può essere di ausilio per investigare le relazioni tra l'uomo e l'ambiente e stabilire il ruolo dell'attività umana nel passato oltre che per comprendere l'attuale paesaggio culturale (2). La paleopalinologia si basa sulla stretta relazione tra il polline depositato e la presenza delle piante che lo hanno prodotto (3). Il polline proveniente da questi contesti è quindi considerato un buon indicatore del paesaggio e un fedele registratore dei comportamenti umani (4). Inoltre, è utile per stimare l'importanza dell'impatto dell'uomo sull'ambiente (5). Questa è la prima volta che uno studio pollinico sistematico viene intrapreso in canalette di un sito archeologico della città di Roma (6).

Il polline

Le dimensioni dei granuli pollinici, prodotti sia da Gimnosperme sia da Angiosperme, possono variare tra i 5 e i 200 µm. Per la loro osservazione deve essere utilizzato un microscopio a luce trasmessa con alti ingrandimenti. I granuli pollinici, rispetto ad altre parti della pianta, sono estremamente resistenti (7) per la presenza della sporopollenina, una delle sostanze organiche conosciute più resistenti (8), che persiste ad alte temperature e perfino ad attacchi di acidi e basi forti. Il polline presenta morfologia stabile all'interno della specie; dunque da un granulo pollinico si può risalire talvolta addirittura alla specie che lo ha originato o, più frequentemente, al genere o alla famiglia.

Contesto archeologico

Il sito archeologico in cui sono state effettuate le analisi è situato al di fuori delle Mura Aureliane, in prossimità della via Tiburtina, nell'area delimitata dall'incrocio tra via de Lollis e via dei Dalmati nell'attuale Municipio II

di Roma ed è di proprietà dell'Università degli Studi di Roma "Sapienza" e di Roma Capitale (*figg. 1-2*). Durante le indagini archeologiche condotte dalla Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma e finalizzate alla realizzazione di un parcheggio e di impianti sportivi, sono state portate alla luce numerose strutture in uso dall'età arcaica sino all'età tardo-antica e in particolare i resti di una villa.

Materiali e metodi

Piccoli campionamenti di sedimento (alcuni grammi) prelevati dalle unità stratigrafiche (US) e dalle strutture considerate più significative per la ricostruzione del paesaggio vegetale e culturale hanno interessato esclusivamente il livello della villa romana (*fig. 2*) in 4 punti dislocati nei settori nord, nord-occidentale e sud-orientale dell'area (*tab. 1*). Si è preferito il campionamento di terreni da canalette, dove è presumibile non solo l'accumulo, ma anche una migliore conservazione dei palinomorfi (polline, spore, alghe, resti fungini) dovuta alla deposizione in acqua.

I campioni prelevati per analisi polliniche, prima di essere osservati, sono stati sottoposti a trattamenti chimici al fine di rimuovere la maggior parte del materiale estraneo, sia inorganico sia organico, attraverso attacchi ripetuti di acidi e basi forti quali l'acido cloridrico al 37%, l'acido fluoridrico al 40% e l'idrossido di sodio al 10% a caldo (9).

L'identificazione pollinica è stata effettuata mediante microscopio ottico a luce trasmessa a 400 e 630 ingrandimenti. Il riconoscimento è stato effettuato con l'ausilio di atlanti e collezioni di confronto (10). I dati sono stati rappresentati in percentuali e concentrazioni. La somma base su cui vengono calcolate le percentuali polliniche è quella di tutte le piante spermatofite terrestri (angiosperme e gimnosperme), che si suddividono in piante arboree (PA) e piante erbacee o piante non arboree (PNA).

Risultati

Come è possibile evincere dalla tabella riportata in seguito (*tab. 2*), i campioni DEL 1 e DEL 5 hanno rivelato un ridotto contenuto pollinico con conteggi limitati dovuti a valori di concentrazione molto bassi, mentre i

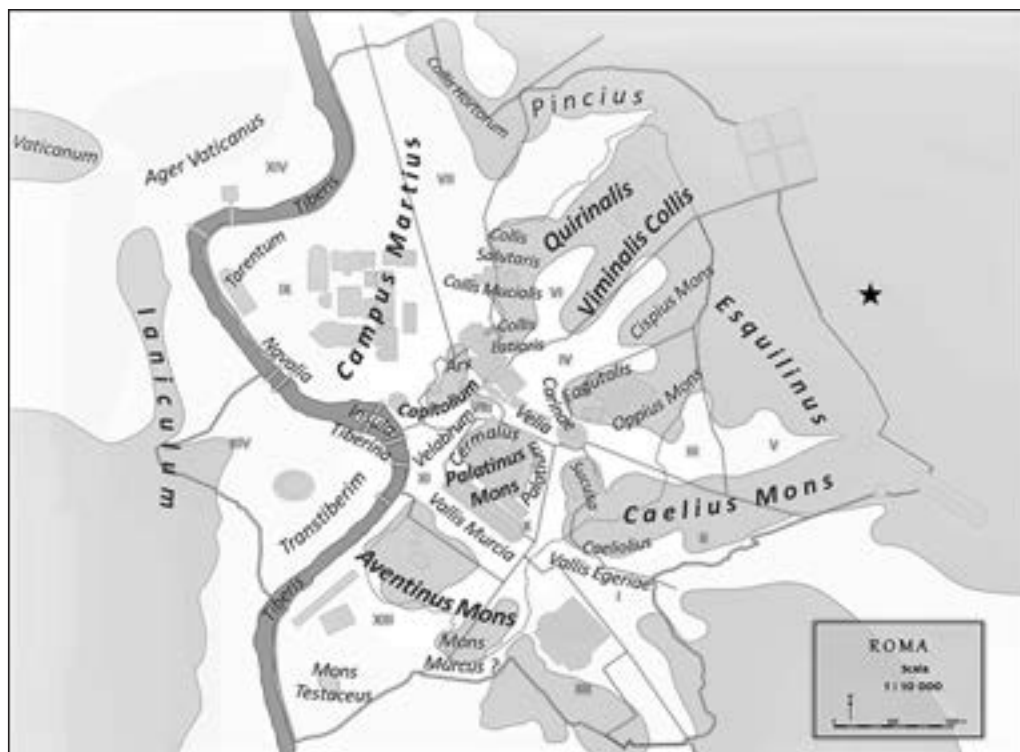


Fig. 1 - Mappa dell'Antica Roma con evidenziato (★) il sito archeologico di via de Lollis (elaborazione delle AA.).

conteggi dei campioni DEL 3 e DEL 4 sono sufficienti da permettere una valutazione statistica. Nei campioni DEL 1 e DEL 5, le percentuali dei granuli indeterminati raggiungono valori compresi tra il 55 e il 60% a causa del loro grado di deterioramento.

Campione DEL 1

Nel campione DEL 1, di età imperiale, sono stati individuati, tra le piante arboree: noce (*Juglans*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), querce sempreverdi (*Quercus* tipo *ilex*), ontano (*Alnus*), pini "mediterranei" (*Pinus*) – che comprendono il pino da pinoli e il pino marittimo – e il frassino (*Fraxinus*); mentre, tra le piante erbacee si annoverano: artemisia (*Artemisia*), Asteraceae Asteroideae (sottofamiglia delle composite), brassicacee (*Brassicaceae*), cicorie (*Cichorieae*), ciperacee (*Cyperaceae*), graminacee (*Poaceae*), talitro (*Thalictrum*) e ortica (*Urtica*). Inoltre, sono stati individuati cereali appartenenti al gruppo *Avena/Triticum* (avena/frumento). Tra i palinomorfi non pollinici (Non Pollen Palynomorphs, NPP) sono presenti diversi funghi: *Glomus*, un fungo che forma micorrize arbuscolari e che è un indicatore di erosione del suolo (11); *Chaetomium*, un genere che comprende diverse specie di funghi presenti naturalmente sia nell'aria sia nel terreno, ma che possono aumentare con la presenza umana (12); *Caryospora callicarpa*, un fungo di acqua dolce; e *Sordaria*, un fungo coprofilo (13).

Campione DEL 3

Il campione DEL 3, proveniente da una canaletta di età repubblicana, è quello con il contenuto pollinico più alto (390 granuli) (tab. 2, fig. 3). Sono stati identificati leguminose (*Fabaceae*) e cereali appartenenti al "gruppo orzo" (*Hordeum* gr.) e al gruppo "avena/frumento" (*Avena/Triticum* gr.) in associazione a fiordalisi (*Centaurea* cfr. *nigra* e *Centaurea* cfr. *cyaneus*), specie spontanee dei coltivi di cereali. In aggiunta, tra le piante erbacee, sono presenti artemisia, amarantacee (*Amaranthaceae*), brassicacee, piantaggine (*Plantago*), ranunculacee (*Ranunculaceae*) e ortica; mentre, tra le piante arboree sono stati riconosciuti ginepro (*Juniperus*), olivo (*Olea*), abete (*Abies*), pini "mediterranei", frassino, ontano, querce sempreverdi, querce decidue (*Quercus* tipo *robur*) e querce semi-decidue (*Quercus* tipo *cerris/suber*). Sono stati poi conteggiati un numero elevato di granuli di edera (*Hedera helix*) e di eliantemo (*Helianthemum*) ed è l'unico campione in cui sono stati individuati scrofulariacee (*Scrophulariaceae*), rosacee (*Rosaceae*), nocciolo (*Corylus avellana*), faggio (*Fagus*), carpino nero/carpino orientale (*Ostrya/Carpinus orientalis*), pioppo (*Populus*) e vite (*Vitis*). È anche il solo in cui è stata trovata *Pseudoschizaea*, un NPP descritto da Christopher (14) e riferito ad alghe: viene considerato un indicatore di erosione del suolo. Sono inoltre presenti altri due NPP: *Trichuris* e *Glomus*. *Trichuris* è un nematode parassita dell'intestino dei mammiferi, incluso l'uomo, ed è un indicatore di contaminazione fecale (15).



Fig. 2 - Mappa del sito archeologico de Lollis. Le aree in cui è stato effettuato il campionamento sono cerchiare e numerate (elaborazione delle AA.).

Campione DEL 4

È il campione di età imperiale in cui è stato raggiunto un buon conteggio (quasi 150 granuli) e che presenta una buona varietà di piante (fig. 4), con abete bianco insieme a pini "mediterranei" e pini "montani", olivo, querce decidue e semi-decidue, amarantacee, brassicacee, cicorie, eliantemo

e graminacee. Tra le piante arboree sono stati in più riconosciuti il castagno (*Castanea*), il nocciolo, il ginepro, l'ontano, l'edera, l'efedra (*Ephedra* tipo *fragilis*) e il cisto (*Cistus*) e tra le erbacee leguminose, ciperacee, piantaggine e ortica. È l'unico campione in cui sono state identificate cariofillacee (*Caryophyllaceae*), liliacee (*Liliaceae*) e sassifraga (*Saxifraga*). Presenta complessivamente anche il maggior numero

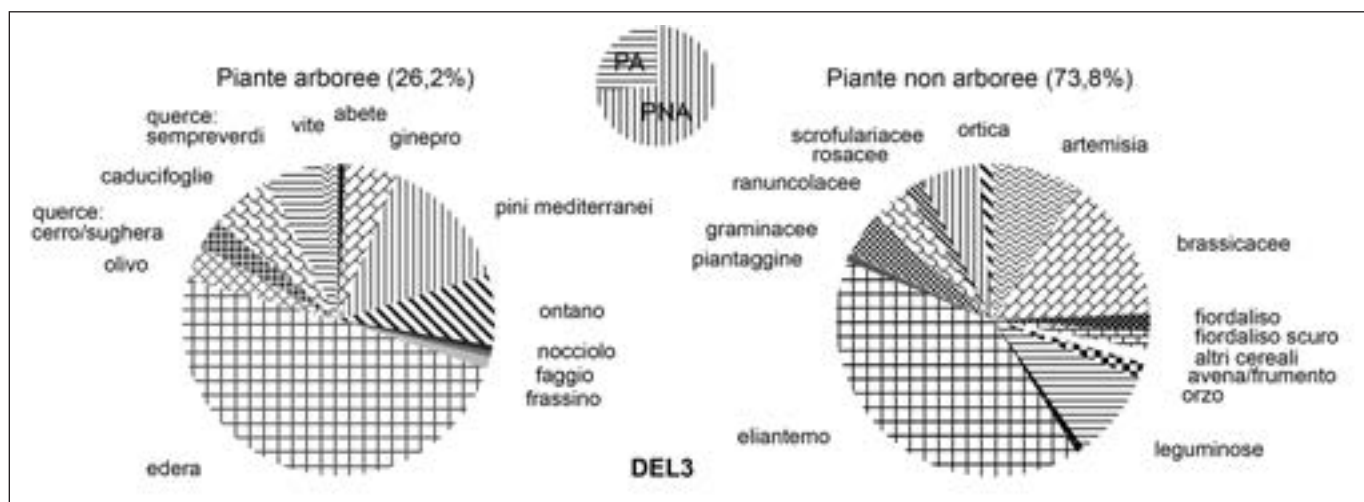
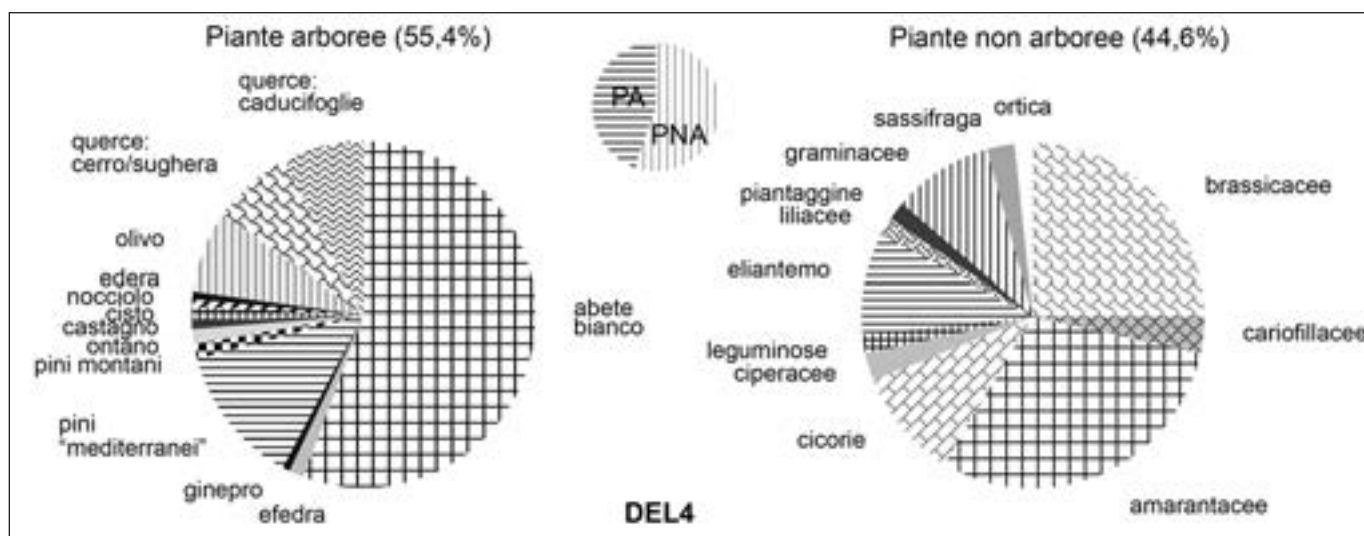


Fig. 3 - Principali piante arboree e non arboree rinvenute nel campione DEL3 (elaborazione delle AA.).

Fig. 4 - Principali piante arboree e non arboree rinvenute nel campione DEL4 (elaborazione delle AA.).



di granuli (80 granuli) per un unico taxon pollinico, l'abete bianco (*Abies*). Sono stati inoltre riscontrati, tra gli NPP, funghi appartenenti ai generi *Chaetomium*, *Glomus* e *Sordaria*.

Campione DEL 5

Il campione DEL 5 è di età imperiale, più precisamente del II secolo d.C., e ha un contenuto pollinico perfino più scarso del campione DEL 1. Il conteggio raggiunto (9 granuli) e la concentrazione (12 granuli per grammo) sono i più bassi registrati (tab. 2, fig. 3). Sono stati individuati abete bianco, castagno, pini mediterranei, efedra, brassicacee e cereali.

Discussione

Gli indicatori antropogenici in archeopalinologia sono elementi collegabili alle attività dell'uomo e sono utili per valutare l'impatto antropico (16). Possono essere suddivisi in due categorie: quelli riferibili a piante coltivate/coltivabili e quelli rappresentati da piante spontanee che si diffondono a seguito della presenza dell'uomo. Il polline di piante coltivate/coltivabili comprende piante arboree ed erbacee eduli, ornamentali o d'importanza economica che sono coltivate o appartenenti alla flora spontanea. Nel sito di via de Lollis sono stati rinvenute presenze di questa categoria di piante arboree; in particolare: castagno, noce, olivo, cereali, brassicacee e leguminose. Anche

Abies e *Pinus mediterranei* possono essere considerati in questa categoria in quanto probabilmente coltivate come ornamentali o, nel caso di pini da pinoli, anche per i semi eduli. Fra gli indicatori antropici spontanei si considerano piante nitrofile quali molte specie di artemisia, ortica e amarantacee, presenti in terreni coltivati e incolti e nei pascoli. I due tipi di fiordaliso rinvenuti possono essere considerati come infestanti dei coltivi dei cereali.

Età repubblicana

Il campione più antico analizzato (DEL 3) appartiene all'età repubblicana. Tra le piante non arboree, oltre a cereali e a leguminose, è significativa la presenza di brassicacee, da cui si può dedurre la possibile coltivazione di specie commestibili poiché a questa famiglia appartiene la specie *Brassica oleracea*, che comprende oggi varie *cultivar* quali cavoli, broccoli, cavolfiori, cavoletti, verze (17). È l'unico campione in cui si riscontra la presenza di cereali in associazione a piante erbacee infestanti di campi coltivati. È possibile che i campi di cereali si trovassero in zone agricole adiacenti alla villa e i granuli pollinici di cereali identificati testimoniano la presenza di granai e magazzini (*pars rustica*). Sono presenti piante di ambienti umidi quali ontano, ciperacee e nitrofile quali l'ortica. Tra gli NPP, *Glomus* e *Pseudoschizaea* indicano una probabile erosione del suolo; *Trichuris* suggerisce la presenza di letame, ma va considerato che questo nematode è anche un parassita intestinale umano. La presenza concomitante di amarantacee e *Trichuris* può essere indice di escrementi e di fognature. Non è da escludere la presenza di animali. Da notare anche la presenza di edera.

Età imperiale

I restanti campioni (DEL 1, DEL 4 e DEL 5) appartengono al periodo imperiale ma provengono da ambienti differenti. Tra le piante arboree, rispetto al precedente periodo, non si rileva la presenza di faggio e si ha un incremento significativo di abete bianco, pini "mediterranei" e olivo (DEL 4); compaiono anche noce, carpino orientale/carpino bianco (DEL 1) e castagno (DEL 4 e DEL 5). È possibile riferire *Abies* ad *Abies alba* (abete bianco) perché questa è l'unica specie di abete presente in Italia peninsulare. L'abete bianco è attestato in diversi siti archeologici dell'epoca Romana nell'Italia mediterranea come testimoniano i dati provenienti dai siti campani di Ercolano, Pompei e Oplontis, oltre che dall'antico porto Romano di Napoli, dai siti toscani di Trebbio-Spinella, Populonia e dall'antico porto di Pisa (18). Non sono noti altri ritrovamenti di polline di abete bianco a Roma. Nelle terre di riempimento di età tardo imperiale del collettore ovest del Colosseo è stata rinvenuta una spoletta in legno di abete bianco (19). Alcu-

ni autori attribuiscono la sua scomparsa allo sfruttamento per l'uso di legname in epoca romana (20). Dimpleby (21) sostiene che un'elevata concentrazione per una specifica specie pollinica può esser dovuta all'azione dell'uomo. È difficilmente ipotizzabile un trasporto di *Abies* nella villa a scopi di costruzione, anche se l'abete era impiegato per l'armatura delle case; infatti, sarebbe alquanto singolare il fatto che i Romani trasportassero la pianta intera e non direttamente il legname.

Rimane la possibilità che fosse impiegato a scopo ornamentale, ma in tal caso sarebbe la prima testimonianza di questo tipo. Gli affreschi della villa di Livia a Roma illustrano un'altra specie di abete, l'abete rosso (*Picea abies*) come pianta da giardino (22). È possibile che l'olivo, pur se rinvenuto in basse percentuali, non fosse solo parte della vegetazione spontanea ma che fosse anche coltivato. Pure per il castagno e l'albero di noce si può ipotizzare che fossero coltivati, sia a scopo alimentare sia per il legname (23). Il nocciolo è un albero spontaneo, ma Plinio (*Naturalis Historia*) attesta la sua coltivazione, indicandola come molto diffusa fra i Romani, e Catone (*De re rustica*) ne raccomandava la piantagione nelle fattorie sin dall'età repubblicana. In questi campioni compaiono liliacee, che comprendono piante spontanee, ornamentali e anche commestibili come aglio e cipolla, e leguminose, tra cui si annoverano piante spontanee e coltivate, di cui molte utilizzate a scopo alimentare, quali fava, cicerchia, cece, pisello. Le brassicacee sono sempre molto abbondanti, avvalorando l'ipotesi di una coltivazione di piante eduli quali cavoli e cavolfiori. Si può supporre che durante i secoli la villa abbia cambiato conformazione e alcuni ambienti siano stati trasformati in base alle esigenze: la villa è stata abbandonata definitivamente nel III secolo d.C.; forse fu gradualmente dismessa e conseguentemente la diminuzione di cereali in quest'epoca potrebbe esser dovuta a un abbandono della *pars rustica*. Anche in questo periodo si riscontra la presenza di *Trichuris*, attribuibile sia alla presenza dell'uomo sia di animali domestici.

Conclusioni

Le analisi archeopalinologiche condotte su sedimenti provenienti dal sito archeologico di via de Lollis hanno permesso di ricostruire elementi del paesaggio di età romana nella zona dell'attuale città universitaria. Il campione di età repubblicana registra la presenza di elementi del bosco misto deciduo quali querce caducifoglie, querce semi-caducifoglie, carpini, frassini e olmi. È inoltre degno di menzione il ritrovamento di un granulo di polline di faggio, albero possente che cresce in quota nella nostra penisola. I Romani attribuivano al faggio un valore sacro, legandolo al culto di Ercole e Giove. Il toponimo *Fagutal* del vicino colle Esquilino indica una presenza locale di tale albero in epoca romana. Il polline di faggio isolato a via de

Lollis, proveniente da un contesto in cui la ceramica è forse ascrivibile a un luogo legato a Ercole, spinge a un'ipotesi, da tenere in considerazione, di uso cultuale dell'area (24).

L'attività umana è chiaramente indicata dalla presenza contemporanea di granuli di piante coltivate (cereali, castagno, olivo, nocciolo e noce) e da probabili piante sinantropiche quali l'artemisia, l'ortica, le amarantacee e le leguminose. Vale la pena menzionare che Varrone (*De lingua latina*) e Dionigi di Alicarnasso (*Ρωμαϊκή Αρχαιολογία* – Antichità romane) affermano che l'area dei Sette Colli era ricoperta in età repubblicana da boschi con querce caducifoglie, querce sempreverdi e faggi. Secondo Plinio (*Naturalis historia*) in età imperiale la memoria di queste formazioni vegetali era conservata nell'Urbe in alcuni toponimi legati alle piante, alcuni dei quali (Querquetulano e Insugherata) sono giunti fino a noi. Sia Varrone (*De lingua latina*) sia Plinio (*Naturalis historia*) riportano alcuni esempi di boschi sacri: ad esempio, il nome *Fagatal* deriva dai faggi che crescevano sul Cispio, al centro dell'Esquilino, e sull'Oppio. Quest'ultimo ha preso

il nome dagli *aesculi* (eschi), arbusti di leccio cari a Giove (25). Nei campioni dell'età imperiale sono stati identificati granuli di castagno, nocciolo e noce che, nonostante le basse quantità, sono stati ritenuti rilevanti per definire la loro presenza nella Roma imperiale. La presenza e l'utilizzo del castagno e del noce è attestata anche dai reperti di legno carbonizzato e di polline provenienti dagli *borti Lucullani* a Roma (26). La presenza di polline di abete bianco merita attenzione. Come già indicato il legno di abete bianco fu ampiamente usato dai Romani, ma questo è il primo ritrovamento per Roma. Nel Lazio l'abete bianco costituiva formazioni boschive piuttosto fitte da dopo 100.000 fino a circa 70.000 anni fa, all'inizio dell'ultima fase glaciale, per non riapparire allo stato selvatico nell'attuale interglaciale (27).

Le analisi archeopalinologiche condotte nel sito di via de Lollis, pur nella difficoltà incontrata a causa del cattivo stato di conservazione del polline, hanno consentito di raccogliere nuovi dati sul paesaggio della città di Roma in età repubblicana e imperiale.

CAMPIONE	CONTESTO	PERIODO
DEL 3	Canaletta in zona abbandonata nel IV sec a. C.	Età repubblicana (IV sec a.C.)
DEL 1	Canaletta vicino vasca	Età imperiale
DEL 4	Canaletta dell'ipocausto (impianto di riscaldamento)	Età imperiale
DEL 5	Canaletta scavata nel tufo	Età imperiale (circa II sec d.C.)

Tabella 1: Sito archeologico de Lollis (Roma) – schema dei campionamenti pollinici.

CAMPIONE	POLLINE DI PIANTE ARBOREE			POLLINE DI PIANTE NON ARBOREE			POLLINE INDETERMINABILE			NUMERO DI SPECIE, GENERI E/O FAMIGLIE
	N	P	C	N	P	C	N	P	C	
DEL 1	7	25,0	23	21	75,0	66	33	60,1	294	21
DEL 3	58	26,2	466	332	73,8	1091	64	17,7	370	48
DEL 4	146,5	55,4	232	118	44,6	187	46	17,5	88	35
DEL 5	5	55,6	7	4	44,4	5	11	55,0	14	9

Tabella 2: Sito archeologico de Lollis (Roma) – granuli pollinici contenuti in ciascun campione esaminato: N, numero dei granuli contati; P, percentuale; C, concentrazione pollinica (numero dei granuli pollinici per grammo di terreno analizzato).

(1) FÆGRI, IVERSEN 1989.

(2) MERCURI, SADORI, BLASI 2010. Nei siti archeologici il polline è presente sempre in basse concentrazioni: un grammo di terreno di scavo contiene in genere poche centinaia di granuli pollinici (MERCURI ET ALII 2013a, pp. 24-42; DIMBLEBY 1985).

(3) SADORI ET ALII 2014. Nei siti archeologici al polline trasportato per via aerea si somma quello trasportato per frequentazione

umana e ciò influenza fortemente i risultati (MERCURI ET ALII 2013b).

(4) MERCURI 2008.

(5) SADORI, MERCURI, MARIOTTI LIPPI 2010.

(6) Negli *borti Lucullani* è stato studiato il contenuto pollinico di un semenzaio rinvenuto nell'ampia area verde che occupava parte dell'attuale Villa Borghese (GIARDINI ET ALII 2006).

(7) FÆGRI, IVERSEN 1989.

(8) FAWCETT ET ALII 1970.

(9) Il metodo in uso presso il Laboratorio di Paleobotanica e Palinologia del Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università di Roma La Sapienza si basa sulla procedura stabilita in FÆGRI, IVERSEN 1989, in parte modificata. Un secondo trattamento chimico, condotto presso il Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica dell'Università di Modena e Reggio Emilia usato in presenza di contesti poco conservativi, frequenti nei siti archeologici, è stato volto a concentrare ancora di più il polline e altri palinomorfi.

(10) REILLE 1992.

(11) MEDEANIC ET ALII 2008.

(12) VAN GEEL, APTROOT 2006.

(13) VÁNKY 1994.

(14) CHRISTOPHER 1976.

(15) FLORENZANO ET ALII 2012.

(16) BEHRE 1986.

(17) In sedimenti provenienti dall'area dell'antico porto di

Napoli è stata trovata una grande quantità di una brassicacea riferibile ad alcune specie eduli (RUSSO ERMOLLI ET ALII 2014), tra cui *Brassica oleracea* (tutti i cavoli, broccoli, verze che mangiamo), *Brassica incana* (cavolo biancastro) e *Raphanus raphanistrum* (ravanello selvatico).

(18) ALLEVATO ET ALII 2010; BUONINCONTRI, ALLEVATO, DI PASQUALE 2013; DI PASQUALE ET ALII 2014; GIACHI ET ALII 2003; MARIOTTI LIPPI, BELLINI 2006; MOSER ET ALII 2011; RUSSO ERMOLLI ET ALII 2014.

(19) FOLLIERI 1975.

(20) QUÉZEL, MÉDAIL 2003.

(21) DIMBLEBY 1985.

(22) CANEVA, BOHUNY 2003.

(23) MERCURI ET ALII 2013a.

(24) Si rimanda al contributo di FILIPPINI ET ALII, *infra*.

(25) STARA TEDDE 1905.

(26) GIARDINI ET ALII 2006.

(27) FOLLIERI, MAGRI, SADORI 1988; SADORI, GIARDINI, MASI 2007.

BIBLIOGRAFIA

ALLEVATO ET ALII 2010

E. ALLEVATO, E. RUSSO ERMOLLI, G. BOETTO, G. DI PASQUALE, *Pollen-wood analysis at the Neapolis harbour site (1st-3rd century AD, Southern Italy) and its archaeobotanical implications*, in «Journal of Archaeological Science», 9, 2010, pp. 2365-2375.

BEHRE 1986

K.E. BEHRE, *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam 1986.

BUONINCONTRI, ALLEVATO, DI PASQUALE 2013

M.P. BUONINCONTRI, E. ALLEVATO, G. DI PASQUALE, *The problem of the alternating dominance of deciduous and evergreen vegetation: archaeoanthracological data from northern Maremma*, in «Annali di Botanica», 3, 2013, pp. 165-171.

CANEVA, BOHUNY 2003

G. CANEVA, L. BOHUNY, *Botanic analysis of Livia's villa painted flora (Prima Porta, Roma)*, in «Journal of Cultural heritage», 4, 2003, pp. 149-155.

CHRISTOPHER 1976

R.A. CHRISTOPHER, *Morphology and taxonomic status of Pseudoschizaea Thierygart and Frantz ex R. Potonié emend.*, in «Micropaleontology», 2, 1976, pp. 143-150.

DIMBLEBY 1985

G.W. DIMBLEBY, *The palynology of archaeological sites*, London 1985.

DI PASQUALE ET ALII 2014

G. DI PASQUALE, E. ALLEVATO, A. COCCHIARARO, D. MOSER, M. PACCIARELLI, A. SARACINO, *Late Holocene persistence of Abies alba in low-mid altitude deciduous forests of central and southern Italy: new perspectives from charcoal data*, in «Journal of Vegetation Science», 5, 2014, pp. 1299-1310.

FÆGRI, IVERSEN 1989

K. FÆGRI, J. IVERSEN, *Textbook of pollen analysis*, 4th edition, Chichester 1989.

FLORENZANO ET ALII 2012

A. FLORENZANO, A.M. MERCURI, A. PEDERZOLI, P. TORRI,

G. BOSI, L. OLMÍ, R. RINALDI, M. BANDINI MAZZANTI, *The Significance of Intestinal Parasite Remains in Pollen Samples from Medieval Pits in the Piazza Garibaldi of Parma, Emilia-Romagna, Northern Italy*, in «Geoarchaeology», 1, 2012, pp. 34-47.

FOLLIERI 1975

M. FOLLIERI, *Resti vegetali macroscopici nel collettore ovest del Colosseo*, in «Annali di Botanica», 34, 1975, pp. 123-141.

FOLLIERI, MAGRI, SADORI 1988

M. FOLLIERI, D. MAGRI, L. SADORI, *250,000-year pollen record from Valle di Castiglione (Roma)*, in «Pollen et Spores», 3-4, 1988, pp. 329-356.

GIACHI ET ALII 2003

G. GIACHI, C. LAZZERI, M. MARIOTTI LIPPI, N. MACCHIONI, C. PACI, *The wood of "C" and "F" Roman ships found in the ancient harbour of Pisa (Tuscany, Italy): The utilisation of different timbers and the probable geographical area which supplied them*, in «Journal of Cultural Heritage», 4, 2003, pp. 269-283.

GIARDINI ET ALII 2006

M. GIARDINI, G. CALDERONI, V. JOLIVET, Z. MARI, L. SADORI, F. SUSANNA, J. JUAN I TRESSERRAS, *Indagini archeobotaniche su alcuni materiali degli Horti Luculliani (Roma) e di Villa Adriana (Tivoli)*, in J.P. MOREL, *The Archaeology of Crop Fields and Gardens*, Bari 2006, pp. 129-144.

MARIOTTI LIPPI, BELLINI 2006

M. MARIOTTI LIPPI, C. BELLINI, *Unusual palynological evidence from gardens and crop fields of ancient Pompeii (Italy)*, in J.P. MOREL, J. JUAN I TRESSERRAS, J.C. MATAMALA MELLIN, *The Archaeology of crop fields and gardens*, Bari 2006, pp. 153-159.

MEDEANIC ET ALII 2008

S. MEDEANIC, N. ZAMORA, I.C.S. CORRÊA, *Non-pollen palynomorphs as environmental indicators in the surface samples from mangrove in Costa Rica*, in «Revista Geologica de América Central», XXXIX, 2008, pp. 27-51.

MERCURI 2008

A.M. MERCURI, *Plant exploitation and ethnopalynological evidence from the Wadi Tesbuinat area (Tadrart Aracus, Libyan*

Sabara), in «Journal of Archaeological Science», 6, 2008, pp. 1619-1642.

MERCURI, SADORI, BLASI 2010

A.M. MERCURI, L. SADORI, C. BLASI, *Archaeobotany for cultural landscape and human impact reconstructions*, in «Plant Biosystems», 4, 2010, pp. 860-864.

MERCURI ET ALII 2013A

A.M. MERCURI, M. BANDINI MAZZANTI, A. FLORENZANO, M.C. MONTECCHI, E. RATTIGHIERI, *Olea, Juglans and Castanea: The OJC group as pollen evidence of the development of human-induced environments in the Italian Peninsula*, in «Quaternary International», 303, 2013, pp. 24-42.

MERCURI ET ALII 2013B

A.M. MERCURI, M. BANDINI MAZZANTI, A. FLORENZANO, M.C. MONTECCHI, E. RATTIGHIERI, P. TORRI, *Anthropogenic Pollen Indicators (API) from archaeological site has local evidence of human-induced environments in the Italian Peninsula*, in «Annali di Botanica», 3, 2013, pp. 143-153.

MOSER ET ALII 2011

D. MOSER, O. NELLE, G. DI PASQUALE, *The Romans, the wood and the forest: state of the art and new data from the Vesuvius area (Naples, Italy)*, in «SAGVNTVM Extra», 21, 2011, pp. 113-114.

QUÉZEL, MÉDAIL 2003

P. QUÉZEL, F. MÉDAIL, *Ecologie et biogéographie des forêts du Bassin Méditerranéen*, Paris 2003.

REILLE 1992

M. REILLE, *Pollen et Spores d'Europe et d'Afrique e du Nord*, Margis-les-Valleys 1992.

RUSSO ERMOLLI ET ALII 2014

E. RUSSO ERMOLLI, P. ROMANO, M. R. RUELLO, M.R. BARONE LUMAGA, *The natural and cultural landscape of Naples (southern Italy) during the Graeco-Roman and Late Antique periods*, in «Journal of Archaeological Science», 1, 2014, pp. 399-411.

SADORI, GIARDINI, MASI 2007

L. SADORI, M. GIARDINI, A. MASI, *Il paesaggio urbano e suburbano della Roma imperiale*, in «Atti della Società Naturalisti e Matematici di Modena», 138, 2007, pp. 255-272.

SADORI, MERCURI, MARIOTTI LIPPI 2010

L. SADORI, A.M. MERCURI, M. MARIOTTI LIPPI, *Reconstructing past cultural landscape and human impact using pollen and plant macroremains*, in «Plant Biosystems», 4, 2010, pp. 940-951.

SADORI ET ALII 2014

L. SADORI, E. ALLEVATO, C. BELLINI, A. BERTACCHI, G. BOETTO, G. DI PASQUALE, G. GIACHI, M. GIARDINI, A. MASI, C. PEPE, E. RUSSO ERMOLLI, M. MARIOTTI LIPPI, *Archaeobotany in Italian ancient Roman harbours*, in «Review of Palaeobotany and Palynology», 218, 2014, pp. 217-230.

STARA TEDDE 1905

G. STARA TEDDE, *I boschi sacri dell'antica Roma*, Roma 1905.

VAN GEEL, APTROOT 2006

B. VAN GEEL, A. APTROOT, *Fossil ascomycetes in Quaternary deposits*, in «Nova Hedwigia», 3-4, 2006, pp. 313-329.

VÁNKY 1994

K. VÁNKY, *European Smut Fungi*, Stuttgart 1994.

A LOOK BACK AT THE SAPIENZA BEFORE THE SAPIENZA: THE GROUNDS OF THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS AT THE TIME OF THE ROMAN REPUBLIC AND THE ROMAN EMPIRE

The cultural landscape of the Sapienza campus area was reconstructed using archaeopalynology, the study of pollen in soil from archaeological sites. The experimental work concerns the study of the past pollen rain preserved in the drainage system of the Roman Age site of via de Lollis (Rome). The excavation was carried out by Università "La Sapienza" and Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma. Despite the well-known difficulty of pollen preservation in archaeological soils, it was possible to characterize the landscape of the site in Republican and Imperial ages, acquiring elements on culture and lifestyle. The area of Sapienza campus was covered by natural arboreal elements typical of deciduous and evergreen vegetation (mainly oaks), ornamental/cultic arboreal elements like fir and beech, and synanthropic plants such as cultivated trees (walnut and chestnut), herbs (cabbages, cereals and legumes), weeds and ruderal plants.

PAESAGGIO STORICO DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA. ARCHEOLOGIA SOTTO L'ARCHITETTURA

Paola Filippini, Marina Clementini, Barbara Porcari,
Claudio Vercelli, Emanuele Figliozzi, Stefania de Caterina

In occasione delle celebrazioni dell'Ottantesimo dalla realizzazione della Città Universitaria di Roma La Sapienza, la Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma ha presentato un intervento volto a comunicare la realtà archeologica di questo specifico settore della città.

L'area dell'Università, come quella del Policlinico Umberto I, ha infatti restituito numerose testimonianze archeologiche, come documentano le fonti bibliografiche ed i monumenti conservati *in situ*; inoltre il controllo puntuale delle nuove edificazioni e degli interventi manutentivi a partire dagli anni novanta del secolo scorso ha permesso di implementare i dati archeologici a nostra disposizione e l'uso di indagini geognostiche ci ha aiutato a ricostruire anche il contesto fisico-geologico di quest'area.

In questa sede presentiamo una carta archeologica nella quale confluiscono i dati desunti dalla bibliografia storica ed i risultati delle recenti indagini, documento che ci auguriamo possa essere strumento di conoscenza e stimolo alla valorizzazione dei monumenti antichi conservati nell'area, ad oggi presenze silenziose ed isolate, nella speranza della ricomposizione di un rapporto ed un dialogo fra antico e moderno (1).

Il sottosuolo e le indagini geofisiche

Per quanto riguarda le indagini archeologiche in ambito urbano abbiamo definito un protocollo di intervento che consente l'ottimizzazione dei tempi e lo svolgimento di interventi mirati; questo protocollo prevede preliminarmente la realizzazione di indagini geofisiche (2), seguita dall'analisi e interpretazione dei risultati in team multidisciplinare ed infine l'esecuzione di verifiche archeologiche mirate e dirette. Numerose sono le indagini svolte nell'area in esame in collaborazione con Geores Srl, società specializzata nel campo dei servizi geologici e geofisici, indagini che hanno confermato che il banco litoide presenta una paleovalle naturale che attraversa centralmente questo settore da nord-est a sud-ovest raccordandosi ad una seconda valle, con andamento opposto, da ricercare nei pressi di via Cesare de Lollis (*fig. 1*).

I dati archeologici

I dati archeologici raccolti dimostrano come in età antica (I sec. a.C. - IV sec. d.C.) quest'area fosse sfruttata

per scopi abitativi, agricoli e soprattutto sepolcrali, come frequentemente accadeva nelle aree prossime alla cinta urbana (*fig. 2*).

Per quanto riguarda il Policlinico numerosi furono i ritrovamenti archeologici al momento della realizzazione dei diversi padiglioni: resti di *domus*, ambienti con pavimenti musivi, sepolture scavate nel tufo, sarcofagi e più tratti di una viabilità basolata; purtroppo gli unici monumenti attualmente visibili sono il mausoleo c.d. della Medusa, alle spalle della I clinica medica ed i resti di strutture sotto il padiglione di urologia.

Il sepolcro della Medusa, scoperto nel 1839, è una tomba ad altare di epoca adrianea, come attestano i bolli laterizi della volta; l'originario coronamento, perduto, era probabilmente di forma troncopiramidale a gradoni. La camera sepolcrale, a croce greca, è articolata in nicchie rettangolari dove erano collocati tre sarcofagi di marmo privi d'iscrizione, decorati con soggetti mitologici, oggi ai musei vaticani; in particolare quello posto nella nicchia di fronte all'ingresso era decorato con due teste di Medusa, da cui è derivato il nome del sepolcro. Il monumento era circondato da un alto recinto in opera mista di reticolato e laterizio, con tracce di intonaco dipinto, in cui si aprivano due porte di ingresso sul lato sud, oggi obliterate da un muro di sostruzione realizzato agli inizi del Novecento. Attualmente l'edificio funerario, ubicato ad una quota di circa 4 m sotto il livello stradale, soffocato dai padiglioni, recintato in uno spazio ridotto, circondato da macchinari e da un'area adibita a deposito rifiuti, è scarsamente fruibile in quanto l'accesso non solo non è in sicurezza ma è reso praticamente impossibile da un percorso ad ostacoli tra moderne apparecchiature di servizio ed una ripida scala (3).

Nel 1985, in occasione della costruzione del Dipartimento di Urologia, vennero in luce tratti di murature in opera vittata identificabili come recinti funerari databili al II sec. d.C. Le strutture presentano ancora ampie tracce di rivestimento parietale in intonaco, soglie in travertino, frammenti di colonne in marmo, una lesena poggiate su base modanata in laterizi rossi. I resti, ubicati in parte nel piano interrato di uno dei locali dell'istituto, in parte all'esterno, a m 4 di profondità dal piano di calpestio, risultano oggi soffocati dalle strutture moderne.

La scarsità di notizie di rinvenimenti archeologici all'interno della Città Universitaria è dovuta alla realizzazione degli edifici con fondazioni su pali o a pozzi e barulle,

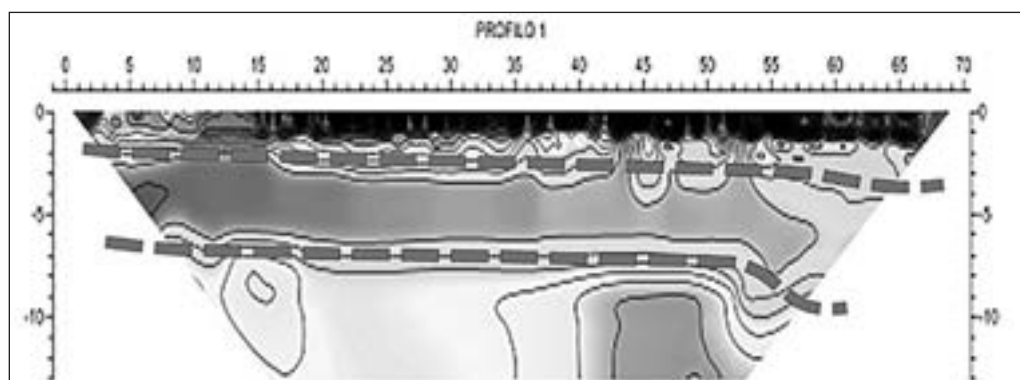
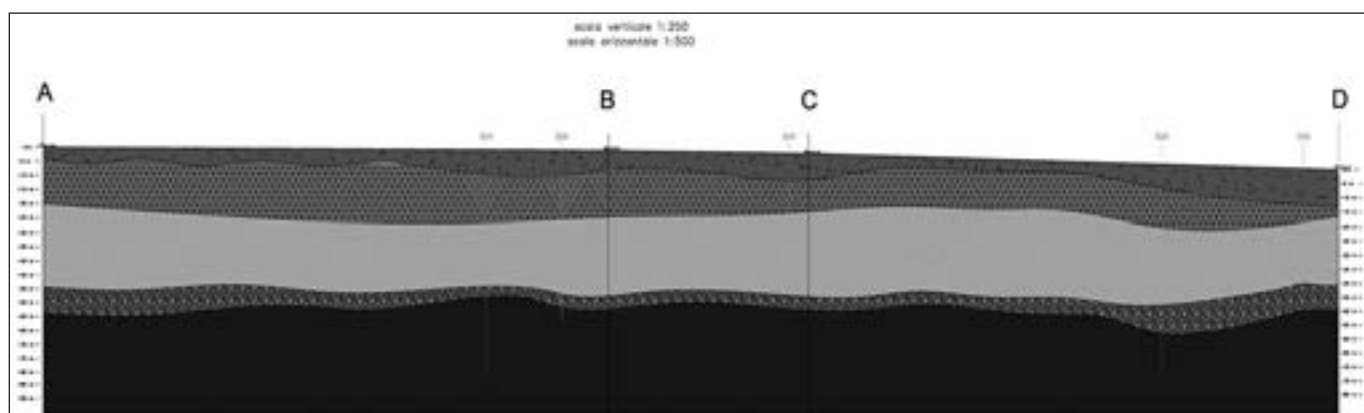


Fig. 1 - Sezione geologica semplificata settori Policlinico e Città Universitaria (Geores S.r.l.).



piuttosto che a interventi di sbancamento come era invece accaduto nell'area del policlinico. Certamente anche questo territorio doveva essere ampiamente edificato in epoca antica, anche se allo stato attuale sono visibili unicamente

l'area archeologica presso il dipartimento di fisiologia umana ed un sepolcro presso l'istituto di medicina legale.

Nel 1928, durante lavori di sistemazione dell'area di pertinenza dell'istituto di fisiologia umana, si rinvennero

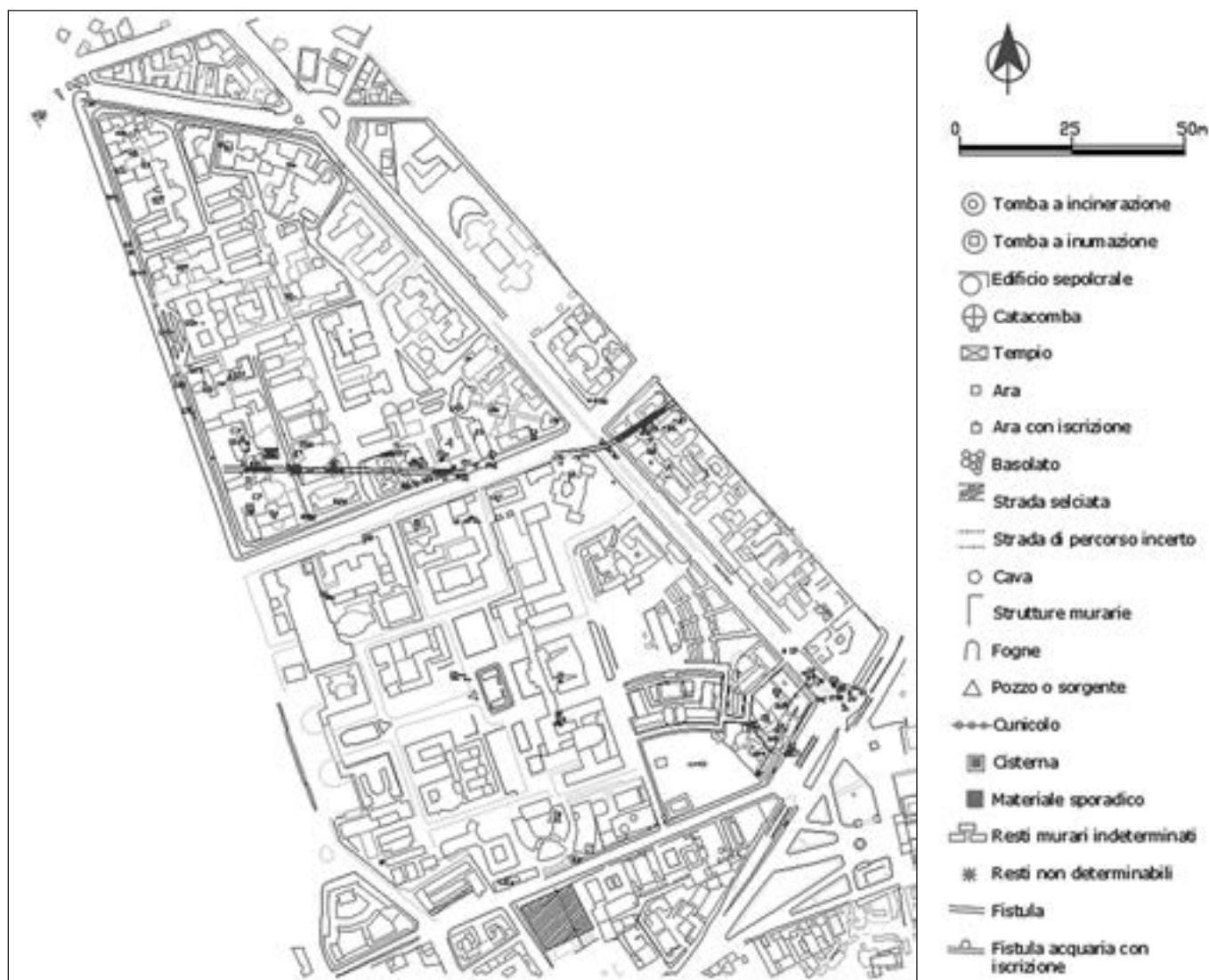


Fig. 2 - Carta Archeologica (Paola Filippini, Geores S.r.l.).

Fig. 3 - Città Universitaria, Istituto di Fisiologia Umana - area archeologica (Geores S.r.l.).



numerosi resti, dei quali furono conservati unicamente un tratto di strada basolata e due nuclei cementizi (4) (fig. 3): il basolato, messo in luce per circa 20 m e di cui si conserva la crepidine settentrionale, è interpretabile come proseguimento della viabilità che usciva dalla porta *Clausa* nelle Mura Aureliane, di cui diversi tratti sono stati rinvenuti all'interno del Policlinico. Sul lato sud la strada è costeggiata da un muro in opera poligonale, con probabile funzione sostruttiva. Il nucleo cementizio che si affaccia sulla strada basolata è pertinente ad un monumento funerario di tipologia ad altare, molto frequente nelle necropoli dal I secolo a.C. al I secolo d.C. Nel 2009 la Soprintendenza ha effettuato nell'area interventi di pulizia e diserbo, nonché il consolidamento delle strutture che risultavano ricoperte da vegetazione infestante. L'area archeologica è recintata e visibile dall'esterno.

Nel 1959, durante i lavori di sterro per la costruzione della nuova sede dell'istituto di medicina legale, fu rinvenuto un



Fig. 4 - Policlinico Umberto I - Muro di costruzione (Daniela Muscianese Claudiani).

mausoleo in un'area dove già in epoca precedente erano stati identificati numerosi resti di età romana (5). Il mausoleo, in opera reticolata con ricorsi angolari in opera vittata di tufelli, appartiene alla tipologia a edicola, ed è costituito da due piani, di cui quello inferiore era la camera sepolcrale. Il piano superiore fu in seguito riutilizzato come colombario. Anche questo monumento, di grande interesse storico, risulta costretto entro un recinto all'interno del parcheggio dell'istituto, scarsamente fruibile dalla collettività.

I monumenti archeologici ai quali abbiamo fin qui fatto riferimento furono documentati all'epoca dei rinvenimenti in modo incompleto a causa anche di un approccio alla ricerca archeologica, ormai per fortuna superato, i cui dannosi risultati appaiono evidenti anche nella totale mancanza di soluzioni di valorizzazione pur nei confronti di reperti di notevole interesse scientifico e culturale.

Gli interventi di indagine eseguiti in anni recenti in quest'area hanno restituito ulteriori testimonianze debi-

tamente documentate anche se i reperti individuati non sono visibili, in quanto rinterrati a causa della profondità del piano di frequentazione antico che rende impossibile qualunque forma di fruibilità (6).

Nell'area del Policlinico vanno segnalati i rinvenimenti di un tratto di basolato presso la I clinica medica e di una struttura muraria con paramento in opera reticolata con riquadri in laterizi e di una sepoltura ad inumazione in anfora presso il VII padiglione (7). Il tratto di basolato è risultato essere integro a sud, dove è stato messo in evidenza un allineamento di blocchi di basalto infissi verticalmente relativi verosimilmente alla crepidine, mentre è risultato essere stato rimaneggiato a nord e chiuso a ovest da una struttura di forma semicircolare realizzata in laterizi e conglomerato di malta la cui realizzazione, forse in epoca tardo imperiale, segnala l'abbandono della viabilità ed il cui uso potrebbe essere quello di calcarata (8). Presso il VII padiglione si è individuato un lungo muro in discreto stato di conservazione, orientato grossomodo est-ovest con paramento in opera reticolata con riquadri in laterizi, indagato per circa 9,30 m (fig. 4) con funzione di contenimento o di un giardino di un recinto funerario o di un terrapieno, forse relativo alla viabilità basolata individuata davanti alla I clinica medica. Poco distante, immediatamente al di sotto di un tombino di cemento, si è rinvenuta una sepoltura ad inumazione in anfora conservante parte dei resti di un individuo probabilmente femminile.

Nell'area della Città Universitaria sono stati individuati i resti di una cava di tufo ed una cava altrettanto estesa è

Fig. 5 - Viale Regina Elena, area ex istituto ospedaliero Regina Elena - Fronte di cava di tufo (Geores S.r.l.).

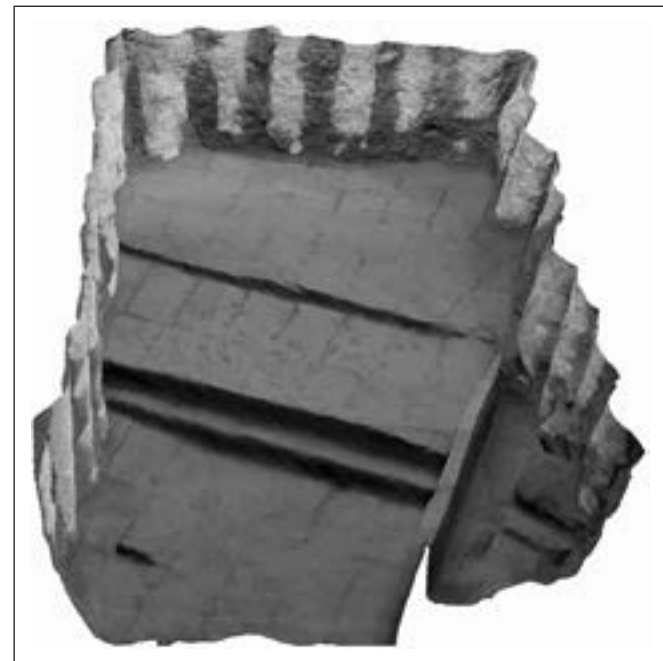




Fig. 6 - Area archeologica via Cesare de Lollis - Edicole nell'ingresso della rete delle gallerie di cava (Laura Scandaletti).

stata portata alla luce all'interno dell'ex Ospedale Regina Elena (fig. 5); entrambe mostrano i segni della cavatura dei blocchi (9).

In un lotto di terreno tra via de Lollis e via dei Dalmati, destinato originariamente alla costruzione di un parcheggio multipiano interrato per l'università, sono venute alla luce strutture e materiali antichi che testimoniano la prolungata frequentazione del sito dal periodo alto-medio repubblicano fino al pieno impero ed oltre. Ad una prima occupazione risalgono strutture in blocchi e un tracciato viario in uso forse già dal V secolo a.C. Lo studio dei pollini eseguito nell'area di scavo (10) ha individuato la presenza di un granulo di polline di faggio, pianta montana con valore sacro presso i Romani, elemento che, unito al rinvenimento di coroplastica etruschizzante, di vasetti miniaturistici e di un frammento di antefissa fittile dipinta, potrebbe indicare la presenza di un luogo di culto nell'area, forse legato ad Ercole (11). All'età imperiale e più intensamente al II secolo d.C. rimandano invece i resti di una villa il cui primitivo impianto è stato rintracciato in alcune opere murarie risalenti al I secolo a.C. Nel sottosuolo è presente una vasta rete di gallerie di cava

che si estende fin sotto le abitazioni di via dei Dalmati; presso la parete vicina all'ingresso del complesso ipogeo le indagini hanno evidenziato due edicole scolpite nel tufo: una di queste, in particolare, è inquadrata da due colonnine ioniche e sovrastata da un timpano triangolare, ed a sinistra è presente a rilievo un telamone. Rimangono anche tracce di una decorazione dipinta in rosso (12) (fig. 6).

Infine nell'area dell'ex Centro meccanografico delle Poste, su via della circonvallazione Tiburtina, le indagini svolte per il restauro e l'ampliamento dell'edificio ora sede distaccata della Sapienza, hanno permesso di individuare un sito archeologico la cui frequentazione occupa un vasto arco cronologico (13): a partire dal II a.C. al I d.C. si conserva una vasta rete di gallerie per l'estrazione della pozzolana, successivamente abbandonata per procedere allo sfruttamento agricolo dell'area, attestato dalla realizzazione di una cisterna e di un sistema di irrigazione; successivamente ad un altro periodo di abbandono nel IV sec. d.C. l'area venne usata come deposito di materiale da calcina e come calcara.

(1) Questo lavoro si basa sulla bibliografia storica e sulla documentazione scientifica conservata presso l'Archivio Pratiche e l'Archivio Storico della Soprintendenza Speciale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Roma, quest'ultimo custodito presso Palazzo Altemps. Testo fondamentale per la ricostruzione del paesaggio archeologico di questo territorio è la *Carta Archeologica di Roma*, tav. III, IGM 1977, dove è riportata la bibliografia precedente. Le notizie relative ai ritrovamenti recenti sono inedite e riguardano indagini di scavo dirette da Paola Filippini e Marina Clementini, già funzionari della Soprintendenza. Si coglie l'occasione per ringraziare l'attuale funzionario territorialmente responsabile dot.ssa Cristina D'Agostini.

(2) Le indagini di tipo geofisico permettono di ricostruire l'assetto stratigrafico delle aree sottoposte ad esame ed individuare eventuali anomalie riferibili a presenze archeologiche conservate nel sottosuolo.

(3) Nel 1899, durante la costruzione del VII padiglione, nell'area antistante al sepolcro della Medusa furono rinvenuti ampi resti di altre strutture funerarie, oggi non più visibili.

(4) Le strutture relative ad edifici tardi e realizzati ad un livello più elevato, allora ritenuti di nessun interesse scientifico, furono demolite.

(5) Tutta l'area è inoltre interessata dalla presenza di ampi reticoli catacombali, tra cui la catacomba attribuita a Novaziano, il cimitero di Ippolito in via dei Canneti/via Scarpa e quello di Lorenzo presso l'omonima basilica.

(6) I dati archeologici che vengono ora relazionati sono inediti e la relativa documentazione scientifica è conservata agli atti della SSABAP Roma.

(7) La relazione archeologica relativa alle indagini è stata redatta dalla dottoressa Daniela Muscianese Claudiani.

(8) Il basolato si allinea con gli altri tratti di viabilità individuati in passato e può quindi identificarsi con il tracciato viario che usciva dalla porta *Claustra*, già citata.

(9) Poco lontano dal fronte di cava dell'ex Regina Elena è stato individuato anche un cunicolo che per motivi di sicurezza non si è potuto indagare. La relazione scientifica dello scavo è stata redatta dalla dott.ssa Lucia Bellitto.

(10) Cfr. *infra* il contributo di Laura Sadori e Lucrezia Masci.

(11) Maggiori indicazioni potranno essere fornite al termine dello studio del materiale archeologico recuperato attualmente in corso.

(12) La documentazione scientifica è stata redatta dalla dottoressa Laura Scandaletti.

(13) La documentazione scientifica è stata redatta dal dottor Giorgio Gatta.

THE HISTORICAL LANDSCAPE OF THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS. ARCHAEOLOGY BENEATH ARCHITECTURE

The grounds of the Sapienza University of Rome, like that of its affiliated hospital, the Polyclinic Umberto I, have produced numerous archaeological findings; the archaeological reports bear witness to this, as do the monuments that have been preserved in situ, such as the so-called "mausoleum of Medusa", the columbarium of the Institute of Forensic Medicine, the cave complexes, the catacomb galleries, etc. Since the 1990s, the thorough oversight of the new buildings and overall maintenance by the Superintendency has notably expanded our knowledge of the archaeological evidence, while the introduction of the use of geognostic surveys to support archaeology – by means of ground-penetrating radar and electrical tomography – has helped us in the reconstruction of the physical-geological context.

All these data, herein collected in a geo-archaeological map, have been updated to reflect the surveys of the last few months. Apart from the scientific value of this document, it is our hope that it will also rekindle interest in the silent testimony of the ancient monuments currently isolated inside the urban campus and aid in the renewal of a relationship, and dialogue, between ancient and modern.

GREEN INFRASTRUCTURE: NATURE-BASED SOLUTIONS TO IMPROVE REGULATING ECOSYSTEM SERVICES IN METROPOLITAN CITIES

Fausto Manes, Carlo Blasi, Giulia Capotorti, Federica Marando

In today's society it is essential to spread the culture on sustainable and responsible development as stated in the 17 objectives (SDGs) of the UN Agenda 2030 and the EU Biodiversity Strategy to 2020, ending the loss of biodiversity, preserving and enhancing the ecosystems and related goods and services provided by them for human health and well-being. In addition, a sustainability-oriented development can offer new and concrete job opportunities, through the innovation of processes and products and the creation of new skills to boost a circular economy. At present, the environment and its resources constitute an important sector of economic development connected to the themes of cultural growth of the society, retraining of the territory, quality of life and new socio-economic conditions that characterize the post-industrial transition. This transition was deeply marked by globalization and the emergence of the information society, enhanced by the new digital system of communication flows. Furthermore, the advancement of knowledge of biology has led to significant effects in the agro-food sector and in that of cultural and landscape heritage, linked to a wider use of resources and to a need to manage an immense Natural Capital, the biodiversity richness, built in the course of evolution. In 2014, Costanza (1) estimated the value of global Natural Capital and Ecosystem Services at around 125 trillion dollars / year, equal to more than double the global GDP of the planet. Ecosystem Services are the contribution relating to the human well-being of Natural Capital, a term borrowed from the economic sector which indicates the stocks of natural resources (plants, animals, air, water, soil, minerals, etc.) generated by the flows of matter -energy in ecosystems. It is clear that research on Ecosystem Services requires analyses conducted through an interdisciplinary experimental approach. The problem of environmental quality is currently one of the priorities of the European Community. In this context, in fact, various measures and strategies have been adopted in order to protect Natural Capital. For example, the Seventh Environmental Action Plan for 2020 was proposed by the European Commission in order to promote new methods and rules aimed at stopping land take by 2050 (2); the EU strategy for biodiversity until 2020, being updated, among other things aims at mapping and assessing ecosystems and related services in Europe; also, the Communication from the European Commission promotes a vision for a climate-neutral Europe by 2050 (3). In addition, an important role

is played by the numerous European Directives on the environment and subsequent revisions.

Cities are the human settlement that represent the most our time and can be described as focal centers of both human activities and environmental alterations. The last thirty years have seen an increase in the dimension of European urban areas up to 5.4%, in particular in regions characterized by high population density and economic activities (4). Urbanization, through land use change, leads to increased landscape fragmentation and environmental damage, with alterations of ecological characteristics, biodiversity, biogeochemical cycles at both local and global level, overexploitation of natural resources, and alien species diffusion (5). Urban areas are therefore leading actors of global changes and must face increasingly complex and uncertain environmental and social challenges at different scales (6). Nowadays, 54% of global population (World Health Organization, 2018), and around 75% of the European one lives in urban areas, and this percentage is expected to increase in the future, up to 80% by 2050 in Europe (7). Urban dwellers are exposed to health risks caused by environmental quality alteration. One of the most significant impact on the quality of life in urban areas is represented by atmospheric pollution. Two of the most harmful pollutants for human health in Europe are particulate matter (PM) and tropospheric Ozone (O_3). Various studies have shown a strong relationship between air PM_{10} concentration, premature death and cardiovascular and respiratory diseases. According to ISPRA (2017), an exceeding in daily PM_{10} concentration limit ($50 \mu g \cdot m^{-3}$, 2008/50/CE Directive) was recorded in thirty-three Italian cities. After particulate matter, O_3 is the most harmful pollutant for ecosystems, materials and human health, for which adverse effects at both short and long term are found. In Italy, for the year 2016, air quality limit exceedances (D.Lgs 155/2010) were found for eighty cities, and exceedances in the alarm threshold were found for 5 urban areas (8). In Italy, for the year 2014, a total of 95930 premature deaths due to $PM_{2.5}$, NO_2 and O_3 exposure were estimated (9).

Air pollution has also a significant impact on the economic sector, impact that can be quantified and represents the cost for society of environmental and health damages (for example through externality values) (10). Urban areas contribute also to global warming, through greenhouse gas emissions (11), but at local level the most evident climatic alteration is the urban heat island effect (UHI), which is caused by

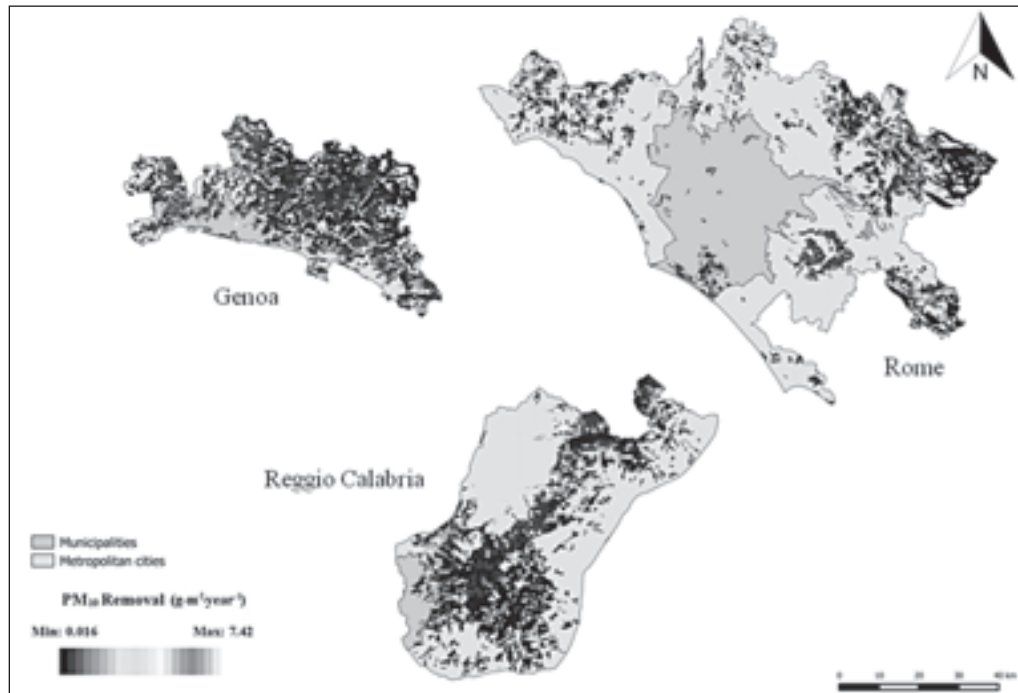


Fig. 1 - PM_{10} removal by the vegetation of three Italian Metropolitan cities. The borders of the respective municipalities, in blue, are also displayed.

land use change and related modification of energy flows. UHI can be described as a distinct climate, characterized by higher temperatures (both diurnal and nocturnal) in urban areas with respect to the natural surroundings (12). UHI is a complex phenomenon, which depends by the physical characteristics of the anthropic materials that constitute the urban areas. Heat stress is harmful both in direct and indirect terms for ecosystems and human health (13), in particular with heat waves, with a significant increment of mortality and morbidity (14). In such a context, various studies attest the importance of green spaces in life quality amelioration in urban areas (15), since they provide regulating Ecosystem Services (ES) such as air quality improvement and climate regulation at local level (16). The positive relationship between urban and peri-urban green areas and ES can be enhanced by means of Green Infrastructure (GI), which is a strategically planned network of natural and semi-natural areas with other environmental features designed and managed to deliver a wide range of ecosystem services such as water purification, air quality, space for recreation and climate mitigation and adaptation (17). Vegetation, and in particular tree species, is indeed effective in reducing consistently air pollution levels through the adsorption of PM on the surface of leaves and the absorption of gaseous pollutants such as O_3 through stomata (18). Furthermore, GI mitigates effectively UHI and the relative health risk (19), reducing temperatures through evapotranspiration and shading (20). GI can therefore represent an alternative to ecologically and economically unsustainable approaches, providing benefit to human health and to the urban ecosystems. In this context, the European Union identified the *nature-based solutions*

(21) as fundamental actions to counteract the current challenges of climate change and air pollution effects, providing evidences of a greater efficiency, in economic terms, than approach based on only artificial and technological measures (22). The implementation of GI following science-based criteria, can therefore contribute to reduce air pollution and UHI impact on citizen's health.

The following studies are framed in the scope of the MAES process (Mapping and Assessment of Ecosystem and their Services) (23), which, through the mapping and quantification of ES, analyzes the current pressures and their effect on ecosystem condition, in order to provide evidences to policymakers (24). This study also satisfies the progress of the European Biodiversity Strategy to 2020 objectives, in particular the Target 2, action 5 addresses to the Member States to map and estimate the ecosystem state and the relative services in the European territory.

Case study 1: Urban and peri-urban forests and regulating ecosystem services: a case study in Italian metropolitan cities

The potential of GI, an approach towards nature-based solutions addressed at countering air pollution, climate change and urban heat island effect, has been demonstrated across many European cities (25). Natural Capital and biodiversity, such as number of species, and their structural and functional traits, are positively related to ecosystem functions and services they provide (26). GI represents a key factor in nature-based solutions that aims at improving human well-being with a relevant monetary value,

in particular in urban areas where human exposure to air pollution often exceeds the legislative limits. A 2016 study reports that the ES of PM₁₀ and O₃ removal provided by vegetation in 10 Italian metropolitan cities accounts for a total of 7,150 Mg of PM₁₀ and 30,014 Mg of O₃ in the year 2003, with a relative monetary benefit of 47 and 297 million USD for PM₁₀ and O₃ removal, respectively (27). In another study, the mapping and assessment of PM₁₀ and O₃ removal by different shrubs and forest ecosystems was performed in three different Italian Metropolitan cities: Genoa, Rome and Reggio Calabria, focusing on differences in this ES between the inner urbanized area and the rural hinterland. The methodological approach includes the application of satellite, environmental and ecophysiological data, integrated in a GIS environment. The different urban and peri-urban ecosystems were mapped at high spatial resolution, using Sentinel-2 data (10 m). The land cover and the air pollutants concentration are highly heterogeneous, determining differences in ES provision at territorial level. The spatial assessment of PM₁₀ removal in the three cities can be found in *figure 1*, while the relative efficiencies of air pollution removal (Mg/ha) from the different physiognomic-structural categories of vegetation can be found in *figure 2*. The results show a higher PM₁₀ removal capacity of evergreen species, whereas deciduous species showed a higher O₃ removal both in the urban and the rural area. It was estimated a total pollution abatement equal to 5123 and 19074 Mg of PM₁₀ and O₃, respectively. A relative monetary benefit was also calculated on the basis of externality values, and it corresponds to a total value of 161 and 149 million Euros for PM₁₀ and O₃ respectively. These results provide a spatially explicit information that can assist

stakeholders in GI management and implementation and can lead to the maximization of ES at different governance levels. This study represents a reference investigation for the characterization of this ES and can be a step forward to a more in-depth focus on ecosystem processes and conditions in this territory (28).

Case study 2: Nature-based solution for air quality improvement in the Metropolitan City of Rome

In this study, the ES of air quality improvement provided by the urban and peri-urban vegetation of the Metropolitan City of Rome was estimated. In particular, the seasonal dynamic of PM₁₀ deposition on three functional groups of vegetation (evergreen broadleaves, deciduous broadleaves, and conifers) was estimated. In order to estimate the different pollution removal efficiencies of the three functional groups, a case study in a territory characterized by relatively homogeneous environmental condition (the Castelporziano peri-urban forest) was performed. As can be observed by the results, deciduous broadleaves, which represent the most abundant functional group on the territory, remove the higher amount of PM₁₀ (1769 Mg) year-round. During the spring and summer season, they also present the highest removal efficiency (in Mg/ha) with respect to the other functional groups, due to a higher canopy cover (*figure 3*). However, on a year basis, the removal efficiency was higher from 20% to 27% for the evergreen species, with respect to deciduous broadleaves, due to the possibility to remove PM₁₀ from the atmosphere even in the winter season. Since PM₁₀ levels are particularly high in this period of the year,

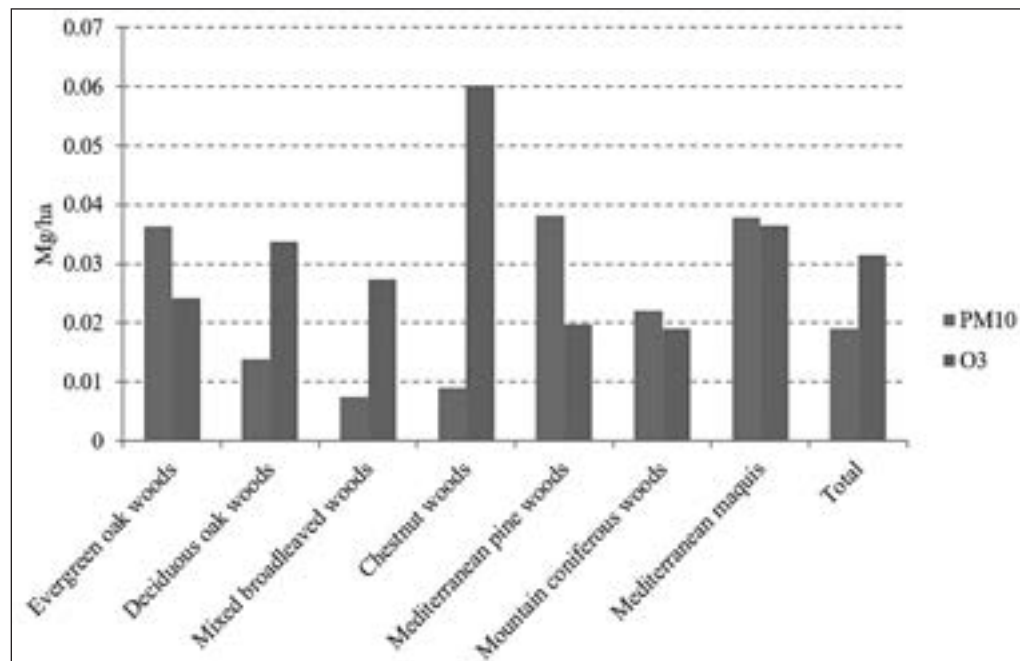


Fig. 2 - Air pollution removal efficiencies (Mg/ha) from the different physiognomic-structural categories of vegetation in the municipality of Rome.

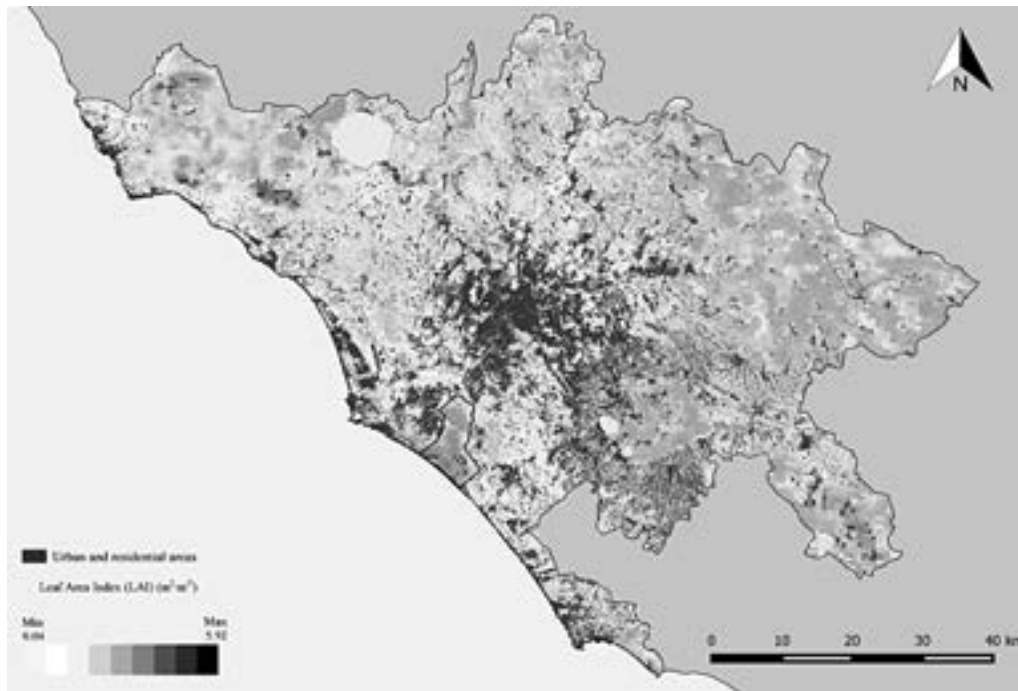


Fig. 3 - Leaf Area Index (m^2/m^2) of the vegetation of the Metropolitan City of Rome, retrieved from MODIS data (year 2015). It is possible to note also how the highest values can be observed in correspondence of the large Castelporziano peri-urban forest.

it emerges the importance of this functional group in the air quality improvement. Furthermore, it emerges how the removal efficiency estimated in the peri-urban forest is higher than those calculated in the rest of the Metropolitan City, due to the environmental constraints to which the vegetation is exposed in the urban areas, affecting its functionality. Finally, the monetary valuation indicates a total removal value equal to around 172 million Euros for the year 2015, underlining how a strategic planning of existing GI, and more in general, the implementation of nature-based solutions can be used as a sustainability instrument to ameliorate life quality in urban areas (29).

Case study 3: Assessment of Urban Heat Island Effect mitigation in the Municipality of Rome, Italy.

In this study, the ES of climate mitigation at local level was analyzed. In particular, the mitigation of the UHI by vegetation in the municipality of Rome, a complex territory characterized by a sub-Mediterranean climate, was estimated. The methodology applied allowed to characterize UHI phenomenon through air temperature measurements, retrieved from meteorological stations, and to analyze its spatial features at a seasonal level through a spatially explicit approach, utilizing Land Surface Temperature (LST) data (from Landsat-8 satellite). The objectives of this study were to: i) characterize UHI phenomenon in the sub-Mediterranean city of Rome; ii) evaluate the role of different GI elements (an urban and a peri-urban forest and a tree-lined road) in the UHI mitigation; iii) quantify the effect of

landscape and vegetation features on climate regulation ES provision. The results show how GI can significantly mitigate temperatures both in summer and in winter, with an effect which is dependent from the typology of GI elements and from the environmental limitation to which they are exposed. Furthermore, the cooling capacity differs between the GI elements, with the peri-urban forest showing the highest cooling capacity, both in terms of distance and extent of the temperature reduction, followed by the urban forest and lastly by the tree-lined road. Average LST in the tree-lined road, compared with two urbanized parallel rectangular plots can be seen in *figure 4*. In this context, specific strategies are required for an effective GI management, such as adequate irrigation schedules and the amelioration of the soil structure. Lastly, it emerges how NDVI, a proxy for canopy cover and health, such as the surface cover of green areas, are the most important indicators of this ES, underlining how GI such as urban and peri-urban forest are the kind of GI elements that contain the most elevated potential to provide this SE in a Mediterranean city (30).

Concluding, strategic actions to sustain air quality in Italian cities and accordingly the human well-being, should include:

- Implementation of nature-based solutions as a tool to improve air quality standards and to mitigate the urban heat island, increasing therefore resilience of urban areas in a climate change context;
- Enhance the functional and structural biodiversity in urban and peri-urban forests and promote the selection of native species for forestation plans;
- Restore the degraded ecosystems and establish new

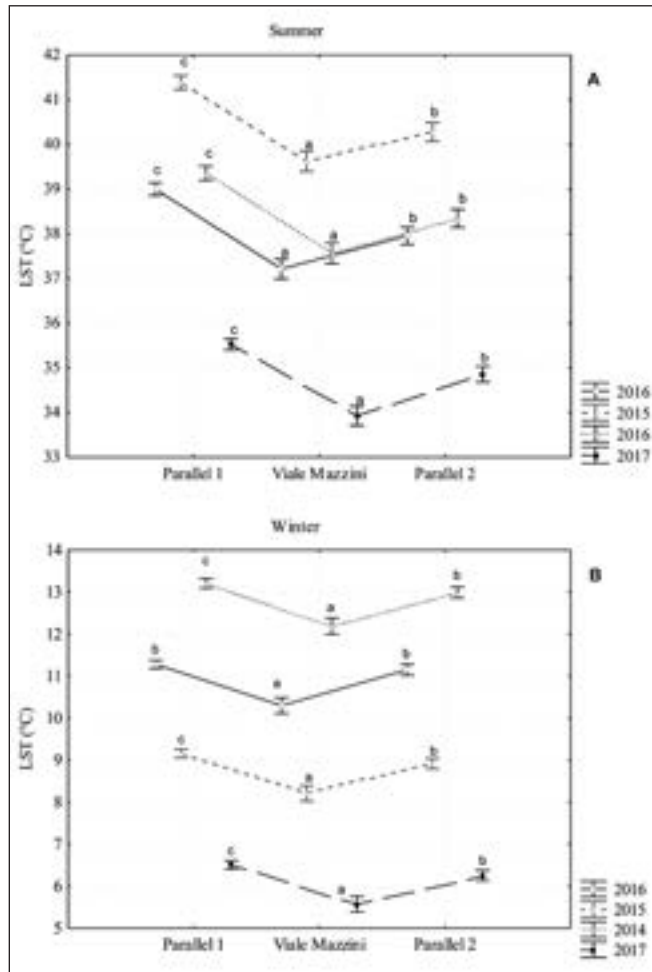


Fig. 4 - Average LST in the tree-lined road, compared with two urbanized parallel rectangular plots ("Parallel 1" and "Parallel 2") for summer (a) and winter (b) of the considered years. Vertical bars denote a 95% confidence interval. For all the years, the difference is significant at $p=0.00$ (one-way ANOVA). Significant differences amongst the plots are indicated by different letters (Newman Keuls' test, $p \leq 0.05$).

GI as highlighted in the Target 2 of the EU Biodiversity Strategy to 2020 and in the specific GI EU Strategy;
— Address GI planning in terms of selection of func-

BIBLIOGRAFIA

- BLASI ET ALII 2017
C. BLASI ET ALII, *Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the national level: The case of Italy*, in «Environmental Science & Policy», 78, 2017, pp. 173-184.
- BOWLER ET ALII 2010
D.E. BOWLER ET ALII, *Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence*, in «Landscape and Urban Planning», 97, 2010, pp. 147-155.
- CORONEL ET ALII 2015
A.S. CORONEL ET ALII, *Effects of urban green areas on air tempe-*

ral types on the basis of air quality targets. The important role the functional and structural biodiversity in urban and natural areas of Metropolitan Cities (MC) can have in air quality amelioration, could be inferred looking at the three study cases.

- (1) COSTANZA ET ALII 2014.
- (2) EUROPEAN COMMISSION 2018.
- (3) EUROPEAN COMMISSION 2019.
- (4) ELMQVIST ET ALII 2012.
- (5) *Ibidem*.
- (6) GROVE 2009.
- (7) KOTZEVA ET ALII 2016.
- (8) ISPRA 2017.
- (9) EEA 2017.
- (10) EEA 2014.
- (11) GRIMM ET ALII 2008.
- (12) OKE 1982.
- (13) PHELAN ET ALII 2015.
- (14) KOPPE ET ALII 2004.
- (15) ROY ET ALII 2012; ORIOLI ET ALII 2019.
- (16) HAINES-YOUNG, POTSCHIN 2018.
- (17) EUROPEAN COMMISSION 2019.
- (18) MANES ET ALII 2012; MANES ET ALII 2016; FUSARO ET ALII 2017.
- (19) CORONEL ET ALII 2015.
- (20) BOWLER ET ALII 2010.
- (21) EUROPEAN COMMISSION 2018.
- (22) ERVIN ET ALII 2012.
- (23) MANES ET ALII 2012; BLASI ET ALII 2017.
- (24) PARACCHINI ET ALII 2018.
- (25) NORTON ET ALII 2015.
- (26) LEHMANN ET ALII 2014.
- (27) MANES ET ALII 2016.
- (28) *Ibidem*.
- (29) MARANDO ET ALII 2016.
- (30) MARANDO ET ALII 2019.

ature in a medium-sized Argentinian city, in «AIMS Environmental Science», 2, 2015, pp. 803-826.

- COSTANZA ET ALII 2014
R. COSTANZA ET ALII, *Changes in the global value of ecosystem services*. «Global environmental change», 26, 152-158.
- EEA 2014
EEA, *Costs of air pollution from European industrial facilities 2008-2012*, 2014.
- EEA 2017
EEA, *Air quality in Europe — 2017 report*, 2017; <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>.

- ELMQVIST ET ALII 2012
T. ELMQVIST, ET ALII, *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities: a global assessment*, in «Springer Nature», 2012, p. 755.
- ERVIN ET ALII 2012
D. ERVIN ET ALII, *Growing Cities Depend on Ecosystem Services. Solut. Sustain. Desirable Future*, 2, 2012, 6 pp. 74-86.
- EUROPEAN COMMISSION 2018
EUROPEAN COMMISSION, *Nature-Based Solutions – Environment – European Commission*, 2018: <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>.
- EUROPEAN COMMISSION 2019
EUROPEAN COMMISSION, *Green Infrastructure – Environment*, 2019: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm.
- FUSARO ET ALII 2017
L. FUSARO ET ALII, *Mapping and assessment of PM₁₀ and O₃ removal by woody vegetation at urban and regional level. Remote Sensing*, 791, 2017.
- GRIMM ET ALII 2008
N.B. GRIMM ET ALII, *Global Change and the Ecology of Cities*, in «Science», 319, 2008, pp. 756–760 (<https://doi.org/10.1126/science.1150195>).
- GROVE 2009
J.M. GROVE, *Cities: Managing Densely Settled Social-Ecological Systems*, in *Principles of Ecosystem Stewardship*, New York 2009, pp. 281–294: <https://doi.org/10.1007/978-0-387-73033-2>.
- HAINES-YOUNG, POTSCHIN 2018
R. HAINES-YOUNG, M. POTSCHIN, *Common international classification of ecosystem services (CICES) V5. 1 and guidance on the application of the revised structure*, Nottingham 2018.
- ISPRA 2017
ISPRA, *XIII Rapporto Qualità dell'ambiente urbano - Edizione 2017*, Ist. Super. Prot. E Ric. Ambient. ISPRA Stato dell'Ambiente, 74/2017.
- LEHMANN ET ALII 2014
I.LEHMANN ET ALII 2014. *Urban vegetation structure types as a methodological approach for identifying ecosystem services – application to the analysis of micro-climatic effects*, in *Ecol. Indic.*, 2014, 42, pp. 58–72.
- KOTZEVA ET ALII 2016
M.M. KOTZEVA ET ALII *Urban Europe: statistics on cities, towns and suburbs*, Luxembourg 2016.
- KOPPE ET ALII 2004
C. KOPPE ET ALII *Heat-waves: risks and responses* (No. EUR/03/5036810), Copenhagen 2004.
- MANES ET ALII 2012
F. MANES ET ALII, *Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal*, *Ecological applications*, 22(1), 2012, pp. 349-360.
- MANES ET ALII 2016
F. MANES ET ALII, *Regulating Ecosystem Services of forests in ten Italian Metropolitan Cities: Air quality improvement by PM₁₀ and O₃ removal*, in *Ecological indicators*, 67, 2016, pp. 425-440.
- MARANDO ET ALII 2016
F. MARANDO ET ALII, *Removal of PM₁₀ by forests as a nature-based solution for air quality improvement in the Metropolitan city of Rome*, *Forests*, 7(7), 150, 2016.
- MARANDO ET ALII 2019
F. MARANDO ET ALII, *Regulating Ecosystem Services and Green Infrastructure: assessment of Urban Heat Island effect mitigation in the municipality of Rome, Italy*, *Ecological Modelling*, 392, 2019, pp. 92-102.
- NORTON ET ALII 2015
B.A. NORTON ET ALII, *Planning for cooler cities: a framework to prioritise green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes*, *Landsc. Urban Plan.* 134, 2015, pp. 127–138.
- OKE 1982
T.R. OKE, *The energetic basis of the urban heat island*, *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 108, 1–24, 1982.
- ORIOLO ET ALII 2019
R. ORIOLO ET ALII, *Exposure to Residential Greenness as a Predictor of Cause-Specific Mortality and Stroke Incidence in the Rome Longitudinal Study*, *Environmental health perspectives*, 127(2), 2019.
- PARACCHINI, ZINGARI, BLASI 2018
M.L. PARACCHINI, P.C. ZINGARI, C. BLASI (Eds.), *Reconnecting Natural and Cultural Capital: Contributions from Science and Policy*. Bruxelles 2018.
- PHELAN ET ALII 2015
P.E. PHELAN ET ALII, *Urban Heat Island: Mechanisms, Implications, and Possible Remedies*, *Annu. Rev. Environ. Resour.* 40, 2015, pp. 285–307 <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021155>
- ROY, BYRNE, PICKERING 2012
S. ROY, J. BYRNE, C. PICKERING, *A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones*, *Urban For. Urban Green.* 11, 2012, pp. 351–363.

GREEN INFRASTRUCTURE: NATURE-BASED SOLUTIONS TO IMPROVE THE REGULATION OF ECOSYSTEM SERVICES IN METROPOLITAN CITIES

Currently, around 75% of the European population lives in urban areas, and such amount is set to increase in the future. The urban dwellers are exposed to increasing risk factors deriving from environmental degradation. Among the most significant drivers affecting human health and well-being there are atmospheric pollution and the Urban Heat Island effect (UHI), with a considerable economic impact. The potential of Green Infrastructure (GI), and the related Ecosystem Services (ES) they provide, to counteract air pollution and mitigate the UHI, is recognized as a key and advanced strategy in the European Community, in the framework of Nature-based solutions. In this context, the mapping and assessment of ES in urban areas represent an important tool to implement effective GI, as underlined in the European Biodiversity Strategy to 2020 targets. Three case studies, aimed at mapping and estimating some regulating ES provided by urban and peri-urban vegetation, are exposed. In these studies, the estimated ES have been related to environmental, structural and functional parameters in order to highlight the drivers that most influence the pollutant removal. The results clearly show how GI might contribute significantly to the enhancement of the quality of life in cities, reducing pollution levels and helping to cope in an ecosystem-based climate adaptation strategy.

ARCHEOLOGIA, VERDE, CITTÀ. IL SISTEMA DEI GIARDINI A ROMA NELLA PRIMA METÀ DEL NOVECENTO

Maria Grazia Turco

Il contributo prende in considerazione un ambito di studio che, nella prima metà del Novecento, è stato oggetto di un grande coinvolgimento politico-culturale e di un significativo dibattito pubblico riguardante l'inserimento di aree verdi all'interno della città e la conservazione dei contesti archeologici, soprattutto quando la vegetazione instaura un rapporto inscindibile con le rovine; un campo d'interesse, questo, che a Roma vede protagonista l'Associazione Artistica fra i Cultori di Architettura, la cui documentazione archivistica, conservata presso il Centro di Studi per la Storia dell'Architettura di Roma, ha guidato la presente ricerca (1).

Il sodalizio romano, fondato nel 1890, viene coinvolto nell'argomento attraverso l'attività di alcuni soci, tra i quali emergono soprattutto l'architetto-archeologo Giacomo Boni e la contessa Maria Pasolini Ponti, entrambi legati alle esperienze anglosassoni sulla vegetazione e i giardini, senza però dimenticare Gustavo Giovannoni, Marcello Piacentini e Antonio Muñoz.

Il primo ad affrontare il tema del verde nell'archeologia è, in realtà, Giacomo Boni il quale, a partire dalla fine dell'Ottocento, stringe proficui rapporti di amicizia e scambio con alcuni esponenti della cultura inglese testimoniati dalla corrispondenza con John Ruskin, William Morris, Philip Webb, William Douglas Caröe; inoltre, dopo la partecipazione all'operazione di recupero dei frammenti del campanile di San Marco a Venezia, crollato improvvisamente il 14 luglio 1902, Boni acquisisce anche una certa fama internazionale che lo porterà a essere ammesso, quale socio corrispondente, nel Royal Institute of British Architects e a essere invitato dalla Royal Dublin Society, nel 1904, per una conferenza sugli scavi del Foro Romano (2).

D'altra parte, è ben noto l'interesse degli inglesi per il mondo vegetale e il giardino, compreso il tipo all'italiana apprezzato, fin dal 1822, da John Claudius Loudon, botanico e architetto del paesaggio scozzese, da Reginald Blomfield (1892), dalla giovane Janet Ross con la pubblicazione sulle ville fiorentine (1901), dall'architetto Harry Inigo Triggs (1906) e da George Sitwell (1909), colto gentiluomo che s'interessa ai giardini italiani ancora non alterati dalla 'moda' del verde all'inglese (3). Inoltre, non possono essere tralasciati i lavori prodotti oltreoceano, come l'approfondimento sui viridari rinascimentali dell'architetto americano Charles Adams Platt o gli articoli del periodico «American Architect and Building News» che, dal 1897, pubblica immagini dei giar-

dini italiani, o ancora, nel 1904, lo studio della scrittrice Edith Wharton (4). Per non dimenticare, infine, l'American Academy of Rome, fondata nel 1894, particolarmente interessata all'argomento, spesso condiviso con la romana Associazione Artistica il cui Archivio conserva, per interesse personale di Giovannoni, i rilievi di alcune ville italiane pubblicati sulla rivista «Architettura e Arti Decorative» (5) (fig. 1).

Tematiche queste che cominciano a essere delineate e affrontate, anche con un certo impegno, subito dopo l'unificazione del Paese insieme all'esigenza di conservare e valorizzare i frammenti archeologici spesso compresi in contesti caratterizzati da vegetazione spontanea e rigogliosa; d'altra parte, Roma si distingue, alla fine del XIX secolo, per un paesaggio tra ruderi e verde in un connubio unico e inscindibile che affascina pittori, poeti, scrittori, letterati che visitano l'Italia e ammirano il valore estetico e romantico della flora spontanea tra le rovine.

Viene così lentamente a delinearsi un atteggiamento 'positivo' che tende a rivalutare il legame che il mondo vegetale instaura, nel tempo, con i ruderi, una predisposizione che porta a rivedere l'impostazione fondata su una visione malinconica e cupa della vegetazione e della sua azione disgregatrice nei confronti delle vestigia antiche. Il verde, infatti, comincia ad assumere un ruolo 'attivo' anche grazie al contributo di alcuni dei più significativi pittori francesi, tra questi: Achille-Etna Michallon, Jean-Baptiste Camille Corot, Felix Benoit i quali rappresentano i monumenti romani in contesti luminosi, solari e sempre affiancati da una natura esuberante, armoniosamente legata al paesaggio delle rovine.

Un interesse già delineato durante il governo francese (1809-1814) che aveva riconosciuto nel connubio verde-archeologia una nuova espressione estetica, tanto da spingere il prefetto Camille De Tournon a elaborare il progetto per un parco archeologico, il *Jardin du Capitole*, compreso tra l'attuale area di piazza Venezia e Via Appia Antica, proprio in quell'ambito urbano in cui le testimonianze antiche si legano alla componente vegetale nel caratteristico paesaggio romano.

Ma questa rimane solo una proposta; bisogna, infatti, attendere la fine del secolo, con Roma Capitale, per ritrovare proposte concrete, come dimostra la relazione per il Piano Regolatore elaborata dalla Commissione Cadorna, nel 1870, in cui emerge l'impegno per la conservazione delle vestigia antiche e, contestualmente, per la celebrazione della loro bellezza artistica, proponendo l'inseri-



Fig. 1 - Plastico per il progetto di una villa per l'ambasciata americana in Roma elaborato dai pensionati dell'American Academy of Rome, architetti Ph. T. Shutze e G. Lawson, scultore T. H. Jones (Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Fondo American Academy, 1924-1926).



Fig. 2 - Roma, la chiesa di Santa Rita da Cascia nella collocazione originaria, prima dello 'spostamento', 1928-1940. È ancora visibile il cosiddetto 'pino dell'Aracoeli' (Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Fondo G. Giovannoni, c. 2, 92.5).

mento, nei contesti archeologici, di ameni giardini (6). Anche il piano di Alessandro Viviani, del 1873, raccomanda che la materia vegetale sia sempre presente negli

spazi liberi di uso pubblico, preferibilmente nell'impostazione all'inglese, fornendo indicazioni puntuali che avranno un ruolo importante nella futura organizzazione della città.

In tale contesto, Boni svolge una funzione fondamentale per essere stato il primo a intraprendere una vera 'sperimentazione' nel Foro Romano, sin dal 1898, e sul Palatino, dal 1907, con campagne di scavo impostate secondo il sistema stratigrafico derivato dagli studi di geologia anglosassone; egli affianca alle esplorazioni archeologiche l'approfondimento della storia, delle specie arboree e vegetali autoctone, ampiamente documentate negli affreschi ancora visibili sul Palatino e a Pompei.

Le continue collaborazioni con i tecnici dell'Orto botanico romano e con Antonio Muñoz lo spingono, inoltre, verso l'impiego della vegetazione non solo come sistema di abbellimento e protezione delle rovine ma anche quale strumento filologico per la ricomposizione dei monumenti: l'uso della vegetazione, quindi, per l'ambientamento archeologico attraverso il bosso, il lauro o altre piante sempreverdi. Un'impostazione rigorosa che vede nel ricorso al verde l'espedito per il restauro di contesti antichi, dove la natura "riprendendo a sé i materiali a lei sottratti dall'uomo" riesce a legarsi armonicamente con i ruderi, ispirando 'ricostruzioni ideali': da tale rapporto deriva il "fascino e la bellezza delle ruine" (7).

In occasione della mostra *Orti e giardini, il cuore di Roma Antica*, organizzata il 19 gennaio 1912, all'interno

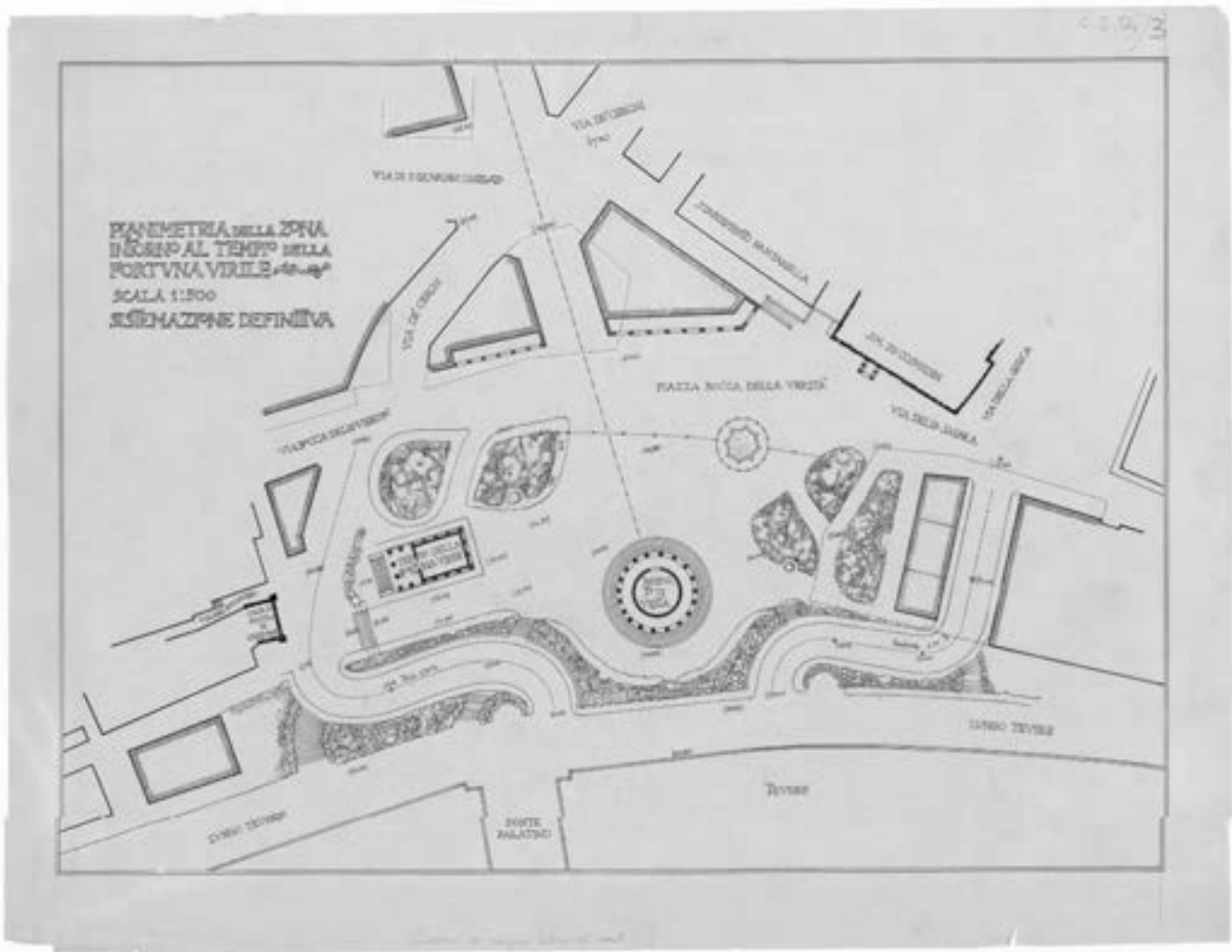


Fig. 3 - Roma, planimetria di sistemazione della zona del Foro Boario e isolamento del Tempio della Fortuna Virile, piazza della Bocca della Verità, 1914-1926 (Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Fondo G. Giovannoni, c. 2, 54.3).

dell'*Antiquarium* nel Foro Romano, Boni dedica una conferenza alla vegetazione classica raccomandando di mantenere "lontani dai monumenti gli alberi a chioma molto espansa" e di escludere, nelle aree archeologiche, "le invadenti robinie pseudo-acacie e gli ailanti che squarciano le murature sino allo sgretolamento", sollecitando la protezione della "flora monumentale" (8) autoctona. Sul Palatino vengono, infatti, eliminati, proprio perché non originari, centinaia di ailanti e robinie, sostituiti con pini, cipressi, allori, mirti, biancospini, liburni e gelsomini, tutte piante celebrate dal poeta Virgilio.

Durante il periodo bellico (1916), l'archeologo programma, sempre sul Palatino, anche l'organizzazione di orti di guerra per le necessità di operai e custodi oltre che per l'educazione dei giovani verso l'agricoltura; sulle rovine, infatti, vengono piantati "i pomodori e i piselli per il sostentamento del povero"; egli è convinto che

"Qualche ettaro di terra incolta, lavorata a mezzadria dalle scuole dei villaggi, inizierebbe la redenzione orticola dell'Agro Romano" (9).

Il tema del verde e del giardino all'italiana viene ripreso e sostenuto anche da Maria Pasolini Ponti, assidua frequentatrice dell'Associazione Artistica, che ha avuto, all'interno del sodalizio romano, rapporti contrastanti, a volte amichevoli a volte antitetici, con Boni, come ben documenta la corrispondenza conservata presso l'Archivio del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura. In alcune missive la contessa rappresenta a Giovannoni perplessità e dubbi nei confronti dell'eccentrica personalità dell'archeologo e delle sue rigorose sperimentazioni vegetali, più volte messe in discussione anche da altri studiosi, come lo scrittore francese Robert de La Sizeranne, sostenitore delle teorie estetico-religiose di John Ruskin (10).



Fig. 4 - Roma, sistemazione della zona del Foro Boario e isolamento del Tempio della Fortuna Virile, piazza della Bocca della Verità, 1914-1926. Schizzo prospettico, disegno di Vincenzo Fasolo (Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Fondo G. Giovannoni, c. 2, 54.4).

In questi primi decenni del secolo, i Cultori s'interessano anche alle problematiche dell'inserimento della vegetazione nell'edilizia urbana, in vista dell'ampliamento e aggiornamento della città; tra le proposte si ricordano la riorganizzazione del colle Capitolino con un progetto di sistemazione a verde e il piccolo giardino, di pini e cipressi, limitrofo alla scala d'Aracoeli, progettato dopo la demolizione della chiesa di Santa Rita da Cascia. Una soluzione quest'ultima imposta sull'esaltazione del contesto urbano, come dimostra l'apprensione espressa, sui quotidiani dell'epoca, dallo stesso Giovannoni in occasione della caduta 'forzata' del cosiddetto 'pino dell'Aracoeli', un albero secolare, un "vero monumento" (11) che da sempre identifica lo skyline del Campidoglio (fig. 2).

Un altro progetto, attribuito a Giovannoni, interessa la sistemazione di una delle aree più significative della città, la fascia del Foro Boario e del Tempio della Fortuna Virile, in un programma impostato inizialmente sulla liberazione, isolamento e ripristino dei singoli monumenti quale primo passo per un'operazione di recupero dell'area (figg. 3, 4); successivamente, però, nell'organizzazione del contesto urbano, fondato sulla progettazione di nuovi edifici, si prevede anche, a contatto con le preesistenze monumentali, l'abbellimento di tutto il settore "con quel grande elemento che è la vegetazione di alberi e di cespugli, a folti gruppi, non a meschine aiuole regolarmente tagliate" (12).

Ma nei temi d'interesse dell'Associazione si trova la 'questione' della Zona Monumentale (13), tra Celio e

Aventino, uno dei primi progetti di ridefinizione urbana *post-unitaria* che ha come obiettivo il mantenimento di ruderi e contesto, vale a dire quella porzione di verde, all'interno della cinta muraria cittadina, non ancora raggiunta da edifici industriali e speculazione edilizia; lavori che, iniziati nel 1909, continueranno anche durante il primo conflitto mondiale, per concludersi il 22 aprile 1917.

Il grande coinvolgimento dell'Associazione in questo progetto viene delineato nelle pagine dell'«Annuario» che, tra gli anni 1904-1910, dedica grande spazio al dibattito sull'argomento; a tale proposito viene nominata, in seno al sodalizio, un'apposita commissione per seguire le complesse vicende del programma e per scongiurare la demolizione d'importanti edifici del passato, la rimozione degli alberi esistenti – ippocastani, pini, platani e cedri – e la realizzazione di larghi viali all'americana, elementi quest'ultimi di una 'modernità' che avrebbe alterato i caratteri del luogo.

Insieme a Guido Baccelli e a Ruggero Bonghi, promotori del progetto, risalta la contessa Maria Pasolini che ha sempre espresso grande interesse per argomenti connessi al paesaggio e al verde, una passione testimoniata dalla pubblicazione del primo libro sul giardino italiano (14) oltre che dalla donazione ai Cultori di una raccolta fotografica dei luoghi più suggestivi della città, "una intera zona libera per la gloria dell'arte nostra e della grandezza antica" (15) (figg. 5, 6).

A seguito del ruolo assunto da Giovannoni nelle vicende della Passeggiata Archeologica, nel 1924, l'ingegnere viene invitato a far parte di un gruppo municipale di



Fig. 5 - Area interessata dalla Zona Monumentale, 1909 (Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Maria Pasolini Ponti, Album, Sulla conservazione delle condizioni d'ambiente e sulle bellezze naturali della zona monumentale).

esperti per i giardini con il compito di collaborare con la Commissione Edilizia per quanto riguarda la sistemazione del verde pubblico e l'impostazione di lavori di giardinaggio (16).

Anche la stampa apprezza l'impegno della Commissione convocata per produrre un "programma completo e dettagliato per il riattamento dei giardini e delle passeggiate pubbliche" (17), auspicando che il progetto abbia a modello le ville rinascimentali, riconosciute "fantasiose creazioni del genio italiano, che, con maggior dovizia che altrove, formavano una leggiadra corona intorno alla vecchia Roma" (18); si consiglia, infatti, per rispettare il carattere della città, un giardinaggio "essenzialmente arboreo con elevazione verticale; e per questo appaiono adatte piante proprie del paesaggio italiano quali i lecci, i cipressi, i pini, i mirti, gli allori" (19).

Ne sono esempio l'intervento in piazza Mazzini e il viale che deve congiungere la zona del Flaminio con quella di via Angelica, una grande strada con, al centro, un lungo corridoio verde caratterizzato da piantagioni distribuite con simmetria ma contestualmente lasciate allo sviluppo libero e naturale (20). Nuovi giardini vanno sorgendo nelle piazze Regina Margherita, Indipendenza, Esedra e Cavour; in particolare, quest'ultima rappresenta uno dei primi allestimenti a verde di un cosiddetto 'tipo esotico'. Oltre all'area tra Porta San Giovanni e la chiesa di Santa Croce in Gerusalemme, ambito urbano qualificato da un "largo e tranquillo ambiente di verde" (21); al Colosseo, poi, s'inserisce una piantagione di pini e cipressi per "mascherare quanto più possibile la zona fabbricata

del colle Oppio, adiacente all'insigne monumento. Sulle scarpate saranno artisticamente sistemati ciuffi di mirto e di alloro e sui ruderi fioriranno rose campestri" (22).

Si possono aggiungere gli interventi nella villa Umberto I, con la costruzione del serbatoio, l'organizzazione delle serre e lo spostamento del galoppatoio (23). Oltre al parco della Rimembranza sulla collina di villa Glori (de Vico, 1923) per cui si propone un rinfoltimento arboreo con pini, lecci, cipressi, ulivi, olmi, querce, lauri, ippocastani, tutte piante menzionate negli antichi testi; in tal modo la città può "esaudire [...] degnamente, al suo dovere di destinare tale parco a perpetuo ricordo dei nostri purissimi Eroi" (24).

In diverse circostanze Giovannoni interviene ancora sull'argomento con articoli su giornali denunciando lo squallore e "la malinconia dell'abbandono" (25) in cui si trovano molti dei grandi parchi, dei giardini, delle alberate romane, compreso lo stato di degrado di villa Umberto I dove molti alberi "isoletriti tendevano le rame scarse, in attesa della scure del boscaiolo" (26); l'ingegnere sostiene, quindi, l'azione del Regio Commissario, il senatore Filippo Cremonesi, che, nel 1924, intraprende un'azione risolutiva per affrontare il grave problema di incuria e decadimento delle zone verdi della città con l'adozione di opportuni ed efficaci provvedimenti, messi in atto insieme al direttore dell'Ufficio di Polizia Urbana, Giovanni Aldega, e al consulente tecnico, Alberto Galimberti.

L'obiettivo è quello di conservare, curare e arricchire parchi e giardini urbani dando luogo alla realizzazione



Fig. 6 - Area interessata dalla Zona Monumentale, 1909 (Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Maria Pasolini Ponti, Album, Sulla conservazione delle condizioni d'ambiente e sulle bellezze naturali della zona monumentale).

di nuove aree verdi come: la trasformazione di via Vittorio Veneto, dove vengono piantumate cinerarie di tutti i colori, e di piazza dell'Esedra; la creazione di viali a San Saba; alberate su via Ostiense; giardini a San Paolo, in piazza dell'Industria, a Ostia, Fiumicino e nei quartieri di recente edificazione.

Anche la pubblicistica risponde con entusiasmo alla rinnovata alacrità del Governatorato: il «Giornale d'Italia», nell'aprile 1928, celebra la ricorrenza del 'Natale di Roma' con un articolo sull'argomento (27) festeggiando l'imminente apertura del parco di Traiano, su progetto di Antonio Muñoz (28). Ma il parco, comprendente le costruzioni della grande esedra meridionale delle Terme di Traiano, il declivio su via Labicana e il fronte rivolto verso via Mecenate, viene realizzato, tra 1928 e 1932, da Raffaele de Vico con un giardino articolato intorno all'incrocio di due assi principali, con fontane e giochi d'acqua collegati, in basso, attraverso un ninfeo-belvedere che si affaccia sulla città; non manca la sperimentazione con il verde caratterizzata dall'inserimento di piante mediterranee, essenze esotiche, specie tipiche dei giardini antichi (29).

Anche Marcello Piacentini s'inserisce nel dibattito sulle aree urbane da destinare a giardino, proponendo un sistema di parchi come elemento strutturante della

Roma moderna, un vero e proprio circuito costituito da ville e zone di valore naturalistico e storico-archeologico. Nel 1916, dopo il ritorno da un viaggio negli Stati Uniti (30), l'architetto propone un anello dei parchi (31), sull'esempio di South Park di Chicago, che unisca gli spazi verdi, già pubblici, delle ville storiche risparmiate all'espansione edilizia, con nuove aree da acquisire, in un progetto globale che riesca a comprendere anche l'intero comprensorio archeologico centrale.

Nell'Archivio del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura è conservata, tra la corrispondenza di Giovannoni, una lettera inviata da Piacentini, datata 6 settembre 1917, in cui l'architetto ricorda i "buoni e saldi passi" fatti insieme su alcuni argomenti sostanziali, come il cosiddetto "Sistema dei Parchi" (32), impostato richiamando le esperienze di tante città europee e americane.

Queste sperimentazioni, esperienze e riflessioni vengono presentate anche alla Conferenza di Atene del 1931, dove Giovannoni manifesta i suoi interessi non solo verso l'uso del cemento nel restauro ma anche nei confronti di tematiche legate all'organizzazione della vegetazione urbana. È Alfredo Lenzi, direttore dell'Ufficio Belle Arti di Firenze, a introdurre l'argomento nel consesso ateniese illustrando le opere compiute dal municipio fiorentino impostate sul ruolo della vegetazione e del verde all'interno della città e quale elemento estetico e complementare dei monumenti (33). Sicuramente un tema poco valorizzato durante la conferenza, ma che ormai, in Italia, ha acquisito interesse e sostegno.

In questa stessa circostanza Giovannoni pone attenzione verso la tutela delle ville e delle bellezze naturali, esplicitata dalla legislazione italiana del 1912 e 1922 che ha affiancato la normativa del 1909, già peraltro imposta alla salvaguardia degli "aggruppamenti caratteristici che rientrano nel tema del paesaggio [...] [e tra le] opere monumentali anche le ville ed i giardini" (34).

Lo storico romano, sempre in quest'occasione, delinea il concetto di 'ambiente' sia esso architettonico, decorativo, urbanistico, folkloristico, estendendolo anche agli elementi naturali, "l'acqua e le siepi di mortella nelle ville, come alla Villa d'Este di Tivoli, persino i rivestimenti di piante rampicanti, come nel campanile della chiesa di Valle Christi presso Rapallo, ove l'aspetto romantico ha assunto maggiore importanza d'Arte dell'aspetto architettonico" (35).

La conferenza, nella fase conclusiva, recepisce alcune indicazioni italiane, tra cui riveste particolare rilievo l'affermazione dell'estensione del concetto di tutela e il rispetto del carattere e della fisionomia delle città: "specialmente nella prossimità di monumenti antichi, il cui ambiente deve essere oggetto di cure particolari. Ugualmente rispetto deve avervi per talune prospettive particolarmente pittoresche [e le] ornamentazioni vegetali, adatte a certi monumenti o gruppi di monumenti, per conservare l'antico carattere" (36).

Riflessioni che portano, dopo l'incontro ateniese, a impostare diversi progetti per giardini pubblici, tutti rivolti alla valorizzazione del monumento e del contesto in cui lo stesso si trova; ne sono esempio il parco Savello sull'Aventino di Raffaele de Vico (1932) caratterizzato da un'impostazione simmetrica, con un viale centrale in asse con la terrazza rivolta verso la città, dove in questo caso il 'monumento' è rappresentato dalla vista su Roma oltre che dalla vicina chiesa di Santa Sabina; a seguire il parco di Castelfusano aperto al pubblico nei primi anni Trenta del secolo (37), il parco della Resistenza dell'8 Settembre, ancora di de Vico (1932).

Proposte ed esperienze che prevedono la valorizzazione delle preesistenze monumentali e archeologiche associate strettamente all'elemento vegetale che, in tali contesti, assume una forte valenza unificatrice che lega passato e presente in una città ancora in trasformazione.

(1) L'Associazione Artistica fra i Cultori di Architettura (AACAr) viene fondata, su iniziativa di Giovanni Battista Giovenale, il 23 gennaio 1890 da un gruppo di letterati, artisti e architetti interessati alle trasformazioni in atto nella città di Roma e alla conservazione dei monumenti; GIOVANETTI 1990, pp. 45-47; PALLOTTINO 1990, pp. 67-68; TURCO 2015, pp. 165-195.

(2) TEA 1932, vol. II, pp. 180-187, ora in TOMASSETTI 2008, pp. 231-245.

(3) LOUDON 1828; BLOMFIELD 2014; ROSS 1901; INIGO TRIGGS 1906; SITWELL 1909.

(4) PLATT 1894; WHARTON 1905.

(5) Centro di Studi per la Storia dell'Architettura (CSSAr), *Fondo G. Giovannoni*, b. 18, ville italiane nei rilievi dell'Accademia Americana in Roma, G. Giovannoni, 1923; GIOVANNONI 1923, pp. 227-245; GIOVANNONI 1926, pp. 3-17.

(6) CONFORTI CALCAGNI 2011.

(7) BONI 1913, pp. 59-60.

(8) Ivi, p. 66.

(9) TEA 1932, vol. II, p. 395.

(10) CSSAr, *Fondo G. Giovannoni*, b. 38, Corrispondenza 1909, lettera inviata a Giovannoni da Maria Pasolini, Rimini, 1° settembre 1909.

(11) CANALI 2009-2010, p. 73.

(12) *Il Tempio della Fortuna Virile* 1916, p. 66.

(13) CSSAr, *Fondo AACAr*, b. 5, fasc. 25.

(14) PASOLINI PONTI 1915.

(15) PASOLINI 1910, p. 56.

(16) CSSAr, *Fondo G. Giovannoni*, b. 51, f. 547, lettera indirizzata a Giovannoni dal Regio Commissario, Roma 18 aprile 1924.

(17) Ivi, *I Giardini e le passeggiate pubbliche. La sistemazione della Villa Umberto I*, in «Il Messaggero», 30 marzo 1924.

(18) *Ibidem*.

(19) *Ibidem*.

(20) *La nuova piazza Mazzini* 1926, pp. 294-296; CIAMPI 1927, pp. 197-200.

(21) M. B. 1925, p. 280.

(22) CSSAr, *Fondo G. Giovannoni*, b. 51, *I Giardini e le passeggiate pubbliche. La sistemazione della Villa Umberto I*, in «Il Messaggero», 30 marzo 1924.

(23) Ivi, b. 36, concorso per il progetto di un serbatoio nella villa Umberto I, 1915.

(24) *Ibidem*.

(25) CSSAr, *Fondo G. Giovannoni*, b. 51, G. Giovannoni, *Il passato e l'avvenire dei giardini comunali*, in «Il Giornale d'Italia», 2 aprile 1924.

(26) *Ibidem*.

(27) CSSAr, *Fondo G. Giovannoni*, b. 55, *Le opere di grandezza con cui Roma celebra l'Annuale della sua fondazione. Cipressi, allori e mirti sul parco del Colle Oppio*, in «Il Giornale d'Italia», aprile 1928, p. 4.

(28) Il parco traiano viene ufficialmente inaugurato il 21 aprile 1936; MUÑOZ 1936.

(29) N. C. 1928, p. 131; *Visioni romane* 1929, pp. 327-331.

(30) Piacentini raggiunge gli Stati Uniti in occasione della Panama-Pacific International Exposition a San Francisco, nel 1915, e visita anche New York, Buffalo, Chicago, Washington e Boston.

(31) PIACENTINI 1916.

(32) CSSAr, *Fondo G. Giovannoni*, b. 40, f. 360, corrispondenza personaggi diversi, lettera di Marcello Piacentini, 1917.

(33) Ivi, b. 19, Conferenza di Atene, *Role de la vegetation come element esthetique dans le voisinage des monuments*.

(34) Ivi, b. 19, Conferenza di Atene, p. 4.

(35) Ivi, b. 19, Conferenza di Atene, p. 23.

(36) Ivi, b. 19, Conferenza di Atene (punto VIII del documento finale).

(37) MUÑOZ 1933.

BIBLIOGRAFIA

BLOMFIELD 2014

R. BLOMFIELD, *The Formal Gardens in England*, Cambridge 2014.

BONI 1913

G. BONI, *Il «metodo» nelle esplorazioni archeologiche. Conferenza di Giacomo Boni*, in «Bollettino d'Arte», VII, I-II, gennaio-febbraio 1913, pp. 43-67.

CANALI 2009-2010

F. CANALI, *Gustavo Giovannoni e Corrado Ricci 'amicissimi' (1904-*

1932), in F. CANALI, V. CARMINE GALATI (a cura di), *Per una storia militante. Storia dell'architettura tra Scienza e Società*, «Bollettino della Società di Studi Fiorentini», 2009-2010, 18-19, pp. 65-89.

CIAMPI 1927

N. CIAMPI, *La fontana di piazza Mazzini*, in «Capitolium», IV, 1927, 8, pp. 197-200.

CONFORTI CALCAGNI 2011

A. CONFORTI CALCAGNI, *Una grande casa, cui sia di tetto il cielo. Il giardino nell'Italia del Novecento*, Milano 2011.

- GIOVANETTI 1990
F. GIOVANETTI, *L'influenza dell'associazione artistica fra i cultori di architettura nel mutamento di concetti sulla trasformazione del centro cittadino*, in «Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura», 36, 1990, pp. 45-47.
- GIOVANNONI 1923
G. GIOVANNONI, *Ville italiane nei rilievi dell'Accademia Americana in Roma*, in «Architettura e Arti Decorative», VII, marzo 1923, pp. 227-245.
- GIOVANNONI 1926
G. GIOVANNONI, *Rilievi architettonici della Accademia Americana in Roma*, in «Architettura e Arti Decorative», I, settembre 1926, pp. 3-17.
- Il Tempio della Fortuna Virile* 1916
Il Tempio della Fortuna Virile e la zona del Foro Boario in Roma, in G. GIOVANNONI, *Resoconto morale per l'anno 1915*, «Annuario dall'anno XXI-MCMXI all'anno XXV-MCMXV», Roma 1916, pp. 57-74.
- INIGO TRIGGS 1906
H. INIGO TRIGGS, *The Art of Gardens Design in Italy*, London 1906.
- La nuova piazza Mazzini* 1926
La nuova piazza Mazzini, in «Capitolium», II, 1926, 5, pp. 294-296.
- LOUDON 1828
J. C. LOUDON, *An Encyclopedia of Gardening*, London 1828.
- M. B. 1925
M. B., *I giardini di Piazza S. Giovanni*, in «Capitolium», I, 1925, 5, pp. 278-280.
- MUÑOZ 1933
A. MUÑOZ, *Il Parco di Castel Fusano*, in «Capitolium», IX, 1933, 6, pp. 272-264.
- MUÑOZ 1936
A. MUÑOZ, *Il parco di Traiano*, XXI aprile MCMXXXVI-XIV, Roma 1936.
- N. C. 1928
N. C., *Il parco del Colle Oppio*, in «Capitolium», IV, 1928, 3, pp. 130-138.
- PALLOTTINO 1990
E. PALLOTTINO, *I membri dell'associazione artistica fra i cultori di architettura e la cultura tecnica romana tra la fine dell'Ottocento e i primi decenni del Novecento. Appunti per una ricerca*, in «Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura», 36, 1990, pp. 67-68.
- PASOLINI 1910
M. PASOLINI, *Sulla conservazione delle condizioni d'ambiente e sulle bellezze naturali nella Zona Monumentale*, in «Annuario. Associazione Artistica fra i Cultori di Architettura Roma», MCMVIII-MCMIX, pp. 56-59.
- PASOLINI PONTI 1915
M. PASOLINI PONTI, *Il giardino italiano*, Roma 1915.
- PIACENTINI 1916
M. PIACENTINI, *Sulla conservazione della bellezza di Roma e sullo sviluppo della città moderna*, Roma 1916.
- PLATT 1894
C. A. PLATT, *Italian Gardens*, New York 1894.
- ROSS 1901
J. ROSS, *Florentine villas*, London 1901.
- SITWELL 1909
G. SITWELL, *An Essay on the Making of Gardens*, London 1909.
- TEA 1932
E. TEA, *Giacomo Boni nella vita del suo tempo*, Milano 1932.
- TOMASSETTI 2008
A. TOMASSETTI, *Il viaggio di Giacomo Boni in Irlanda*, in P. FORTINI (a cura di), *Giacomo Boni e le istituzioni straniere*, Roma 2008, pp. 231-245.
- TURCO 2015
M. G. TURCO, *L'Associazione Artistica fra i Cultori di Architettura a Roma. Battaglie, iniziative, proposte*, in M. DOCCI, M. G. TURCO (a cura di), *La Casa dei Crescenzi storia e restauri*, «Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura», 45-52, 2008-2015, pp. 165-195.
- Visioni romane* 1929
Visioni romane. Il nuovo parco al Colle Oppio, in «Capitolium», V, 1929, 6, pp. 327-331.
- WHARTON 1905
E. WHARTON, *Italians Villas and Their Gardens*, New York 1905.

ARCHAEOLOGY AND GREEN INFRASTRUCTURE IN AN URBAN SETTING: THE NETWORK OF PARKS IN ROME IN THE FIRST HALF OF THE 20TH CENTURY

The paper investigates a theme that, in the first half of the twentieth century, was the subject of an important debate: the relationship between the urban green system and the monuments. An interest derived from the nineteenth-century English tradition; in fact, major figures of the Italian cultural scene, involved in the study of vegetation and gardens (Giacomo Boni, Maria Pasolini Ponti), established relations with Anglo-Saxon exponents (W. Morris, Ph. Webb, W. D. Caröe). Rome, since the Italian unification, faced the question regarding the relationship between ruins and plants, and the Urban Planning, published in 1873, contained specific indications for the organization of the gardens in the city. This rules acquired an important role related the urbanization of the city such as the cases regarding the arrangement of Roman Forum and Palatine hill and the debate on the "Flora of the ruins"; the organization of Piazza Argentina and of the Venus and Rome Temple; the event of the Archaeological avenue; the Colle Oppio park and many others.

VALUTARE COSTI E BENEFICI AMBIENTALI E SOCIALI DEI PARCHI URBANI: UN CASO STUDIO A ROMA

Maria Beatrice Andreucci, Paloma Cariñanos

È attuale il dibattito politico e mediatico sull'apporto delle *Green Infrastructure* all'ecosistema urbano e ai suoi abitanti attraverso i Servizi Ecosistemici (1). Sono di particolare importanza, tra questi, i servizi di "regolazione" del clima (isole di calore, allagamenti, ecc.) e della qualità dell'aria, critici in termini di salute e benessere degli abitanti e dell'intero ecosistema.

Quando le funzioni ecosistemiche sviluppate dalla vegetazione sono percepite negativamente dalla popolazione, si parla di "disservizi ecosistemici" (2). Tra i principali (la presenza di animali selvatici, la caduta delle foglie, dei rami, o degli alberi, la diffusione di parassiti e muffe, la paura dei luoghi isolati, ecc.) si annoverano le malattie, e in particolare, le allergie ai pollini. Sono molti gli studi prodotti sui servizi ecosistemici, mentre i disservizi restano ancora in gran parte ignorati dalla letteratura scientifica.

Nel 2015-2016 è stato pertanto sviluppato uno studio comparato europeo che ha messo in luce, in particolare, la criticità relativamente al rischio di allergenicità di alcune specie arboree dell'ecosistema urbano (3).

Materiali e Metodi.

1. Selezione dei parchi – Inventario delle alberature

Sono stati selezionati dodici parchi urbani, tenendo conto della loro distribuzione sul territorio urbano e della varietà di caratteristiche distintive, quali l'architettura del paesaggio, la tipologia di vegetazione, il periodo di realizzazione, la superficie e il contesto ambientale di riferimento.

Per ogni parco, sono state registrate le caratteristiche necessarie per la conduzione dello studio, quali la presenza di elementi o sistemi d'acqua, le qualità del quartiere, e il livello di traffico nella zona di influenza del parco.

L'inventario delle specie arboree è stato condotto nel periodo da giugno a settembre 2016 (4).

2. Stima del potenziale allergenico dei parchi

Per stimare il potenziale allergenico dei parchi considerati in questo studio è stato adottato l'indice *Index of Urban Green Zones Allergenicity* (IUGZA) (5). Si tratta di un indice quantitativo che considera sia parametri biologici

delle specie arboree presenti nel parco, sia alcuni aspetti funzionali relativi alle attività di emissione di allergeni.

Una versione breve dell'*Index* viene di seguito prodotta:

$$I_{UGZA} = \frac{1}{\max VPA * S_T} \sum_{i=1}^K VPA * S_i$$

K rappresenta il numero di specie nel parco; VPA è il Valore di Potenziale di Allergenicità di ogni specie; S_i è la superficie occupata da ogni specie, sulla base del diametro della sua chioma; e H_i è l'altezza massima che la specie può raggiungere. Trattasi di un indice potenziale, i.e. i valori di superficie (S) e altezza (H) si riferiscono al massimo che ogni specie può raggiungere nella maturità riproduttiva. S_T rappresenta l'area totale del parco in m².

La VPA è un valore risultante dalla combinazione di tre variabili intrinseche delle specie arboree: la strategia di impollinazione, la durata del periodo di impollinazione e l'allergenicità attribuita dalla letteratura ai pollini delle singole specie arboree. La Tabella 1 illustra i valori assegnabili a ogni specie, sulla base delle loro caratteristiche.

Il risultato di questo prodotto è espresso con riferimento al valore massimo che può raggiungere uno spazio, di caratteristiche e dimensioni simili, nel quale tutte le specie presentano il massimo valore di VPA , i.e. specie con strategie di impollinazione anemofila, con periodo di fioritura maggiore di 6 settimane e principali allergeni nell'area considerata. Questo risultato è un valore tra 0 (assenza di allergenicità) e 1 (allergenicità massima) con una soglia di pericolosità in termini di possibili reazioni allergiche per la popolazione stabilita a 0,30 (6).

Risultati

Questo studio ha riguardato dodici parchi urbani di diverse epoche nella città di Roma, localizzati in aree residenziali con varie densità e caratteristiche morfologiche, sociali ed economiche. La superficie totale dei parchi è pari a circa 100 ha., con singole estensioni inferiori a 100 ha., per Villa Chigi (figg. 1-3) Passeggiata del Pincio, Villa Carpegna, Villa Lazzaroni, Parco San Sebastiano, Parco delle Mimose, Villa Sciarra, e Villa Paganini



Fig. 1 - Roma, Villa Chigi. Il parco è interessato da ampie superfici a prato (foto dell'A.).



Fig. 2 - Roma, Villa Chigi. Ristagni d'acqua si trovano nei pressi di alcuni *Quercus ilex* (foto dell'A.).



Fig. 3 - Roma, Villa Chigi. Il parco è molto frequentato, soprattutto da sportivi e anziani del quartiere (foto dell'A.).



Fig. 4 - Roma, Villa Paganini. Il laghetto con il ponte giapponese, in manutenzione nel periodo invernale (foto dell'A.).

(figg. 4-5); ovvero superiori a 100 ha., per Villa Celimontana, Parco del Colle Oppio, Parco Centrale del Lago, e Parco Talenti. Riguardo le tipologie di parco selezionate, trattasi in prevalenza di giardini storici, associati a due realizzazioni contemporanee, il Parco Talenti e il Parco delle Mimose (7).

Il contesto di localizzazione dei parchi è anch'esso vario, con presenza di parchi caratterizzati da alta densità abitativa e frequentazioni di quartiere (Villa Chigi, Villa Lazzaroni e Villa Paganini) e destinazioni maggiormente turistiche o commerciali (Parco del Colle Oppio, Parco San Sebastiano, Parco Centrale del Lago).

Per le qualità ambientali, di particolare rilevanza è la presenza diffusa di traffico intenso e la correlata emissione di inquinanti atmosferici che interferiscono con i pol-

lini, aggravandone l'impatto negativo sulla salute degli abitanti (8). Tale fenomeno è di minore entità nei parchi localizzati in quartieri a prevalenza residenziale (Villa Sciarra, Parco Talenti e Parco delle Mimose).

Occorre aggiungere alcune considerazioni sulla presenza di superfici inerbite e sulla presenza di acqua nei parchi. Da un lato, le aree a prato, che oscillano dal 20% (Passeggiata del Pincio) al 90% (Villa Chigi e Parco Talenti) della superficie totale; dall'altro, la presenza dell'acqua, sotto forma di fontane (Villa Chigi, Passeggiata del Pincio, Villa Carpegna, Villa Sciarra e Villa Paganini), laghetti (Villa Chigi) o veri e propri specchi d'acqua di ampie superfici (Parco Centrale del Lago). Tali *Blue Infrastructure* sono rilevanti per lo studio condotto, esercitando effetti positivi sui valori IUGZA (tab. 2).

La biodiversità conta 116 specie arboree e 39 famiglie, con una media di 24 specie nei dodici parchi del campione esaminato (Villa Lazzaroni registra il massimo, con 54 specie; Villa Celimontana il minimo, con 12 specie).

Le specie più presenti sono risultate: *Quercus ilex*, *Laurus nobilis*, *Pinus pinea*, *Populus nigra*, *Platanus* spp., *Platyclus orientalis*, *Chamaerops humilis*, *Cupressus sempervirens*, oltre a numerose specie di *Prunus*. Il genere *Quercus* conta il maggior numero di specie (7 spp.), seguito da *Acer*, *Prunus*, e *Pinus* con 6 spp., *Populus* con 4 e *Tilia* con 3.

Il parco con il maggior numero di alberi è il Parco Talenti, con 1.126 esemplari, quello meno alberato è il Parco delle Mimose, con 179 alberature. La densità (alberi/ha.) varia tra valori molto bassi, i.e. 28,73 o 36 alberi / ha. del Parco delle Mimose e Villa Celimontana, rispettivamente, e valori molto alti, come nel caso di Villa Chigi (95,11 alberi / ha.), Parco Talenti (100,89 alberi / ha.) e Villa Sciarra (110 alberi / ha.).

I parametri IUGZA risultanti oscillano tra valori nulli (Parco delle Mimose, 0,03), valori di rischio moderato: Passeggiata del Pincio (0,18), Villa Carpegna (0,17) e Parco Talenti (0,17); e valori prossimi alla soglia di pericolosità allergenica, i.e. IUGZA 0,3 (9), come nel caso di Villa Chigi (0,28) e Villa Paganini (0,26) (fig. 6). Il valore dell'indice IUGZA è da ricondurre alla presenza di specie ad alto potenziale allergenico (VPA), come nel caso delle specie della famiglia Cupressaceae, *Platanus* spp., *Pinus* spp., *Olea europaea*, e *Quercus* spp., tutte specie mediterranee, ovvero di altre origini bioclimatiche, come nel caso di *Ligustrum* spp., *Ailanthus* spp. o *Aesculus hippocastanum*.

Discussione

La valutazione dei servizi ecosistemici dei parchi urbani della città di Roma è strumentale per stabilire linee di intervento progettuale resiliente e interventi correttivi, verso una gestione sostenibile delle risorse.

Tra gli aspetti da evidenziare, la ricchezza in termini di biodiversità (116 specie di alberi in totale) come risultato della presenza di *taxa* nativi dell'area mediterranea, ma anche della diffusione di specie alloctone, segnatamente cinesi e nord-americane (10). Tale caratteristica porta naturalmente a svolgere considerazioni sugli effetti del cambiamento climatico sul capitale naturale, e sulla diffusione di infestazioni e patologie (11). Allo stesso tempo, i rischi rappresentano un incentivo al rafforzamento della resilienza urbana (12), considerato che la biodiversità rappresenta uno dei fattori positivi per stimolare risposte di tipo adattivo al cambiamento climatico (13).

Alcune delle specie maggiormente presenti nei parchi romani sono native del Mediterraneo e, come tali, hanno consolidato processi di adattamento alle condizioni climatiche che lo caratterizzano. Tra queste, le alberature di



Fig. 5 - Roma, Villa Paganini. Lo sport all'aperto aiuta la salute e il benessere psico-fisico delle persone (foto dell'A.).

Pinus pinea, *Quercus ilex* e *Olea europaea*, e varie specie di *Cupressus*, tutti alberi non solo caratteristici del paesaggio mediterraneo, ma anche identificativi della stessa città di Roma e del suo patrimonio storico e culturale (14).

Costello e colleghi (15) hanno classificato le specie urbane in base alle esigenze idriche, e a seconda della percentuale di suolo occupato da ogni specie nell'ambito urbano. Questa classificazione è nota anche come "Lista di Valutazione delle Specie WUCOLS" (16). Il consumo idrico è minore nel caso di bassa densità di piantagione, caratteristica riscontrata nella maggior parte dei casi trattati. Il consumo idrico risulta fortemente ridotto quando le superfici a prato sono accompagnate dalla presenza diffusa di alberi e arbusti, in un disegno a mosaico.

Il calcolo dell'indice IUGZA ha indicato che alcune di queste specie sono maggiormente responsabili dei valori ottenuti. Oltre a quelle già indicate, si segnalano le specie *Platanus* spp., *Ailanthus altissima*, *Populus*, *Ligustrum* e *Ulmus*. Questi risultati sono in linea con quelli ottenuti attraverso il monitoraggio aerobiologico della Città (17) che evidenzia come i pollini delle Oleaceae, Cupressaceae, Poaceae, Urticaceae, Fagaceae

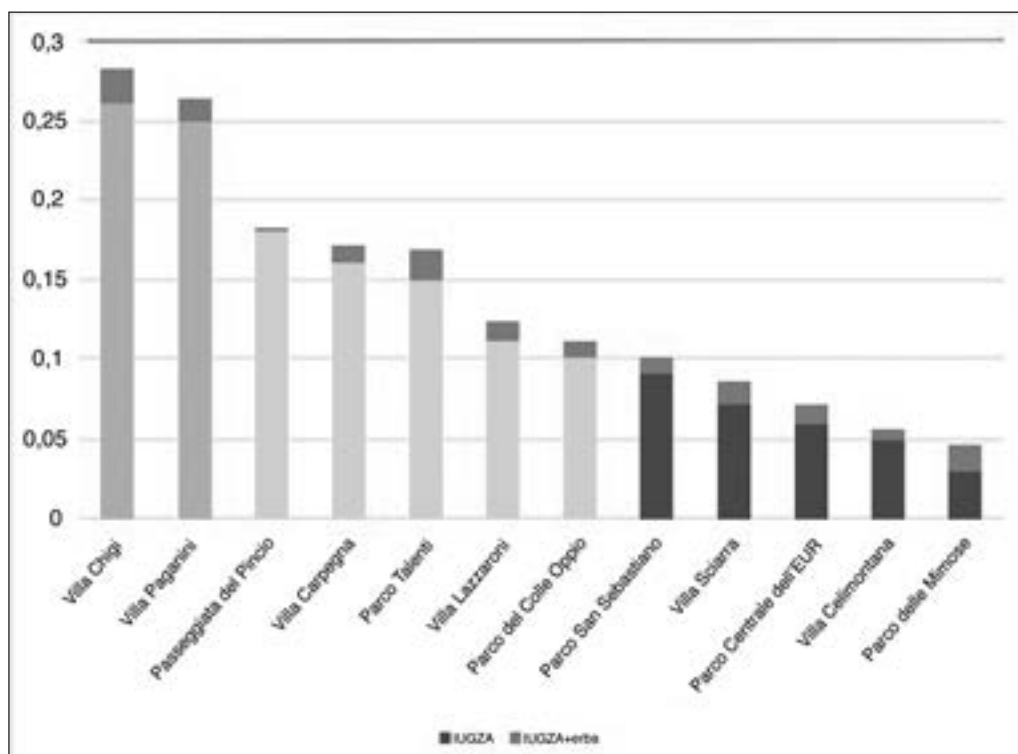


Fig. 6 - Indice di allergenicità dei parchi romani oggetto di studio. Valori dell'indice "IUGZA". La parte sommitale delle barre (in colore più scuro) corrisponde ai valori "IUGZA" calcolati includendo le superfici in erba.

e Pinaceae, i più abbondanti a Roma, rappresentino la maggiore causa di sensibilizzazione allergica della popolazione (18). È inoltre sorprendente come solo dieci anni fa il *Cupressus* fosse considerato un nuovo allergene, oggi confermato come uno dei più rischiosi del Mediterraneo (19).

Lo studio condotto evidenzia inoltre come i pollini delle Poaceae – una famiglia che include cereali e specie prative – rappresentino un agente allergenico primario. Per questo motivo, il contributo delle esistenti superfici a prato è stato incluso nel calcolo dell'IUGZA dei dodici parchi (fig. 6). Il ricalcolo dell'indice conferma l'incremento dei valori in tutti parchi in cui sono presenti in modo rilevante le superfici a prato. Resta esclusa, pertanto, dall'incremento dei valori IUGZA la Passeggiata del Pincio, che non presenta tale caratteristica di uso del suolo.

Data l'importanza dei prati nel contesto *Urban Green Blue Infrastructure* (20) e della fornitura di servizi ecosistemici, la valutazione gestionale di tali superfici risulta di fondamentale importanza nel perseguimento della massimizzazione dei benefici per gli abitanti (21). Analogamente, andrebbe attentamente stimato il fabbisogno idrico di tali risorse, sviluppando un coerente programma gestionale integrato. L'eccessivo impiego di risorse idriche in alcuni casi – ad esempio le specie erbacee atlantiche (22) determina inoltre il potenziamento allergenico, a causa della più intense fioriture (23). Tali regimi idrici, inoltre, sono superati, quando non incompatibili, rispet-

to alle migliori pratiche di piantagione xerica, raccomandate per le regioni mediterranee (24).

Un aspetto non considerato dall'indice IUGZA, particolarmente rilevante per Roma, è la presenza di piante infestanti che colonizzano spazi aperti, monumenti e aree archeologiche della Città (25). In uno studio di Travaglini e Mazzitelli (26) viene registrato il decremento nella concentrazione di pollini delle Urticaceae – uno dei principali allergeni a Roma – a seguito di trattamenti diserbanti selettivi.

Considerazioni conclusive

I principî per piantare in modo corretto le alberature urbane – con l'obiettivo di minimizzare il potenziale allergico, massimizzando la fornitura di servizi ecosistemici – sono nel seguito riassunti:

1 - Occorre evitare di inserire alberi con chioma a bassa in prossimità delle percorrenze pedonali, in quanto durante la stagione della fioritura l'emissione dei pollini avverrebbe all'altezza dell'uomo. Questo è particolarmente importante in caso di specie con strategie di impollinazione anemofila, per le quali la produzione e l'emissione di allergeni è particolarmente abbondante. Questa categoria include alcune delle principali gimnosperme, quali Cupressaceae e Pinaceae.

2 - Le specie native si sono adattate alla disponibilità idrica locale e presentano minori fabbisogni rispetto ad

altre specie i cui territori si giovano di maggiori risorse. L'abbondante irrigazione necessaria può favorire la reazione in termini di fioritura più abbondante di altre specie, determinando maggiori livelli di allergenicità complessiva per la popolazione.

3 - Le specie di alcune famiglie cosmopolite (erbacee, Asteraceae, Amaranthaceae) possono presentare alte capacità di colonizzazione e pertanto il loro uso a scopi ornamentali deve essere circoscritto, anche in considerazione del fatto che l'introduzione in parchi e giardini di molte specie invasive è da ricondurre proprio alla diffusione all'esotismo botanico.

4 - La mancanza di manutenzione dello spazio pubblico e delle aree verdi, spesso abbandonate e degradate può incentivare la formazione di habitat e la proliferazione di specie ad ampia ecologia e alta allergenicità. Tra queste, le Urticaceae (*Urtica*, *Parietaria*), molto frequenti in ambienti archeologici. Nonostante la piccola taglia, la strategia di impollinazione attraverso meccanismi di tipo esplosivo, rende tali specie molto pericolose in termini di allergenicità in tutta l'area mediterranea. Nelle stesse aree, si riscontra infine l'invasione di alberi classificabili come nuovi allergeni per la popolazione, come nel caso della specie *Ailanthus altissima*.

Tabella 1: Parametri e valori da assegnare per ottenere il valore di potenziale allergenico (VPA) degli alberi mediterranei in ambito urbano.

PARAMETRO	VALORI
TIPO DI IMPOLLINAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • Valore 0: Piante che non emettono pollini in quanto sterili (varietà, ibridi, cultivar), cleistogami, o di sesso femminile. • Valore 1: Piante con impollinazione biotica primaria o esclusiva, con bassa emissione di pollini. • Valore 2: Piante con sistemi di impollinazione mista (ambifliche) senza prevalenza e moderata emissione di pollini. • Valore 3: Piante con impollinazione anemogama che producono e rilasciano grandi quantitative di pollini.
DURATA DEL PERIODO DI IMPOLLINAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • Valore 1: da 1 a 3 settimane. • Valore 2: da 4 a 6 settimane. • Valore 3: Emissione di pollini per un periodo superiore a 6 settimane; ovvero, tutti i Generi/specie condividono lo stesso tipo di polline e l'impollinazione avviene successivamente.
POTENZIALE ALLERGENICO	<ul style="list-style-type: none"> • Valore 0: non allergenico o non censito come allergenico. • Valore 1: bassa allergenicità. • Valore 2: moderata allergenicità, con moderata incidenza nella popolazione. • Valore 3: alta allergenicità, con alta incidenza nella popolazione. • Valore 4: principali allergeni della regione Mediterranea, ampia distribuzione e presenza, incidenza molto alta nella popolazione.

BI: presenza di acqua; TR: intensità di traffico; TG: specie presenti in gruppo; N: Caratteristiche del quartiere.

Tabella 2: Caratteristiche dei parchi romani considerati nello studio (2016)

NOME DEL PARCO (Tipologia)	COORDINATE GEOGRAFICHE	SUPERFICE m2	SUPERFICIE A PRATO (%)	ALBERI /SPECIE No.	DENSITA' (Alberi/ha.)	IUGZA (IUGZA con erba)	OSSERVAZIONI
Parco Centrale del Lago (Parco moderno)	41°49'N 12°27'W	165.130	68.176 (41,28%)	935 50	56,66	0,071 0,081	BI: sì (lago, cascate) TR: intenso TG: <i>Prunus x yedoensis</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici
Villa Chigi (Parco storico)	41°56'00"N 12°30'56"E	51.235	49.321 (96,26%)	487 32	95,11	0,26 0,28	BI: sì (fontane) TR: intenso TG: <i>Quercus ilex</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici, densamente popolato

NOME DEL PARCO (Tipologia)	COORDINATE GEOGRAFICHE	SUPERFICE m2	SUPERFICIE A PRATO (%)	ALBERI /SPECIE No.	DENSITA' (Alberi/ha.)	IUGZA (IUGZA con erba)	OSSERVAZIONI
Passeggiata del Pincio (Parco storico)	41°54'42"N 12°28'41"E	80.000	10.000 (12,5%)	351 15	43,8	0,18 0,184	BI: fontane TR: molto intenso TG: <i>Quercus ilex</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Platycladus</i> , <i>Cupressus</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici, densamente popolato, turistico
Villa Carpegna (Parco storico)	41°53'45"N 12°25'36"E	70.000	30.000 (42,86%)	356 13	50,85	0,16 0,17	BI: fontane TR: molto intenso TG: <i>Pinus pinea</i> , <i>Magnolia</i> , <i>Chamaerops</i> N: misto, residenziale, commerciale, densamente popolato
Parco Talenti (Parco contemporaneo)	41°57'8"N 12°33'24"E	111.634	110.000 (98,53%)	1.126 19	100,89	0,15 0,167	BI: No TR: intenso TG: <i>Platanus</i> , <i>Populus</i> , <i>Pinus pinea</i> , <i>Quercus ilex</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici
Villa Lazzaroni (Parco storico)	41°52'20.6"N 12°31'25.4"E	63.625	40.000 (62,86%)	397 54	62,42	0,11 0,1231	BI: fontane TR: molto intenso TG: <i>Olea europea</i> , specie agronomiche N: misto, residenziale, commerciale, uffici, densamente popolato, turistico
Parco del Colle Oppio (Parco storico)	41°53'71"N 12°29'47"E	115.000	60.000 (52,17%)	385 13	33,48	0,10 0,11	BI: fontane TR: molto intenso TG: <i>Pinus pinea</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici densamente popolato, turistico
Parco San Sebastiano (Parco storico)	41°52'36"N 12°29'49"E	65.000	20.000 (30,76%)	288 13	44,30	0,09 0,1	BI: fontane TR: molto intenso TG: <i>Ulmus americana</i> , <i>Maclura</i> , <i>Cupressus</i> , <i>Juglans regia</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici, densamente popolato
Villa Celimontana (Parco storico)	41°53'65"N 12°29'43"E	110.000	60.000 (54,54%)	396 12	36	0,05 0,055	BI: fontane TR: intenso TG: <i>Quercus</i> , <i>Chamaerops</i> , <i>Platanus</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici, densamente popolato, turistico
Parco delle Mimose (Parco contemporaneo)	41°56'44"N 12°32'3"E	62.340	60.000 (96,24%)	179 19	28,73	0,03 0,045	BI: - TR: intenso TG: <i>Pinus pinea</i> , <i>Olea europea</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici, densamente popolato

NOME DEL PARCO (Tipologia)	COORDINATE GEOGRAFICHE	SUPERFICIE m2	SUPERFICIE A PRATO (%)	ALBERI /SPECIE No.	DENSITA' (Alberi/ha.)	IUGZA (IUGZA con erba)	OSSERVAZIONI
Villa Sciarra (Parco storico)	41°53'6"N 12°27'53"E	70.000	35.000 (50%)	226 25	32,28	0,07 0,08	BI: fontane TR: locale, poco intenso TG: <i>Laurus</i> , <i>Platycladus</i> N: residenziale
Villa Paganini (Parco storico)	41°54'52.70"N 12°30'38.15"E	30.000	26.000 (86,66%)	226 25	75,33	0,25 0,26	BI: lago, fontane TR: molto intenso TG: <i>Platanus</i> N: misto, residenziale, commerciale, uffici, densamente popolato

(1) MILLENNIUM ECOSYSTEM 2005, p. 28.

(2) LYYTIMÄKI, SIPILÄ 2009, pp. 309-315.

(3) CARIÑANOS ET AL. 2017, pp. 219-227.

(4) L'identificazione dei *taxa* (specie e varietà) è stata effettuata consultando: AA.VV., *Flora of North America Editorial Committee* (1993+) e TUTIN ET AL., *Flora Europaea* (1964-1980). Per la nomenclatura e la standardizzazione degli autori, il database è l'*International Plant Names Index* (IPNI 2016). Si ringraziano per la collaborazione nel rilievo delle alberature dei parchi, gli studenti del Corso di Laurea in Architettura del Paesaggio di "Sapienza" Università di Roma: Giada Di Sante, Guglielmo Pirri, Daniele Purini; e, per il contributo nella omogeneizzazione dei *taxa*, il dr. Duilio Iamonic.

(5) CARIÑANOS ET AL. 2014, pp. 134-144.

(6) CARIÑANOS ET AL. 2017, pp. 219-227.

(7) Rilevante è la presenza di grandi parchi urbani a Roma, 42,0% di tutte le aree verdi, con 17,8 milioni di m2; significativa è anche la presenza di ville e parchi storici, con 8,2 milioni di m2, il 19,3% di tutte le aree verdi (ISTITUTO SUPERIORE 2017, p. 137).

(8) LAKE ET AL. 2017, pp. 385-391; McMICHAEL, WOODRUFF, HALES 2006, pp. 11-17.

(9) CARIÑANOS ET AL. 2017, pp. 219-227.

(10) CAPOTORTI ET AL. 2013, pp. 174-185.

(11) TULLUS ET AL. 2012, pp. 10-29.

(12) ANDREUCCI 2017, p. 37; MEXIA ET AL. 2018, pp. 469-478.

(13) SECRETARIAT OF THE CONVENTION 2010, p. 56.

(14) ANDREUCCI ET AL. 2014, pp. 35-51; MUTKE ET AL. 2012, pp. 153-201.

(15) COSTELLO ET AL. 2000, p. 78.

(16) NOURI ET AL. 2013, pp. 276-284.

(17) GRILLI CAIOLA ET AL. 2002, pp. 267-275.

(18) D'AMATO ET AL. 2007, pp. 976-990.

(19) CHARPIN ET AL. 2017.

(20) BEARD, GREEN 1994, pp. 452-460; IGNATIEVA ET AL. 2015, pp. 383-387.

(21) PETROVIC, EASTON 2005, pp. 55-69.

(22) PARÉS-FRANZI ET AL. 2006, p. 750.

(23) CARIÑANOS ET AL. 2017, pp. 219-227.

(24) ASGARZADEH ET AL. 2012, pp. 450-458.

(25) CESCHIN, CUTINI, CANEVA 2006, pp. 97-139.

(26) TRAVAGLINI, MAZZITELLI 2003, pp. 185-190.

BIBLIOGRAFIA

ANDREUCCI ET AL. 2014

M.B. ANDREUCCI, V. ALBINO, F. CALCERANO, S. RADOVIC, *Roman Landscapes and selected portraits*, in R. STILES, ET AL., *Rome's Landscapes*, Vienna 2014, pp. 35-51.

ANDREUCCI 2017

M.B. ANDREUCCI, *Progettare Green Infrastructure. Tecnologie, valori e strumenti per la resilienza urbana*, Milano 2017.

ASGARZADEH ET AL. 2012

M. ASGARZADEH, K. VAHDATI, M. LOTFI, M. ARAB, A. BABAEI, F. NADERI, G. ROUHANI, *Plant selection method for urban landscapes of semi-arid cities (a case study of Tebran)*, in «Urban Forestry and Urban Greening», 3, 2014, 13, pp. 450-458.

BEARD, GREEN 1994

J. B. BEARD, R.L. GREEN, *The role of turfgrasses in environmental protection and their benefits to humans*, in «Journal of Environmental Quality», 23, 1994, pp. 452-460.

CAPOTORTI ET AL. 2013

G. CAPOTORTI, E. DEL VICO, E. LATTANZI, A. TILIA, L. CELE-

STI GRAPOW, *Exploring biodiversity in a metropolitan area in the Mediterranean region: The urban and suburban flora of Rome (Italy)*, in «Plant Biosystems», 147, 2013, pp. 174-185.

CARIÑANOS ET AL. 2014

P. CARIÑANOS, M. CASARES-PORCEL, J.M. QUESADA-RUBIO, *Estimating the allergenic potential of urban Green spaces: A case-study in Granada, Spain*, in «Landscape and Urban Planning», 123, 2014, pp. 134-144.

CARIÑANOS ET AL. 2017

P. CARIÑANOS, M. CASARES PORCEL, C. DÍAZ DE LA GUARDIA, M.J. AIRA, J. BELMONTE, M. BOI, B. ELVIRA RENDUELES, C. DE LINARES, S. FERNÁNDEZ-RODRIGUEZ, J.M. MAYA MANZANO, R. PÉREZ BADIA, D. RODRIGUEZ DE LA CRUZ, F.J. RODRÍGUEZ-RAJO, J. ROJO, C. ROMERO ZARCO, E. SÁNCHEZ REYES, J. SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, R. TORMO-MOLINA, A.M. VEGA MARAY, *Assessing allergenicity in urban parks: A nature-based solution to reduce the impact on public health*, in «Environmental Research», 155, 2017, pp. 219-227.

- CESCHIN, CUTINI, CANEVA 2006
S. CESCHIN, M. CUTINI, G. CANEVA, *Contributo alla conoscenza della vegetazione delle aree archeologiche romane (Roma)*, in «Fitosociologia», 43, 2006, pp. 97-139.
- CHARPIN ET AL. 2017
D. CHARPIN, C. PICHOT, J. BELMONTE, J. P. SUTRA, J. ZIDKOVA, P. CHANEZ, Y. SHAHALI, H. SÉNÉCHAL, P. PONCET, *Cypress Pollinosis: from Tree to Clinic*, in «Clinical Reviews in Allergy & Immunology», 56, 2017, 26, online.
- COSTELLO ET AL. 2000
L.R. COSTELLO, N.P. MATHENY, J.R. CLARK, K.S. JONES, *A Guide to estimating irrigation water needs of landscape planting in California. The landscape coefficient method & WUCOLS III*, Sacramento (CA) 2000.
- D'AMATO ET AL. 2007
G. D'AMATO, L. CECCHI, S. BONINI, C. NUNES, I. ANESI-MAESANO, H. BEHERNDT, G. LICCARDI, T. POPOV, P. VAN CAUWENBERGE, *Allergenic pollen and pollen allergy in Europe*, in «Allergy», 62, 2007, pp. 976-990.
- GRILLI CAIOLA ET AL. 2002
M. GRILLI CAIOLA, A. MAZZITELLI, E. CAPUCCI, A. TRAVAGLINI, *Monitoring pollinosis and airborne pollen in a Rome university*, in «Aerobiologia», 18, 2002, pp. 267-275.
- IGNATIEVA ET AL. 2015
M. IGNATIEVA, K. AHRNÉ, J. WISSMAN, T. ERIKSSON, P. TIDÁKER, M. HEDBLM, T. KÄTTERER, M. HÅKAN, P. BERG, T. ERICSSON, J. BENGTSSON, *Lawn as cultural and ecological phenomenon: a conceptual framework for transdisciplinary research*, in «Urban Forestry and Urban Greening», 14, 2015, pp. 383-387.
- ISTITUTO SUPERIORE 2017
ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, *Qualità dell'ambiente urbano – XIII Rapporto (2017)*, Roma 2017.
- LAKE ET AL. 2017
I.R. LAKE, N.R. JONES, M. AGNEW, C.M. GOODNESS, F. GIORGI, L. HMAOUI-LAGNEL, M.A. SEMENOV, F. SOLOMON, J. STORKEY, R. VANTARD, M.M. EPSTEIN, *Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe*, in «Environmental Health Perspectives», 125, 2017, pp. 385-391.
- LYYTIMÄKI, SIPILÄ 2009
J. LYYTIMÄKI, M. SIPILÄ, *Hopping on one leg: The challenge of ecosystem disservices for urban green management*, in «Urban Forestry and Urban Greening», 8, 2009, pp. 309-315.
- McMICHAEL, WOODRUFF, HALES 2006
A.J. McMICHAEL, R.E. WOODRUFF, S. HALES, *Climate change and human health: present and future risks*, in «The Lancet», 367, 2006, pp. 11-17.
- MEXIA ET AL. 2018
T. MEXIA, J. VIEIRA, A. PRÍNCIPE, A. ANJOS, P. SILVA, N. LOPES, C. FREITAS, M. SANTOS-REIS, O. CORREIA, C. BRANQUINHO, P. PINHO, *Ecosystem services of urban parks under the magnifying glass*, in «Environmental Research», XXIV, 2018, 160, pp. 469-478.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM 2005
MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT PROGRAM, *Ecosystems and human well-being*. Washington D.C. 2005
- MUTKE ET AL. 2012
S. MUTKE, R. CALAMA, C. GONZÁLEZ MARTÍNEZ, G. MONTERO, *Mediterranean Stone pine: Botany and Horticulture*, in «Horticultural Reviews», 30, 2012, pp. 153-201.
- NOURI ET AL. 2013
H. NOURI, S. BEECHAM, A.M. HASSANLI, F. KAZEMI, *Water requirements of urban landscape plants: A comparison of three factor-based approaches*, in «Ecological Engineering», 57, 2013, pp. 276-284.
- PARÉS-FRANZI ET AL. 2006
M. PARÉS-FRANZI, D. SAURÍ-PUJOL, E. DOMENE, *Evaluating the environmental performance of urban parks in Mediterranean cities: an example from the Barcelona Metropolitan Region*, in «Environmental Management», 38, 2006, pp. 750-759.
- PETROVIC, EASTON 2005
A.M. PETROVIC, Z.M. EASTON, *The role of turfgrass management in the water quality of urban environment*, in «International Turfgrass Society Research Journal», 10, 2005, pp. 55-69.
- SECRETARIAT OF THE CONVENTION 2010
SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, *Global Biodiversity Outlook 3*, Montreal 2010.
- TRAVAGLINI, MAZZITELLI 2003
A. TRAVAGLINI, A. MAZZITELLI, *A method to control the spread of allergenic pollen in archaeological and highly frequented areas*, in «Aerobiologia», 19, 2003, pp. 185-190.
- TULLUS ET AL. 2012
A. TULLUS, L. RYTTER, T. TULLUS, T. WEIB, H. TULLUS, *Short-rotation forestry with hybrid aspen (Populus tremula L. x Populus tremuloides Michx.) in Norther Europe*, in «Scandinavian Journal of Forest Research», 27, 2012, pp. 10-29.

EVALUATING THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL COSTS AND BENEFITS OF CITY PARKS: A CASE STUDY IN ROME

Environmental risks, such as the failure of climate-change mitigation and adaptation, are fast rising in the list of worldwide concerns. It is crucial that landscape architects, together with other professionals from related disciplines, contribute green infrastructure designs that leverage appropriate nature-based solutions in order to mitigate negative impacts and strengthen urban ecosystem resilience.

The results of analyzing the main ecosystem services of twelve urban parks in Rome are presented here. The paper specifically investigates the environmental benefits of the vegetal species and their effectiveness in pollution mitigation and microclimate regulation. Moreover, evidence is provided with respect to the main environmental, social and economic costs related to the lack of “evidence-based” landscape design, i.e. the emission of allergens and other “disservices” having direct negative impacts on both the quality of life and health of the population, and on the natural capital itself.

GREENING SAN LORENZO. TRAME VERDI TRA CITTÀ STORICA, UNIVERSITÀ E LUOGHI DELLA CITTÀ CONTEMPORANEA

Claudia Mattogno, Elena Paudice, Rita Romano, Ilaria Scarso

Disegnato inizialmente per accogliere ampi spazi aperti, il perimetro della Città Universitaria ha conosciuto progressive densificazioni con nuovi volumi amministrativi e didattici. Le aree verdi sono diventate residuali fino a restringersi a modeste aiuole prive di funzionalità e benefici ambientali. L'espansione delle funzioni universitarie ha investito anche le immediate vicinanze, dapprima via De Lollis e poi il quartiere San Lorenzo, utilizzando lotti vuoti a seguito di demolizioni, oppure trasformando quelli esistenti con riconversioni di edifici dismessi. Ripetuti interventi di riqualificazione edilizia hanno innestato nuove attività, riutilizzando spazi in abbandono, edificato nuovi volumi, contribuendo a vivificare la compagine urbana e sociale del quartiere. Il Dipartimento di Psicologia nel vecchio birrificio in via dei Marsi o quelli di Lettere nella ex vetreria Sciarra in via dei Volsci ne sono esempi significativi: consistenti operazioni di riuso che però non si sono riverberate sull'intorno con miglioramenti urbani. Nonostante l'attiva presenza di associazioni di residenti, gli spazi pubblici del quartiere San Lorenzo continuano a versare nel degrado, invasi da auto in sosta anche nelle aree di maggior pregio a ridosso delle Mura Aureliane.

Per immaginare nuove strategie urbane, è stato avviato un progetto di sperimentazione sugli spazi aperti "Greening San Lorenzo" attraverso una ricerca applicata(1). Il progetto pilota di rigenerazione si basa su un'ipotesi di rete verde tra i luoghi principali del quartiere e la Città Universitaria, composta da diverse "specie di spazi", anche non convenzionali, come giardini, alberature stradali e percorsi vegetalizzati, boschi e orti urbani, tetti e pareti verdi.

Gli spazi verdi sono una parte vitale della sfera pubblica e la loro presenza diffusa offre un contributo sociale positivo sia economico sia ambientale, migliorando la salute pubblica, il benessere collettivo e qualità della vita, come hanno da tempo evidenziato numerosi studi di matrice anglosassone(2).

Il progetto punta a tale miglioramento e nello stesso tempo all'incremento della sicurezza e coesione sociale, partendo dalla duplice consapevolezza che occorre tanto aumentare la dotazione di spazi verdi e reti per la mobilità lenta nelle nostre città quanto porre in capo agli stessi abitanti la realizzazione diretta e attiva, con il supporto delle amministrazioni locali.

Due sono state le strategie di sperimentazione progettuale adottate, una richiedente azioni promosse dal

municipio, l'altra dipendente dalla collaborazione attiva degli abitanti. La prima strategia prevede collegamenti pedonali tra i servizi presenti nell'area, dalle sedi universitarie fino alle attrezzature locali come mercato e scuole, restituendo loro quel ruolo di centralità indispensabile all'animazione degli spazi di uso pubblico. A tal fine è stato impostato un duplice modello di rete, parzialmente sovrapponibile: una griglia che si appoggia alla maglia degli isolati esistenti e si affianca alle strade, adeguando l'ampiezza dei marciapiedi per farli diventare un vero spazio pedonale idoneo a ospitare attività sociali ed alberature; un anello a scala di vicinato quale collegamento secondario con percorrenze pedonali attraverso i cortili e gli spazi inutilizzati o in abbandono. La seconda strategia di intervento si basa sulla diffusione capillare della sensibilità ambientale, contrastando l'impermeabilizzazione del suolo attraverso operazioni di recupero e inverdimento delle aree aperte private, prevalentemente pavimentate, considerate residuali e usate come cortili o aree di deposito.

Un censimento delle aree residuali per disegnare reti verdi

Gli isolati densi e compatti del quartiere San Lorenzo lasciano spazio solo a modeste superfici di verde pubblico, limitate al piccolo Parco Caduti 19 luglio 1943 o all'area destinata ad attrezzature sportive - ma difficilmente fruibile - di largo Passamonti. Apparentemente impenetrabili a una lettura cartografica, gli isolati mostrano invece, dopo accurati sopralluoghi, imprevedibili nuclei di verde, alberature rigogliose o piccoli giardini fioriti, inaspettati spazi di "respiro" attraverso i quali ipotizzare una visione *green oriented*. È stato necessario entrare fisicamente nel cuore del quartiere, gettare lo sguardo oltre i cancelli chiusi, addentrarsi negli androni grazie al coinvolgimento degli stessi condomini, farsi schiudere vecchi passaggi da tempo ostruiti per scoprire con sorpresa alcune gemme incastonate tra l'asfalto e i mattoni. Tutte le aree aperte residuali, potenzialmente trasformabili, sono state censite assegnando a ogni gruppo di studenti un quadrilatero da esplorare sulla base di un elenco di spazi aperti esistenti e potenzialmente trasformabili: marciapiedi e cortili, giardini e sterrati, spazi interstiziali, aree dismesse e in abbandono, coperture e pareti verticali cieche, terrazzi e balconi. L'elenco degli spazi è stato articolato e adattato alle caratteristiche di ogni singolo isolato, suddividendo



Fig. 1 - Spazi aperti a copertura minerale nel quartiere di San Lorenzo a Roma (elaborazione di Elena Paudice).

le classificazioni attraverso progressive approssimazioni, a partire dalle macro-categorie di spazi aperti minerali e vegetali (figg. 1-2).

Abituare lo sguardo a guardare le piccole cose, quelle che sono davanti ai nostri occhi tutti i giorni e che proprio per questo passano inosservate, ha richiesto molta pazienza ma grazie al metodo di Georges Perec, l'”infraordinario” ha preso forma e ha consentito piccole scoperte sorprendenti (3): le magnolie rigogliose nel cortile del primo asilo Montessori in via dei Marsi, gli aranci tra i depositi di marmo in via dei Volsci, i vecchi platani lungo parte di via dello Scalo di San Lorenzo, i pini e i cedri secolari di Villa Mercede, i muri ricoperti di profumati gelsomini o da inaspettati tralci di vite. Questa minuziosa lettura inventariale è stata dettata dalla volontà di costruire un metodo di lavoro basato sulle tematizzazioni e sulla capacità di operare analogie,

senza limitarsi alla mera ricognizione dell'esistente. Numerosi inventari dedicati alle tipologie di verde urbano mostrano infatti come l'individuazione di raggruppamenti tassonomici contribuisca a generare consapevolezza delle varietà esistenti, della loro complessità e importanza nel contributo alla biodiversità in ambiente urbano (4). L'obiettivo era suscitare consapevolezza negli studenti rispetto alle potenzialità latenti dello spazio per ipotizzare nuove configurazioni, favorire iniziative di pianificazione urbana in contrasto alla frammentazione degli spazi, coinvolgere gli abitanti. Riconoscere le qualità intrinseche degli spazi aperti – che non sono semplicemente ‘spazi non edificati’ o in attesa di essere edificati – significa rivoluzionare l'atteggiamento progettuale, contribuendo a ridurre il consumo di suolo e l'impermeabilizzazione delle aree pavimentate o coperte da asfalto.

Fig. 2 - Spazi aperti a copertura vegetale nel quartiere di San Lorenzo a Roma (elaborazione di Elena Paudice).



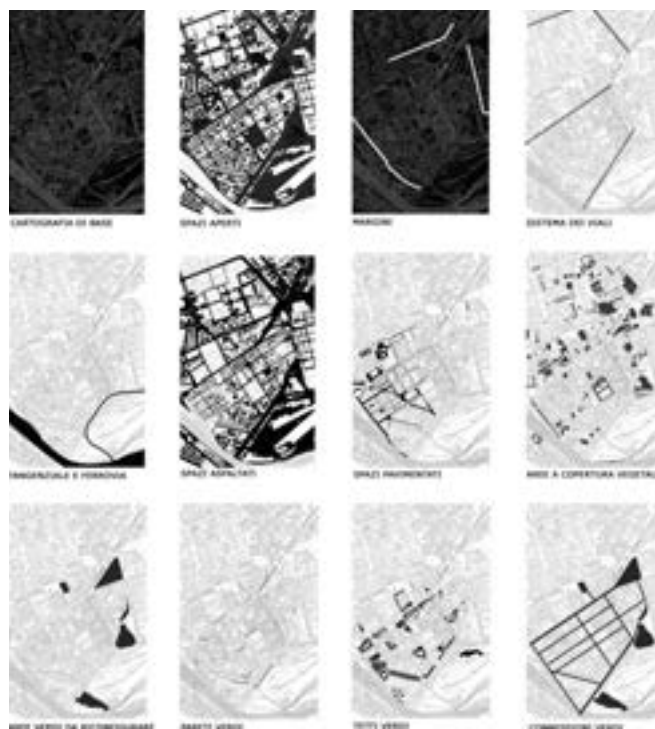
Un abaco di buone pratiche e le esemplificazioni progettuali

La pratica del sopralluogo, necessaria al censimento delle aree aperte, ha generato diverse forme di conoscenza, dall'acquisizione delle informazioni sullo stato di fatto alla capacità di entrare in relazione con gli abitanti, promuovendo dialogo e partecipazione alle scelte. Sono emersi atteggiamenti contrastanti: da un lato la volontà di attuare piccoli interventi di inverdimento, come nei ballatoi fioriti in via de Latini, dall'altro comportamenti di incuria, specialmente nelle aree di uso pubblico lungo le strade. La complessità delle informazioni acquisite e la diversità degli spazi analizzati hanno richiesto la condivisione di un linguaggio comune per descrivere le strategie di fondo, individuate nella volontà di incrementare le reti locali di spazi verdi per connettere e valorizzare non solo i luoghi identitari del quartiere, ma anche quelli attualmente in abbandono.

Un'indagine sulle buone pratiche già adottate in alcuni paesi europei, come i *Pocket Park* di Londra o il progetto *Parisculteurs* di Parigi (5), ha permesso di costruire un abaco di soluzioni progettuali e un catalogo di soluzioni guida per gli studenti da adattare alle condizioni locali e alle esigenze specifiche degli abitanti (fig. 3).

Sono state così elaborate due tavole grafiche, una dedicata all'analisi dell'esistente e l'altra alla sua riqualificazione.

Fig. 3 - Abaco di analisi e strategie progettuali nel quartiere di San Lorenzo a Roma: l'abaco è composto da 12 layer che raccontano il lavoro di lettura del quartiere nelle sue varie stratificazioni e tipi di spazi (elaborazione di Elena Paudice).



Il rilievo cartografico è stato accompagnato da un'indagine fotografica, per documentare consistenza, usi e livello di conservazione degli spazi aperti minerali e vegetali, inclusi quelli non convenzionali, e da dati quantitativi sulle dimensioni degli spazi aperti e sul loro rapporto con quelli edificati. Le superfici pavimentate, ad esempio, sono state mappate distinguendo il manto asfaltato dai sampietrini, le coperture orizzontali distinguendo quelle praticabili da quelle non praticabili (figg. 4-5). La seconda tavola ha ipotizzato le trasformazioni degli spazi, in alcuni casi con soluzioni immaginifiche di ampia portata (de-impermeabilizzazione di aree asfaltate come lo Scalo San Lorenzo o la sede del tram), in altri solo con ipotesi minime (rivestimento di rampanti o tecniche *tromp-l'oeil* su muri ciechi) (fig. 6).

I benefici del greening: dalla mitigazione dei cambiamenti climatici al benessere urbano

Uno stadio successivo della sperimentazione, tuttora in corso, sta valutando la portata delle operazioni di inverdimento, dai costi economici ai benefici ambientali e sociali, sia a scala edilizia che urbana.

Nel primo caso i benefici sono essenzialmente economici e si ripercuotono sui proprietari degli immobili attraverso l'incremento del valore di mercato e della redditività, la riduzione delle spese energetiche e di condizionamento, il prolungamento della durata dei materiali strutturali, la riduzione dell'impatto acustico.

A livello urbano i benefici sociali si esplicano soprattutto nel contributo alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici (minori emissioni di CO₂), alla riduzione dell'effetto isola di calore (evapotraspirazione), al miglioramento della qualità dell'aria (assorbimento degli inquinanti) e alla gestione delle acque piovane (riduzione del *run-off* e del sovraccarico delle reti di smaltimento). Il *greening* contribuisce inoltre alla conservazione della biodiversità mediante la connessione ecologica tra diverse parti di vegetazione, come nel caso dei tetti verdi non accessibili. Di contro, l'accessibilità dei tetti verdi rende lo spazio attrattivo e incentiva l'introduzione di giardini di comunità, di orti urbani, di funzioni ricreative e commerciali, contribuendo anche alla coesione sociale e ai processi di rivitalizzazione dei quartieri (6).

Per verificare i costi economici e finanziari delle operazioni di *greening*, valutarne la fattibilità e gli incentivi adeguati, sono stati presi a riferimento uno studio olandese che quantifica spese e vantaggi e una ricerca dell'università di Genova sulla sostenibilità economica delle pareti verdi a scala edilizia.

Le *Green City Guidelines* (7), finanziate dal Ministero per l'economia, l'agricoltura e l'innovazione dei Paesi Bassi, hanno quantificato i benefici in termini monetari: riduzione delle spese energetiche da € 0.71 a € 0.19 per mq e risparmi annuali sullo scorrimento e trattamento



Fig. 4 - Spazi aperti asfaltati nel quartiere di San Lorenzo a Roma (elaborazione di Elena Paudice).

superficiale delle acque pluviali da € 10 a € 19 per mq in presenza di tetti e pareti verdi; risparmi da € 18 a € 43 per mq per il prolungamento della durata di un tetto verde; incremento del valore immobiliare dall'1 al 15% per abitazioni con vista sul verde; incremento dei prezzi di locazione del 10% per uffici con presenza di verde, oltre a un incremento della produttività dei lavoratori ed una riduzione del numero di giorni di malattia, con risparmi di € 837 all'anno per dipendente; recupero più rapido del 10% dei pazienti ricoverati in ospedali con vista sul verde. A fronte di tali risparmi, le linee guida olandesi invitano a considerare i costi del *greening* un investimento al pari di ogni altro investimento edilizio o aziendale.

L'Università di Genova ha verificato la sostenibilità economica delle pareti verdi (8) attraverso l'analisi costi-benefici. Per quattro tipologie di pareti (9) sono stati confrontati gli scenari di costo, basati sui valori di installazione, manu-

tenzione e smaltimento dei sistemi, con i principali vantaggi durante il ciclo di vita di 50 anni, basati sulle riduzioni di riscaldamento e raffrescamento dell'aria, sui costi di condizionamento, sulla longevità delle pareti e sull'aumento di valore degli immobili. In base alla tipologia impiegata, i risultati hanno evidenziato che non sempre i benefici individuali riescono a ripagare i costi. Ma poiché i benefici del *greening* si manifestano soprattutto a scala urbana, con importanti ripercussioni sociali – difficilmente monetizzabili – sulla cura dello spazio e sul senso di appartenenza e di inclusione, risulta necessario un intervento pubblico con politiche, incentivi e norme, al fine di ridurre i costi individuali iniziali e contribuire alla diffusione del *greening*.

Numerose politiche sono già attuate in diversi paesi, con premi di cubatura, sovvenzioni, obblighi normativi, incentivi o sgravi fiscali per edifici e/o insediamenti green. In Europa esempi di politiche *pro greening* comprendono sia l'obbligo di tetti verdi nelle nuove costruzioni a Linz, sia incentivi per la ristrutturazione delle coperture a Copenaghen, sia la riduzione delle tasse sullo smaltimento delle acque pluviali a Munster (10).

Amburgo ha elaborato nel 2014 una strategia per i tetti verdi, con l'obiettivo di mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici, realizzando in dieci anni 100 ettari di verde in più rispetto agli 80 preesistenti, sia nelle nuove costruzioni che nelle ristrutturazioni. Il Ministero per l'Ambiente e l'Energia tedesco, con il supporto scientifico della HafenCity University, ha stanziato 3 milioni di euro di incentivi per i proprietari di edifici che volontariamente realizzino tetti verdi entro la fine del 2019, mentre dal 2020 partirà l'obbligo di legge. Per ricevere l'incentivo occorre realizzare una superficie piantumata minima di 20 mq, su tetti con inclinazione massima di 30° e uno strato di terreno di sottofondo dello spessore minimo dagli 8 ai 12 cm. Ulteriori benefici per i proprietari derivano dalla riduzione dei costi di manutenzione, dal risparmio energetico (dal 2 al 44% a seconda della soluzione tecnologica prescelta) e dalle tasse per la raccolta e lo smaltimento delle acque ridotte del 50%, grazie alla ritenzione dell'acqua piovana (40%-90%) svolta dai tetti verdi. La politica di incentivazione, partita a dicembre 2015, ha raggiunto 124 ettari di superficie verde e l'impiego di 50.000 euro di incentivi già nel 2016 (11).

Qualche anno fa, il comune di Parigi ha lanciato il programma *Végétalisons la ville* con molteplici obiettivi a breve termine: realizzare 30 ettari di spazi verdi aperti al pubblico e 100 ettari di pareti e tetti verdi, di cui un terzo dedicato all'agricoltura urbana; riqualificare i parchi ed i giardini esistenti, creare delle *Rues végétales* per pedoni e mobilità lenta; piantumare 20.000 nuovi alberi; creare frutteti e orti urbani nelle scuole; promuovere fattorie didattiche e apiari. Il programma si compone di numerose iniziative che coinvolgono la cittadinanza, come *Du vert près de chez moi* ("del verde vicino a casa mia", operazioni di *greening* su 200 siti scelti dagli abitanti), *Parisculpteurs*



Fig. 5 - Spazi aperti pavimentati nel quartiere di San Lorenzo a Roma (elaborazione di Elena Paudice).

(progetti di agricoltura urbana), *Jardins partagés* (“giardini condivisi”, coltivati e gestiti dagli abitanti), *Un arbre dans mon jardin* (“un albero nel mio giardino”, su richiesta il Comune fornisce da 1 a 5 alberi da piantumare negli spazi privati). L'introduzione del *Permis de végétalisation*,

il cosiddetto permesso a inverdire, costituisce un ulteriore tassello nel cambiamento dei rapporti tra amministrazione e cittadini, chiamati sempre più spesso a essere parte attiva. Il permesso autorizza il cittadino a prendersi cura degli spazi verdi lungo una strada o in un'area in



Fig. 6 - Strategie d'intervento nel quartiere di San Lorenzo a Roma (elaborazione di Elena Paudice).

abbandono, sottoscrivendo un atto d'obbligo (*charte de végétalisation*) in cui si impegna a realizzare l'intervento e a mantenere l'estetica e la cura delle piante e dei supporti. L'informazione sulle iniziative in corso è veicolata da una piattaforma web volta ad incrementare le condizioni di partecipazione e scambio.

Una visione integrata per sostenere politiche e interventi di inverdimento

L'impatto sociale è di primaria importanza nella valutazione delle convenienze, per gli effetti positivi sulla

cura dello spazio, sul senso di appartenenza e di inclusione. Gran parte dei benefici del *greening* si riverberano, infatti, sulla sfera pubblica e per questo richiedono una visione integrata che sappia mettere in atto adeguate politiche e incentivi assieme ad un sistema di regole condivise. E se numerose iniziative sono già in atto all'estero, ci si interroga su quali potrebbero essere le ipotesi praticabili nel nostro paese. Nella legge di bilancio del 2017 è stato introdotto il *green bonus*, un incentivo all'inverdimento che prevedeva una detrazione fiscale del 36% sulle spese sostenute per la realizzazione di coperture verdi e di giardini pensili (12). La sua proroga nel 2018 ne conferma la validità e costituisce

un piccolo ma significativo contributo alla diffusione di buone pratiche. Occorre tuttavia sviluppare una visione condivisa a vari livelli per impostare una cornice di riferimento e favorire provvedimenti integrati per l'incremento e la protezione degli spazi aperti vegetali alle varie scale, garantendone accessibilità diffusa e usi diversificati, rendendo agevoli nuovi progetti in grado di farsi carico della gestione e della manutenzione, attuando un dialogo fattivo tra istituzioni, abitanti, progettisti, operatori economici e sociali.

In questa ottica, gli abachi esito del nostro censimento delle aree aperte, restituendo lo stato di fatto, mettendo in luce le potenzialità e prefigurando ipotesi progettuali, si rivelano un utile supporto alle decisioni. Le amministrazioni locali possono utilizzarli per individuare le potenzialità di intervento a piccola scala e disporre così di uno strumento agevole, e facilmente aggiornabile, per promuovere e facilitare il processo partecipativo. Per la semplicità del linguaggio comunicativo, gli abitanti potranno utilizzare gli abachi, sollecitare incentivi e attivare piccole trasformazioni autogestite negli spazi condominiali.

(1) Il gruppo di lavoro del Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale dell'Università di Roma – La Sapienza, con la collaborazione della Regione Lazio e di Roma Capitale, ha operato nell'ambito della ricerca interdisciplinare di Ateneo 2016 'Rome II Municipio Green Network' coordinata da

BIBLIOGRAFIA

- BRYNE, SIPE 2010
 J.A. BYRNE, N. SIPE, *Green and open space planning for urban consolidation. A review of the literature and best practice*, Brisbane 2010.
- COMMISSION FOR ARCHITECTURE 2004
 COMMISSION FOR ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT, *Green Spaces Strategies. A good practices strategy*, London 2004.
- DE ROO 2011
 M. DE ROO, *The Green City Guidelines: techniques for a healthy liveable city*, Wormerveer 2011.
- DESSI ET ALII 2017
 V. DESSI, E. FARNÈ, L. RAVANELLO, M.T. SALOMONI, *Rigenerare la città con la natura*, Santarcangelo di Romagna 2017.
- DUBE 2016
 J. DUBE, *Hamburg. European Green Capital: 5 Years On*, Hamburg 2016.
- EUROPEAN COMMISSION 2013
 EUROPEAN COMMISSION, *Building a green infrastructure for Europe*, 2013.
- MATTM 2018
 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, *Comitato per lo Sviluppo del Verde pubblico, Strategia nazionale del verde urbano*, 2018.

Fabiola Fratini. Hanno partecipato gli studenti del corso di Urbanistica 2, corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura, a.a. 2016-17.

(2) ODPM 2002a; ODPM 2002b; COMMISSION FOR ARCHITECTURE 2004; BRYNE, SIPE 2010; MILLER, MORRICE 2014; MATTM 2018.

(3) PEREC 1994.

(4) RUPPERCH, BYRNE 2014.

(5) Il programma Pocket Park è stato operativo a Londra tra il 2013 e il 2015 e poi rifinanziato nel 2019; <https://www.gov.uk/government/publications/pocket-parks-plus-supporting-parks-and-public-spaces> (17 marzo 2020). L'iniziativa parigina *Paris Culteurs* è tuttora aperta con modalità differenziate nel tempo; <https://vegetalisons.paris.fr> (17 marzo 2020).

(6) RUPPERT, BYRNE 2017.

(7) DE ROO 2011.

(8) PERINI, ROSASCO 2013.

(9) Le quattro tipologie sono: il verde verticale diretto, ovvero una parete coperta edera rampicante; il verde indiretto, supportato da una rete di plastica o di acciaio; il verde indiretto, parete con edera piantata in box e sostenuta con una maglia di rete; e infine il *living wall*, con uno speciale pannello in cui sono piantati sempreverdi e piccoli arbusti.

(10) EUROPEAN COMMISSION 2013; DESSI ET ALII 2017.

(11) DUBE 2016.

(12) Il tetto di spesa ammissibile di 5.000 euro era comprensivo di spese di progettazione e di manutenzione ed applicabile alle unità immobiliari di uso abitativo.

MILLER, MORRICE 2014

D. MILLER, J. MORRICE, *Green Health. Contribution of Green and Open space to public health and wellbeing*, Aberdeen 2014.

ODPM 2002a

OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER, *Green Spaces, Better Places. The final report of the Urban Green Spaces Taskforce*, London 2002.

ODPM 2000b

OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER, *Living Places: Cleaner, safer, greener*, London 2002.

PEREC 1994

G. PEREC, *L'infra-ordinario*, Torino 1994.

PERINI, ROSASCO 2013

K. PERINI, P. ROSASCO, *Cost-benefit analysis for green façades and living wall systems* in «Building and Environment», 70, 2013, pp. 110-121.

RUPPERCH, BYRNE 2014

C. RUPPERCH, J.A. BYRNE, *Informal urban greenspace: A typology and trilingual systematic review of its role for urban residents and trends in literature*, in «Urban Forestry & Urban Greening», 13, 2014, pp. 597-611.

RUPPERCH, BYRNE 2017

C. RUPPERCH, J.A. BYRNE, *Informal urban greenspace anti-gentrification strategy?*, in W. CURRAN, T. HAMILTON, *Just Green Enough: Urban development and environmental gentrification*, London 2017, pp. 209-226.

GREENING SAN LORENZO: A GREEN NETWORK WEAVING THROUGH THE HISTORIC CITY CENTER,
THE UNIVERSITY CAMPUS, AND CONTEMPORARY URBAN LOCATIONS

The “Greening San Lorenzo” project is aimed at urban renewal through a green network of unconventional spaces that connect the San Lorenzo district and the Sapienza University of Rome campus. The project gets the local communities and the municipality involved in order to improve security and enhance social cohesion in a healthier context. All open spaces have been examined in detail by our students to explore the potential of existing pavements, courtyards, gardens, in-between spaces or abandoned areas, roofs, walls, and balconies. New options of greenery have emerged, such as pocket gardens, urban woods, green walls, and roofs.*

These interventions have been studied both for their environmental benefits and their economic impact on the surroundings. The results also underline the importance of this new green practice as a way to stimulate a stronger community relationship. Specific rules and policies should be devised by the municipality in the framework of a long-term program aimed at strengthening the identity of the neighborhood and providing specific economic incentives.

DAL GREEN NETWORK AL BOSCO TEMPORANEO. PROVE DI RIGENERAZIONE SOSTENIBILE NEL QUARTIERE DI SAN LORENZO A ROMA (1)

Fabiola Fratini

L'Accordo di Parigi (COP 21, 2015) e il G7 Ambiente di Bologna (2017) confermano ciò che il Protocollo di Kyoto (1997) aveva già sancito: la necessità di un cambio di rotta (2) e di impegni più stringenti a favore del Clima e dell'Ambiente.

È sulle città, dove si concentrano attività, popolazioni e la produzione del 70% delle emissioni mondiali di gas serra, con un consumo di oltre i due terzi dell'energia mondiale (C40 Cities, 2017), che si sviluppano le strategie e le sperimentazioni per individuare le soluzioni di contrasto ai fenomeni in atto.

L'Unione Europea, propulsore su scala continentale di politiche e di azioni nel campo della transizione ecologica, sostiene i sindaci e, nel 2008, istituisce il *Covenant of Mayors* che in dieci anni ha conquistato oltre 7.000 municipalità e si è proiettato dall'Europa verso il mondo (3).

Del resto, come ammette Timothy Beatley (4), studioso americano dei fenomeni urbani, sono le realtà europee a rappresentare i migliori esempi su scala globale capaci di dimostrare come le città possano diventare più verdi e, quindi, più vivibili.

Ed è proprio a partire da una sollecitazione europea, la call SCC-02-2017 del programma Horizon 2020, che prende forma il progetto "*Green Network San Lorenzo*" la cui proposta è quella di sperimentare, a livello di quartiere, la fattibilità di una *Green Infrastructure*. Alla stessa stregua dell'*Emerald Necklace*, realizzato da Frederick Law Olmsted (1822-1903) a Boston, ispirato all'idea di una città dove la natura rappresenta una componente strutturale, il *Green Network San Lorenzo* ipotizza di raccordare gli spazi aperti del quartiere, esaltandone le potenzialità ecosistemiche e veicolando gli effetti positivi della natura nel tessuto urbano attraverso *nature based solutions* (5), in un ambito urbano denso e degradato. Il manifesto del progetto è racchiuso nella realizzazione del Bosco Temporaneo San Lorenzo, inaugurato il 24 luglio 2017.

Un Green Network a San Lorenzo

Il quartiere di San Lorenzo in Roma viene scelto come area test per sperimentare il modello *Green Network* in ragione di alcune specificità: densità, mineralità (lessico urbanistico: ambito costruito che si caratterizza

per assenza di vegetazione), degrado, una riserva di spazi dismessi potenzialmente strategici a fini *green* ma anche una tradizione nel campo della cultura e dell'associazionismo e la presenza di preesistenze storico-archeologiche di valore rappresentano un mix ottimale di condizioni.

Il quartiere si sviluppa alla fine dell'Ottocento, accogliendo ferrovieri, operai e artigiani. Oggi San Lorenzo conta oltre novemila residenti censiti (2015) ai quali si somma una popolazione transitoria, non sempre registrata, di giovani abitanti legati alla sede universitaria della Sapienza, e lo stesso ateneo, attraverso le sue "succursali", punteggia il tessuto del quartiere insieme alle sedi di associazioni, di fondazioni, di teatri e di cinema (6). A questa vocazione culturale si accompagna la trasformazione di San Lorenzo come polo di intrattenimento e di ristorazione e, quindi, l'evoluzione sociale ed economica del quartiere: la popolazione originaria è stata parzialmente sostituita dagli studenti e gli artigiani hanno lasciato il posto a *pub* e *wine bar*. Tra le conseguenze negative di tale cambiamento emerge l'affermarsi di una modalità anomala di occupazione dello spazio pubblico, da parte di una popolazione notturna e transitoria, in contrasto con le aspettative di "normalità" della componente stanziale degli abitanti, e dunque il diffondersi di comportamenti che partecipano al degrado del quartiere.

Degrado e assenza di verde si sovrappongono con un impatto negativo sulla vivibilità diurna. Nell'impianto ottocentesco a griglia, le alberature e gli spazi verdi rappresentano un bene raro: pochi sono gli alberi che sopravvivono lungo le strade nel cuore di San Lorenzo, mentre gli "square" e i giardini si collocano fuori dal baricentro del quartiere. I vuoti si riempiono e i pieni si densificano all'interno di un tessuto già saturo, complice il "Piano Casa" del 2009; gli studi, le proposte e gli strumenti urbanistici restano sulla carta (7), come il "Progetto Urbano San Lorenzo" (8).

A partire da queste difficoltà, il "Green Network San Lorenzo" ipotizza un processo di rigenerazione sostenibile attraverso interventi di "bio-agopuntura urbana" (9), inquadrati nell'ambito di un *framework* condiviso, co-progettati con gli abitanti (10), attraverso "azioni a breve termine per cambiamenti di lunga durata" (11), ispirandosi al *Tactical Urbanism* (12).



Fig. 1 - Ripensare San Lorenzo insieme agli abitanti e ai bambini: Passeggiata Diagnostica svolta insieme all'associazione GRU il 29 marzo 2017 (foto dell'A.).

L'idea e la metodologia

Il progetto si sviluppa a partire dall'idea che la natura rappresenti una componente fondamentale per rispondere alle sfide climatiche. La "città resiliente" è la città che accoglie una molteplicità di "forme di natura", dalla forestazione ai tetti verdi, per mitigare gli effetti prodotti dai cambiamenti climatici sull'ambiente e sui cittadini. Riconsiderando le qualità della città-natura declinate da Yves Chalas (13), il progetto *Green Network* intende valorizzare la filigrana degli spazi aperti di San Lorenzo trasformandoli in un ordito di nodi e "raggi verdi" (14). Letture del quartiere, ascolto, diagnosi e co-progettazione si intersecano in un processo aperto dove gli attori locali si alternano.

Riferimenti

Tra i riferimenti utili vengono selezionati alcuni casi guida. I "*Green Neighbourhood Plan*", sperimentati dal municipio di Utrecht (15), esplorano un approccio "fai-da-te" e *green* applicato al quartiere con la partecipazione attiva dei residenti; i "*Quartier Vert*" promossi dalla città-regione di Bruxelles (2001) prendono forma attraverso il ricorso al "micro-credito" (da 200 a 3200 euro) per sostenere la rinascita verde su proposta degli attori locali (16); la piattaforma "*Végétalisons Paris*" (17), inaugurata nel 2016 dal comune di Parigi, esplora nuove forme di partecipazione digitale e invita i cittadini a promuovere micro-azioni *green* dall'esito immediato.

I riferimenti tracciano la strada per impostare un processo dove università, scuola e comunità locale si associano in un percorso innovativo di conoscenza e di sperimentazione finalizzato a migliorare la qualità del quartiere e il benessere degli abitanti (fig. 1).

Partecipazione

Il primo obiettivo del percorso è quello di tessere relazioni tra gli Enti Locali, le Istituzioni, le associazioni e gli abitanti, finalizzando questa attività a diffondere la cultura della sostenibilità, nelle pratiche sociali e nell'approccio al progetto.

Nel processo sono coinvolti i rappresentanti del Municipio II di Roma, i docenti e gli studenti dell'Università La Sapienza (18), i membri dell'Associazione GRU (19), i docenti e gli allievi dell'Istituto Comprensivo Via Tiburtina Antica 25, il Comitato di Quartiere. Le azioni partecipative si esplicano attraverso *workshop* e "Passeggiate Diagnostiche" (20) finalizzate a raccogliere i punti di vista di abitanti, di studenti e di bambini relativi alle problematiche, alle qualità del quartiere, alle trasformazioni *green* auspicabili (fig. 2).

Gli incontri programmati consentono di esplorare metodologie innovative, come il *mapping creativo* (21) e l'interpretazione sonora dello spazio pubblico (22) svolti con gli allievi dell'Istituto Comprensivo Via Tiburtina Antica 25 (23) (fig. 3), e di verificare l'efficacia dell'uso di piattaforme digitali come strumento di partecipazione e di co-progettazione. Quest'ultimo aspetto viene sondato tramite la "*Debatomap*" (24) della piattaforma *Carticipe* che consente ai cittadini di esprimersi sulle problematiche e sulle soluzioni relative al quartiere (fig. 4) mentre, connettendosi alla piattaforma "*Unlimited Cities*" (25), gli abitanti possono disegnare la propria idea progettuale, attraverso un fotoinserimento, relativa a un nodo o un percorso specifico del *Green Network*.

L'insieme di queste attività ha come scopo di cercare le "scintille per innescare un circolo virtuoso ... perché

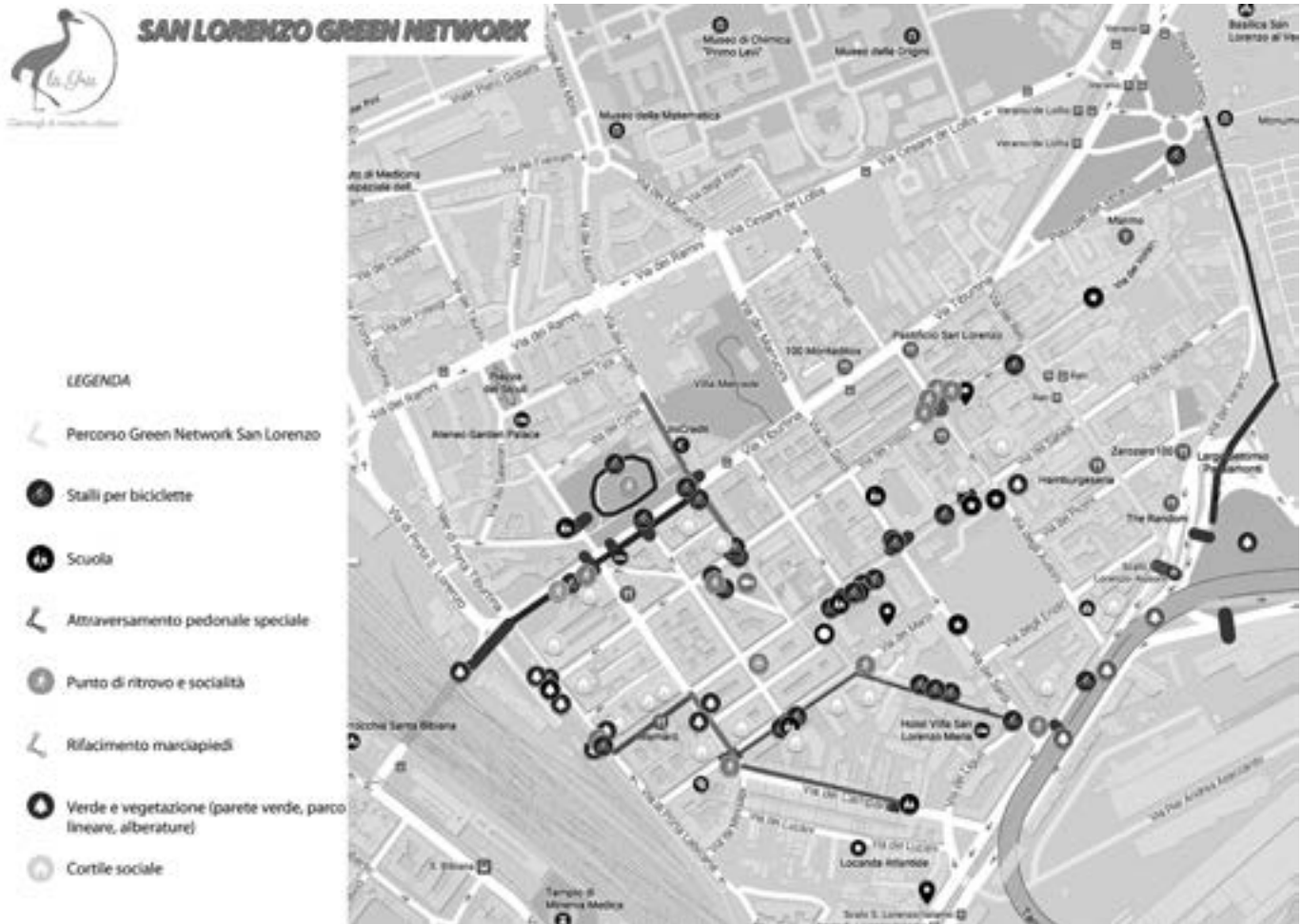


Fig. 2 - Scenari per il Green Network: ipotesi progettuale elaborata dall'associazione GRU (foto dell'A.).



Fig. 3 - "Mapping San Lorenzo", attività svolta con studenti universitari e alunni dell'Istituto Comprensivo Via Tiburtina Antica 25 (foto dell'A.).



Fig. 4 - La “Debatomap di San Lorenzo”, problemi e soluzioni per scenari di rigenerazione condivisi online, maggio 2019.

il rammento prima di essere urbano è sociale ... e ascoltare è cercare di capire e, quindi, fare progetti migliori” (26). Gli indizi che emergono dall’ascolto consentono perciò di elaborare forme possibili di *Green Network* e un’agenda locale di azioni per trasformare il disegno in realtà (fig. 5).

Diagnosi, progetto e realizzazione

Diagnosi e progetto si intersecano e si alimentano nel corso delle diverse fasi prospettate dalla metodologia. Le informazioni raccolte durante il processo partecipativo si integrano alle analisi quantitative finalizzate a misurare e a sviluppare la sostenibilità del quartiere, attraverso il calcolo del *Biotope Analysis Factor* (BAF)(27), e a valutare e ad accrescere la qualità dei percorsi che faranno parte del *Green Network* tramite l’indice di *walkability* (T-WSI) (28).

Il processo si completa con l’inaugurazione, il 24 luglio 2017, del “nodo simbolo” del *Green Network*: il Bosco Temporaneo dello Scalo San Lorenzo. Collocata nell’area della ex- Dogana, la nuova centralità verde, seppure a tempo, costituisce una sfida: sperimentare una forma di rappresentazione di natura urbana che abbia la capacità di interrogare il pubblico e gli amministratori sull’urgenza di risposte in materia di cambiamenti climatici, e che possa diventare un medium per veicolare la cultura della sostenibilità.

Un Bosco Temporaneo nello scalo di San Lorenzo

Il Bosco Temporaneo è un’ “installazione”, costituita da oltre 100 alberi, collocata nel recinto della ex-Dogana dove, in attesa della costruzione dello Student Hotel di 13.500 mq, con 90 milioni di euro di investimento (29), la Cassa Depositi e Prestiti ha affittato temporaneamente l’area per usi culturali. I locatari, MondoMostre Skira e Dead Poets Society, che in quest’area hanno impiantato la “Ex-Dogana Smart City Culturale” (30), sono disposti ad accogliere la presenza di una forma di “natura a termine”. Per l’Ex-Dogana il Bosco Temporaneo rappresenta un elemento attrattivo capace di confermare il carattere sperimentale, “innovativo” e culturale della struttura.

L’Università Sapienza, attraverso la ricerca, propone questa sperimentazione con il sostegno del Municipio II e, per la ricerca, il Bosco Temporaneo rappresenta un manifesto a favore della forestazione urbana e della biodiversità, il primo passo per aprire il confronto sul destino verde dello Scalo e sulla possibilità di un futuro *green* per San Lorenzo e, più in generale, per Roma (31).

Per quanto concerne gli aspetti scientifici, il Bosco Temporaneo, si completa attraverso un progetto di sensoristica, curato dai dipartimenti DICEA, SBAI e DBA, finalizzato a misurare e a rappresentare le funzioni ecosistemiche svolte dagli alberi, e un progetto di “animazione” mirato a tessere relazioni tra gli alberi e gli abitanti, in particolare i bambini (32). I dati quantitativi rilevati da sensori mobili collocati sotto le piante e nel “piazze dei concerti”,



Fig. 5 - Scenari per il Green Network, presentati all'incontro presso la Casa della Partecipazione svoltosi il 9 novembre 2016 (foto dell'A.).



Fig. 6 - Il Bosco Temporaneo "in costruzione": 100 alberi per mitigare la durezza del paesaggio della ex-Dogana (foto dell'A.).

sono raccolti e scaricabili via QR Code. Una selezione di queste informazioni viene trasformata e proiettata sugli alberi attraverso rappresentazioni di *graphic art* con il fine di rendere "visibile" l'attività virtuosa delle piante (33).

L'installazione del Bosco Temporaneo

Se il riferimento ideale del progetto è quello del parco berlinese di Südgelände, uno spazio ferroviario dismesso e abbandonato, recuperato attraverso il contributo di artisti

e di cittadini, la realtà dello Scalo di San Lorenzo, il vincolo della temporaneità, la presenza di attività che hanno già riconfigurato le funzioni e gli spazi della Ex-Dogana riducono il ventaglio delle alternative progettuali.

Il Bosco Temporaneo è costituito da alberi in vaso che, per evitare conflitti con le attività e i flussi di pubblico legati ai concerti che attirano migliaia di giovani, vengono collocati sul molo della Ex-Dogana.

Per quanto concerne le specie, se un approccio vegetale "filologico" suggerirebbe alberi della macchia mediterranea, l'idea è di raccogliere un mix di piante per confi-

gurare il Bosco come una forma “non ortodossa” di orto botanico, rendendolo più attrattivo. In oltre, la ricerca scientifica programmata può giovare della presenza di molte specie per testare la loro resistenza in condizioni urbane “estreme”.

I primi alberi del Bosco provengono dalla Riserva Presidenziale di Castelporziano: 18 piante tra lecci, crenate, sughere, corbezzoli e allori. Questo primo contributo è rilevante e simbolico perché dimostra quanto siano fondative di una cultura condivisa ai massimi livelli istituzionali le azioni a favore della natura. Altre cento piante vengono acquistate da Ex-Dogana per un totale di cinquantaquattro specie

Gli alberi arrivano e restano in vaso, occupando il molo della Dogana. Ma qui a fare concorrenza al Bosco sono i *container* dello “street food”, le sedute e i tavoli. Eppure, malgrado tutto, questa composizione ibrida riesce a mitigare la durezza del paesaggio dello Scalo (fig. 6). L'inaugurazione, con la partecipazione di centinaia di ospiti e con un'attenzione mediatica importante, dimostra come qualsiasi forma di natura, anche la più artificiale, sia capace, sempre, di produrre incanto ed empatia (34).

Dopo il Bosco Temporaneo

Il Bosco Temporaneo è un sistema fragile che ha bisogno di cura e di manutenzione. La sua sopravvivenza all'ondata di siccità di una estate torrida è dovuta alla messa in opera di un impianto di irrigazione. Nella sua versione temporanea è, quindi, un'esperienza ripetibile, a patto che resti all'interno di un ambiente “protetto”. In alternativa solo la cura di una comunità “affidataria” ne può garantire la sopravvivenza.

Questa sua stessa debolezza può costituire una risorsa e aprire una possibilità per il futuro: bosco e abitanti sono uniti da bisogni e fragilità e se un legame tra di essi riuscisse a concretizzarsi attraverso la cura, “reciproca”, il futuro verde della città e il *well-being* dei suoi cittadini potrebbe essere assicurato.

Ne discende, ora che il Bosco è stato messo in opera, che il prosieguo del lavoro consista nel tessere relazioni e sviluppare senso di appartenenza dei cittadini nei confronti dei propri alberi.

Il primo appuntamento “pro-adozione” viene promosso in occasione della “Festa dell'Albero”, il 21 novembre 2017, con il coinvolgimento delle scuole del Municipio II. Proprio le scuole rappresentano l'interlocutore primario in un progetto che vuole andare oltre il presente: sono infatti ancora i bambini a essere i più sensibili e reattivi di fronte alle diverse espressioni della natura (35). La Festa organizzata dall'Università Sapienza insieme al Municipio II e all'associazione Zappata Romana, accoglie nel Bosco oltre 150 alunni provenienti da 4 scuole del Municipio. Altri incontri, aperti a un pubblico più

ampio, sono programmati per registrare la presenza di biodiversità. La natura che cresce intorno al bosco diventa il soggetto delle fotografie che saranno scattate e postate sul sito *Facebook* del Bosco. Il numero e la varietà delle immagini consentirà di “misurare” la capacità degli alberi di svolgere il ruolo di produttore e di polarizzatore di biodiversità e di testimoniare, attraverso il numero dei partecipanti, la forza attrattiva degli alberi, e, per estensione, di qualsiasi forma di natura in città.

Conclusioni

I meccanismi sottesi ai comportamenti dei cittadini mettono in luce l'importanza crescente di una domanda di natura che, troppo spesso, viene sottostimata nelle strategie di trasformazione della città.

Il paradigma dominante è il seguente: la città si espande e si densifica a scapito degli spazi aperti (36). Diminuiscono così le opportunità di fruire di spazi verdi e si riducono i benefici per la salute e il benessere dei cittadini legati al contatto con la natura.

Da questa constatazione discendono tre sfide: la prima è quella di moltiplicare le opportunità di incontrare la natura in città; la seconda di favorire le relazioni tra cittadini a natura “avvicinando la natura” e “accompagnando” l'incontro; la terza di concepire lo spazio pubblico come luogo di confluenza tra città, natura e pratiche collettive. In quest'ottica, l'individuazione di politiche a favore della resilienza urbana sostenute dalle amministrazioni, la prefigurazione di strumenti urbanistici leggeri e flessibili, a supporto della domanda di natura e di uno spazio pubblico aperto alla molteplicità degli usi, una cittadinanza attiva si profilano come fattori ineludibili per dare luogo a un progetto che si faccia carico dei cambiamenti in atto e di una prospettiva di transizione ecologica.

(1) Il paper è il risultato della Ricerca Multidisciplinare di Ateneo “Il Municipio Green Network”. L'autore è il coordinatore della ricerca.

(2) Come dimostrato nella teoria di una decrescita economica esposta in JACKSON 2009.

(3) www.covenantofmayor.eu.

(4) Lo studioso statunitense concentra le sue ricerche sulle città europee considerate *best practice* di un approccio urbanistico green e innovativo; BEATLEY 2012.

(5) Directorate-General for Research and Innovation (European Commission) 2015 *Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities. Final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature-based solutions and re-naturing cities'*. Il Report illustra esempi di *nature-based-solution* sperimentate in diversi contesti europei (urbani e naturali), definendo linee guida per l'implementazione.

(6) Nel volume dedicato a San Lorenzo sono descritti i protagonisti della vita culturale del quartiere; DE SALVIA, GALLUZZI 2018.

(7) Delibera consiliare del Comune di Roma n. 2983 del 29-30 luglio 1977. Marcello Pazzaglini ha dedicato la sua ricerca al quartiere di San Lorenzo, proponendo analisi e ipotesi di assetto per il recupero urbano; PAZZAGLINI 1989; PAZZAGLINI 1994.

(8) www.urbanistica.comune.roma.it/partec-pu-san-lorenzo.html.

(9) I progetti raccolti in CASANOVA, HERNANDEZ 2014 testimoniano le diverse declinazioni dell'approccio denominato "agopuntura urbana".

(10) Ingo Kowarik è il biologo responsabile della nascita del Park Südgelände di Berlino e nel testo citato (KOWARIK 2017) afferma la necessità di sviluppare un nuovo approccio alla natura attraverso la riconnessione tra abitanti e paesaggio.

(11) La frase citata riassume l'obiettivo alla base del *Tactical Urbanism* al quale il progetto Green Network si ispira; cfr. LYDON, GARCIA 2015.

(12) Teoria e progetti che caratterizzano il *Tactical Urbanism* sono riportati in LYDON, GARCIA 2015.

(13) Le qualità individuate sono riassunte in CHALAS 2010.

(14) Il riferimento è il masterplan "Raggi verdi", una visione per la metropoli milanese a cura dell'arch. Andreas Kipar. Il progetto configura una rete di 8 percorsi ciclo-pedonali attraverso l'intero tessuto metropolitano e convergenti in un'unica cinta di verde urbano lunga 72 km costituito da "porzioni minime, piccoli tasselli fioriti e piantumati che si collegano con piste ciclabili e percorsi pedonali, così da tracciare un continuum".

(15) www.energie-cites.eu/ressources/actions-des-villes/community-led-urban-green-spaces-utrecht~1774.

(16) www.quartiersverts.be.

(17) www.vegetalisonsparis.fr.

(18) Corso di Urbanistica II, professoressa Fabiola Fratini e Giordana Castelli, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, a.a. 2015-2016 e 2016-2017.

(19) Associazione GRU - Germogli di Rinascita Urbana.

(20) Le passeggiate diagnostiche, come riportato nella pubblicazione *Diagnostics en marchant* di BEAUJEAN, PURNODE 2009, sono uno strumento efficace e diffuso per coinvolgere gli abitanti nell'esplorazione del proprio quartiere e sviluppare proposte progettuali, come dimostrato dal caso di Bruxelles.

(21) La metodologia di *Mapping Creativo* si ispira al lavoro di Becky Cooper illustrato nel volume "Mapping Manhattan", ed è già stata sperimentata per la prima volta a Roma all'Istituto Comprensivo Via Nicolai di San Cleto, nell'ambito della ricerca "Rigenerazione sostenibile a San Basilio" coordinata dalla prof. F. Fratini, 4 maggio 2015.

(22) Il workshop di lettura sonora si è svolto a San Lorenzo il 22 marzo 2017 con il sostegno dell'associazione Polisonum.

(23) 22 marzo 2017. L'esperienza muove dalle sperimentazioni di J.F. Auguyard.

BIBLIOGRAFIA

- AUGOYARD 1979
J.F. AUGOYARD, *Pas à pas. Essai sur le cheminement quotidien en milieu urbain*, Paris 1979.
- BEATLEY 2012
T. BEATLEY, *Green Cities of Europe*, Washington 2012.
- BEAUJEAN, PURNODE 2009
F. BEAUJEAN, N. PURNODE, *Diagnostics en marchant. Convention*

(24) La *Debatomap* è consultabile all'indirizzo <https://sanlorenzo.debatomap.com/>. Tra il 3 e il 15 maggio 2019 sono state presentate 103 proposte con 1478 visitatori registrati sul sito.

(25) Per utilizzare la piattaforma "*Unlimited Cities*" è necessario collegarsi all'indirizzo <http://unli-diy.org/dev/roma/>. Le idee progettuali pervenute sul sito, durante il mese di maggio, sono state 90.

(26) PIANO 2015, p. 30.

(27) www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/bff/en/anwendungsbereiche.shtml.

(28) D'ALESSANDRO, ASSENSO, APPOLLONI, CAPPUCCITTI 2015, l'articolo descrive la metodologia per il calcolo del T-WSI utilizzata anche nel caso di San Lorenzo.

(29) www.ediliziaeterritorio.ilsole24ore.com/art/progettazione-e-architettura/2017-06-20/a-roma-student-hotel-che-arriva-olanda-90-milioni-investimento-quartiere-san-lorenzo-160010.php?uuid=AEGMYiB.

(30) www.artribune.com/progettazione/architettura/2017/04/mostre-nuova-gestione-ex-dogana-san-lorenzo-smart-city-cultura-mondomostre-skira.

(31) Il Bosco Temporaneo è un progetto sviluppato dalla prof. Fabiola Fratini nell'ambito della ricerca multidisciplinare di Ateneo "Municipio II Green Network". Alla realizzazione hanno collaborato, oltre al DICEA, i dipartimenti DBA e SBAI, la struttura "Ex - Dogana", dott. Agnese Micozzi, l'arch. Giordana Castelli (CNR). Il progetto e la realizzazione non sarebbero stati possibili senza il sostegno della dott.ssa Giulia Bonella, Capo del Servizio - Direttore Tenuta Presidenziale di Castelporziano. L'iniziativa è stata sostenuta dal Municipio II nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione "Greening Municipio II".

(32) A questo riguardo, nell'ambito delle attività a sostegno del Bosco Temporaneo, il 21 novembre 2017, in occasione della Festa dell'Albero sono organizzate attività di divulgazione scientifica con la partecipazione delle scuole del Municipio II. Il progetto di divulgazione è sviluppato dalla prof. F. Fratini. Per quanto concerne le sperimentazioni scientifiche queste sono state realizzate dalla prof. Laura Varone e dal prof. Marcello Vitale del DBA. Le attività svolte sono state coordinate dall'associazione Zappata Romana.

(33) Questa parte del progetto è stata sospesa a causa della chiusura della Ex-Dogana e del conseguente spostamento degli alberi nel Parco dei Caduti.

(34) WOHLLEBEN 2016, studio diventato punto di riferimento per gli studiosi di "intelligenza degli alberi".

(35) Sulla base di studi scientifici recenti Mencagli e Nieri dimostrano gli effetti positivi dell'interazione tra uomo e albero; MENCAGLI, NIERI 2017.

(36) Nel 2016 la quantità di consumo di suolo in Italia stimata dall'ISPRA è di 3 mq al secondo. www.isprambiente.gov.it/it/temi/soilo-e-territorio/il-consumo-di-suolo/i-dati-sul-consumo-di-suolo.

2009, *Bruxelles Environnement (IBGE)/ Bruxelles: Ville-Région en Santé A.S.B.L (BVS)*, 2009.

CASANOVA, HERNANDEZ 2014
H. CASANOVA, J. HERNANDEZ, *Public space acupuncture*, New York 2014.

CASAVOLA, ALTARELLI 2008
M. CASAVOLA, L. ALTARELLI, *Il mostro di San Lorenzo: Progetti per la tangenziale est di Roma*, Roma 2008.

- CHALAS 2010
Y. CHALAS, *La ville de demain sera une ville-nature*, in *L'ère numérique: un nouvel âge pour le développement culturel territorial*, «L'Observatoire», 37, 2010/2, pp. 3-10.
- COOPER 2013
B. COOPER, *Mapping Manhattan. A love (and sometimes Hate) Story in Maps by 75 New Yorkers*, New York 2013.
- D'ALESSANDRO, ASSENSO, APPOLLONI, CAPPUCCHETTI 2015
D. D'ALESSANDRO, M. ASSENSO, L. APPOLLONI, A. CAPPUCCHETTI, *The Walking Suitability Index of the Territory (T-WSI): a new tool to evaluate urban neighborhood walkability*, in «Annali di Igiene: Medicina Preventiva e di Comunità», 27, 2015, pp. 678-687.
- DE SALVIA, GALLUZZI 2018
R. DE SALVIA, R. GALLUZZI, *Passione San Lorenzo. Artisti a Roma*, Roma 2018.
- JACKSON 2009
T. JACKSON, *Prosperity without Growth*, London 2009.
- KOWARIK 2018
I. KOWARIK, *Urban Wilderness: supply, demand and access*, in «Urban Forestry Greening», 29, 2018, pp. 336-347.
- LYDON, GARCIA 2015
M. LYDON., A. GARCIA 2015, *Tactical Urbanism. Short-term Action for Long-term Change*, Washington 2015.
- MENCAGLI, NIERI 2017
M. MENCAGLI, M. NIERI, *La terapia segreta degli alberi*, Milano 2017.
- PAZZAGLINI 1989
M. PAZZAGLINI, *San Lorenzo 1881-1981. Storia di un quartiere popolare a Roma*, Roma 1989.
- PAZZAGLINI 1994
M. PAZZAGLINI, *Il quartiere San Lorenzo a Roma: storia e recupero*, Roma 1994.
- PIANO 2015
R. PIANO, *G124*, Milano 2015.
- WOHLLEBEN 2016
P. WOHLLEBEN, *La vita segreta degli alberi*, Cesena 2016.

**FROM THE GREEN NETWORK TO A POP-UP FOREST:
SOLUTIONS FOR THE SUSTAINABLE REGENERATION OF THE SAN LORENZO NEIGHBORHOOD IN ROME**

Since 2015, with the Paris Agreement (COP 21, 2015), the response to the challenge posed by climate change has become more proactive. The impressive strategies developed by European cities, as illustrated in the Covenant of Mayors Archive, testify to the commitment of mayors to counteracting the dynamics in place and defining urban resilience guidelines and actions. And it is thanks to the European research program Horizon 2020, Call SCC-02-2017, that the "Green Network San Lorenzo" project has taken shape. The proposal aims to test the feasibility of a green infrastructure at the neighborhood level. In the same way as the Emerald Necklace designed for Boston by Frederick Law Olmsted (1822-1903), the Green Network San Lorenzo intends to connect the open spaces of the San Lorenzo neighborhood, enhancing its ecosystem potential and conveying the positive effects of nature on the urban fabric through nature-based solutions applied to a dense and degraded urban environment.

RAPPRESENTARE LA SAPIENZA. CONOSCENZA E DOCUMENTAZIONE DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA

Carlo Bianchini, Martina Attenni, Valeria Caniglia, Marika Griffò

La conoscenza e la documentazione del patrimonio architettonico sono attività complesse, oggi ampiamente collegate all'utilizzo di modelli digitali. Indagare un'architettura, il suo aspetto esteriore e i suoi elementi significativi, rende estremamente importante il ruolo assunto dalle operazioni di rilevamento e di rilievo. Esse permettono di individuarne, oltre al dato metrico, le trasformazioni subite nel tempo, il rapporto con il contesto, lo stato conservativo e tutte quelle informazioni fondamentali per la valorizzazione e la divulgazione della valenza culturale e per la conservazione.

L'approccio al rilevamento, profondamente modificato in seguito al consolidamento delle metodologie per l'acquisizione massiva di dati, ha influito sul processo di costruzione dei modelli di architettura: non solo risultano essere sempre più congruenti con il reale e caratterizzati da livelli di incertezza sempre più bassi, ma facilmente accessibili e condivisibili. I modelli digitali, oltre a descrivere le caratteristiche degli elementi analizzati, si configurano come collettori di informazioni. Nel verso del rilievo, infatti, è necessario che essi documentino anche le attività di acquisizione stesse, attraverso un insieme eterogeneo composto da dati e metadati (informazioni sul processo) per consentirne la ripetibilità, e per garantirne qualità in fase di elaborazione.

Il presente studio si concentra su alcuni edifici della Città Universitaria (*fig. 1*) investigando il passaggio da un dato quantitativo, acquisito in maniera semi-automatica, ad un dato qualitativo, strettamente controllato dal punto di vista dell'incertezza. I modelli realizzati offrono una lettura consapevole dei manufatti analizzati, ponendosi come elementi indispensabili per riflessioni sulla conservazione del patrimonio architettonico moderno, sui suoi significati a distanza di quasi un secolo dalla realizzazione e sugli interventi possibili, dopo una presa di coscienza dei caratteri identitari e di quelli sopraggiunti nel tempo. Tra i numerosi edifici che costituiscono il complesso della Città Universitaria, ne sono stati selezionati alcuni su cui applicare una metodologia di rilievo, largamente sperimentata sulle più varie tipologie di edifici, da costruzioni antiche, a siti archeologici, a costruzioni moderne e contemporanee. Tale metodologia si avvale dell'integrazione tra strumentazione di acquisizione massiva dei dati e dei più tradizionali metodi di rilevamento, secondo un protocollo ampiamente utilizzato, finalizzato a perfezionare la quantità e qualità delle informazioni attraverso una successiva fase critica. Gli istituti di Bota-

nica, Fisica, Chimica, Geologia, Matematica e l'edificio del Rettorato, sono stati studiati con diversi obiettivi, sostanzialmente riferibili alla documentazione e alla gestione. Al primo attengono tutti gli aspetti relativi alla conoscenza, intesa nel senso più ampio del termine, che comprendono attente letture rispetto alla morfologia, ad analisi tematiche, il rapporto tra i disegni di progetto e l'effettiva realizzazione delle costruzioni, la registrazione dello stato di fatto e le modifiche subite nel tempo. Il secondo, invece, riguarda questioni pratico-operative legate all'aggiornamento della documentazione esistente, e alla possibilità di utilizzare i dati di rilevamento come base per la pianificazione di futuri interventi e operazioni di progettazione (*fig. 2*), attraverso modelli sempre più dinamici, integrati ed eterogenei.

Come è noto, tutte le operazioni che hanno come scopo la conoscenza e la gestione del patrimonio architettonico, necessitano di avere un quadro di riferimento sia in relazione alle metodologie per l'acquisizione dei dati (rilevamento) che alle procedure per la selezione, l'elaborazione e la restituzione delle informazioni (rilievo). Il ricorso all'integrazione di diverse metodologie in fase di acquisizione e di elaborazione dei dati permette di utilizzare gli strumenti al massimo delle loro possibilità, esaltandone le qualità e compensandone i limiti, integrando i dati ottenuti con quelli acquisiti o acquisibili con altre tecniche. Nel caso in esame, condurre un rilievo di tipo integrato ha consentito di ottenere il maggior numero possibile di informazioni sulle superfici rilevate. Ciò che ha notevolmente influenzato la scelta di metodi e tecniche da utilizzare è stata la volontà di definire un protocollo operativo valido per il rilievo di complessi architettonici a grande scala che, seppur accomunati dalla tipologia e dalla destinazione d'uso del manufatto, presentano caratteristiche metriche e geometriche, discontinuità, materiali, colori e stato di conservazione ogni volta diversi. Inoltre, l'esigenza di stabilire gli obiettivi minimi da conseguire ha imposto la necessità di definire, fin dall'inizio, i parametri di acquisizione: la volontà di elaborare modelli omogenei per quantità di dato e tipologia di rappresentazione ha guidato la definizione di un processo ripetibile per i sei casi studio. Tutte le strutture esaminate sono costituite da forme geometriche lineari, volumi che si accostano gli uni agli altri, emergenze che esprimono un'unità formale ma soprattutto funzionale di insieme. Ciò ha reso necessario delineare un progetto di rilievo degli edifici del complesso universitario che te-



Fig.1 - Gli edifici analizzati: la Cappella della Divina Sapienza, l'Istituto di Geologia e Mineralogia, la Scuola di Matematica, l'Istituto di Botanica, l'Istituto di Fisica, il Rettorato. Modelli numerici ottenuti da scansione laser 3D e Structure from Motion.

Fig. 2 - L'Istituto di Fisica, ambienti interni da restaurare.



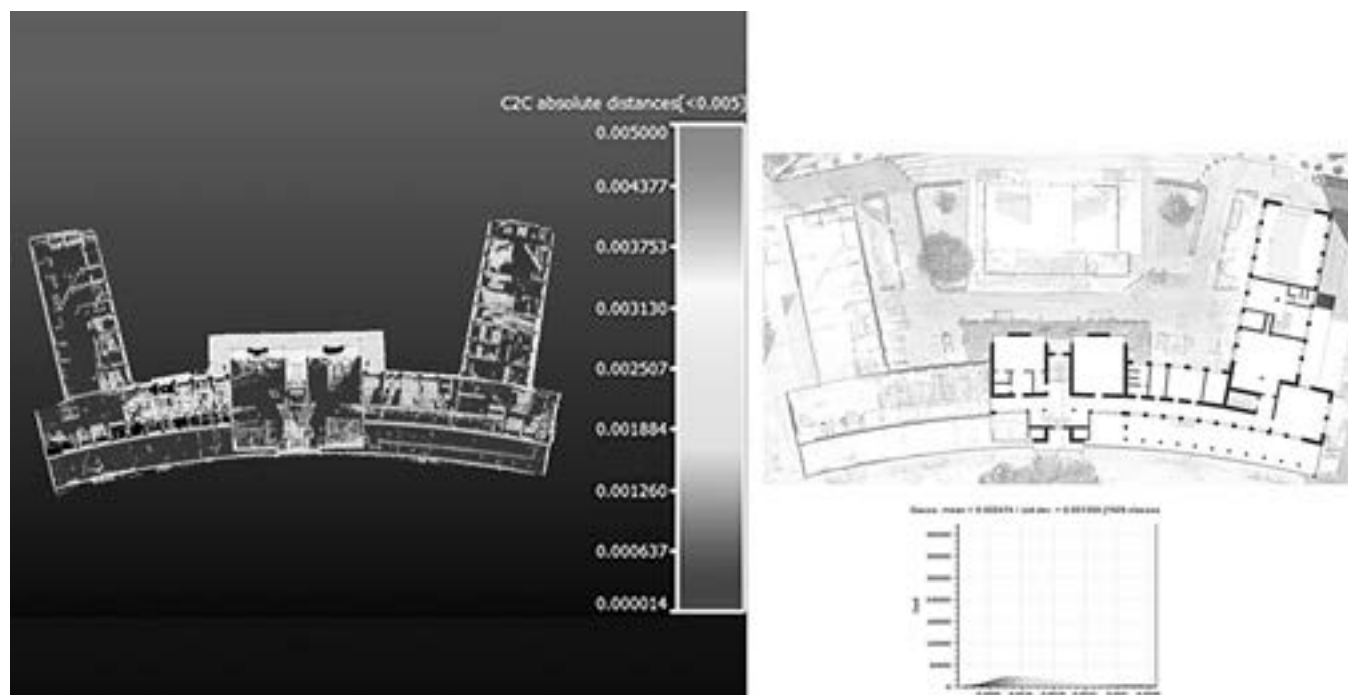


Fig. 3 - L'atrio del Rettorato, modello numerico.

nesse conto degli aspetti generali e di quelli di dettaglio, affiancando all'analisi metrica del dato quella dell'aspetto materico tangibile. A seguito di una prima fase di documentazione, che ha esaminato il materiale depositato presso gli archivi della città universitaria e gli elaborati bidimensionali messi a disposizione dall'ufficio tecnico, è stato condotto un rilevamento strumentale integrato (1) unitamente a una attenta e puntuale campagna fotografica. La forte solidità delle masse da analizzare, combinate alle dimensioni degli edifici in esame, giustificano una fitta rete di scansioni laser effettuate lungo

tutto il perimetro dell'edificio e nell'atrio (fig. 3). Gli spazi interni, ad eccezione per l'atrio di ingresso, utilizzato come elemento di collegamento tra il rilievo delle superfici esterne e gli ambienti destinati ad aule e uffici, sono stati rilevati attraverso metodologie dirette e tramite Structure from Motion, entrambe note per la velocità di esecuzione. L'utilizzo di questa tecnica, sebbene si sia rivelata estremamente utile nella costruzione di modelli di spazi (aperti e chiusi) di dimensioni contenute, come la suggestiva corte dell'edificio di Fisica, ha incontrato, invece, difficoltà di applicazione negli edifici caratterizzati

Fig. 4 - L'Istituto di Botanica, controllo dell'incertezza tra il modello numerico e il geometrico.



da una forte presenza di superfici vetrate, come nel caso dell'Istituto di Botanica.

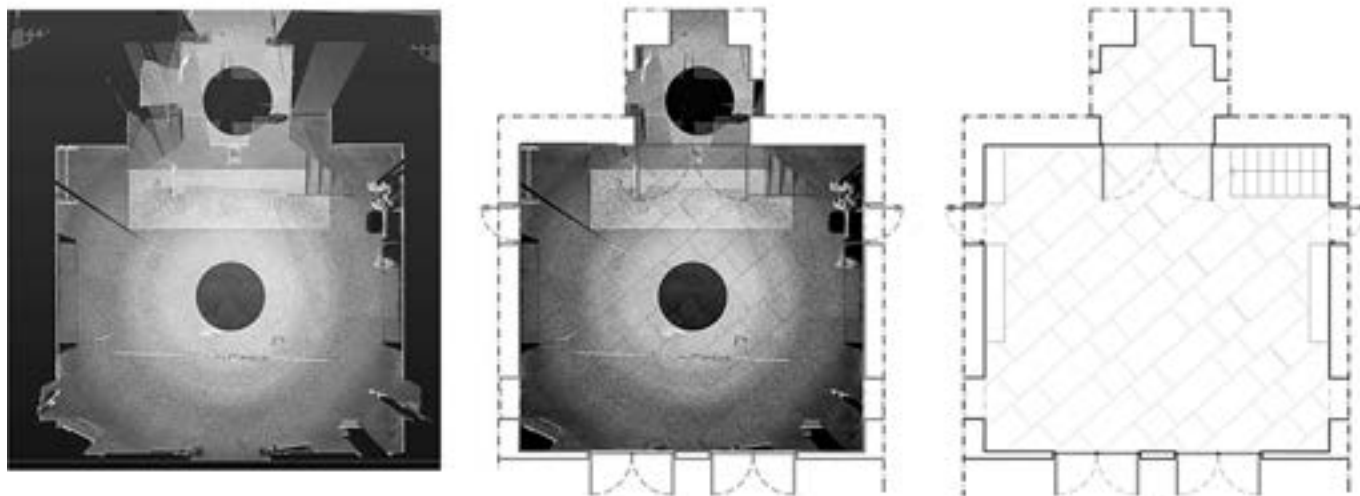
A fronte delle operazioni di rilevamento, due sono state le questioni affrontate al momento della costruzione di modelli delle architetture studiate. La prima riguarda la volontà di comprendere e rimarcare gli aspetti peculiari dei contesti analizzati, caratterizzati da dimensioni piuttosto consistenti e dalla regolarità geometrica propria del razionalismo, che consente l'individuazione di spigoli netti e forme esatte. La seconda è legata alla scala dei modelli, quindi ai rapporti di riduzione nel caso di rappresentazione 2D e al livello di dettaglio nel caso dei modelli 3D.

Risulta quindi fondamentale, da una parte, comprendere il punto di incontro tra i prodotti derivanti da attività tradizionali di rilevamento e nuove tecnologie di acquisizione massiva; dall'altra, realizzare una documentazione analitica multilivello, disponibile per diversi settori scientifico-disciplinari e condivisibile tra tutte le figure preposte alla gestione degli organismi architettonici analizzati. Si tratta di definire non solo gli aspetti operativi connessi con la costruzione di modelli, ma la più ampia questione che riguarda le modalità secondo cui si articola il processo di conoscenza del mondo esterno. Risulta evidente come tale conoscenza si avvalga di regole e schematizzazioni che consentono di instaurare una corrispondenza biunivoca tra l'oggetto reale e il suo sostituto virtuale, sul quale simulare operazioni di diverso genere, come se effettivamente fossero compiute nella realtà. La costruzione di modelli digitali, deve quindi confrontarsi con le seguenti questioni, valide

per qualsiasi attività di documentazione, di ricerca, o di progettazione: la ridefinizione del concetto di scala dei modelli digitali, ormai quasi totalmente svincolati dal supporto cartaceo, dal punto di vista geometrico e percettivo; la qualità delle informazioni rispetto all'incertezza (figg. 4-5); gli aspetti legati alla divulgazione, all'interscambio e alla fruizione di dati eterogenei.

Lo studio degli edifici della Sapienza ha consentito di applicare e verificare l'efficacia delle nuove modalità operative di approccio massivo alla conoscenza e di comprendere come queste siano legate non tanto alla rappresentazione degli oggetti, ma alla corretta gestione delle informazioni. La grande mole di informazioni da organizzare comprende sia quelle ottenute in fase di acquisizione, attraverso l'integrazione dei dati ricavati dall'uso di differenti strumentazioni, sia in fase di elaborazione, fornendo descrizioni dettagliate delle caratteristiche metriche e percettive dei fabbricati. Il Rilievo, da operazione progressiva di approfondimento e conoscenza, può essere considerato come il primo momento di organizzazione di differenti tipi di informazioni. Modelli numerici ad altissima densità di punti e immagini digitali ad alta risoluzione costituiscono un ampio database, la cui costituzione è subordinata ad un'attenta struttura e ad una corretta catalogazione dei dati. In questo quadro, il database si configura come il centro dell'intero processo, offrendo una descrizione critica e sintetica non solo delle caratteristiche quantitative e qualitative dell'oggetto di studio, ma anche della qualità delle informazioni.

Fig. 5 - L'atrio della Scuola di Matematica, dal modello numerico 3D alla rappresentazione 2D.



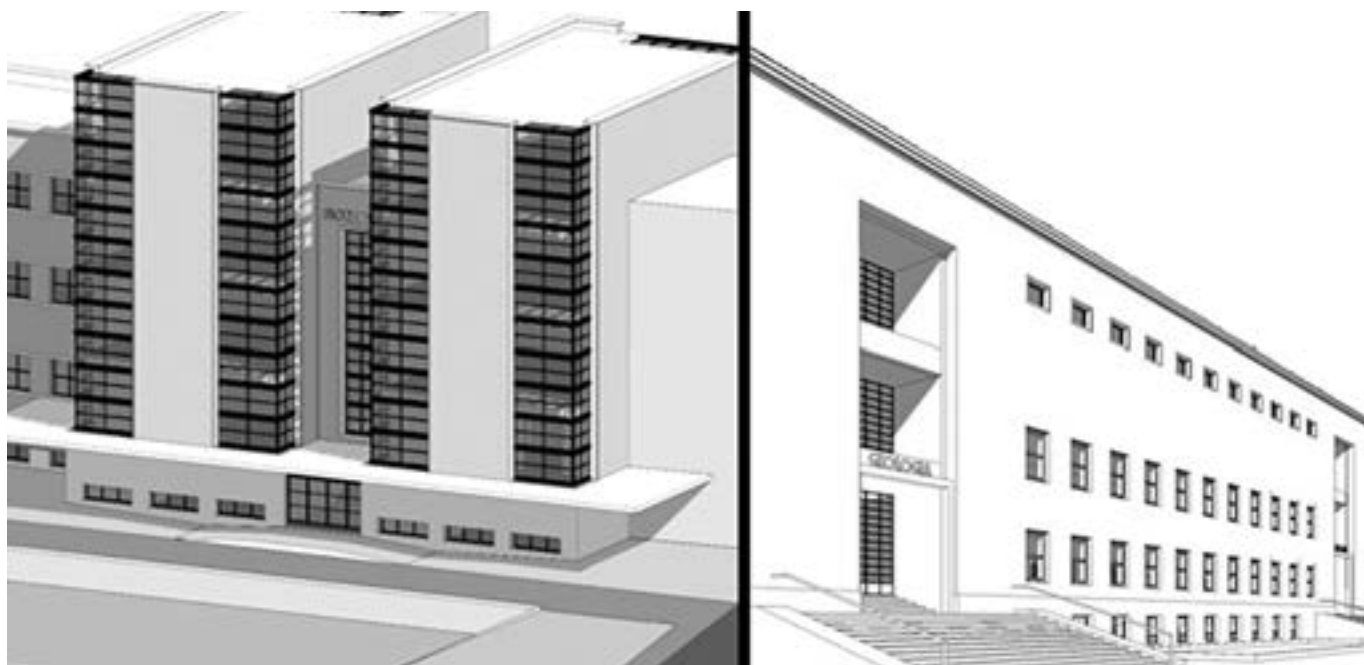


Fig. 6 - Gli Istituti di Botanica e di Geologia e Mineralogia, costruzione di modelli secondo processi BIM (modellazione a cura di M. Attenni, M. D'Accunto, S. Nicastro).

È evidente quindi come il concetto di modello digitale sia in continua evoluzione, contestualmente a quello di informazione, e come esso si possa considerare come la sintesi di dati provenienti da operazioni di digitalizzazione e quelli prodotti dalle elaborazioni, tra loro integrabili. Si delinea così un modello omnicomprensivo, strutturato tramite un insieme di dati digitali, che derivano dall'elaborazione integrata di informazioni eterogenee. Costruire un modello di questo tipo risulta, attualmente, l'obiettivo a cui tendono tutti i processi condivisi di conoscenza e divulgazione del patrimonio architettonico. Ad oggi, il primato è dato alle relazioni che potenzialmente connettono i dati non più in maniera gerarchica, ma secondo una logica multilivello. In quest'ottica, il processo BIM (Building Information Modeling) viene identificato come il sistema più promettente rispetto alla gestione di informazioni grazie al formato .IFC, sviluppato per consentire l'interscambio di dati tra diversi utenti evitando la perdita di informazioni. In particolare, la sua declinazione al patrimonio architettonico esistente (HBIM – Heritage Building Information Modeling), promette nuovi scenari per l'archiviazione e la gestione di grandi quantità di informazioni per la conoscenza dei Beni Culturali e la risoluzione di problemi specifici ad esso connessi.

La ricerca presentata si è spinta fino alla modellazione tridimensionale parametrica degli edifici analizzati tenendo sempre presente il legame che intercorre tra queste operazioni e gli aspetti di conoscenza e documentazione – della storia dei manufatti costruiti e dello stato attuale – strettamente connessi con le attività di

acquisizione di dati del patrimonio storico (fig. 6). L'integrazione tra i dati di rilevamento, oggi sempre più completi, eterogenei e condivisibili, e i sistemi HBIM, consente di portare all'interno di questi moltissime informazioni *reality-based*. Emerge quindi la necessità di rendere stabile il processo che lega i modelli BIM al rilievo, poiché dalla loro sinergia dipende l'affidabilità complessiva delle successive elaborazioni, che integrano in maniera sempre più complessa diverse tipologie di dati e informazioni con l'obiettivo di definire un modello che consenta un continuo confronto tra i modelli costruiti e l'*as-built*.

(1) Il rilievo è stato condotto con le seguenti strumentazioni: Scanner Laser 3D a tempo di volo, modello Leica ScanStation C10; la fotocamera digitale reflex modello Nikon D40x, con un grandangolo (18-55 mm) e un teleobiettivo (55-200 mm). La strumentazione è stata messa a disposizione dal Laboratorio LiraLab (Laboratorio di Innovazione per il Rilevamento, la Rappresentazione e l'Analisi dell'Architettura – Dipartimento di Storia Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma). Le scansioni laser sono state impostate con un *probe* (Raggio della sfera ideale definita dall'emissione del laser uscente dal centro dello strumento, che costituisce quindi il centro di proiezione) variabile e con un *sample spacing* (dimensione della maglia quadrata che copre la sfera ideale definita dallo scanner laser e dai raggi uscenti dal centro dello strumento) di 1x1 cm. In particolare, questo parametro viene definito in base alle finalità del rilievo considerando che la distanza tra due punti successivi dovrà essere compatibile con il livello di incertezza degli elaborati finali da realizzare.

BIBLIOGRAFIA

- APOLLONIO, GAIANI, CORSI 2010
F.I. APOLLONIO, M. GAIANI, C. CORSI, *A semantic and parametric method for 3D models used in 3D cognitive-information system, in Future cities. 28th eCAADe 2010 Conference, Zurich 2010*, pp. 717-726.
- BENTKOWSKA-KAFEL, DENARD, BAKER 2012
A. BENTKOWSKA-KAFEL, H. DENARD, D. BAKER (eds), *Paradata and Transparency in Virtual Heritage*, Farnham 2012.
- BERNARDINI, RUSHMEIER 2002
F. BERNARDINI, H. RUSHMEIER, *The 3D Model Acquisition Pipeline*, in «Computer Graphics Forum», 21 (2), 2002, pp. 149-172; <http://128.59.11.212/~allen/PHOTOPAPERS/pipeline.paper.pdf> [maggio 2016].
- BIANCHINI 2016
C. BIANCHINI, *Beyond communication: 3D heuristic models in architectural research Al di là della comunicazione: modelli 3D euristici nello studio dell'Architettura*, in M. BINI, S. BERTOCCHI (a cura di), *Le ragioni del Disegno / The reasons of Drawing*, atti del XXXVIII Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione - XIII Congresso della Unione Italiana del Disegno, Roma 2016, pp. 115-130.
- DANA, VAN GINNEKEN, NAYAR, KOENDERINK 1999
K.J. DANA, B. VAN GINNEKEN, S.K. NAYAR, J.J. KOENDERINK, *Reflectance and texture of real-world surfaces*, in «ACM Transactions on Graphics», 18, 1999, 1, pp. 1-34; http://www1.cs.columbia.edu/CAVE/publications/pdfs/Dana_TOG99.pdf.
- FALLAVOLLITA, BALLABENI, FOSCHI, PERUGINI 2015
F. FALLAVOLLITA, M. BALLABENI, R. FOSCHI, G. PERUGINI, *Semantic description of three-dimensional models of Bologna porches*, in «SCientific RESearch and Information Technology Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione», 5, 2015, 1, pp. 31-40.
- FLORIDI 2002
L. FLORIDI, *What is the Philosophy of Information?*, in «Metaphilosophy», 33, 2002, 1-2; <http://www.blackwellpublishing.com/pci/downloads/introduction.pdf>.
- MESSAOUDIA, HALIN, DE LUCA 2018
P. MESSAOUDIA, G. HALIN, L. DE LUCA, *An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state*, in «Journal of Cultural Heritage», 29, 2018, pp. 100-112.
- SIMEONE, CURSI, TOLDO, CARRARA 2015
D. SIMEONE, S. CURSI, I. TOLDO, G. CARRARA, *BIM and knowledge management for building heritage*, in ACADIA 14 Design Agency, Proceedings of the 34th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (Los Angeles, 23-25 ott. 2014), Toronto 2015, pp. 681-690.
- VRUBEL, BELLON, SILVA 2009
A. VRUBEL, O. R. P. BELLON, L. SILVA, *A 3D reconstruction pipeline for digital preservation*, in *Proceedings of IEEE Conference on CVPR*, 2009, pp. 2687-2694; http://www.matmidia.mat.puc-rio.br/sibgrapi2009/media/theses_and_dissertations/58994.pdf [ottobre 2018].

REPRESENTING THE SAPIENZA: KNOWLEDGE AND DOCUMENTATION OF THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS

Knowledge and documentation of architectural heritage are complex activities, today largely linked to the use of digital models. The consolidation of the methods for 3D massive data acquisition has deeply modified the theoretical and practical approach to survey. Different techniques has influenced the process of constructing these models, which are increasingly consistent with the real, easily accessible and shareable. This study focuses on some buildings of Città Universitaria Sapienza and the passage from a quantitative data, semi-automatically acquired, to a qualitative data, strictly controlled in uncertainty. The realized models offer a conscious reading of the analyzed artifacts, placing themselves as indispensable elements for reflections on the conservation of the modern architectural heritage, on its meanings almost a century after the realization and on the possible interventions after an awareness of the identity characters and those that have occurred over time.

RAPPRESENTAZIONE DELL'EREDITÀ IMMATERIALE DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA

Emanuela Chiavoni (1), Alekos Diacodimitri (2), Giulia Pettoello (3)

Disegno ed empatia

“Gli edifici sono in grado di suscitare in noi risposte emotive non solo attraverso la vista, ma anche con un insieme di sensazioni corporee” (4).

Partendo da un'attenta osservazione critica su cosa rende significativo questo luogo e dalla lettura diretta del patrimonio architettonico attraverso il disegno dal vero, si vuole rappresentare lo spazio in una forma inedita che possa orientare i fruitori e costituire uno spunto di riflessione sul ruolo e sulle forme di realizzazione, sviluppo e trasformazione del sito. Dalla mappa mentale teorizzata dallo psicologo inglese Tony Buzan nel 1942, come forma di rappresentazione grafica del pensiero che indaga il metodo per prendere appunti per attivare la memoria visiva, alla mappa mentale di Kevin Lynch, architetto statunitense, che analizza il modo in cui i frequentatori delle città percepiscono lo spazio urbano, organizzano ed elaborano le informazioni spaziali per riconoscere il luogo secondo schemi mentali comuni, ci si è posti l'obiettivo di realizzare una mappa emozionale grafica costituita da disegni che, sfruttando la memoria (visiva, auditiva, olfattiva), registrino impressioni, suggestioni insieme a ricordi, integrazioni storiche e contaminazioni per poter orientare i futuri progetti di potenziamento e valorizzazione del sito (*fig. 1*). Abbiamo svolto un ritratto della città universitaria Sapienza di Roma attraverso molteplici disegni con il tentativo di comunicare una realtà complessa in continuo mutamento e trasformazione. Il tentativo di interpretare e rappresentare le dinamiche quotidiane deriva dall'analisi dei fenomeni, dalle diverse componenti e dalle radici storiche di diversità e peculiarità che caratterizzano, sempre, ogni singola realtà, come in questo caso, dedicata allo studio, alla ricerca e alla formazione a tutti i livelli. Il profilo grafico della città universitaria racconta, sintetizzandolo, l'impianto planimetrico cercando di comunicare in maniera sintetica la molteplicità dei punti di osservazione.

Con un approccio multidisciplinare svolto principalmente disegnando, attraverso appunti visivi e riflessioni grafiche sull'impianto planimetrico e spaziale dell'area dedicata alla cultura romana si colgono, simultaneamente, aspetti materiali e immateriali, avvengono suggestioni consapevoli e inconsapevoli dalle quali facilmente derivano valutazioni relative agli spazi vuoti, alle architetture e al *design*. Si possono cogliere anche valori importanti, fenomeni sottesi invisibili alla lettura diretta, ma che si schiu-

dono ad un occhio attento; come i rimandi alla storia degli edifici, alla storia dell'arte, alla fotografia, all'economia, alla geografia urbana e alla sociologia. In questo processo di conoscenza si è preso spunto dai ritratti di città come modello di divulgazione scientifica che derivano da una serie di convegni promossi dalla Scuola del Dottorato di Ricerca dell'Università Iuav di Venezia dall'anno 2010 (5). Questi modelli di riferimento prendono in considerazione città di tutto il mondo con l'obiettivo di affrontare le loro articolate situazioni urbane, sempre in continuo mutamento, partendo da molteplici punti di osservazione che analizzano le ragioni e le diverse radici storiche che contraddistinguono le singole realtà urbane. Anche la città universitaria, nel suo piccolo, è, allo stesso modo, un luogo denso di significati sociali che riflette, nelle sue eterogenee articolazioni, la situazione di una zona posta all'interno di una città complessa e che va indagato e descritto attentamente. Questa analisi cerca di comprendere infatti, attraverso il sistema grafico, alcuni degli aspetti importanti della nostra contemporaneità come essa si presenta all'interno della città universitaria, con i fenomeni che più di ogni altra cosa la identificano e la caratterizzano (*figg. 2, 3*).

Il disegno dal vero svela, rileva, rivela, riferisce, divulga, diffonde e, allo stesso tempo, pone domande, suggerisce intuizioni svolgendo, in questo caso, una funzione di monitoraggio conoscitivo. Lo studio è stato realizzato principalmente attraverso l'esperienza visiva e tattile sia per l'analisi delle quinte monumentali più significative dell'area ma anche per indagare le sue più piccole parti e i suoi dettagli attraverso i quali si scoprono anche gli aspetti più intimi, artigianali, legati alle scelte dei materiali da costruzione da parte dei progettisti. Ripercorrere il progetto della città universitaria nelle sue diverse fasi tra unicità, riconoscibilità, identità culturale e memoria ha consentito di pensare alla trasmissione di questo patrimonio unico, testimonianza profonda di una generazione ed eredità immateriale che va salvaguardata, protetta e diffusa. Un caleidoscopio di informazioni e integrazioni intellettuali e simboliche che integrano aspetti storici, culturali, sociali, antropologici, architettonici che solo una lettura diretta e attenta riesce ad apprezzare. Dal punto di vista visivo-percettivo un singolare valore che identifica la città universitaria è costituito proprio dall'atmosfera che rimanda lo spazio; sensazione intangibile molto difficile da raccontare e descrivere. Robert Vischer (6), nell'anno

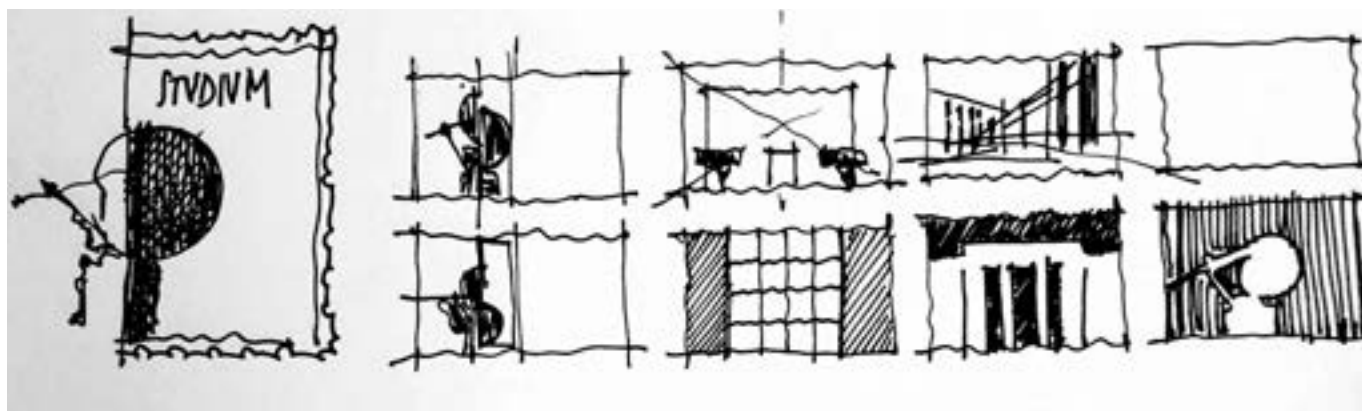


Fig. 1 - Città universitaria Sapienza Roma, disegni (Emanuela Chiavoni).

1873, attraverso i concetti di psicologia fisiologica, definisce l'idea che l'uomo affronta il mondo in maniera artistica non solo con gli occhi ma anche con un insieme di sensazioni corporee create dalle diverse forme visive. Lo storico dell'arte Heinrich Wölfflin, dopo tre decenni dalla pubblicazione del breve testo di Vischer, pubblica un saggio relativo alla risposta emotiva stimolata dagli edifici, nel quale ipotizza che i particolari di una architettura stimolano l'empatia per i loro effetti sugli organi interni del nostro corpo. Il suo ragionamento partiva dal fatto che l'uomo conosce le forze di gravità ed è capace di comprendere la pesantezza, l'equilibrio e la compattezza delle forme architettoniche (7). Molti sono i riferimenti e gli studi dai quali ha preso ispirazione questa ricerca perché l'analisi riguarda uno spazio umano per eccellenza che comunica storia, tradizione e cultura internazionale che va narrato e documentato con modalità e sistemi sempre nuovi e diversi con l'obiettivo di salvaguardia e valorizzazione.

Disegno e gesture drawing

Questa ricerca si è proposta di utilizzare il disegno come strumento di indagine su come uno spazio pubblico viene vissuto quotidianamente dai suoi fruitori. Nello specifico, tale spazio pubblico corrisponde ad alcune aree all'aperto site all'interno della Città Universitaria di Roma. L'indagine proposta non può e non deve essere considerata come un'indagine completa di tali dinamiche di interazione; gli strumenti che consentono di muoversi in tale direzione appartengono al campo degli studi sociali e statistici, e prevedono normalmente la somministrazione di questionari e altri complessi studi specifici. Il disegno invece, per quanto anch'esso strumento che poggia su solide basi scientifiche, non consente indagini di questa natura. Consente però, se utilizzato con criterio, di cogliere altri aspetti meno

tangibili di ciò che si vuole qui indagare. Il disegno della figura umana, da sempre centrale all'interno della storia dell'arte, trova risvolti solamente marginali nel contesto del settore scientifico-disciplinare del disegno di architettura, che predilige ovviamente lo studio grafico degli apparati edilizi, l'analisi formale delle geometrie e dei volumi. La figura umana, quando compare, lo fa spesso in qualità di "riferimento di scala", figura utile a ricondurre a dimensioni immediatamente riconoscibili il soggetto architettonico; è spesso rappresentata in pose rigide, poco comunicative e prive di altri valori oltre quelli già espressi, o altri livelli di lettura dell'immagine. La figura umana può – se rappresentata correttamente – comunicare molteplici informazioni contemporaneamente su diversi livelli. Attraverso il giusto abbigliamento, può raccontare un particolare periodo dell'anno, un clima caratteristico, ma anche una condizione di *status* sociale, culturale ed economico, una condizione lavorativa come un'età anagrafica. Attraverso la posa che assume, ovvero la recitazione del corpo, la figura umana può esprimere una serie di qualità intangibili ed emozionali, raccontare il proprio carattere e la maniera in cui sta usufruendo del luogo in cui si trova; inoltre, ciò che non comunica la posa del corpo, lo completa l'espressione del volto, capace di esprimere una variegata gamma di emozioni semplici e composte. Questa parte della ricerca quindi, vuole insistere sulla centralità della rappresentazione della figura umana, ed utilizzarla per narrare attraverso le immagini tutti quegli aspetti immateriali propri dell'uso dello spazio pubblico. Lo strumento grafico utilizzato per svolgere questa ricerca è quello del *gesture drawing*. Il *gesture drawing* (ovvero il "disegno della posa") è un tipo di disegno che enfatizza la rappresentazione della posa della figura, a discapito della correttezza anatomica e della cura del segno. Generalmente svolto dal vero con il modello, può anche concentrarsi sull'osservazione ed il ridisegno di persone o animali colte nell'atto di svolgere normali

attività quotidiane, come ad esempio persone per strada, *performer*, atleti o animali allo zoo. Il disegno, veloce ed estemporaneo, deve cogliere le linee di azione e in pochi tratti rappresentare la dinamica del corpo, e può prendere dai pochi secondi fino ad un massimo di due minuti a seconda del caso. L'obiettivo principale di questo esercizio di *gesture drawing* è quello di comprendere ed esplorare le azioni del corpo umano, per cogliere il funzionamento dei muscoli, e viene utilizzato dagli artisti come una sorta di "riscaldamento per la mano". Per questa ricerca si è scelto di andare a svolgere delle brevi sessioni di disegno dal vero all'interno degli spazi aperti della Città universitaria di Roma, incentrati sui fruitori (tendenzialmente studenti universitari) di tali spazi. Si è utilizzato un disegno che partisse dallo studio della *gesture* per farsi progressivamente più definito, al fine

di consentire di mostrare unitamente alla mimica del corpo dei modelli anche le espressioni del viso, nonché descriverne in maniera più compiuta l'abbigliamento e tutti gli eventuali oggetti ed accessori. I disegni che ne risultano descrivono nel loro insieme un *mood* generale, che è quello di uno spazio urbano vissuto come ambiente di passaggio dai suoi fruitori, ma anche come spazio per lo studio, lo svago ed il relax. I principali spazi antistanti le facoltà, complice anche il mite periodo autunnale nel quale si è svolta l'esperienza di disegno, sono vissuti dagli studenti come un luogo di socializzazione e di confronto con il prossimo; gli studenti si siedono sui gradini, sulle panchine e sul prato, raccolti in piccoli gruppi e vivono socialmente i momenti di quiete tra una lezione e l'altra, andando a creare quell'atmosfera da *campus* universitario tanto importante dal punto di vista

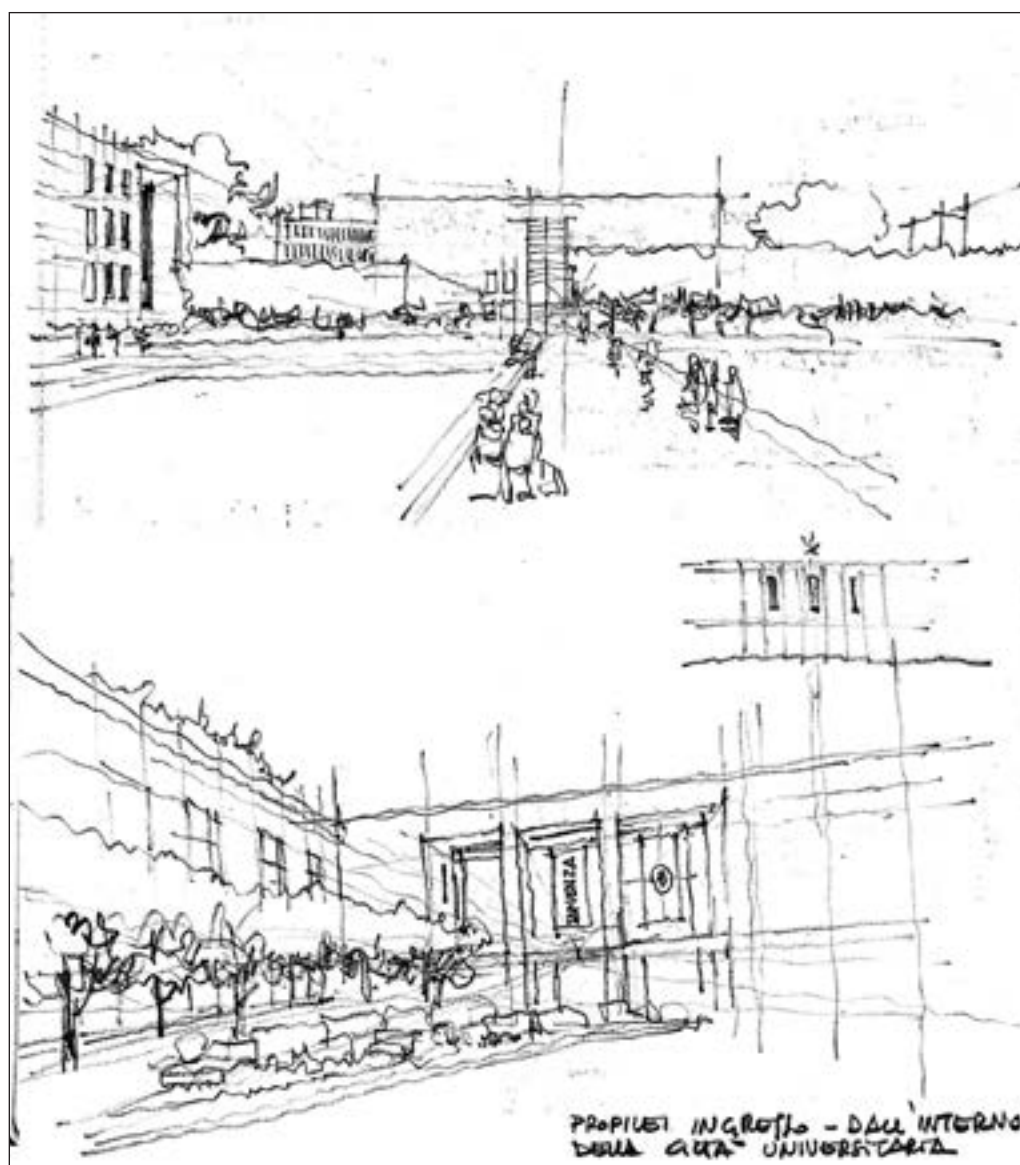


Fig. 2 - Città universitaria Sapienza Roma, disegni d'inquadrimento spaziale (Emanuela Chiavoni).

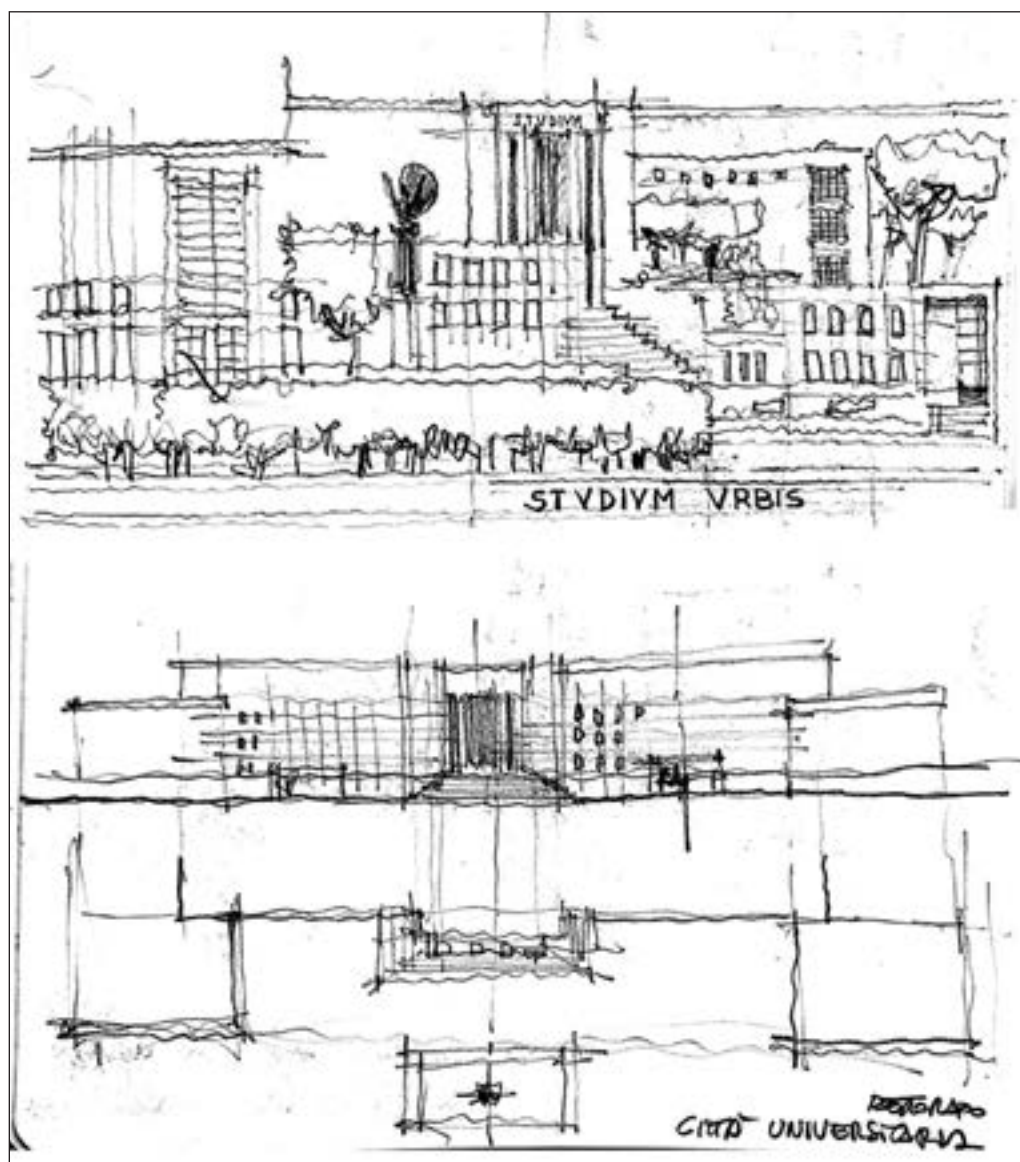


Fig. 3 - Città universitaria Sapienza Roma, elaborazione grafica di sintesi (Emanuela Chiavoni).

sociale. Le figure di passaggio hanno passi svelti e affrettati o lenti e svogliati, rappresentano la Città universitaria che vive la sua quotidianità quasi “respirando”, riempiendosi e svuotandosi di persone, e ne sintetizzano graficamente anche i flussi interni, il vagare tra una facoltà e l'altra, tra un dipartimento e una segreteria. Le figure sedute e rilassate, intente nella lettura, nell'uso di computer o in discussioni animate, rappresentano la vita degli studenti fatta di piccoli momenti quotidiani, di intermezzi e pause tra due lezioni, l'attesa e l'ansia per un esame, un pasto veloce mentre si ripassa l'ultimo capitolo studiato.

Tutti questi momenti e queste situazioni, espressi tramite la rappresentazione grafica della mimica dei corpi, sono stati rielaborati all'interno di un'unica composizione d'insieme, capace di esprimere attraverso

una sola immagine lo spirito dello spazio pubblico che si vuole narrare. Le figure sono state sovrapposte digitalmente alla planimetria della Città universitaria di Roma, andando a comporre una sorta di “mappa tematica” degli spazi pubblici. All'interno di questa mappa, ogni figura è stata ricollocata nello spazio nel quale si trovava quando è stata disegnata, nel tentativo di ricomporre un mosaico di attitudini e personalità legate tra loro e, a loro volta, all'architettura e agli spazi urbani (fig. 4).

Percezione ed interpretazione di uno spazio architettonico

Questa fase della ricerca prende in esame un caso di studio specifico: la rappresentazione dell'immagine del palazzo del Rettorato. La rappresentazione del valore

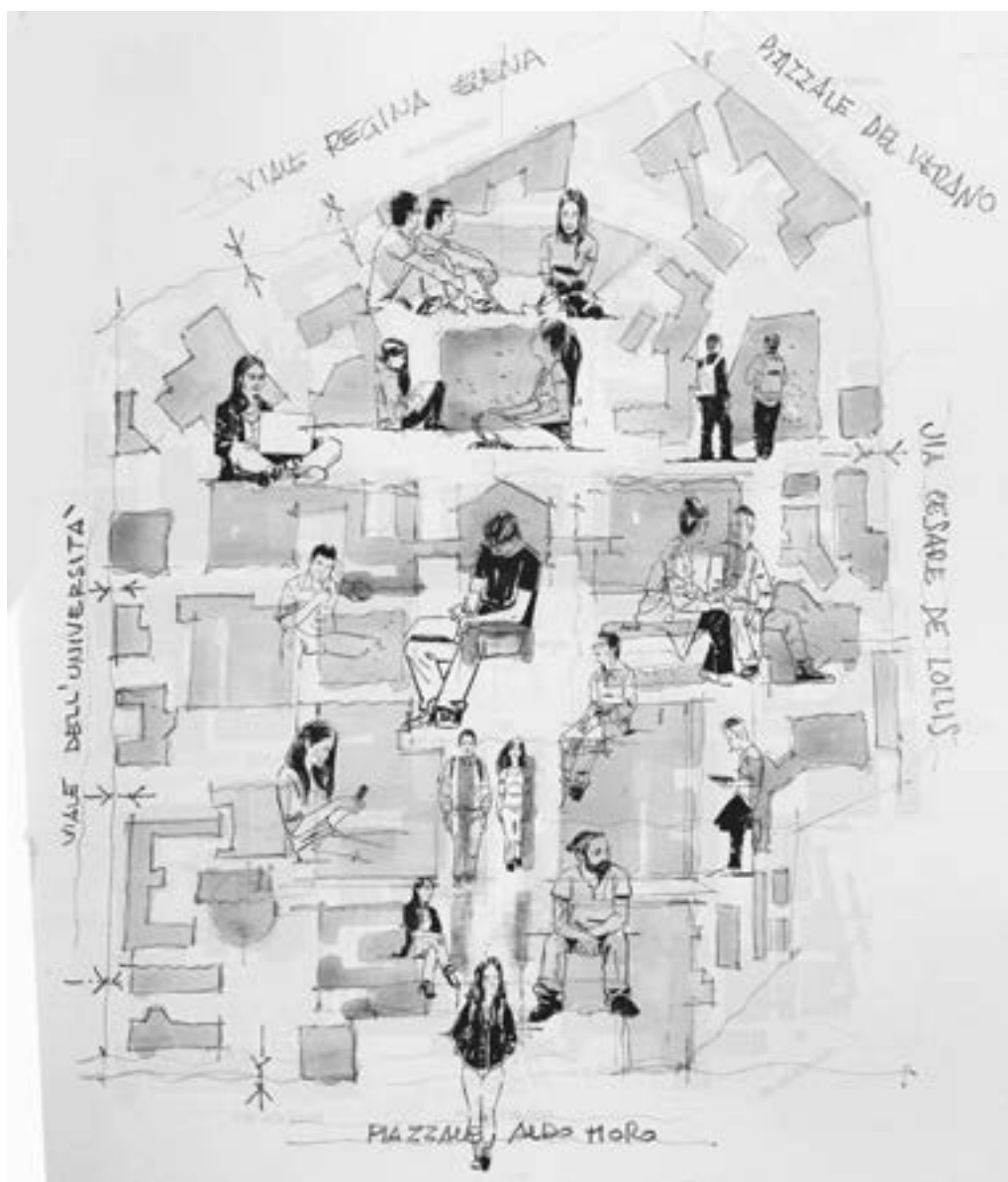


Fig. 4 - Città universitaria Sapienza Roma, mappa emozionale grafica (Alekos Diacodimitri).

immateriale di uno spazio è sempre una sfida particolarmente complessa, non si tratta infatti soltanto di interpretare il costruito, ma anche, contemporaneamente, di integrare e sovrapporre insieme molteplici livelli di dati diversi. In questo caso tra i diversi possibili livelli che si aggiungono al patrimonio architettonico, definito in questa ricerca come “livello materico”, ne sono stati individuati altri due: il livello riguardante l’atmosfera circostante definito come “livello fluido” ed il livello riguardante le persone cioè i fruitori, definito come “livello dinamico”. Per giungere ad una rappresentazione efficace è stato fondamentale il progetto di studio preliminare; uno “schizzo” di analisi, ossia un disegno “a tratto”, essenziale per definire e concretizzare l’idea (fig. 5). Tale pratica scientifica del *pensare disegnando* (8) assu-

me un particolare valore soprattutto quando la tematica indagata è complessa per l’esistenza di molteplici livelli significativi della realtà. Sono stati individuati ed interpretati livelli di fenomeni differenti con la volontà di giungere ad un’unica immagine finale di sintesi che potesse fonderli insieme in una rappresentazione omogenea ed armonica (fig. 6). Il primo livello, definito “materico”, corrisponde alla rappresentazione del patrimonio architettonico. Volumi, spigoli, sagome, pieni e vuoti vengono interpretati con una modalità grafica sintetica che mette in risalto solo gli elementi principali, escludendo gli elementi di dettaglio.

Per quanto riguarda questo primo livello è stata scelta la modalità “monocromatica” (gamma dei grigi) in modo da evidenziare il contrasto tra zone in ombra e



Fig. 5 - Città universitaria Sapienza Roma, disegni di studio (Giulia Pettoello).

zone in luce dello spazio architettonico esaminato. Il disegno è contrastato in modo da restituire il carattere monumentale ed aulico dell'architettura oggetto di studio. Il secondo livello, definito "fluidò" corrisponde, come precedentemente anticipato, all'atmosfera del luogo. La rappresentazione dell'atmosfera è sicuramente uno degli obiettivi più difficili. In questo caso infatti

la sfida è stata quella di sintetizzare sul foglio di carta qualcosa di labile, sfuggente e mutevole. Si è scelto un momento particolarmente significativo dal punto di vista climatico: il tempo che precede la pioggia. Durante tale momento tutto, infatti, sembra essere "sospeso". Il cielo, plumbeo ma al tempo stesso "trasparente", lascia emergere zone più chiare che rappresentano la luce. La



Fig. 6 - Città universitaria Sapienza Roma, rappresentazione cromatica dell'edificio del Rettorato, fontana e statua della Minerva (Giulia Pettoello).

scelta delle tonalità scure del cielo è necessaria per porre maggiore risalto sul precedente livello descritto: il costruito. Il bianco del marmo, elemento caratterizzante l'edificio, viene così reso protagonista. Il terzo livello definito "mutevole", come anticipato, riguarda le persone che frequentano il luogo; in questo caso, come è accaduto per il primo livello, si è scelta una modalità di rappresentazione estremamente sintetica che raffigura le persone attraverso sagome campite in modo omogeneo. Anche il colore plumbeo ed intenso del cielo sembra riflettersi nelle sagome dei passanti. Come per il primo livello è stata utilizzata la modalità "monocromatica". Ogni sagoma assume la sua tonalità ma non viene cercata una netta separazione tra di esse. I colori si fondono insieme e ogni riempimento di colore lascia tracce di pigmento nella campitura successiva; il pennello mantiene la memoria degli altri colori" (9). Lo scopo è stato anche quello di riportare il riflesso del cielo sulle sagome delle persone.

La scelta insita nell'atto del disegnare è ciò che trasforma la riproduzione in interpretazione; il disegno è ricerca continua, ogni disegno fa sì che l'autore si impadronisca di un aspetto sempre nuovo che fino a quel momento gli era poco chiaro o sconosciuto.

(1) Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, insegna nel corso di Laurea Architettura UE, SDRI e SDRII; nel cdl Scienze della Moda e del Costume (Lettere e Filosofia): Teoria e Tecniche del disegno; nel cdl Scienze della Moda e del costume (Facoltà di Lettere e Filosofia): Science of Drawing I. Si è occupata del paragrafo 1.

(2) Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura. Insegna nel cdl magistrale Rigenerazione urbana, (Facoltà di Architettura): Rappresentazione e cultura visuale della città; e nel cdl Scienza della moda e del Costume (Facoltà di Lettere e Filosofia): Teoria e tecniche del disegno 2. Si è occupata del paragrafo 2.

(3) Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura. Insegna nel cdl Disegno Industriale (Facoltà di Architettura):

Fondamenti di Disegno (Disegno Digitale); nel cdl Scienze della Moda e del costume (Facoltà di Lettere e Filosofia): Illustrazione di Moda; nel cdl Fashion Studies (Lettere e Filosofia): Science of Drawing II. Si è occupata del paragrafo 3.

(4) MALLGRAVE 2017.

(5) La serie di convegni "Ritratti di città" è promossa dalla Scuola di Dottorato Iuav di Venezia ed è curata da dottori o dottorandi. Ai convegni partecipano storici, urbanisti, pianificatori, architetti,

BIBLIOGRAFIA

A. ANSELMi, *Disegno: una pratica desueta?*, in «Disegnare Idee Immagini», 2008, 37, pp. 7-11.

E. FIORANI, *Geografie dell'abitare*, Milano 2012.

M.E. GIACOMELLI, *Design & Cultural Heritage. Intervista sulla frontiera dei beni culturali*, in «Artribune», 2014.

B. HOGART, *Dynamic Figure Drawing*, New York 1984.

F. IRACE, E. LUPO, *Design & Cultural Heritage*, Milano 2013.

F.E. LESCHIUTTA, *Le mura, le porte e le torri nell'immaginario di Pedro Cano*, in «Disegnare Idee Immagini», 2001, 23, pp. 63-70.

A. LOOMIS, *Figure Drawing: For All It's Worth*, Londra 2011.

studiosi del *design* o economisti, fotografi ecc. Ogni convegno si accompagna ad una riflessione autonoma fatta dalle immagini (film, fotografie, documentari) attraverso le quali una specifica città è rappresentata e fatta conoscere ai propri abitanti e all'esterno.

(6) VISCHER 1994.

(7) WÖLFFLIN 1915.

(8) ANSELMi 2008, p. 9.

(9) LESCHIUTTA 2001, p. 69.

K. LYNCH, *L'immagine della città (The image of the city)*, Boston 1960.

H.F. MALLGRAVE, *Empatia, Architettura e neuroscienze. La città empatica*, trad. P. Pedrini, in *Arch. Sandra Tosin Design Architettura e Comunicazione*, www.sandratosin.it

M. MATTESI, *Force: Dynamic Life for Animators*, London 2006

R. VISCHER, *On the Optical Sense of Form: A Contribution to Aesthetics*, in H.F. MALLGRAVE, E. IKONOMOU (a cura di), *Empathy, Form, and Space. Problems in German Aesthetics, 1873-1893*, Los Angeles 1994, pp. 89-124.

H. WÖLFFLIN, *Concetti fondamentali della storia dell'arte*, Milano 1984 (ed. or. 1915).

REPRESENTING THE INTANGIBLE HERITAGE OF THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS

University campuses are places made of relationships; they are real, living organisms in which languages, knowledge, stories, and different ways of being and living come into contact. Campuses are places where the relationships formed generate the circulation of new ideas that are the basis for scientific research. The ensuing cultural exchange facilitates the transmission of knowledge between the different generations. This exchange promotes both individual human growth and the needs of the community. The main objective of this research is the identification and representation not only of the physical features of the university campus, but also the value of its intangible heritage, as related to the urban context and its functions over time.*

LA CAPPELLA DELLA DIVINA SAPIENZA: GEOMETRIA, FORMA E ARMONIA

Carlo Inglese, Alfonso Ippolito

Introduzione

La Cappella della Divina Sapienza, col suo impianto curvilineo, rappresenta un unicuum non solo all'interno della Città Universitaria, ma anche all'interno della produzione architettonica degli anni Quaranta del secolo XX (1) (*fig. 1*). Di fatto, gli edifici di carattere razionalista, progettati per lo Studium Urbis da architetti scelti tra i più promettenti del decennio 1930-1940 quali Capponi, Michelucci, Ponti e Pagano, si innestano nell'impianto piacentiniano con uno sviluppo prevalentemente rettilineo (2).

L'opera progettata da Marcello Piacentini ha avuto una fase di gestazione piuttosto lunga: il processo ideativo inizia nel 1945 e si conclude con la fase costruttiva tre anni dopo, nel 1948 (*fig. 2*). L'evoluzione del processo si cristallizza in tre momenti progettuali distinti: i primi due sono l'uno la variante dell'altro, con il tentativo dell'architetto di risolvere secondo schemi a lui ben noti la necessità di avere un contemporaneo affaccio della cappella verso la città universitaria e verso il suo spazio esterno; la terza fase, quella conclusiva, è frutto di una maturazione concettuale che porta alla sinteticità unitaria del progetto (3). La prima proposta di progetto definisce già una soluzione formale a sviluppo centrico mediante un impianto ovale cupolato. La geometria assorbirebbe la doppia qualificazione di doppia frontalità e di connessione rispetto agli accessi dall'esterno della città e verso l'Università. La variante progettata nella seconda fase si imposta su un corpo perfettamente quadrato, nel quale è inscritto un ottagono irregolare, i cui vertici sono materializzati mediante un sistema di pilastri a sostegno dei pennacchi e di una cupola emisferica. La soluzione progettuale definitiva si realizza per mezzo di un organismo ovale, simmetrico rispetto agli assi trasversale e longitudinale, chiuso da due netti parallelepipedi rettangolari posti in corrispondenza dell'asse longitudinale (4).

Definizione delle metodologie adottate nella ricerca

Il progresso digitale offre oggi molteplici strumenti applicabili nell'ambito della ricerca scientifica. Proprio nel rilievo architettonico la tecnologia digitale ha richiamato l'attenzione su tre differenti campi di investigazione. Il primo riguarda il tema dell'impostazione metodologica rispetto alla fase di acquisizione del dato: oggi è possibile acquisire una quantità immensa di informazioni con un livello altissimo di dettaglio, quest'opportunità ha reso necessario un momento di riflessione sull'impor-

anza dell'atto critico di interpretazione e selezione del dato; il secondo sviluppa e analizza il tema dell'acquisizione massiva a basso costo; il terzo riguarda i metodi tradizionali dell'acquisizione e della rappresentazione e l'integrazione di questi con gli strumenti digitali.

Il rilievo, dando sviluppo ai tre campi di investigazione sopra citati, è inteso come processo di conoscenza profonda. Esso mira alla totale rappresentazione dell'oggetto studiato attraverso l'integrazione di metodologie di acquisizione e di elaborazione ed attraverso l'analisi di modelli 2D e 3D costruiti a partire da processi scientifici (acquisizione dei dati) ed interpretazione critica (elaborazione dei dati) (5).

Proprio in questa ottica, l'integrazione di tecnologie ha portato alla conversione della realtà fisica e materiale in modelli digitali. Questa peculiarità definisce il legame teorico/scientifico tra realtà e modello sfruttando la strettissima corrispondenza geometrica, metrica e cromatica. I modelli così inquadrati, forniscono solide basi per lo sviluppo dei sistemi cognitivi ad essi connessi.

Rispetto alla cappella della Divina Sapienza, le operazioni di rilevamento sono state impostate su un'acquisizione integrata del dato: la campagna di rilevamento è stata condotta attraverso l'utilizzo di una stazione totale (acquisizione selettiva) integrata all'impiego di un laser scanner 3D ed all'acquisizione di immagini fotografiche (acquisizione massiva) (*fig. 3*). La scelta dei due sistemi di acquisizione nasce dalla volontà di verificare l'efficacia dei due processi rispetto ad un'architettura fortemente geometrizzata.

L'acquisizione mediante stazione totale ha riguardato punti caratteristici dell'interno e dell'esterno della cappella: il sistema di pilastri e archi del corpo interno, gli accessi e le aperture, il piano di imposta della cupola ed una rete di punti appartenenti all'intradosso per la sua costruzione geometrica. I punti di stazione sono stati individuati con l'obiettivo di misurare punti notevoli e consentire la lettura della geometria e di tutti gli elementi significativi. Riguardo l'acquisizione massiva, le operazioni condotte con laser scanner 3D e fotocamera digitale hanno consentito di ottimizzare i coni d'ombra e di avere un'omogeneità del dato sull'intero complesso architettonico. Le immagini fotografiche sono state successivamente utilizzate per processi di Structure from Motion ed hanno consentito di estendere l'acquisizione a parti della struttura non accessibili con la scansione laser. La fase successiva di elaborazione dei dati acquisiti ha consentito la produzione di modelli 2D e 3D strutturati a partire dai dati di rilievo. I modelli generati si riferiscono all'oggetto reale mediante un legame biunivoco

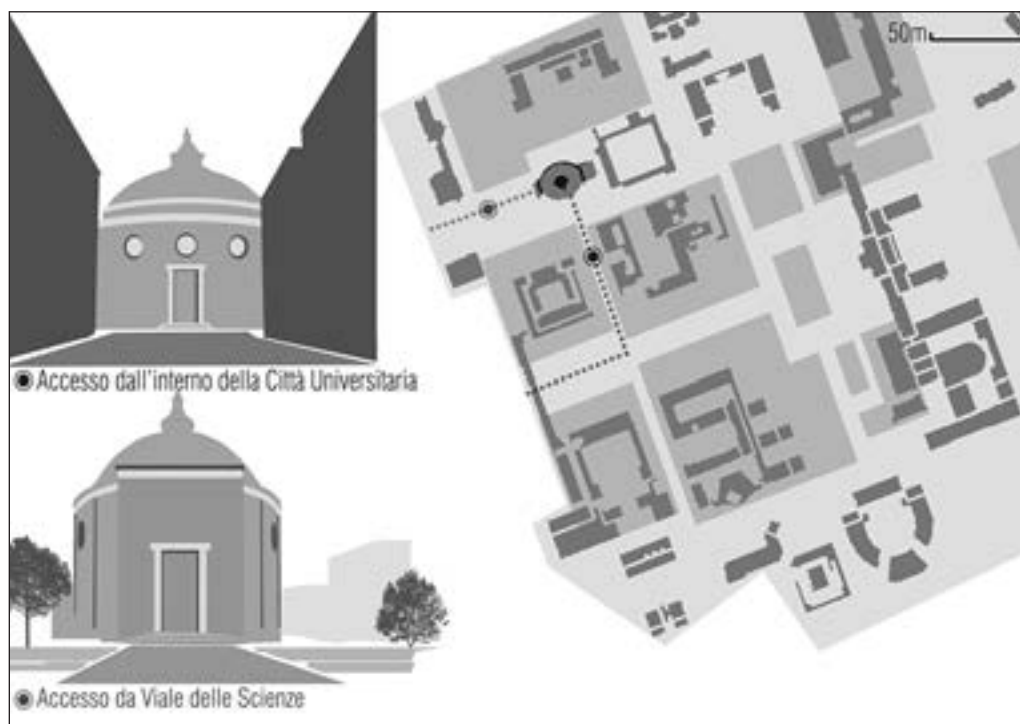


Fig. 1 - La cappella all'interno della Città Universitaria di Roma: il tema della doppia frontalità.

Fig. 2 - La Cappella della Divina Sapienza.

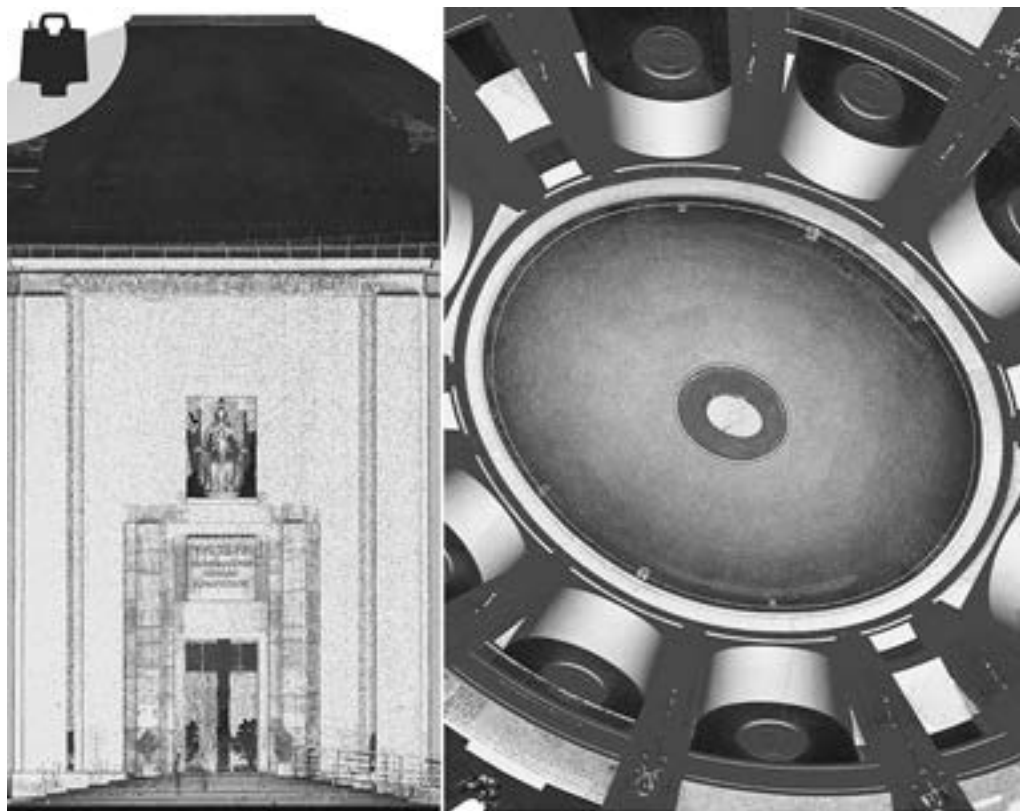


e rappresentano il termine di paragone rispetto ai corrispondenti modelli ideali, realizzati in fase di progettazione dall'architetto. La sovrapposizione diacronica dei due tipi di modelli sopra presentati consente la lettura dell'architettura nella sua trasformazione da progetto a realizzazione.

La costruzione geometrica del progetto e la verifica geometrica del rilievo

L'analisi geometrico-formale è stata effettuata sui disegni originari relativi alla fase finale del progetto e ritenuti quelli esecutivi per la realizzazione (6). Nei disegni è leggibile la realizzazione dell'impianto planimetrico per mezzo di un ovale (7) a quattro centri (fig. 4). È ipotizzabile che la costruzione dell'ovale sia sviluppata a partire dall'impostazione dell'asse maggiore e dell'asse minore: sul disegno esecutivo solo i due assi sono dimensionati con misure intere, gli altri elementi della costruzione (centri dell'ovale, raggi di circonferenza, distanze tra elementi strutturali) hanno valori decimali dell'ordine del centimetro e talvolta del millimetro. Il sistema geometrico rappresentato nei disegni esecutivi di Piacentini è stato elaborato per produrre modelli bidimensionali utili al confronto con i modelli del rilievo.

Lo studio della genesi geometrica dell'opera realizzata è pensato come verifica della capacità di controllo da parte dell'architetto dell'intero processo progettuale, che porta dall'ideazione alla costruzione in cantiere del manufatto architettonico. Tuttavia, ancora una volta, emerge come la fase costruttiva di un'opera porta con sé



*Fig. 3 - Il rilievo integrato:
acquisizione massiva.*

un sistema di deroghe più o meno necessarie e legittime rispetto al modello teorico progettato. La rispondenza di questo modello a quello realizzato è connessa ad una serie di fattori: l'epoca di realizzazione dell'opera, il livello di approfondimento del progetto esecutivo, l'affidabilità delle informazioni dell'area su cui insisterà la costruzione, la variazione di tempi e costi del progetto e la semplicità costruttiva con cui è possibile proporre in cantiere forme complesse. Proprio in quest'ultimo filone, si inseriscono le analisi, sincroniche e diacroniche, svolte sui modelli

2D e 3D, con l'obiettivo di individuare l'esatta geometria che sottende alla pianta. L'analisi geometrica viene altresì sviluppata rispetto agli alzati, sezioni longitudinale e trasversale, con l'intento di verificare l'esistenza di una corrispondenza geometrico/formale tra la pianta e le sezioni verticali. In merito alle architetture di carattere religioso il tema del proporzionamento tra elementi e di corrispondenza formale tra pianta e alzato, con tutta la valenza simbolica che ne deriva, è sicuramente un elemento cardine.

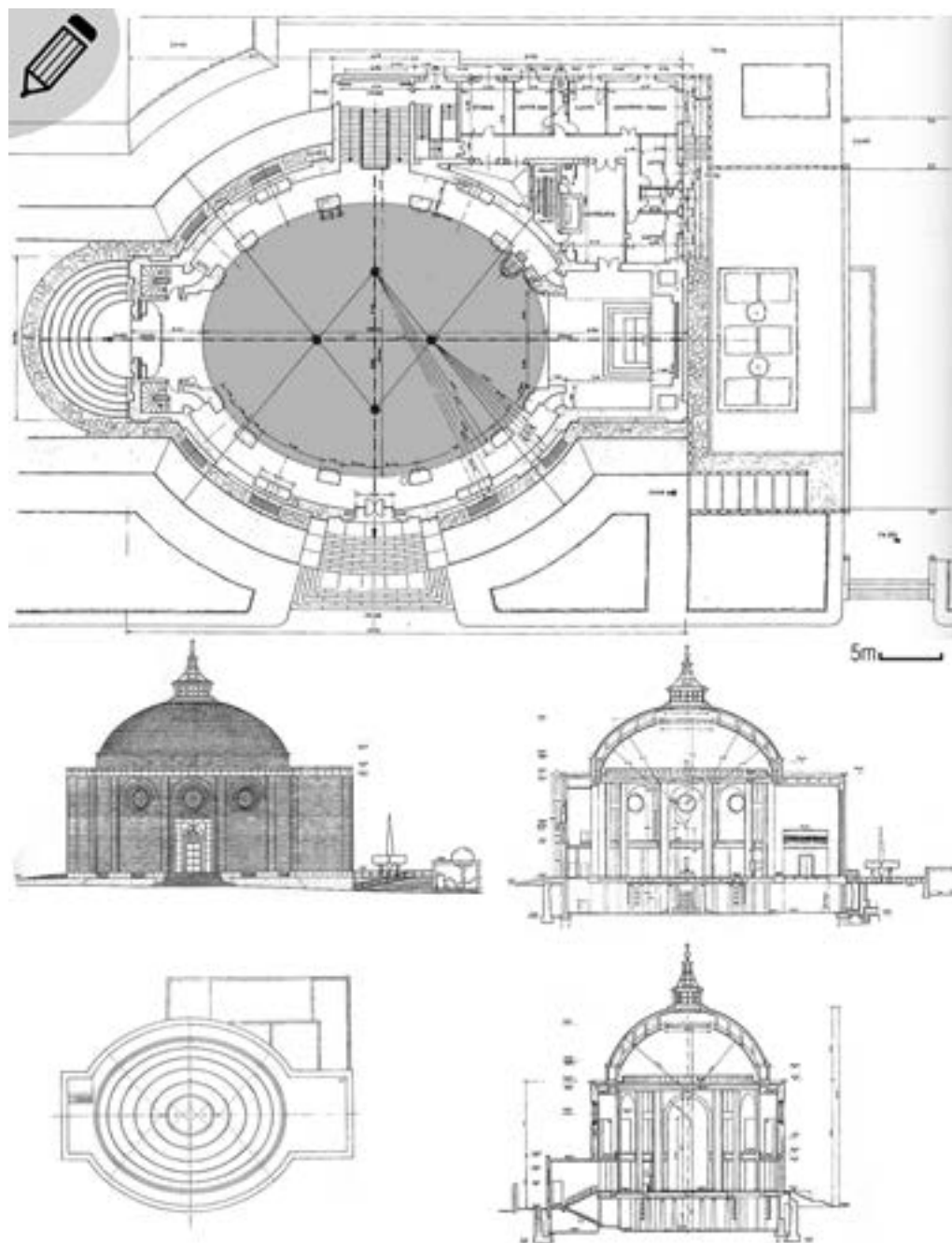


Fig. 4 I disegni di progetto di Piacentini e la costruzione dell'ovale.

Il confronto diacronico tra la pianta disegnata e quella realizzata ha messo in luce significative sovrapposizioni geometriche formali.

Il primo passaggio necessario per la sovrapposizione tra modelli è l'individuazione sul modello di rilievo dei quattro centri rappresentati sul modello ideale. La pavimentazione della cappella presenta quattro inserti circolari marmorei disposti lungo i due assi principali. La loro distanza reciproca è di 9,425 m lungo l'asse longitudinale e 11,225 m lungo l'asse trasversale. Questi

valori risultano confrontabili con la distanza tra i centri (denominati "C1" sull'asse longitudinale e "C2" sull'asse trasversale) misurata e quotata da Piacentini leggibile nel progetto esecutivo. Le distanze parziali rispetto al centro dell'ovale dei quattro centri sono di 5,62 m per lato sull'asse trasversale (distanza tra i due centri di 11,24 m) e 4,714 m per lato (distanza tra i due centri di 9,428) lungo l'asse longitudinale. Si registra in questa fase, uno scarto di 0,3 cm sull'asse maggiore e 1,5 cm sull'asse minore tra le quote riportate sui disegni esecutivi e quelle

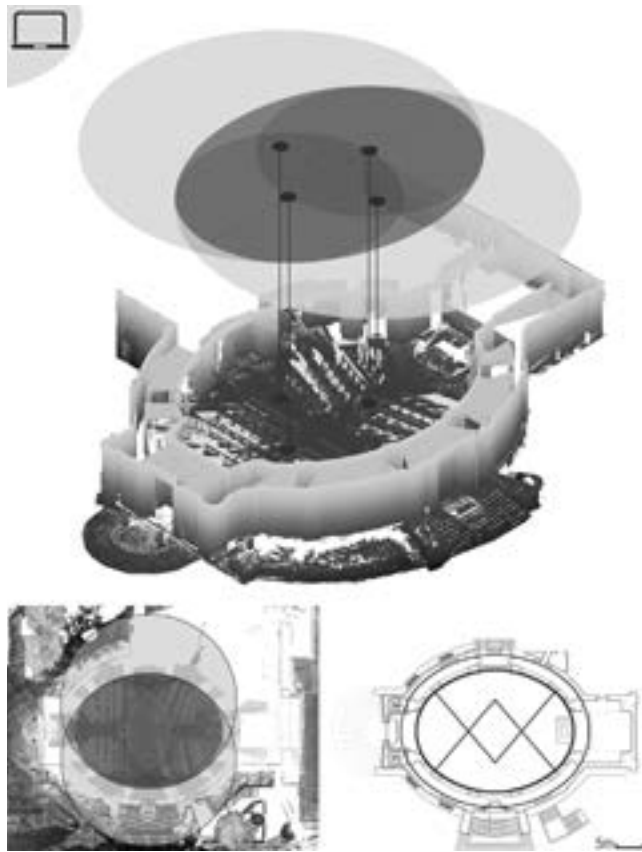


Fig. 5 - La costruzione dell'ovale a partire dai dati di rilievo.

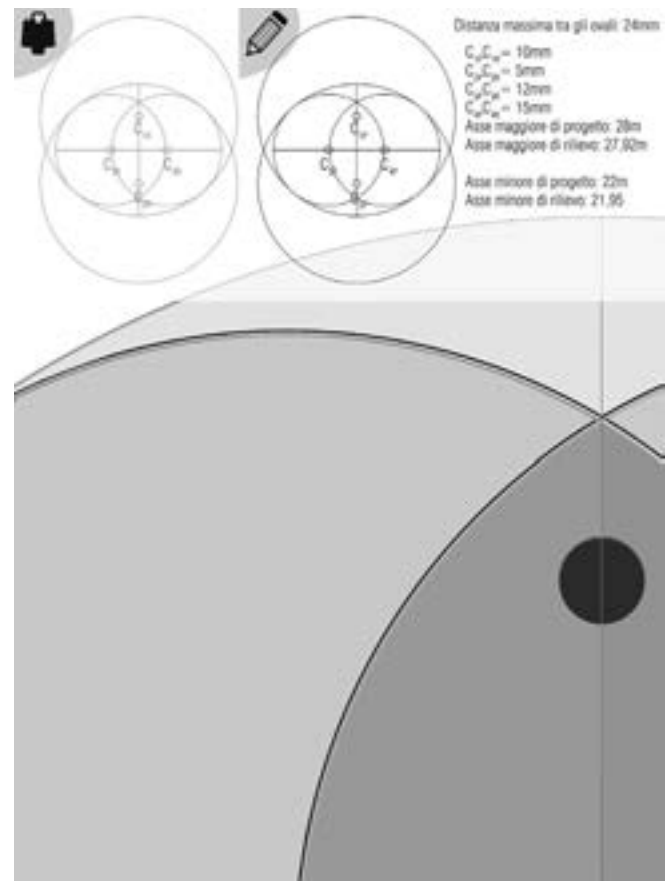
registrate sul modello 2D di rilievo (fig. 5). Lo scarto tra i valori di progetto e quelli rilevati risulta decisamente trascurabile rispetto alla scala dell'architettura e tenendo conto del margine di errore relativo alla fase di costruzione in cantiere. La fase successiva di verifica ha riguardato l'impianto interno nella sua conformazione spaziale e la costruzione della matrice geometrica ideale: a partire da punti caratteristici individuati sul modello numerico ed appartenenti ad elementi strutturali dell'organismo architettonico, sono state realizzate le quattro circonferenze ideali di costruzione. I centri delle circonferenze così costruite ricadono all'interno della superficie intercettata dagli inserti marmorei (fig. 6). Il modello 2D dell'ovale realizzato e rilevato è stato confrontato con quello costruito a partire dalle dimensioni degli assi quotate nel disegno di progetto; la sovrapposizione, anche in questo caso, ha messo in evidenza una sostanziale sovrapposizione tra le due geometrie: la distanza media tra i due ovali è dell'ordine dei due centimetri. Relativamente alle sezioni verticali i disegni esecutivi risultano meno esplicitivi, su di essi non vi è traccia evidente dell'attenta costruzione geometrica che Piacentini mette in atto per la pianta. Non è rintracciabile una sovrapposizione tra ovale di pianta e l'ovale generato dalla sezione verticale

longitudinale della cupola emi ovoidale né la stessa pare costruita col sistema dei quattro centri. In sezione trasversale invece, la cupola è una porzione di circonferenza con centro ribassato rispetto alla quota d'imposta.

Conclusioni

Lo studio geometrico-formale ha avuto il merito di individuare le geometrie che sottendono alla realizzazione dell'impianto, e di verificarne le costruzioni, sia planimetricamente che altimetricamente. Relativamente al caso di studio analizzato, la necessità di valutare in termini metrici l'effettiva coincidenza tra i disegni di progetto e l'opera realizzata è stato possibile grazie all'acquisizione massiva del dato. Sebbene l'espressa natura geometrica del complesso abbia reso efficace ai fini della rappresentazione un'acquisizione discreta dei soli punti necessari alla costruzione geometrica, la tipologia di analisi sviluppata ha reso opportuna un'acquisizione del dato più completa ed isotropa. Il processo seguito ha permesso di individuare puntualmente gli elementi di difformità tra progetto e costruzione ed a verificare il livello di rispondenza delle curve ideali rispet-

Fig. 6 - L'ovale progettato e l'ovale rilevato: il confronto.



to a quelle rilevate. L'analisi condotta ha rivelato l'altissimo livello di controllo esercitato dall'architetto sull'intera filiera che dal progetto porta alla sua realizzazione. Questo processo mette in luce quanto geometria e costruzione siano legati e quanto il controllo e la profonda conoscenza dell'uno si rifletta con estrema chiarezza sull'altro.

(1) CARRERA ET AL. 2013.

(2) GUIDONI, REGNI SENNATO 1985.

(3) CIUCCI, LUX, PURINI 2012.

(4) BENEDETTI 1998.

BIBLIOGRAFIA

- BENEDETTI 1998
S. BENEDETTI, *La Cappella della "Divina Sapienza" nella città universitaria di Roma*, Roma 1998.
- BIANCHINI, INGLESE, IPPOLITO 2017.
C. BIANCHINI, C. INGLESE, A. IPPOLITO, *I Teatri del Mediterraneo come esperienza di rilevamento integrato. The Theaters of the Mediterranean as integrated survey experience*. Roma 2017.
- CARRERA ET AL. 2013
M. CARRERA ET AL., *Sapienza Razionalista. L'architettura degli anni '30 nella Città Universitaria*, atti del convegno (Roma, Univer-

(5) BIANCHINI, INGLESE, IPPOLITO 2017.

(6) I disegni di progetto di Piacentini sono schedati e collocati all'Archivio dell'ufficio tecnico dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Tra di essi, si presume che le schede 24-34 corrispondano ai disegni esecutivi della cappella a causa della precisione grafica, della loro attenta e completa quotatura e per l'utilizzo della china come strumento di rappresentazione; cfr. BENEDETTI 1998, p. 106.

(7) L'ovale è stato costruito a partire da quattro circonferenze. Il centro di ogni circonferenza di costruzione è il baricentro di un triangolo, i cui vertici sono centri di tre circonferenze calcolate ognuna rispetto a tre punti noti. Questo tipo di costruzione consente di avere un margine di affidabilità maggiore tra la curva ideale ottenuta e l'aderenza al modello numerico.

sità La Sapienza, Dipartimento di Storia dell'Arte e Spettacolo, 21 nov. 2012), Roma 2013.

CIUCCI, LUX, PURINI 2012.

G. CIUCCI, S. LUX, F. PURINI (a cura di), *Marcello Piacentini architetto 1881-1960*, Atti del convegno (Roma, 16-17 dic. 2010), Roma 2012.

GUIDONI, REGNI SENNATO 1985

E. GUIDONI, M. REGNI SENNATO (a cura di), *1935-1985 La Sapienza nella città universitaria*, catalogo della mostra (Università degli studi di Roma La Sapienza, Palazzo del Rettorato, 28 giu. - 15 nov. 1985), Roma 1985.

THE CHAPEL OF THE DIVINE SAPIENZA: GEOMETRY, FORM AND HARMONY

This research focuses on the Church of the Divina Sapienza erected by order of Pope Pius XII and designed by the architect Marcello Piacentini in 1948, as part of the construction of the new campus of the University of Rome. The synchronic and diachronic analysis carried out started from the survey data and the 2D and 3D models developed by them and has the aim of probing the generative geometric aspects of the planimetric system. The intent was to identify the exact geometry that underlies the plan of the church and to propose the same studies for the elevation.

L'IMPORTANZA DEL DISEGNO NELLA RAPPRESENTAZIONE DEI PROGETTI PER LA NUOVA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA

Luca Ribichini

Talvolta i disegni di architettura custodiscono memorie di altri disegni, probabilmente sviluppati in un tempo diverso ed elaborati, a buon conto, da altri architetti. A chi sa “ben guardare” (1) in profondità appaiono, così, le varie influenze, i condizionamenti e il complesso universo di riferimenti culturali che possono guidare l'artefice di un'opera, dall'atto del concepimento a quello della realizzazione. Ai fini della ricerca, è irrinunciabile comprendere i presupposti di senso di una composizione – che sia di artista, scrittore o architetto –, facendo emergere le linee di indirizzo che fanno parte di quel tracciato sotterraneo che porta alla corretta comprensione dell'iter che ha generato “quell'idea” e, quindi, il suo progetto. Scrive in proposito J. L. Borges: “Ricericare i precursori non significa compiere un miserabile lavoro di carattere giuridico o poliziesco; significa indagare i movimenti, i tentativi, le avventure, i barlumi e le premonizioni dello spirito umano” (2).

“Le radici sono importanti” – sostiene in proposito un personaggio nel film *La grande bellezza*, di Paolo Sorrentino –, perché sapere da dove veniamo aiuta a comprendere la realtà in cui siamo immersi. Come accade negli esseri viventi per le informazioni genetiche trasmesse dal DNA, così i disegni elaborati nel corso di un progetto architettonico raccontano la “storia” delle contaminazioni con altri linguaggi, con altre architetture, con altri luoghi. Per rintracciarne i fili conduttori, nel settore degli studi di storia dell'arte o dell'architettura, è spesso usata la metodologia dell'abduzione “che applica al ragionamento il criterio della verosimiglianza” (3). A proposito del carattere propriamente inventivo, o di scoperta o creativo, dell'argomentazione abduttiva, il filosofo Arthur Kaufmann precisa: “Se nei procedimenti deduttivi si muove dalla regola e in quelli induttivi si giunge ad essa, con l'abduzione si transita “attraverso” la regola” (4).

Questo scritto, come si diceva, vuole mettere in luce l'importanza dei bozzetti preliminari e dei disegni di progetto, con la convinzione che essi rappresentino, oltre al modo di interpretare il tema, l'espressione più profonda di chi li ha eseguiti, in altre parole la sua anima. Per di più, proprio attraverso l'attento studio dei progetti cartacei, diviene possibile rintracciare informazioni e concetti che l'opera realizzata potrebbe aver progressivamente smarrito: come se schizzi, prospettive, piante e alzati possedessero *in nuce* l'idea primigenia e il processo evolutivo del progetto stesso.

Qui in particolare analizzeremo alcuni disegni di Marcello Piacentini, riferiti alla Città Universitaria, cercando di far emergere talune informazioni rimaste incapsulate fra le “trame” del disegno stesso. Con l'intento di cercare corrispondenze “tra e con” altri disegni, potrebbe forse affiorare il substrato di intenzioni, vocazioni e lasciti in cui hanno radicato i presupposti di senso dell'opera.

I disegni per la Nuova Città Universitaria di Roma

Intorno all'inizio degli anni '30, grazie a una serie di circostanze favorevoli, Benito Mussolini trova il modo per realizzare la Città Universitaria, alla cui ideazione nelle aree adiacenti al Policlinico, sin dal primo Novecento (5), si era dedicato anche Gustavo Giovannoni.

A capo di questa imponente operazione edilizia troviamo Marcello Piacentini – regista della “Terza Roma” mussoliniana – che, per realizzare l'opera, impiegherà solo tre anni. Progettata nel 1932, la “Città” sarà inaugurata infatti nel 1935.

Come è stato scritto da più parti, fu un intervento di grande respiro, in termini sia architettonici sia politici sia imprenditoriali, perché Piacentini, da “straordinario organizzatore” (6), aveva orchestrato un programma di “collaborazione” fra vari protagonisti della cultura architettonica italiana, facendo convivere tendenze e linguaggi assai diversi all'interno di un unico generale progetto. Come osserva acutamente Franco Purini: “L'omogeneità delle architetture della Città Universitaria, che sembrano scambiarsi temi e motivi oltre ai materiali costruttivi, sembra iscriversi pienamente nella dimensione dello Stato etico” (7) teorizzato in quegli stessi anni da Giovanni Gentile e poi modellato a uso e consumo delle istanze del fascismo.

Della fase preparatoria e della successiva realizzazione della “Città del Sapere” resta comunque un'imponente quantità di disegni che testimoniano il divenire di questa eccezionale occasione di riassetto e sviluppo edilizio di tutta l'area che, com'è noto, non mancherà di avere notevoli ricadute anche sull'intero sistema urbano di Roma. Analizzeremo, perciò, alcuni degli elaborati grafici originali con il duplice intento di comprendere la genesi ideativa della forma attuale dell'Ateneo e rintracciarne gli eventuali riferimenti ad altre architetture e ad altri linguaggi (8).



Fig. 1 – Bruno Taut, *Die Stadtkrone*, profilo della città nuova (da TAUT 1973, p. 52).

Le analogie con i disegni di Bruno Taut

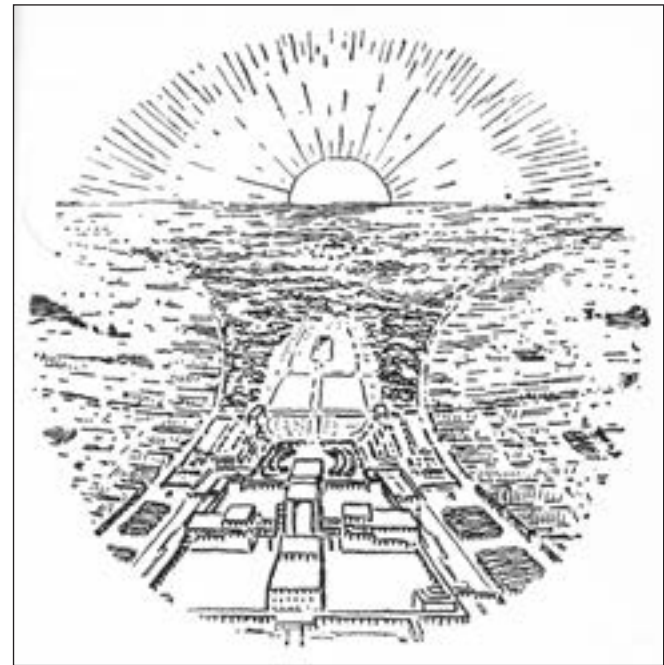
Nel 1973, in *Progetto e Utopia*, Manfredo Tafuri sosteneva con ragione che l'architettura fra le due guerre è stata il riflesso di situazioni ambigue e in continuo cambiamento, in cui ideologie pur discordanti – forse per effetto della circolazione di idee e architetti, forse per il proliferare di esposizioni universali e concorsi internazionali o forse anche per una generale tendenza a sottomettere i progetti a un piano più ampio dettato dai governi – avevano prodotto realizzazioni simili, sia in Italia sia nel resto dell'Europa. E così, anche l'architettura piacentiniana aveva finito per non essere estranea alle tendenze della modernità. Anzi, concordiamo con Purini quando sostiene che nella Città Universitaria vi è “un'architettura *ibrida* nella quale il classicismo esita nel moderno con qualche sotterranea nota espressionista», e non solo; a un esame ancora più attento «emerge un esteso tessuto di variazioni, di anomalie, di eccezioni, di slittamenti geometrici che sovvertono sostanzialmente l'apparente staticità dell'intervento” (9). Ed entrando nel dettaglio, sembra quasi possibile rintracciare singolari connessioni con taluni esiti peculiari della cultura europea.

Nel periodo del primo conflitto mondiale, Bruno Taut aveva scritto *Die Stadtkrone*, che sarà pubblicato nel 1919 (fig. 1-2). L'esigenza di rinnovamento dichiarata nel testo si condensa in un'architettura svincolata da esigenze utilitaristiche, e quindi mirata alla bellezza e all'armonia, capace di attuare un modo “nuovo” di vivere all'interno di una dimensione “nuova” di convivenza civica. Secondo Taut, infatti, la “costruzione sublime” si manifesta esclusivamente quando l'architettura è svincolata da esigenze pratiche e funzionali. La città utopica, che egli descrive, avrebbe dovuto ospitare circa tre milioni di abitanti. Nel suo centro geometrico troneggia la “corona”, un edificio di cristallo verticale, pensato in scala grandiosa, che assolve alla funzione simbolica di tempio della fratellanza ma che in realtà non contiene altro che uno “splendido spazio”.

Così, nella planimetria pubblicata nel libro, appaiono al centro alcuni edifici, disposti lungo i bracci orto-

gonali di un'ipotetica croce, che creano quattro spazi adiacenti. In questa centralità della forma della città vagheggiata da Taut è possibile rintracciare un'analogia con il progetto per la Città degli Studi di Roma, soprattutto con il primo, quello in cui Piacentini (10) accentra nella torre di dieci piani la triplice funzione di magazzino-libri della Biblioteca Alessandrina (11), Aula magna e ufficio del Rettore. E, se Taut fa svertare la sua *Stadtkrone* nel punto centrale della città utopica, in prossimità dei più importanti edifici per la cultura (teatro, biblioteca, museo ecc.), Piacentini opta per la gigantesca verticalità di una costruzione fulcro, quasi *omphalos* della composizione, in omaggio alla supremazia spirituale della conoscenza e del sapere laico. Per certi versi, anche l'ipotesi di “città chiusa” accomuna i due

Fig. 2 – Bruno Taut, *Die Stadtkrone*, veduta aerea verso est, con lo stesso orientamento della Città Universitaria Sapienza (da TAUT 1973, p. 51).



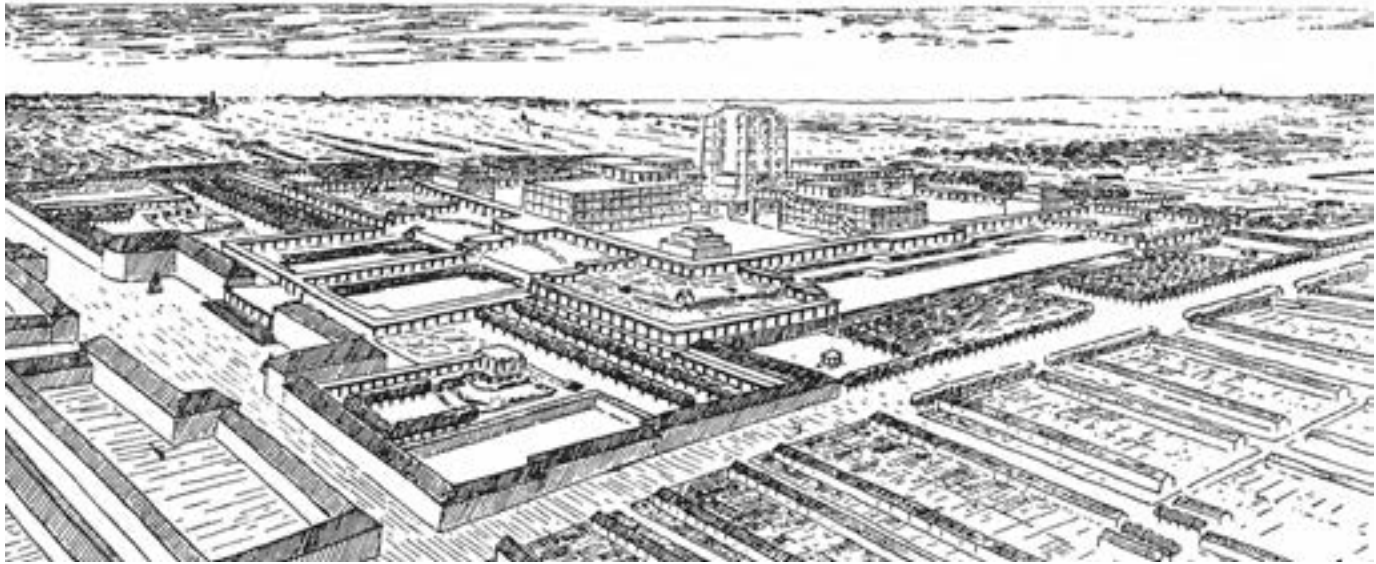


Fig. 3 – Bruno Taut, *Die Stadtkrone*, veduta prospettica.

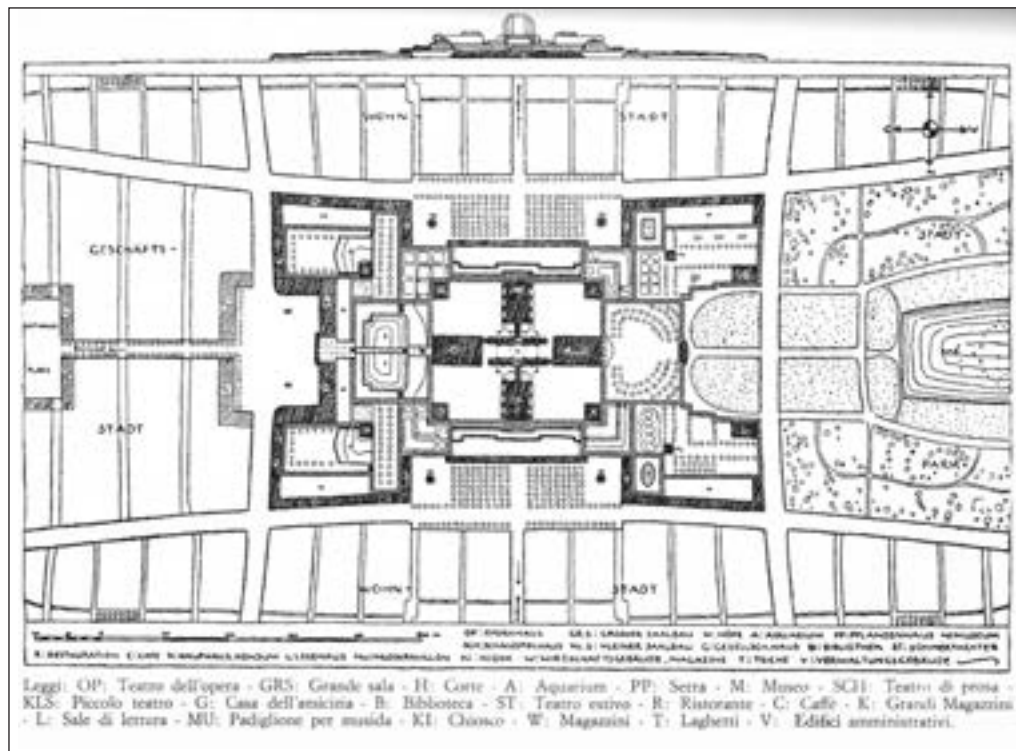


Fig. 4 – Bruno Taut, *Die Stadtkrone*, pianta e alzato sud.

progetti ma, alla cittadella utopica di Taut, Piacentini oppone la strategica concretezza di “un alto muro, un recinto che dovrà garantire alla nuova “Sapienza” una completa tranquillità” (12).

Oltre che per l'impianto cruciforme, per lo sviluppo verticale dell'edificio centrale e per l'idea di *hortus conclusus*, i disegni della *Stadtkrone* e quelli

del primo progetto del Rettorato mostrano ulteriori *correspondances* (13) per via delle due ali laterali, a portico, che in entrambi i casi agganciano gli edifici turriti ai fabbricati adiacenti e che, nel caso romano, risolveranno l'aggancio del Rettorato alla Facoltà di Giurisprudenza, da una parte, e alla Facoltà di Lettere e Filosofia, dall'altra (figg. 4 -5).

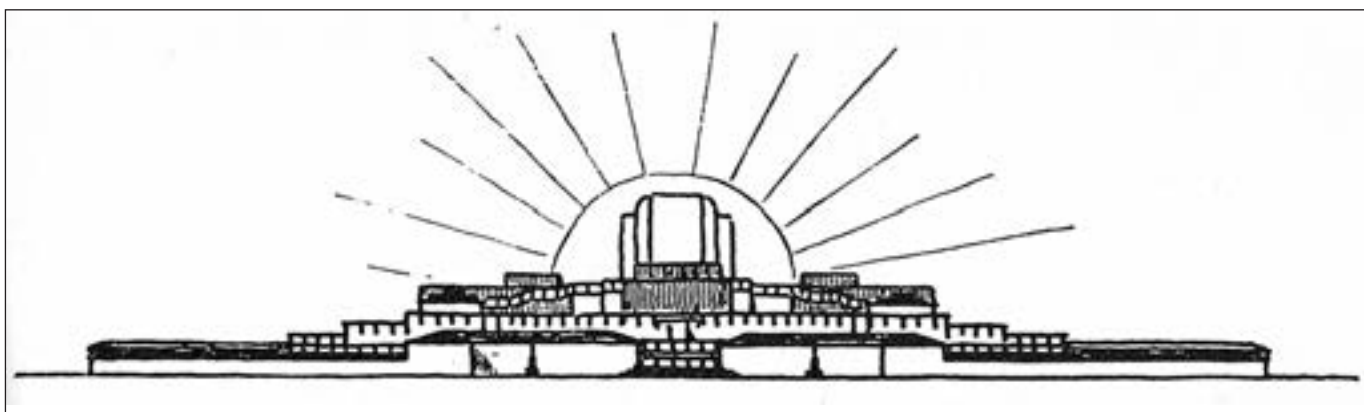
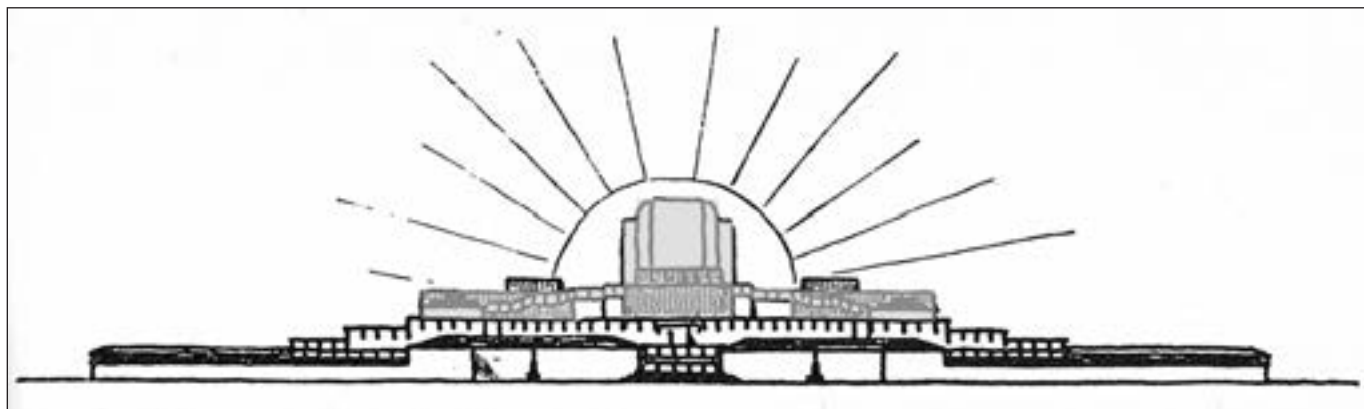


Fig. 5a,b – Bruno Taut, *Die Stadtkrone*, veduta verso est, con elaborazione dell'A.

Dal castrum alla basilica, il doppio congegno spaziale

Come proclamato da Piacentini, e poi confermato in vari saggi (14), l'impianto planimetrico generale della Città Universitaria, sia nella prima versione del progetto (datata 8 maggio 1932) sia nella soluzione definitiva (del 28 ottobre 1935) (15), attinge alla forma classica della pianta basilicale cristiana (fig. 6). Nel numero speciale di "Architettura" del 1935, Piacentini difatti scrive: "Questa Città Universitaria di Roma, nata su uno schema di pianta basilicale a transetto, trae tutta la sua grandiosità dall'ordine e dalla simmetria basamentale: i vari edifici però che si prospettano sono formati da masse che si bilanciano ma non sono affatto uguali tra loro" (16). E così gli ampi invasi vuoti ad andamento cruciforme – contrassegnati dal viale principale e dalla piazza oblunga disposta lungo l'asse trasversale – ricalcano lo spazio di una basilica cristiana "a cielo aperto", mentre gli edifici eretti ai lati, come pilastri a sostegno "dell'edificio della conoscenza" (17), sviluppano a loro volta ipotetiche mura perimetrali.

La navata centrale, installata lungo l'asse ovest-est del viale alberato, collega i Propilei d'ingresso all'edificio del

Rettorato che, in guisa di vera e propria abside (18), chiude l'estremità orientale di questo "cammino verso la sapienza". Presente in quasi tutte le grandi religioni, l'Est è espressione di una dimensione escatologica che ha avuto, e continua ad avere, una diretta influenza su ubicazione e orientamento di molti luoghi di devozione. E difatti l'abside delle chiese è in genere disposto verso oriente non solo perché ricalca la direzione da seguire per arrivare a Gerusalemme – e quindi *ad Deum* – ma anche in memoria di antichi culti solari sui quali il Cristianesimo si è probabilmente innestato.

Con il ricorso a questi punti cardinali di grande impatto simbolico, il carattere celebrativo di uno spazio liturgico si riverbera sulla Città Universitaria. E anche la piazza oblunga, che intercetta la navata centrale nell'area della cosiddetta "crociera", là dove è stata collocata la *Minerva* di Arturo Martini, è assimilabile a un transetto disposto lungo l'asse trasversale nord-sud. Emerge un disegno generativo, sviluppato sulla sovrapposizione di un doppio registro, in cui la traccia di un sistema "a cardo e decumano" convive accanto allo schema basilicale "a simmetria basamentale" che interpreta al meglio le esigenze rappresentative dello Stato Etico propugnato da Gentile.

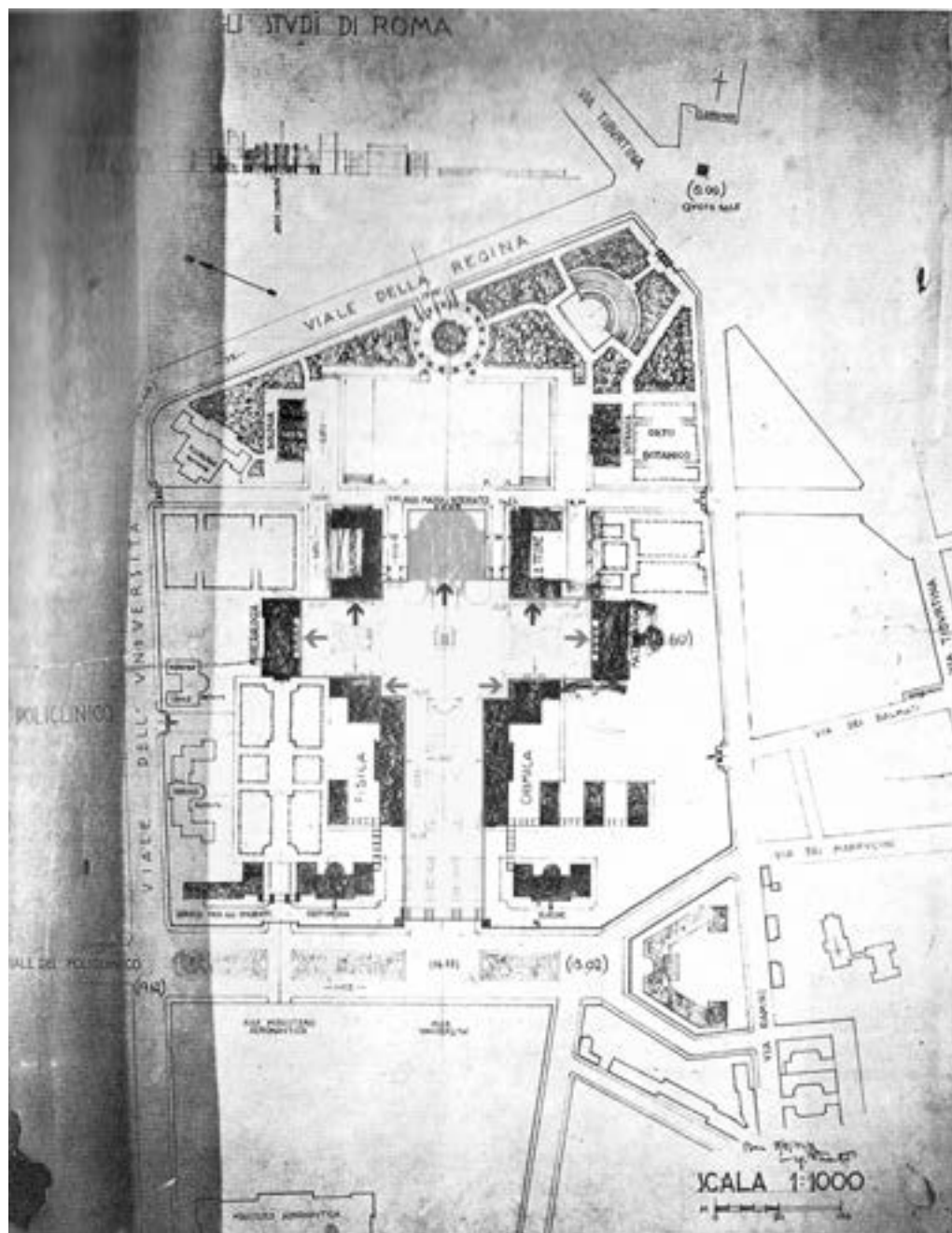


Fig. 6 – Marcello Piacentini, planimetria della soluzione preliminare della Città Universitaria, 8 maggio 1932 (archivio Regni-Sennato). Elaborazione dove si nota l'impianto basilicale citato da Marcello Piacentini.

Com'è noto, sia nel *castrum* sia nella basilica cristiana, il punto di intersezione fra gli assi principali (“viari” nel primo, “spaziali” nel secondo) è contrassegnato da un *altare* di grande valore simbolico; ma mentre il mondo romano vi colloca il *praetorium*, da dove si controlla l'intero accampamento, la Chiesa dalle origini vi pone l'altare maggiore da cui si diffonde il messaggio divino. Così, nel baricentro della piazza della Città Universitaria, Piacentini celebra laicamente il rituale dedicato alla “conoscenza”, consacrando a Minerva, dea della sapienza, il polo attorno al quale far gravitare il suo intervento progettuale.

Di certo, ne tengono conto anche i suoi schizzi preliminari: “sia quando l'unità del Rettorato si scompone negli uguali volumi di vari edifici, sia quando si svolga in un largo colonnato, sia quando esso incomba su un'altissima gradinata o sormontato da una torre” (19).

Il centro fisico: la Biblioteca, il Rettorato, l'Aula Magna

Nella sovrapposizione simbolica “abside/rettorato”, il gioco delle *correspondances*, cui si accennava all'inizio,



Fig. 7 – Marcello Piacentini, *Città Universitaria di Roma*, Rettorato: in alto, prospettiva della prima soluzione; in basso, sezione longitudinale (Archivio Ufficio Tecnico Sapienza).

risulta comunque amplificato. Questo punto del primo progetto, infatti, è cruciale poiché vi si fondono, si sedimentano e si radicano tre elementi basilari: la sede del Rettore, la Biblioteca e l’Aula Magna (fig. 7).

La nuova Biblioteca rappresentava la fortissima l’eredità dell’antica università, era il patrimonio dell’istituzione universitaria, rappresentava la memoria dell’uomo, quindi sacra per eccellenza.

Il Rettorato coincideva metaforicamente con la “*cathedra*” absidale, col significato di “luogo su cui ci si siede”, cioè “seggio”, in riferimento a governare o leggere le sacre scritture.

In ultimo l’Aula Magna diventava il luogo che “nell’intenzione degli autori, mirava a esprimere una sacralità laica [...] del conoscere, sacralità dell’insegnare e dell’apprendere, sacralità dell’incontrare e dell’ascoltare”

(20). E così, mentre l’abside semicircolare della basilica cristiana – di norma opposto all’invaso della navata in cui sostano i fedeli – è il luogo abitato dal Cristo (21), lo spazio absidato caratterizzante il complesso architettonico che fronteggia la navata/viale assume il ruolo, qui prepotentemente laico, di dimora della conoscenza, e di chi governa l’Istituzione universitaria.

Un’ulteriore preoccupazione per il progettista era probabilmente collegata alla necessità di creare una “soluzione di discontinuità” con la vecchia sede universitaria di S. Ivo alla Sapienza; una soluzione, dunque, che fosse in grado di rappresentare architettonicamente il passaggio degli studi superiori dalla sfera religiosa a quella laica. Ma, come sostiene Paolo Portoghesi, “Roma è una città orizzontale” e, così, nella seconda ipotesi per il Rettorato, Piacentini sarà costretto a ridimensionare l’idea della “torre dei libri” per recuperare il rapporto con il paesaggio urbano e con gli edifici adiacenti. Sulla base di questo secondo progetto, egli realizza un complesso architettonico che rinnega il volume turrato in favore di tre edifici disposti lungo un fronte di circa 200 metri. Nell’Aula magna, nella parte in cui l’architetto colloca la “*Cathedra*” degli oratori”, resta però la memoria del catino absidato: una superficie incurvata che, all’interno, sarà completamente affrescato da Mario Sironi secondo l’antica tecnica della pittura murale delle basiliche. Ma al posto del Cristo benedicente, quasi a ribadire la centralità di un sapere moderno, tramandato per secoli dalla tradizione italiana, c’è ora una colossale *Italia tra le arti e le scienze* dipinta da Sironi, ispirata dalla raffaellesca *Scuola di Atene*.

Anche le iscrizioni latine, che come un nastro continuo adornano, in alto, le facciate del complesso architettonico in cui ha sede il Rettorato (22), enfatizzano la “sacralità” del sapere. A partire da *Studium urbis* che, posta al centro del fronte porticato in aggetto sulla piazza della Minerva, tramanda la memoria della sede di Sant’Ivo, per continuare con le due epigrafi ciceroniane che corrono lungo il corpo di fabbrica di sinistra *In primis hominis est propria veri inquisitio atque investigatio* (Innanzitutto è propria dell’uomo l’indagine e la ricerca del vero) (23) e lungo quello di destra *Doctrina eadem videtur et recte faciendi et bene dicendi magistra* (24) (La cultura appare essere maestra sia del retto operare che del ben parlare). L’iscrizione *Doctrina sed vim promovet insitam rectique cultus pectora roborant* (L’educazione accresce il vigore naturale e una retta cultura irrobustisce gli animi) (25) posta sul retro del Rettorato, sopra l’ingresso posteriore, completa il programma di esaltazione dei valori classici e degli insegnamenti della filosofia e delle altre scienze. Quindi la posizione effettiva del Rettorato risulta emblematica, infatti fisicamente e simbolicamente poggia su due edifici, a sinistra la facoltà di Legge e a destra la facoltà di Lettere e Filosofia, dove le scritte, ciascuna per parte propria, sembrano ricordare che la complessa conoscenza e sapienza poggia su due pietre miliari della nostra cultura italiana, squisitamente di natura classica: la legge e le lettere.

Ognuna di queste due pietre ha la funzione di sostenere il vero centro di comando tripartito: Il rettorato, cuore del potere gestionale e di indirizzo; la biblioteca luogo della tradizione e della memoria dell'uomo; e in ultimo, l'aula magna, vero centro di irraggiamento e scambio tra docenti e discenti, dove questo programma ideale ha la sua degna conclusione, (singolare coincidenza) nel catino absidale dove troneggiano i dipinti dell'arte e della scienza.

- (1) DANTE ALIGHIERI, *Purgatorio*, canto VI.
- (2) BORGES 2001, p. 64.
- (3) PORTOGHESI 2017, p. 3. Per approfondimenti sull'argomento si vedano PEIRCE 2005; ECO, SEBEOK 1983.
- (4) KAUFMANN 2001, p. 330. A p. 331: "Si può anche sostenere che l'abduzione si limita ad avanzare un *sospetto*. Così già Umberto Eco e alcuni altri autori hanno intuito che l'abduzione, così come intesa da Peirce, costituisce il tipico stile di pensiero dei detective à la Sherlock Holmes. I detective tentano di immaginare cosa *potrebbe* essere successo (conclusione), e muovendo da questo sospetto escogitano un piano per catturare il (presunto) furfante".
- (5) MUNTONI 2010, ma anche DI MARCO 2016.
- (6) MELOGRANI 1960, p. 65.
- (7) PURINI 2012, p. 243.
- (8) Grazie all'attuale "Settore Archivio storico" di Sapienza – Università di Roma, che custodisce tutti gli elaborati di progetto, è disponibile un'imponente quantità di disegni originali che testimoniano le varie ipotesi di sviluppo e le varie fasi costruttive, partendo sin dalle prime idee piacentiniane.
- (9) PURINI 2012, p. 255.
- (10) Esiste tutta una parte di studi di Marcello Piacentini che affrontano le tematiche degli impianti universitari nel mondo, sia negli Stati Uniti, che in Germania e in Spagna, in particolare a Madrid.
- (11) Fondata, nel 1667, da Alessandro VII Chigi, papa bibliofilo e proprietario di una delle raccolte librerie più importanti di Roma, la biblioteca rappresentò per Piacentini un elemento essenziale nella disposizione della Città Universitaria poiché la sua nuova sistemazione, dalla sede originaria del Palazzo della Sapienza in corso Rinascimento, richiedeva un luogo di grande rilevanza simbolica e architettonica, in definitiva la Biblioteca rappresenta la memoria dell'uomo. Inoltre Piacentini recupera concetti e disposi-

BIBLIOGRAFIA

- BORGES 2001.
J.L. BORGES, *Nove saggi danteschi*, Milano 2001
- DI MARCO 2016
F. DI MARCO, *La città universitaria di Roma. Dal piano aperto di Gustavo Giovannoni alla "piccola città raccolta" di Marcello Piacentini*, in J. RIVERA BLANCO (a cura di), *Arquitectura universitaria. Ciudad del patrimonio mundial*, atti del convegno (Alcalá de Henares, Madrid, 1-3 ottobre 2015), Madrid 2016, pp. 291-316.
- ECO, SEBEOK 1983
U. ECO, T.A. SEBEOK, *The Sign of Three: Dupin, Holmes, Peirce*, Bloomington 1983 (trad. it. *Il segno dei tre. Holmes, Dupin, Peirce*, Milano 2000).

zioni spaziali delle università americane, dove il posto più rilevante è occupato dalla biblioteca (si veda ad esempio Charlottesville).

- (12) MUNTONI 2010, p. 99.
- (13) Si utilizza qui il termine francese per l'accezione che ne dà Charles Baudelaire nella poesia che porta il titolo omonimo.
- (14) Oltre a MUNTONI 2010, già citato, si veda anche GRECO 2018, p. 89.
- (15) Entrambe le versioni sono conservate presso AS Sapienza, CERUR.
- (16) PIACENTINI 1935, p. 6.
- (17) L'analogia tra immagine dell'edificio e pensiero astratto della conoscenza è un tema ricorrente in diverse epoche storiche.
- (18) Nelle basiliche in epoca tardo imperiale, nell'abside veniva collocato il trono dell'imperatore. Sotto Costantino si diffuse anche negli edifici architettonici cristiani, ispirandosi al modello della basilica romana imperiale come quella di Treviri. Invece nella basilica cristiana, nell'abside veniva posta la cattedra vescovile, che dominava la navata principale. Da lì il vescovo governava e reggeva la chiesa, singolare parallelo simbolico con l'abside ideale della concezione basilicale piacentiniana della città universitaria, dove il Rettore fisicamente governa e regge tutta "La Sapienza".
- (19) GRECO 2018, p. 91.
- (20) PORTOGHESI 2016, pp. 22-23.
- (21) Abitualmente l'abside è di forma circolare, in quanto è eletta al divino, che si contrappone alla navata dove abitualmente stanno i fedeli. Ricordo ancora che in epoca paleocristiana il fondo all'abside era posta la cattedra vescovile da dove, per esempio a Roma, parlava il papa e spiegava ed insegnava le sacre scritture. Sempre nell'abside o nel catino absidale delle basiliche paleocristiane, spesso le pitture sono ispirate al ciclo Cristologico, per esempio a Cristo docente o Cristo tra gli apostoli. Ovviamente il vescovo, rappresentante di Cristo, siede sul "trono" (Cattedra) per dirigere i suoi ministri, così come in analogia nel Rettorato risiede il Rettore (*rector, rectoris*, il Guidatore, colui che regge l'istituzione, che governa le cose; "Rettor del cielo" in Petrarca), dove ha la sua sede istituzionale.
- (22) Per l'analisi di tutte le iscrizioni in latino della Città Universitaria si consulti L. Gamberale al link www.disgis.uniroma1.it/iscrizioni-latino-nella-citt-universitaria/iscrizioni-latino-nella-citt-universitaria.
- (23) CICERONE, *De officiis*, 1, 13.
- (24) ID., *De oratore*, 3, 57.
- (25) ORAZIO, *Odi*, 4, 4, 33-34.

GRECO 2018

A. GRECO, «*Ora non ho più da fare*». *Riflessioni su Marcello Piacentini: Roma, la Città Universitaria, la Rinascita dell'Eur*, in *Le nuove sedi universitarie e la città*, «Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura», n.s., numero speciale, 2018, pp. 81-100.

KAUFMANN 2001

A. KAUFMANN, *Il ruolo dell'abduzione nel procedimento di individuazione del diritto*, in «Ars interpretandi», VI, 2001, 319-332.

MELOGRANI 1960

C. MELOGRANI, *Responsabilità di Piacentini*, in «Il Contemporaneo», maggio/giugno 1960.

MUNTONI 2010

A. MUNTONI, *La città universitaria di Roma (1933-1935): la committenza, il piano, l'architettura*, in ID., *Roma tra le due guerre 1919-1944, architettura modelli urbani, linguaggi della modernità*, Roma, 2010, pp. 87-126.

PEIRCE 2005

C.S. PEIRCE, *La logica dell'abduzione* (1901), in G. MADDALENA (a cura di), *Scritti scelti*, Torino 2005.

PIACENTINI 1935

M. PIACENTINI, *Metodi e caratteristiche*, in *La Città Universitaria di Roma*, «Architettura», numero speciale, XIV, 1935, pp. 2-8.

PORTOGHESI 2016

P. PORTOGHESI, *La Città Universitaria di Roma, le due modernità si conciliano: tre anni d'oro dell'architettura italiana del Novecento*, in «Disegnare. Idee, immagini», 52, 2016.

PORTOGHESI 2017

P. PORTOGHESI, *Presentazione*, in L. RIBICHINI, *Tenebra luminosissima, sant'Ivo alla Sapienza tra fede e ragione*, Roma 2017.

PURINI 2012

F. PURINI, *Geometrie della Sapienza*, in G. CIUCCI, S. LUX, F. PURINI (a cura di), *Marcello Piacentini architetto 1881-1960*, Atti del convegno (Roma 16-17 dicembre 2010), Roma 2012.

TAUT 1973

B. TAUT, *La corona della città (Die Stadtkrone)*, Milano 1973.

THE IMPORTANCE OF DESIGN IN THE REPRESENTATION OF THE PROJECTS DRAWN UP FOR THE NEW UNIVERSITY OF ROME CAMPUS

The theme dealt with in this article takes into consideration the various possible influences on the architect Marcello Piacentini as he drew up his initial draft of the general plan for the University of Rome campus. We attempt to establish "correspondences" between the design developed for the Sapienza and other campus design trends in Europe at the time. The methodology used is that of abduction, which applies the criterion of likelihood to reasoning. In Aristotelian logic, in fact, abduction corresponds to a type of syllogism in which the first statement is certain, the second likely and the result equally likely. It is a way of thinking shared by the most famous literary detectives, from Edgar Allan Poe's Auguste Dupin and Arthur Conan Doyle's Sherlock Holmes to Georges Simenon's Maigret. Abduction is also a tool widely used in the history of art. In our case, we try to rigorously investigate the initial phase of creation, when images, associations, and ideas circulate in the architect's mind, exerting an influence on the shape of the work, obviously without being recognizable, if not intuitively. In this essay we identify certain elements found in the drafting of the general plan for the university campus, yet remarkably similar to a number of designs devised by Bruno Taut.

HBIM E (LA) SAPIENZA

Martina Attenni, Carlo Bianchini, Carlo Inglese, Alfonso Ippolito, Saverio Nicastro

L'evoluzione delle tecnologie digitali a servizio della rappresentazione dell'architettura ha permesso il raggiungimento di obiettivi prima impensabili per il rilievo, la conoscenza e la comunicazione del patrimonio costruito. Integrando le possibilità offerte dagli strumenti di modellazione tridimensionale, solida e parametrica, con quelle dei sistemi per la gestione e la condivisione di dati, i sistemi BIM – Building Information Modeling – promettono nuovi scenari per l'archiviazione e la gestione di grandi quantità di informazioni per la conoscenza dei Beni Culturali. Ciò è dovuto alle modalità, ormai quasi esclusivamente digitali, utilizzate per la costruzione di modelli, intesi come basi di dati sempre più complete, eterogenee, implementabili e condivisibili. Inoltre, la necessità sempre crescente di interventi a scopo preventivo e conservativo su manufatti esistenti impone l'esigenza di disporre di metodi e strumenti per raccogliere, archiviare, confrontare, condividere e gestire informazioni sul loro stato passato, presente e futuro.

In questo quadro si collocano i processi BIM (Building Information Modeling) ed HBIM (Heritage Building Information Modeling), basati sulla costruzione e rappresentazione di oggetti parametrici. Il BIM costituisce ormai un riferimento fondamentale nel campo delle nuove costruzioni, la cui caratteristica fondamentale risiede nella standardizzazione delle componenti costruttive e architettoniche. Diversamente, questo approccio non risulta ancora del tutto adeguato per l'edilizia esistente e per i manufatti storici, che costituiscono la maggior parte del patrimonio architettonico costruito. La costruzione dell'architettura richiede una standardizzazione sia dei processi, sia delle componenti usate nel corso della sua realizzazione, per garantire una maggiore economia. Tuttavia, questo concetto risulta complesso se esteso all'ambito dei beni culturali, in cui alla standardizzazione si contrappone l'unicità del manufatto.

L'integrazione tra i dati di rilevamento, espressione dello stato di fatto delle costruzioni e delle loro peculiarità, oggi sempre più completi ed eterogenei, e i sistemi HBIM, consente di condividere moltissime informazioni reality-based, espressione della singolarità che contraddistingue le architetture del passato. Tali informazioni (metriche, geometriche, morfologiche, materiche, cromatiche), espresse tramite modelli, permettono di ampliare la conoscenza dell'intero manufatto ed offrire un controllo sul costruito, utilizzando i dati acquisiti nello sviluppo di successivi progetti. Emerge quindi la necessità di rendere stabile il processo che lega i modelli BIM

al rilievo, poiché dalla loro sinergia dipende l'affidabilità complessiva delle successive elaborazioni, che integrano in maniera sempre più complessa diverse tipologie di dati, modelli e informazioni.

Il focus del presente studio è quello di delineare un protocollo operativo basato sulla costruzione di modelli tridimensionali informativi, definiti sul livello geometrico e semantico, a partire dall'acquisizione massiva di dati. Tuttavia, mettere a sistema di una serie di dati eterogenei, visualizzandoli e utilizzandoli contestualmente ad un modello tridimensionale completo rende necessaria una riflessione riguardo quale sia la corretta impostazione che un modello BIM deve avere affinché sia utile a studi e attività di tipo integrato. Il presente lavoro cerca di dare risposta alle questioni appena sollevate, identificando il momento principale della modellazione HBIM nel processo di scomposizione dell'architettura esistente e nella sua ricostruzione attraverso la modellazione parametrica. La ricerca affronta l'approccio ai processi HBIM rivolgendo particolare attenzione all'espressione della conoscenza dei manufatti storici, intesa nel senso più ampio del termine: gli eventi che hanno contribuito alla definizione della loro identità vanno indagati congiuntamente alle caratteristiche riscontrabili sullo stato attuale delle costruzioni. Entrambi vanno parametrizzati secondo le logiche dei processi BIM e collegati tra di loro attraverso un opportuno sistema di proprietà e regole.

Questi sono stati i presupposti da cui partire per delineare alcune buone pratiche che riguardano la costruzione dei modelli BIM, intesi come il frutto delle scelte condotte sia rispetto alla tipologia architettonica analizzata e al criterio seguito per la sua scomposizione, sia alla quantità e la qualità delle informazioni disponibili. L'approccio seguito vuole definire un flusso di lavoro efficace che prenda in esame i temi della conoscenza, della modellazione e dell'interazione tra dati eterogenei. Il presente studio viene condotto su due casi di studio di stampo razionalista, gli istituti di Botanica e di Geologia alla Città Universitaria (*fig. 1*), che ben si prestano ad essere studiata attraverso processi BIM per le loro caratteristiche tipologiche, geometrico-morfologiche, e per la presenza di elementi ricorrenti e standardizzati (*fig. 2*). L'analisi delle loro peculiarità permetterà di comprendere e sistematizzare i processi seguiti, validandone la struttura, rispetto alle seguenti problematiche: il rapporto tra la modellazione semantica e la continuità delle superfici che definiscono elementi del patrimonio architettonico esistente; la relazione tra la standardizzazione delle componenti su cui



Fig. 1 - Planimetria generale della città universitaria ed individuazione degli Istituti di Botanica e di Geologia.

si fondano i processi BIM e le irregolarità geometriche e l'eterogeneità materica; l'affidabilità dei modelli costruiti e la valutazione dello scarto, in termini non solo metrici ma anche concettuali, tra la definizione di un modello parametrico ideale, caratterizzato da una forte componente interpretativa, e l'oggettiva precisione del rilievo.

Lo scopo di ottenere modelli comparabili rispetto alla tipologia e alla quantità e alla qualità dei dati ha guidato la definizione di un processo ripetuto per entrambi gli edifici. Lo sviluppo metodologico della ricerca ha previsto un'articolazione in quattro fasi: la raccolta di documenti di natura e archivistica e bibliografica; la documentazione dello stato di fatto attraverso le operazioni di acquisizio-

ne massiva e di elaborazione dei dati per ottenere modelli numerici; la costruzione di modelli parametrici, definendo dapprima il criterio per la scomposizione dell'architettura presa in esame in elementi più semplici, poi la relazione tra questo modello con il quello di progetto; il collegamento con tutti i dati che ne ampliano il contenuto informativo.

A seguito di una prima fase di ricerca documentaria, notevolmente soddisfacente per i casi analizzati e ricca di informazioni su tutto ciò che non è direttamente rilevabile, o che richiederebbe interventi distruttivi, è stato condotto un rilevamento strumentale integrato (1).

La lettura dell'articolazione degli edifici, la cui simmetria e assialità ben si apprezzano anche da una prima



Fig. 2 - I casi studio analizzati: l'Istituto di Botanica (a sinistra) e l'edificio di Geologia (a destra).

osservazione, è stata sviluppata anche rispetto alle caratteristiche formali, spaziali e compositive dell'intero organismo, al fine di utilizzare i dati derivanti dall'analisi per una corretta impostazione dei modelli parametrici successivamente realizzati. Inoltre, è possibile riscontrare regole compositive e di aggregazione tra gli elementi che, un po' per la contemporaneità della costruzione, un po' per la categoria stilistica cui fa riferimento, rappresenta un caso molto vicino a quelli con cui si opera nell'ambito della nuova progettazione. Questa premessa consente di delineare un interessante scenario di ricerca che collega le ragioni proprie della conoscenza con quelle più tecniche, pratiche e gestionali.

La sperimentazione condotta propone una modellazione che si spinge fino alla rappresentazione dell'apparecchiatura costruttiva, orientata secondo le componenti architettoniche: elementi strutturali (telai o sistemi murari), le tamponature, gli infissi, le finiture, ecc. La modellazione degli elementi semanticamente distinti procede in base alla tipologia costruttiva, al materiale, alla posizione che occupano all'interno dell'oggetto architettonico (fig. 3). Essa considera non solo gli elementi visibili, ma anche quelli nascosti, che richiede modalità di scomposizione e ricostruzione caratterizzate da un alto

livello di dettaglio. Un'attenta indagine del dato di rilievo ha consentito di estrarre informazioni sull'impianto geometrico e sull'articolazione spaziale dell'edificio in esame, identificandone le giaciture, quindi gli elementi portanti e i relativi assi strutturali, poi le tamponature, le chiusure orizzontali e verticali, le aperture e gli elementi di collegamento verticali, infine i materiali di finitura esterni, i rivestimenti interni, e gli impianti tecnologici. L'obiettivo di modellare le diverse componenti secondo un processo che anela alla più completa conoscenza, ha imposto l'utilizzo di una metodologia che, a differenza di ciò che avviene nelle classiche operazioni di modellazione, non procede dal generale al particolare. Si tratta di conoscere e riconoscere l'elemento non solo dal punto di vista geometrico-morfologico, ma nella sua costituzione a livello di dimensioni, materiali, tipologia e modalità di impiego nel più generale contesto del progetto analizzato, evidenziando il parallelismo tra i processi BIM e le pratiche costruttive di cantiere. Per tali operazioni è stato fondamentale tutto il materiale informativo, testuale, grafico e fotografico, fornito dall'ufficio tecnico e reperito in fase di documentazione, che descrive nel dettaglio anche la posizione di impianti e canalizzazioni, vernici e tinteggiature (fig. 4).

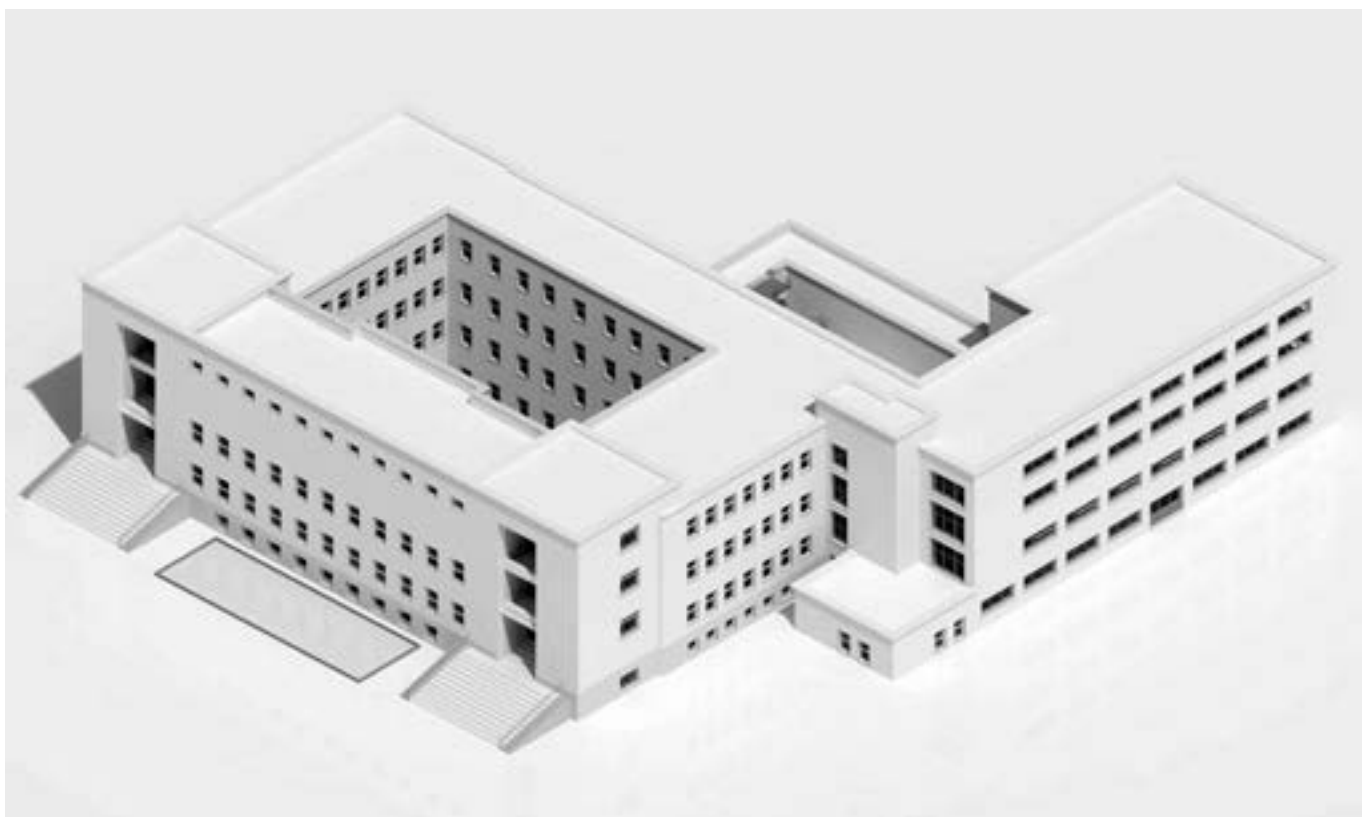


Fig. 3 - L'edificio di Geologia. Building Information Modeling. Modellazione a cura di Saverio Nicastro.

Il processo di costruzione dei modelli ha seguito la stessa logica delle operazioni di conoscenza, partendo dalla definizione delle griglie di riferimento, al fine di individuare immediatamente la maglia strutturale dell'edificio, realizzata con pilastri in cemento, e i fili fissi di elementi architettonici come le pareti di tamponamento esterno, i muri divisorii interni, le bucatore. Griglie, fili fissi e livelli costituiscono le regole geometriche per gli elementi, legati così da relazioni di tipo parametrico. La struttura del modello a partire da tali componenti, ha comportato fin dalle prime fasi di impostazione, una discretizzazione e una rettifica delle geometrie che definiscono gli elementi del progetto, ponendosi in modo coerente con lo stato di fatto, documentato dal rilievo. La serialità degli elementi, riscontrata sia sulle facciate che nelle soluzioni interne, è stata gestita all'interno del modellatore sia per la struttura portante, sia per le chiusure verticali, opache e trasparenti, sia per i mattoncini e le lastre di travertino che costituiscono i rivestimenti esterni. Gli elementi architettonici sono stati modellati partendo da operazioni di *editing* delle famiglie caricabili: murature, parteti interne, solai interpiano e di copertura sono stati costruiti con l'obiettivo di raggiungere il massimo livello di dettaglio. La modellazione di pilastri, murature, solai e scale è stata condotta quindi modificando i parametri costruttivi e dimensionali

di componenti tridimensionali già presenti nella piattaforma utilizzata per la costruzione del modello, perché chiaramente correntemente impiegati nel campo della progettazione. Gli elementi dalla configurazione più particolare, quale il muro con il basamento e la pensilina del piano rialzato dell'edificio di Botanica, sono stati model-

Fig. 4 - L'Istituto di Botanica. Building Information Modeling, vista delle torri vetrate. Modellazione a cura di Martina Attenni e Martina D'Accunto.



lati a partire dalla definizione del profilo, rintracciato dal dato di rilievo, successivamente estruso.

A fronte delle operazioni svolte, è possibile tracciare una valutazione sul processo seguito per entrambi gli edifici, che consente di sviluppare due ordini di considerazioni. La prima riguarda il criterio utilizzato per la scomposizione degli edifici e le scelte condotte in fase di modellazione: è evidente come queste due fasi, fondamentali sia alla comprensione dell'edificio, sia alla sua ricostruzione secondo un approccio parametrico, ricalchino la logica razionale che ha caratterizzato la progettazione delle strutture. La parametrizzazione delle componenti, quindi, ha consenti-

to di riprodurre l'effettiva configurazione degli elementi reali, secondo i principi della produzione seriale che ne prevedeva la ripetizione e la standardizzazione.

La seconda riguarda l'effettiva corrispondenza tra l'oggetto reale, il modello numerico e il modello parametrico. Sebbene il punto di partenza sia costituito da un rilievo altamente dettagliato, che mette in evidenza le peculiarità del manufatto nel suo aspetto generale e nei particolari architettonici, la standardizzazione degli elementi ha prevalso rispetto alle difformità che possono essere riscontrate tra diversi elementi della stessa categoria. La ripetizione di componenti architettoniche mostra



Fig. 5 - L'Istituto di Botanica. LOR.

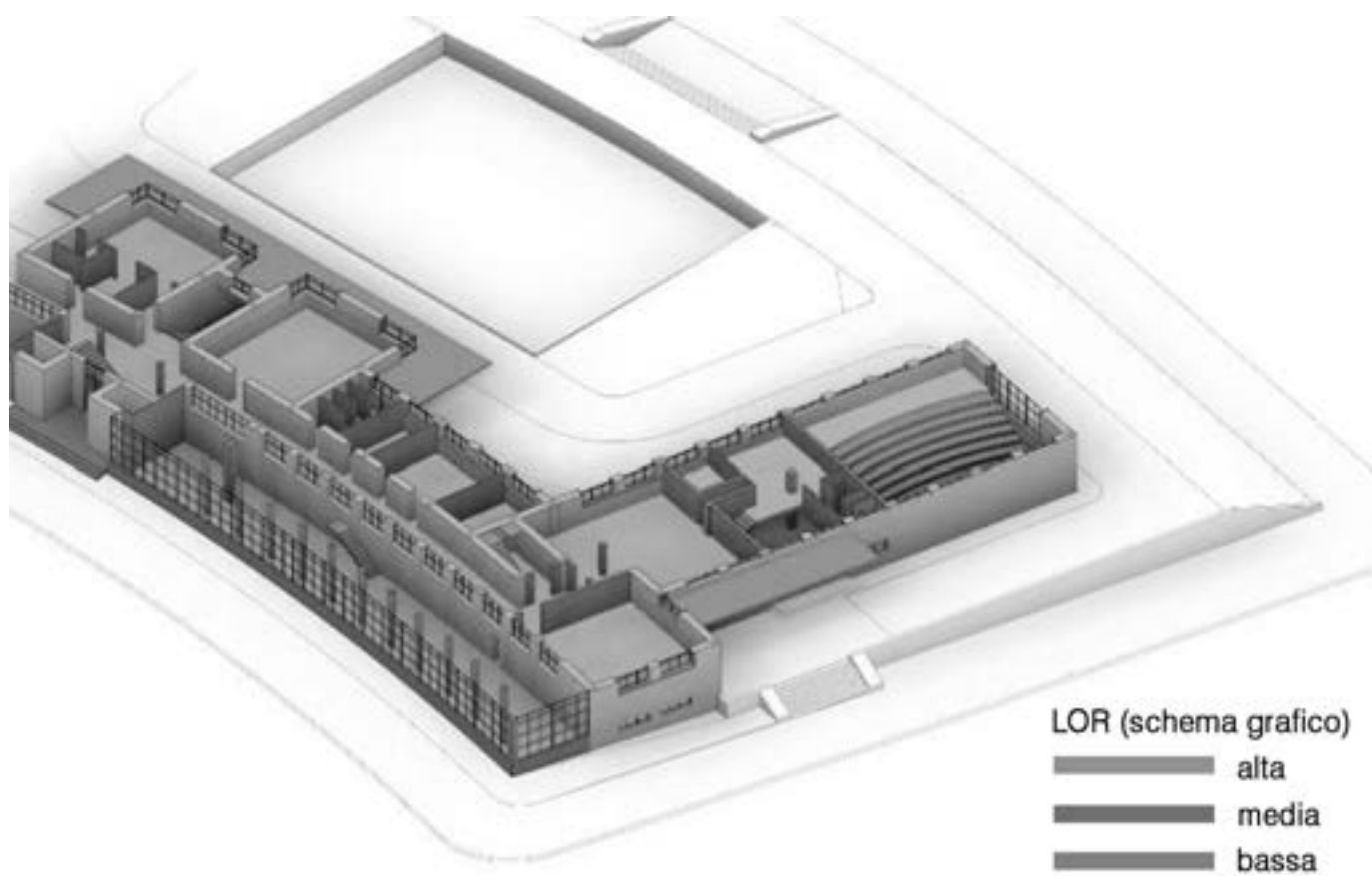


Fig. 6 - L'Istituto di Botanica. Graficizzazione del LOR attraverso l'uso di diversi colori che indicano l'attendibilità del modello. In verde alta attendibilità: è possibile ricostruire completamente geometria, stratigrafia interna e fasi evolutive delle componenti modellate; in verde attendibilità media: è possibile ricostruire geometria e materiali; in rosa bassa attendibilità: è possibile ricostruire soltanto le componenti soltanto negli attributi geometrici, desunti dai dati di rilievo. Modellazione a cura di Martina D'Accunto.

variazioni dell'ordine del centimetro, per cui è stato possibile apportare delle semplificazioni, considerando tali variazioni legate alle operazioni pratiche di posa in opera, che non sono mai esenti da imprecisioni. Tale semplificazione, tuttavia, non corrisponde ad un'approssimazione metrica e geometrica nella descrizione delle forme, e rende il modello parametrico coincidente con l'*as built*.

Nel flusso di lavoro presentato è possibile riconoscere un aspetto di natura concettuale e uno più pratico. Da un punto di vista teorico, la comprensione dell'architettura avviene sulla base di una logica generale e non esclusivamente geometrica. Identificare questo momento come il primo anello di una metodologia, ha consentito di seguire un processo di formalizzazione della conoscenza basato sulla sintesi di analisi ed interpretazioni, in maniera del tutto coerente con le valutazioni richieste dallo studio di edifici storici e le proposte per una loro gestione efficace. La parte più prettamente operativa, invece, comprende tutte le pratiche legate al momento dell'acquisizione dei dati, la definizione di una procedura utile a gestire le

informazioni riguardanti l'edificio e i metadati, la modellazione vera e propria. Risulta evidente che il dato di rilievo viene usato a scopo più prettamente documentale e come elemento per la verifica della grande mole di dati derivanti dalla corposa documentazione d'archivio.

La modalità di decostruzione dell'architettura ha fornito una risposta coerente con le logiche costruttive dell'opera e l'applicazione del processo BIM ai due edifici analizzati ha consentito di sviluppare modelli sostanzialmente rappresentativi dello stato di fatto, in cui le variazioni legate ad esigenze costruttive hanno subito un'approssimazione che permette sfruttare in pieno le potenzialità di un approccio di tipo parametrico. La scelta di apportare semplificazioni dimostra come modellazione dell'architettura risulta essere, almeno in parte, un'operazione soggettiva. Tuttavia, essa è comunque la sintesi di una catena di ragionamenti basate su prove e deduzioni supportate da un certo grado di oggettività, essendo legate ad informazioni effettivamente tangibili e suscettibili di verifica. Per questo motivo, la ricerca ha

previsto l'applicazione di un parametro aggiuntivo sulla per la classificazione degli oggetti digitali in termini di affidabilità. Questo parametro aggiuntivo, il Level of Reliability (LOR), è inteso come livello di coerenza globale del processo che definisce qualsiasi oggetto digitale utilizzato. Ha la forma di un punteggio numerico, essendo il risultato di una media di diversi fattori ponderati in base alla loro influenza specifica e, in modo completo, al modello generale H-BIM di cui fanno parte.

La codifica del LOR prende in considerazione l'affidabilità geometrica degli oggetti digitali tanto quanto la loro corrispondenza ontologica con la fonte reale che intendono descrivere. L'affidabilità geometrica del modello è influenzata da fattori: la parametrizzazione della forma geometrica degli elementi, l'identificazione di regole geometriche e compositive; la disponibilità, qualità e affidabilità delle fonti di archiviazione; il confronto tra i dati acquisiti e il modello. I fattori che influenzano invece la corrispondenza ontologica degli oggetti digitali sono molto più complessi da analizzare, essendo il risultato di attività soggettive che si scontrano con problema di problema di "andare oltre" la superficie rilevata. In particolare ci si riferisce ai dati sulle fasi evolutive dell'oggetto, ad indagini aggiuntive (ad esempio stratigrafie, conformazione di elementi architettonici o strutturali, ecc.); alla valutazione dello stato di conservazione dei materiali, a livello superficiale e strutturale. In termini pratici, la classificazione del Livello di Affidabilità è regolata da una scala numerica che va da 0 (oggetto digitale simbolico) a 10 (oggetti con un livello di conoscenza molto alto); il

punteggio finale è incorporato nel modello informativo come uno degli attributi dell'oggetto digitale (figg. 5-6).

L'introduzione del LOR, sia nella fase di scomposizione dell'architettura, sia in quella di ricostruzione, apre la strada a sistemi HBIM che rispondono in maniera più efficace all'esigenza di favorire, sostenere e migliorare una più profonda comprensione del Patrimonio edificato e la pianificazione di interventi mirati alla sua conservazione e valorizzazione.

Tutte le operazioni condotte esprimono la volontà di favorire la trasparenza e la validità scientifica dell'applicazione di un processo di conoscenza, comunicazione e gestione del patrimonio architettonico, la cui risposta, sia nel caso dell'Istituto di Botanica, sia in quello di Geologia, si rivela comunque complessivamente omogenea e coerente con le prestazioni attese di un modello HBIM. Inoltre, supportate dai diagrammi LOR, le informazioni contenute nel database H-BIM consentono la valutazione critica dei dati eterogenei acquisiti nel tempo e di dare l'avvio ad indagini di tipo interdisciplinare su edifici complessi in maniera ancor più trasparente e consapevole.

(1) Il rilievo è stato condotto con le seguenti strumentazioni: Scanner Laser 3D a tempo di volo, modello Leica ScanStation C10; la fotocamera digitale reflex modello Nikon D40x, con un grandangolo (18-55 mm) e un teleobiettivo (55-200 mm). La strumentazione è stata messa a disposizione dal Laboratorio LiraLab (Laboratorio di Innovazione per il Rilevamento, la Rappresentazione e l'Analisi dell'Architettura – Dipartimento di Storia Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma).

BIBLIOGRAFIA

- BAIK 2017
A. BAIK, *From point cloud to jeddah heritage BIM nasif historical house-case study*, in «Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage», 2017, 4, pp. 1-18.
- BIANCHINI, INGLESE, IPPOLITO 2016
C. BIANCHINI, C. INGLESE, A. IPPOLITO, *The role of BIM for representation and managing of built and historic artefacts.*, in «Disegnarecon», 9, 2016, 16, pp. 10.1-10.9.
- BIANCHINI, VISCOGLIOSI, AGLIETTI 2015
C. BIANCHINI, A. VISCOGLIOSI, A. AGLIETTI, *Innovative Digital Heuristic Approaches in Architectural Historical Research*, in *21st International Conference Information Visualisation*, 2015, pp. 444-449.
- BRUSAPORCI, MAIEZZA, TATA 2018
S. BRUSAPORCI, P. MAIEZZA, A. TATA, *A framework for architectural heritage hbim semantization and development*, in «Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.», XLII, 2018, 2, pp. 179-184.
- BRUSAPORCI 2015
S. BRUSAPORCI, *The Importance of Being Honest: Issues of Transparency in Digital Visualization of Architectural Heritage*, in *Handbook of Research on Emerging Technologies for Architectural and Archeological Heritage*, Hershey (PA) 2015, pp. 68-96.
- MURPHY, MCGOVERN, PAVIA 2009
M. MURPHY, E. MCGOVERN, S. PAVIA, *Historical Building In-*
- formation Modeling (H-BIM)*, in «Structural Survey», 2009, 27 (4), pp. 311-327.
- NICASTRO 2016
S. NICASTRO, *L'applicazione del BIM come sistema informativo localizzato nel processo di conoscenza del Patrimonio Culturale*, in *3D MODELING and BIM. Applications and possible future developments*, Roma 2016, pp. 164-172.
- QUATTRINI, MALINVERNI, CLINI, NESPECA, ORLIETTI 2015
R. QUATTRINI, E. S. MALINVERNI, P. CLINI, R. NESPECA, E. ORLIETTI, *From its to hbim high quality semantically-aware 3d modeling of complex architecture*. In «International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», 40, 2015, n. 5W4, pp. 367-374.
- SEMERARO, OSELLO, RAPETTI 2017
F. SEMERARO, A. OSELLO, N. RAPETTI, *Un approccio basato sul BIM per la gestione e manutenzione del patrimonio edilizio - A BIM-based approach for building stock maintenance and management*, in «Dn», 1, 2017, 1, pp. 88-99.
- SIMEONE, CURSI, TOLDO, CARRARA 2015
D. SIMEONE, S. CURSI, I. TOLDO, G. CARRARA, *BIM and knowledge management for building heritage*, in *ACADIA 14 Design Agency*, Proceedings of the 34th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (Los Angeles, 23-25 ott. 2014), Toronto 2015, pp. 681-690.

HBIM AND THE SAPIENZA

This paper discusses the potentialities and critical aspects resulting from the integration of BIM systems in the processes dealing with the Built Heritage. It focuses on the conceptual extension of the virtual model triggered by the BIM approach and its use in stratifying knowledge. The potential of BH-oriented BIM systems (the so-called Heritage-BIM or H-BIM) is undeniable. The integration of solid and parametric 3D modelling with data sharing allows for the storage and management of large amounts of information that enhance knowledge of the architecture. However, there remain operational and theoretical issues related to the rigidity of modelling tools and the high degree of flexibility required when BH elements are involved. The results of this research have been tested on case studies concerning the Sapienza University's main campus. The study of the geology and botany institutes led to a clearer understanding of the inherent features of the H-BIM model.

IL DESIGN, UN'ALCHIMIA TRA ARTE E SCIENZA, ARTIGIANATO E INDUSTRIA: PROSPETTIVE

Sabrina Lucibello

Il design come connettore di saperi

Il design, in particolare quello italiano, è il risultato di una complessa alchimia che fonda le sue radici tanto nella nostra capacità di immaginare, quanto in quella di innovare. La sua genesi è infatti piuttosto singolare, vista la sostanziale assenza delle “condizioni di contorno” che invece caratterizzano la nascita della disciplina nelle altre nazioni europee. Mancano in Italia sia un reale sostegno di tipo politico-istituzionale, come ad esempio nelle socialdemocrazie scandinave, sia un forte sistema industriale capace di supportare la nuova produzione con le giuste risorse.

Il design italiano nasce come sintesi tra saper fare e saper immaginare, e, piuttosto che all'ombra di un consolidato movimento razionalista, germina sotto l'influenza di due correnti forti dell'arte italiana, il Futurismo e la Metafisica. Si sviluppa quindi necessariamente con caratteri molto diversi da quello tedesco o inglese, ben lontano dall'utopia tecnocratica americana e anche da visioni totalizzanti di stampo più europeo, e stenta a costituirsi come un sistema organico definibile in un quadro sistematizzato con il livello dell'architettura e della città.

In tale contesto, che dal punto di vista economico e sociale risulta caratterizzato da molte incertezze, e che appare fondato su una versione della Modernità che Andrea Branzi (1) definisce “non ortodossa”, emerge una sorta di “paradosso italiano” del progetto, basato su di una fitta rete di piccole e medie aziende e su una storica sapienza artigianale.

Al design italiano va per altro riconosciuta un'attitudine spiazzante che lo porta a rivolgersi al mondo dell'arte per le sue possibilità tecnologiche e al mondo della tecnologia avanzata per le sue capacità espressive. Cogliere dell'arte le potenzialità tecniche vuol dire renderne operanti aspetti concreti e materiali, trasponendoli al design con un'operazione spesso spregiudicata; parallelamente, rivolgersi alla tecnologia per le sue possibilità artistiche significa rilanciare, al di là del suo bersaglio immediato, quello che l'innovazione può comportare, aprendola ad una dimensione più ampia e libera. Caratteristiche queste, che hanno reso il design italiano unico perché frutto di una rara alchimia in bilico tra innovazione e utopia (2) e che ha saputo sviluppare una propria e personale via all'innovazione sulla base di una innata attitudine visionaria (3). Il design ha inoltre la capacità di comunicare il valore dell'innovazione, rendendone chiari i benefici e le applicazioni e riducendone notevolmente i tempi di adozione a livello industriale. Per queste motivazioni l'EU ha

iniziato a promuovere e sostenere l'approccio *design-driven innovation* già da tempo applicato in Italia, come fattore cruciale nella promozione della produzione industriale, in particolare nelle industrie creative ovvero quelle industrie che hanno capacità di produrre innovazione non solo attraverso le capacità tecnologiche, ma anche e soprattutto attraverso la cultura e la responsabilità sociale. (4)

Ecco allora che oggi la figura del designer – inteso come abile gestore di attività tecniche e concettuali, ma anche come intermediatore tra scienziati/utenti e tra produttori/utilizzatori - è riconosciuta come cruciale in tutti i settori dell'innovazione. Infatti, rispetto alla consuetudine che vedeva le pratiche di design utili esclusivamente nella fase finale dello sviluppo tecnico - come opportunità per l'estetica dei prodotti - oggi è oramai acquisita la sua importanza anche nella fase della ricerca scientifica di base, come ad esempio quella dedicata allo sviluppo di nuovi materiali, mettendo in moto un circolo virtuoso dalla *Scienza* al *Design* (5).

Il design dei materiali come catalizzatore dell'innovazione

In tal senso appare metodologicamente rilevante avvicinare ai laboratori scientifici i workshop di design, così come si sta attuando ad esempio a livello europeo, riconoscendo a questa disciplina la capacità di *envisioning* in grado di avvicinare sviluppo industriale e scoperte scientifiche.

Questo avvicinamento sta cambiando il modo di operare e di confrontarsi tra le varie discipline. Sta altresì rivoluzionando gli spazi, il linguaggio e i metodi della ricerca, a partire da quelle discipline che da sempre hanno avuto con il design una collaborazione, come ad esempio la storia e l'estetica, ma anche la biologia, la chimica e la scienza dei materiali. In particolare, proprio da quest'ultimo punto di vista, molto si sta facendo, ma, nonostante il gran numero di materiali sviluppati dai laboratori scientifici, il loro impiego in nuove produzioni seriali presenta molte complicazioni. Ai lunghi tempi richiesti dallo sviluppo industriale, si aggiunge la difficoltà di rendere i materiali attraenti e competitivi per il mercato prospettandone idonee applicazioni.

Il design acquisisce dunque un ruolo significativo, perché “chiude il ciclo dell'innovazione”, definendo scenari di progetto e concept di future realizzazioni, capaci di attribuire valore e significato alla ricerca scientifica e tecnologica.



Fig. 1 – Saperi&Co, propone e promuove attività multidisciplinari e diversificate, con particolare attenzione ai settori strategici prioritari del territorio e secondo lo schema del triangolo della conoscenza.

Oggi, al di là dei materiali “base” come legno, metallo e plastica, il mondo dei materiali comprende un universo fatto di tante sottocategorie in costante e rapido aggiornamento, che comprende innovazioni e ibridazioni a cui, però, non sempre corrisponde un prodotto o una tecnologia di produzione consolidata. La scelta dei materiali, ed ancor prima la conoscenza di essi, diviene dunque uno dei punti chiave della progettazione.

Scegliere un materiale, significa “selezionarlo” sulla base di alcune specifiche qualità tecnico-funzionali che ne fanno preferire la durezza della ceramica piuttosto che quella dei metalli, la formabilità delle materie plastiche piuttosto che quella del legno. Scegliere un materiale significa però anche valutarne le qualità estetico percettive e dunque esperienziali: la superficie di una *texture*, il suo colore e la sua traslucenza, piuttosto che la sensazione di leggerezza o morbidezza. Tutte caratteristiche, queste, che naturalmente hanno un effetto importante sul modo con cui un prodotto è percepito e usato. Scegliere un materiale significa per altro considerarne le “ricadute” economiche, ovvero

ricercare il giusto rapporto tra costi di fabbricazione e numero dei pezzi da produrre, tra prestazioni, durabilità e costo del prodotto finale.

Le specifiche qualità dei materiali influenzano la progettazione a molti livelli, contribuendo in modo sostanziale a definire forma e funzione, oltre che target e “personalità” del prodotto.

La selezione del materiale è dunque un momento fondamentale nel progetto, un momento da cui il progetto stesso trae input e vitalità e per cui sono richieste molte competenze differenti in grado di far fronte a tutti questi diversi aspetti.

Proprio per colmare questo *gap*, nacque nel 1997 a New York la prima materioteca, Material Connexion (6), una vera e propria *library* di materiali, fisica e virtuale, in cui chiunque poteva selezionare e scegliere - come in un supermarket - il materiale, favorendone per altro un costante trasferimento da un settore produttivo all’altro. MC è una *Material Library* generalista, dove ciascun materiale è esposto, tramite schede A4 composte a vista su pannelli espositivi verticali, riportando alcune



Fig. 2 – Saperi&Co mette a sistema le eccellenze di Sapienza dal Design alla Medicina, dalla Chimica alla Biologia, dall'Economia alla Psicologia, dalla Giurisprudenza all'Informatica e ne rende fruibili conoscenze e competenze grazie anche all'utilizzo di strumentazioni di fabbricazione digitale

informazioni principali che si possono poi approfondire tramite un codice posto sulla scheda, attraverso un database informatico. Parallelamente alla nascita di questi “database”, cambia la modalità di lettura dei materiali, che vengono categorizzati non più in naturali e artificiali e neppure più in famiglie, ma in maniera molto più fluida e “sensoriale” tant'è che oggi i confini tra di essi appaiono sempre più sfumati.

Nuovi modelli di interazione: il coworking

Nasce da qui la necessità di una diversa modalità di approccio all'innovazione, approccio che richiede competenze sempre più multidisciplinari e in team in grado di gestire tutte le criticità del progetto: dall'analisi dei bisogni a quella di mercato, dagli aspetti anatomici ed ergonomici a quelli più squisitamente sociali ed antropologici, al concept.

Un modello pilota di questo approccio multidisciplinare, fu inaugurato a metà degli anni Novanta da Stefano Marzano al Philips Design Center. Grazie ad

un composito team multidisciplinare, il Philips Design Center ha coinvolto esperti nelle discipline storiche del design, delle scienze umane, delle scienze dei materiali, creando un ponte fra il pensiero sociale e il pensiero tecnologico.

Contemporaneamente, anche gli spazi di lavoro hanno cominciato a mutare la loro conformazione trasformandosi in spazi *open* in cui svolgere attività in *coworking*, modificando le Material Library da database passivi, a luoghi sempre più attivi e polifunzionali, a cavallo tra biblioteca e laboratorio, con spazi per la lettura e l'approfondimento, spazi per pensare e progettare in brainstorming, e soprattutto spazi per la sperimentazione attraverso l'esperienza e la manipolazione.

Di pari passo osserviamo come molteplici e consolidati siano anche i movimenti culturali e la letteratura in cui si propone la riscoperta del “fare” come strumento da cui ripartire attraverso la creatività e il progetto. Se, infatti, nella società della post-modernità il modello economico che ha sostenuto la grande industria - misurando il progresso in termini di produzione di massa, aumento del consumo e corrispondente crescita

economica - ha spinto a considerare il fattore umano come elemento di computo, imponendo soluzioni che sostituissero le persone con la tecnologia, l'automazione, il self-service, sembra oggi sempre più avvertirsi la necessità di ripartire dalla riscoperta del "fare" come unico elemento in grado di riattivare l'economia e la produzione.

Richard Sennett nel libro *L'uomo artigiano* (7), analizzando le caratteristiche del lavoro manuale senza nostalgiche reminiscenze del passato, riprende il concetto in una prospettiva di assoluta contemporaneità, ancor più ribadita nel successivo volume dal titolo "Insieme. Rituali, piaceri, politiche della collaborazione" (8). Da qui Stefano Micelli nel volume *Futuro Artigiano* (9) parte per approfondire il contesto post-industriale italiano, tracciando un racconto che muove dall'analisi di alcune delle realtà produttive più attive del nostro Paese, alle prospettive possibili di un prossimo futuro in un contesto economico di evidente problematicità.

Dall'altro canto, osservando il proliferare di materiali sempre più intelligenti, ma spesso privi una propria personalità e utilità, la naturale propensione del progettista - tesa ad integrare il momento tecnico-produttivo con quello progettuale sul piano della sperimentazione estetica, ma non solo - porta a chiedersi come il design possa interpretare queste rivoluzioni, definendo sì nuovi artefatti e stili di vita, ma anche nuove interpretazioni della qualità della materia.

E così le nuove tecnologie non sono più solo utilizzate per personalizzare, estendere e modificare le proprietà fisiche del materiale, bensì come strumento per trasformarne le caratteristiche sensoriali o estetiche, progettando a livello *macro*, *micro*, e addirittura *nano*, per rendere gli oggetti più "semplici" in superficie, quanto più complessi nel Dna.

È questo quello che chiameremo "approccio creativo" (10) ai materiali per il *design*, mettendo così l'accento su quella particolare capacità progettuale che il designer ha di immaginare nuovi prodotti interpretando e guidando l'innovazione, anche a partire o per arrivare al materiale.

Storicamente molti illustri designer hanno portato avanti questo tipo di approccio che trae i suoi fondamenti direttamente dalle radici del "saper fare", basti pensare a Gaetano Pesce che, proprio agendo sui materiali e sulla tecnologia, ha sviluppato interessanti prodotti in serie diversificata come ad esempio la sedia "Il rumore del tempo" o la serie di sedie e sgabello "543 Broadway", realizzate per Bernini già nel 1993. Questi prodotti sono irripetibili in quanto i colori interagiscono con la resina e si dispongono ogni volta in modo inaspettato, dando luogo a composizioni cromatiche sempre diverse. Nel 2001 la collezione è stata ampliata e completata con altri quattro elementi: sedia con braccioli, poltroncina da conversazione, tavolo e sedia a sei gambe con pigmenti termocromici (seduta e schienale cambiano colore con il

variare della temperatura d'ambiente o con il contatto diretto con il corpo umano).

Oggi, quegli stessi artigiani di un tempo si chiamerebbero *maker*, *remaker*, *crafter*, artigiani integrali da officina. Essi rappresentano in sostanza il valore del pensare attraverso l'intelligenza delle mani.

La *digital* o *personal fabrication*, nata al Massachusetts Institute of Technology (MIT) dall'idea di Neil Gershenfield, sta di fatto rivoluzionando il sistema produttivo a livello mondiale e a velocità impressionante, portando alla rapida diffusione dei Fablab (dai primi esperimenti si è passati ad un elenco di oltre 240 laboratori, tra attivi e in progetto), ovvero reti globali di laboratori locali, che rendono realizzabile un'invenzione dando accesso agli strumenti per la *digital fabrication* e le cui origini sono tratteggiate dall'IAAC (Institute of Advanced Architecture of Catalonia) (11), che ospita al suo interno uno dei più attivi fablab europei.

Nel 2011 John Boeck & Peter Troxler hanno presentato una relazione per descrivere diversi mercati potenziali per questi laboratori, individuando cinque diversi approcci:

- Produzione: accesso a tempo, produzione personale, produzione locale;
- Didattica: workshops, training, lauree;
- Facilitatore: prodotti e servizi a supporto dei laboratori: software, installazione e assistenza, catena di distribuzione, curriculum;
- Incubatore: invenzione/creazione di business, singoli imprenditori, *joint ventures*;
- Network: sfruttando la forza del network dei fablab: invenzioni condivise tra diversi lab, produzione e distribuzione.

Saperi&Co Enhances Research Innovation & Coworking: Hub in Sapienza

Il nuovo modello spaziale e di approccio multidisciplinare, o meglio transdisciplinare, riferito allo specifico campo dei materiali per il design dovrebbe supportare l'utente per:

Conoscere

- a. le informazioni tecnico-scientifiche di base; b. le caratteristiche estetico-sensoriali (mediante la sperimentazione fisica e percettiva anche con strumentazioni tipo spettrometro, naso artificiale, ecc); c. gli utilizzi attuali, (mediante la messa in relazione del materiale con i prodotti industriali con esso realizzati, o *fiche* di ispirazione progettuale).

Comprendere

- a. i nuovi possibili utilizzi del materiale (mediante l'acquisizione degli strumenti di analisi e scelta); b. le principali problematiche e caratterizzazioni.

Saper fare

- a. definendo nuovi scenari progettuali (mediante brainstorming aperti e "multidisciplinari"); b. interagendo



Fig. 3 – Saperi&Co Enhances Research Innovation & Coworking: Sapienza Università di Roma.

con i materiali (mediante sperimentazioni progettuali e fisiche).

In questo quadro, la Sapienza Università di Roma ha attivato di recente una HUB denominata SAPIENZA & CO(12)- *Enhances Research Innovation & Coworking* al cui interno è attivo uno spazio dedicato proprio alla sperimentazione, secondo nuove forme e modalità “open”.

Il progetto si propone di realizzare un nuovo spazio espositivo contemporaneo di tipo laboratoriale/creativo/divulgativo/culturale, finalizzato alla diffusione/interazione delle conoscenze e all’incontro/confronto dei saperi provenienti, nell’ambito della ricerca scientifica, da ambiti disciplinari diversificati. Uno spazio espositivo del “fare” contemporaneo, condiviso tra più discipline, nel quale poter ripensare e riattivare le nuove forme del progetto, della produzione e del mercato.

Un laboratorio delle idee e della creatività diversificata e interpretativa per un’utenza e una comunità che intende confrontarsi e lavorare in modo condiviso. Si tratta di uno spazio in cui studenti, ricercatori, imprenditori, intellettuali, economisti e scienziati possono operare in un contesto cosmopolita e “open-minded” e confrontarsi attraverso l’interazione e la co-partecipazione creando idee, progetti, prodotti e servizi: uno spazio del fare che può essere denominato “open design space”, al tempo stesso locale e globale, dove è possibile organizzare eventi, mo-

stre, concorsi e collaborazioni con personalità e soggetti esterni del design, dell’arte, della cultura, della comunicazione e della scienza. Uno spazio officina/laboratorio/*co-working/free works* dove è possibile sperimentare, manipolare, riconfigurare ma anche dove i diversi saperi possono semplicemente dialogare e confrontarsi, con l’obiettivo di dar vita ad una piattaforma per l’interazione, fertile terreno per l’innovazione.

BIBLIOGRAFIA

- BRANZI 1988
A. BRANZI, *Il paradosso italiano*, in *Pomeriggi alla media industria, Design e Seconda Modernità*, Milano 1988.
- CARULLO ET ALII, 2017
R. CARULLO, C. CECCHINI, M. FERRARA, C. LANGELLA, S. LUCIBELLO, *From Science to Design: the Design4Materials virtuous cycle*, in *Design for Next*, Proceedings of the 12th European Academy of Design Conference, vol. 20, Rome 2017, pp. 1794-1806.
- FERRARA, LUCIBELLO 2012
M. FERRARA, S. LUCIBELLO, *Teaching material design. Research on teaching methodology about materials in industrial design*, in «Strategic Design Research Journal», vol. 5, 2, 2012, pp. 75-83.
- LUCIBELLO, LA ROCCA 2015
S. LUCIBELLO, F. LA ROCCA, *Innovazione e Utopia nel design italiano*, Roma 2015.
- MICELLI 2011
S. MICELLI, *Futuro artigiano. L'innovazione nelle mani degli italiani*, Venezia 2011.
- PARIS, CRISTALLO, LUCIBELLO 2011
T. PARIS, V. CRISTALLO, S. LUCIBELLO (a cura di), *Il design italiano 20.00.11. Antologia*, Roma 2011.
- SENNETT 2007
R. SENNETT, *L'uomo artigiano*, Milano 2007.
- SENNETT 2014
R. SENNETT, *Insieme. Rituali, piaceri, politiche della collaborazione*, Milano 2014.
- VERGANTI 2009
R. VERGANTI, *Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard 2009.

DESIGN, THE ALCHEMY OF ART, SCIENCE, HANDICRAFT AND INDUSTRY: PERSPECTIVES

Sapienza is an extraordinary cultural deposit from which you can draw to imagine the future. Here are stratified knowledge, know how and also artifacts, the observation of which can constitute an immeasurable scientific heritage for innovation.

There are many international examples of how the methods of communicating / showing / exhibiting / disseminating the results of the didactic experimentation are being changed

experimentation through co-participated and hybrid systems in which students, professionals, researchers, teachers and visitors can meet. On this model Sapienza created Saperi & Co, a large research, innovation and training infrastructure, which, according to the European model of Research Infrastructures, aims to encourage the multidisciplinary of knowledge and skills; assist innovation and technology transfer; activate collaboration between academia and the business world; stimulate the creation of new ones entrepreneurship; enhance the excellence and values of Sapienza; systematise the network of laboratories and skills of the largest university in Europe. A new space, in which knowledge can meet and become contaminated, developing new synergies through "open" methodologies in which to bring together the value of the multidisciplinary wealth of Sapienza.

PER UN MUSEO DEL DESIGN E DELLA CULTURA MATERIALE ALLA SAPIENZA. CONDIZIONI DI CONTESTO E PROSPETTIVE

Carlo Martino

Le celebrazioni dell'Ottantesimo anniversario della Città Universitaria della Sapienza rappresentano l'occasione per fare una riflessione sul passato, sul presente e sul futuro dell'istituzione accademica e per immaginare nuovi scenari di prospettiva, con progetti capaci di rilanciare il grande ateneo romano, integrando la sua storia con la vocazione internazionale e con le specificità scientifiche emergenti dai nuovi contesti della contemporaneità.

Il progetto di un nuovo Museo del Design e della Cultura Materiale da inserire nel già ricco Polo Museale della Sapienza, di cui si tratterà in questo contributo, potrebbe rispondere pienamente agli obiettivi di rilancio dell'ateneo e all'esigenza di dare visibilità a nuovi contesti culturali e produttivi emersi con forza negli ultimi decenni.

Il Design, primo tra questi, è oggi leva strategica, culturale ed economica in molti paesi del globo, poiché in grado di fondere tradizione, istanze identitarie e nuove esigenze funzionali con le più avanzate innovazioni tecnologiche.

Se, come affermava Tomás Maldonado nel 1988, "il museo – può essere inteso – come un mezzo per scoprire – e conoscere – il futuro" (1), la creazione di un centro museale per la ricerca e l'archiviazione del patrimonio di prodotti – materiali e immateriali – sul Design (e in generale sugli artefatti espressione di una più ampia cultura materiale), assumerebbe un valore strategico elevatissimo, proiettando la Sapienza, e la ricerca sul Design che in essa si compie, proprio verso un futuro più aderente ai diversi mondi produttivi e progettuali.

La nuova realtà museale, strettamente legata alla comunità scientifica del Design della Sapienza, già molto quotata a livello internazionale, e a quanti all'interno dell'ateneo sono portatori di istanze scientifiche contigue ad esso – si pensi all'universo delle ingegneria, da quelle industriali alle informatiche, alle scienze economiche o ancora all'ampia comunità delle *humanities*, dalle arti, all'antropologia, alla sociologia per finire alle scienze della comunicazione – contribuirebbe a raggiungere uno degli obiettivi principali dell'attuale *governance*: l'aspirazione all'internazionalizzazione della nostra università, già dichiarata nelle linee programmatiche del rettore.

Il Design, citato anche dal prof. Eugenio Gaudio nel suo discorso di apertura del convegno, è oggi più che mai popolare visti gli inediti fenomeni espansivi, dichiarati da Vanni Pasca nel 2008 a proposito dell'estensione geografica dei paesi attivi nella produzione culturale e indu-

striale del design registrata negli ultimi 20 anni – prima era un fenomeno limitato solo ad alcune realtà europee, al Giappone e agli USA – e della crescente comunità internazionale che intorno ad esso si sta coagulando (2).

Per cui un nuovo Museo del Design e della Cultura Materiale alla Sapienza, che parte da un'importante storia locale per poi aprirsi al mondo, rappresenterebbe un'ulteriore connessione dell'ateneo con il territorio, in coerenza con la tanto auspicata Terza Missione delle università.

Contesti e motivazioni culturali

"Gli oggetti sono manufatti culturali, costruiti in una data forma dalla società che ne fa uso" (3) sosteneva Raimonda Riccini nel 2003 nel suo testo sulla musealizzazione del Design.

In premessa è importante, infatti, chiarire le ragioni che vedono affiancare il Design alla 'Cultura Materiale'. Il Design per definizioni storiche più che consolidate, si associa alla prima rivoluzione industriale e vede la sua nascita ufficiale intorno alla seconda metà dell'Ottocento, in concomitanza con l'esposizione internazionale di Londra.

La 'Cultura Materiale' è invece, come recita la Treccani, "espressione con la quale si indicano tutti gli aspetti visibili e concreti di una cultura, quali i manufatti urbani, gli utensili della vita quotidiana e delle attività produttive" (4) e che, condivisa anche dagli archeologi, si pone in una prospettiva storica molto più ampia.

Già Vittorio Gregotti nel 1990 sosteneva che è possibile considerare "complessivamente il prodotto industriale come uno dei prodotti della nostra cultura materiale" (5), da cui ne deriva, a supporto della tesi qui sostenuta, che il museo della Cultura Materiale è una delle possibili vie alla musealizzazione del Design, oltre a quelle già consolidate che lo vedono storicamente presente nei Musei di Scienze e Tecnica o come sezione specifica nei Musei delle Arti Figurative.

Le due scienze, quella del Design e della Cultura Materiale, hanno in realtà molto in comune. Già a partire dalla definizione data di quest'ultima, la cultura del design può a buon diritto essere considerata coincidente con gran parte della cultura materiale degli ultimi due secoli e mezzo, quindi come "espressione visibile di una cultura del moderno" (6). Allo stesso modo è innegabile



Fig. 1 - Rodolfo Bonetto, *Televisore Linea 1*, 1969, Autovox, Roma.

che il Design possa essere letto da molti storici e studiosi come un fenomeno in continuità con le espressioni delle culture materiali dei secoli precedenti. Lì dove, infatti, i prodotti di questi periodi conservano un qualche carattere di serialità, è possibile ritracciare alcuni embrioni della cultura del design, come per esempio ha fatto Renato De Fusco nel suo volume sulla storia del Design del 1985 (7), che prendeva le mosse dall'invenzione dei caratteri mobili per la stampa di Gutenberg, o come hanno fatto altri storici individuando nella produzione seriale di monete o di artefatti bellici, quali armi o divise, una forma prodromica del design.

Un'altra ragione che giustifica il connubio Design e Cultura Materiale nel progetto del nuovo museo della Sapienza è quella di una maggiore apertura dei criteri 'museografici', poiché richiamare il più ampio bacino di oggetti della cultura materiale consentirebbe di includere in esso un gran numero di artefatti – materiali e immateriali – con forti caratteri di innovazione – tecnologica, tipologica e morfologica –, esito di processi progettuali e/o produttivi non consapevolmente orientati al design, oggetti cosiddetti 'anonimi o non colti'.

Se l'obiettivo alto del Museo della Sapienza fosse anche quello di valorizzare il territorio limitrofo – Roma, il Lazio ed il Centro Sud – è più che mai credibile che molti degli artefatti che posseggono caratteristiche del design non ne abbiano ottenuto il riconoscimento, ed è per questo motivo che in nel nuovo museo potrebbero avere il giusto risalto e la corretta valorizzazione.

Musei italiani del Design

Come detto è consuetudine storica associare i musei di design ai luoghi che sono o sono stati teatro della produzione industriale, avvicinandoli al modello dei musei della Scienza e della Tecnica, oppure è possibile ritrovare il Design in alcune sezioni dei musei di Arti Decorative – *Musée des Arts Décoratifs* di Parigi – e/o Figurative.

Raramente capita di trovare il Design nei musei di cultura materiale, spesso inglobati nei musei di Arti e Tradizioni Popolari e che godono a loro volta di una capillare diffusione nei centri che si sono distinti nelle invenzioni e nell'artigianato, trovando collocazione nelle principali capitali del mondo a testimonianza della specificità di una cultura nazionale.

L'Italia è ricca di musei di arti e tradizioni popolari, in cui sono presenti testimonianze della cultura materiale di popolazioni regionali e locali, ed è altrettanto ricca di musei d'impresa, collocati nei luoghi in cui queste hanno operato o operano ancora.

L'unico Museo Italiano esplicitamente dedicato al Design e nello specifico al Design Italiano, istituito in seno alla Triennale di Milano, è stato aperto solo nel 2007,

Fig. 2 - Bruno Munari, *Sedia Derby*, 1967, Stildomus. Pomezia.





Fig. 3 - Luigi Pellegrin, (Roma, Professore Sapienza) Poltrona Vignola, 1966. MIM Roma.

dopo molti anni di dibattito e di progetti naufragati, ed è stato organizzato con esposizioni cicliche annuali che esibiscono i prodotti/progetti della collezione permanente della Triennale. Solo di recente una parte di questa collezione ha trovato una sede stabile negli spazi della Villa Reale di Monza.

Altri progetti di musei del design, sempre sul Design Italiano sono in via di realizzazione, come quello relativo alla 'Collezione del Compasso D'Oro' dell'ADI che sarà inaugurato nella nuova sede dell'associazione sempre a Milano nel 2020.

Milano rappresenta indubbiamente la culla della cultura del Design Italiano, ed è naturale che un museo del design nazionale vi trovi qui una sede. La storia del design italiano non è però solo milanese. Come dimostrano le ricerche e le indagini condotte dal gruppo di ricercatori di design della Sapienza, anche Roma, culla di alcuni momenti apicali della cultura nazionale e internazionale, si è espressa nell'ambito del Design con artefatti di eccellenza sia nell'ambito del prodotto che nella grafica e nell'allestimento, con progetti straordinari legati per esempio alla comunicazione politica o agli allestimenti e alla grafica per la televisione. Guardando la tradizione europea e americana dei musei di design – dal *British Design Museum* di Londra, al MoMA di New York – un museo del design realmente proiettato verso il futuro deve

fare i conti con il carattere fortemente multiculturale e internazionale che la disciplina ha acquisito nel nuovo millennio.

Tutti i musei italiani sopra citati hanno all'opposto un evidente carattere "nazionale", raccogliendo e valorizzando il patrimonio culturale relativo al Design del nostro paese, vuoi per la grande reputazione internazionale che questi si è guadagnato, vuoi per l'assenza o per lo stato embrionale di una cultura museografica sviluppata in questo specifico ambito.

Se confrontiamo l'offerta museale internazionale sul design, rari sono i casi di musei "campanilistici", mentre è diffusa la formula del museo "internazionale", con collezioni composte da progetti e prodotti provenienti da tutto il mondo.

Per cui è più facile immaginare che da un nucleo del museo incentrato sul Design di Roma e del suo territorio, essendo questi un crocevia internazionale, si possa allargare la prospettiva al mondo intero.

Perché un museo del Design e della Cultura Materiale alla Sapienza?

Molti sono stati negli ultimi anni i progetti museali legati al Design o al Made in Italy pensati per, e nella città di Roma, germogliati in contesti a dominante politica, il cui carattere fortemente instabile ne ha decretato il fallimento prima ancora del loro avvio. Basti ricordare il progetto della "Collezione Farnesina Design" (8), voluto fermamente nel 2009 dall'allora ministro degli Affari Esteri Franco Frattini per promuovere il Design e il Made in Italy attraverso una esposizione itinerante di una selezione di prodotti di eccellenza del Design Italiano, subito abbandonato dai ministri a lui succeduti.

Sempre alla fine del primo decennio del nuovo secolo prendeva corpo l'ambizioso progetto di un museo del Made in Italy da allestire all'interno del Palazzo delle Civiltà del Lavoro all'EUR, per la cui realizzazione era stata istituita dal MISE la "Fondazione Valore Italia", chiusa pochi anni dopo per la *spending review* dal governo Monti.

Altri tentativi di realizzare un Museo del Design a Roma sono stati portati avanti dalla Regione Lazio a partire da un'embrionale collezione di prodotti ceramici del distretto di Civita Castellana, anche questa recentemente naufragata per discontinuità politica.

La lunga storia di un'istituzione culturale, di ricerca e di formazione, qual è appunto quella della Sapienza, potrebbe all'opposto dare garanzia di continuità e stabilità al progetto di un Museo del Design e della Cultura Materiale che nasce in questo territorio. Il senso di una universitas sta proprio nel custodire e mettere a patrimonio comune le testimonianze e la documentazione nei diversi ambiti della cultura, del sapere e del saper fare.



Fig. 4 - Furio Lauri, *Sky Arrow* 1992. Iniziative Industriali Italiane S.p.A - Roma.

Il ruolo della comunità scientifica del Design della Sapienza

All'interno del grande Ateneo della Sapienza è presente da ormai venticinque anni una comunità scientifica che opera nell'ambito del Design, strettamente collegata alla fondazione della Scuola di Design, avvenuta nello stesso periodo ad opera del prof. Tonino Paris, e che oggi si compone di tre Corsi di Laurea, Master di primo e secondo livello e un curriculum di un Dottorato di Ricerca.

La giovane comunità, costituita oggi da sette docenti-ricercatori, ha fin dall'inizio cercato di radicarsi scientificamente nel territorio più prossimo, Roma e la regione Lazio, compiendo studi e ricerche tese a indagare il tessuto produttivo, professionale e di ricerca, dichiaratamente o non consapevolmente orientato al design, per comprenderne caratteristiche e dinamiche. Nel 2004, infatti, chi scrive ha fondato nell'ambito dell'allora Dipartimento ITACA un Osservatorio Scientifico del Design nel Lazio (9), con l'obiettivo di rappresentare un centro di documentazione e di archiviazione sul Sistema Design nella Regione. Molti i materiali raccolti anche di carattere storico sui diversi ambiti applicativi del design: dal prodotto alla grafica, all'allestimento e all'*interior design*. Grazie ai documenti e alle informazioni raccolte nel suo database, sono state organizzate numerose mostre ed iniziative editoriali: dalla mostra 'Sistema Lazio, tra innovazione, tradizione e creatività' a Canton nel 2006, alla mostra 'Design for Made in Italy. From Roma to Lazio' a Roma nel 2007 fino alla pubblicazione dal 2009 al 2011 di dodici numeri di un magazine allegato alla rivista in Classe A, DIID Disegno Industriale,

Industrial Design dal titolo: "Design for Made in Italy. Sistema design nelle imprese di Roma e nel Lazio".

L'Osservatorio ha rappresentato solo un primo atto fondativo di una ricerca sul territorio dal più ampio respiro, nazionale e internazionale, che potrebbe trovare nella nuova sede istituzionale del Museo alla Sapienza una sua casa definitiva.

Un museo del Design e della Cultura Materiale nella Città Universitaria della Sapienza

La città universitaria della Sapienza, progettata nella stagione matura dell'architettura razionalista italiana di cui rappresenta una delle massime espressioni, è l'emblema di una dimensione multiforme e fortemente integrata della cultura del progetto come risulta essere alle diverse scale praticate: urbana, architettonica, del verde, degli interni e del dettaglio/prodotto.

Molti sono, infatti, gli edifici che presentano soluzioni di dettaglio o artefatti di arredo disegnati *ad hoc*: dal Rettorato di Marcello Piacentini con le sue lampade, gli arredi, le maniglie, ecc. alla Scuola di Matematica di Gio Ponti, dall'Istituto di Fisica di Giuseppe Pagano, all'edificio di Botanica di Giuseppe Capponi.

Un apparato di arredi e di dettagli che andrebbe maggiormente valorizzato e che di fatto, attraverso i suoi disegni o le sue riproduzioni in scala, potrebbe rappresentare un primo nucleo del futuro museo del Design e della Cultura materiale. Nucleo del museo cui si aggiungerebbero gradualmente gli esiti di quanto progettato e



Fig.5 - Fabio Lenci (Roma), *Doccia Tonda*, 1972, Teuco. Esposta al MoMA di New York nell'ambito della mostra "Italy. The new Domestic Landscape".

prodotto negli anni della ricostruzione postbellica, e poi del boom economico che anche a Roma hanno visto il fiorire di aziende di elettronica, di mobili, di arredo bagno e di *transportation design*.

Ne rappresentano un valido esempio l'Autovox (fig. 1), storica azienda di elettronica fondata nel 1945, o le aziende di arredamento Stildomus del 1956 e MIM nel 1957 (figg. 2-3), o l'Arca, produttrice di roulotte e camper fondata nel 1958, o ancora le aziende del distretto ceramico di Civita Castellana alla fine degli anni Sessanta, fino ad arrivare ai giorni nostri in cui sono presenti a Roma e nel Lazio piccole e medie aziende di grande prestigio con una buona reputazione nazionale ed internazionale.

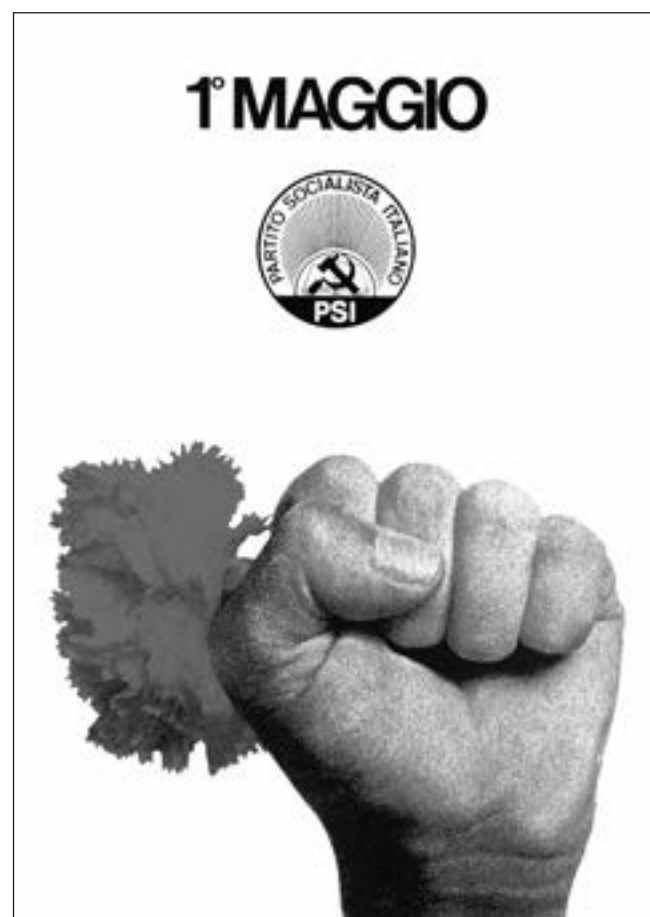
Le imprese orientate al design del Lazio sono riuscite e riescono ancor di più oggi a esercitare una certa attrazione anche verso grandi designer italiani e stranieri. Già negli anni '60 Stildomus rappresentava l'unico punto di riferimento romano per i grandi designer italiani, da Bruno Munari a Ico Parisi, da Tobia Scarpa a Giorgio De Ferrari. Tale attrattività ha continuato a crescere parallelamente

ai processi di maturazione delle singole aziende, sia nel tradizionale sistema dell'arredamento, sia in tanti altri ambiti, dall'arredo bagno, all'oggettistica e complementi d'arredo, all'*outdoor* e al *transportation design*.

Per cui il nuovo museo potrebbe raccogliere progetti e prodotti del XX secolo provenienti dagli archivi privati di imprese (Stildomus, Mim, Newlamp, Autovox, Arca, ecc.) e di grandi professionisti (Fabio Lenci, Ferro Piludu, Ettore Vitale, Michele Spera, ecc.) che oggi rischiano di essere dispersi, e che insieme potrebbero dare vita a un nucleo espositivo e archivistico di assoluta eccezionalità cui aggiungere opere eccellenti della contemporaneità (figg. 4-6).

Concludendo, la fondazione di un nuovo museo del Design e della Cultura Materiale alla Sapienza potrebbe spostare sensibilmente il baricentro del Design Italiano dalla sola polarità milanese, all'intero territorio nazionale, riconoscendo il contributo che alla sua fama è venuto anche da territori altri, tra cui Roma e il Lazio. Potrebbe inoltre stimolare una percezione molto più ampia e colta del design, integrando in maniera più forte il design del prodotto con quello della comunicazione, dell'allestimento e dell'*interior*

Fig. 6 - Ettore Vitale (Roma), *Manifesto 1° Maggio, PSI Partito Socialista Italiano*, 1973.



con il design strategico e dei servizi. Non a caso a Roma il peso del design della Comunicazione Visiva risulta essere più forte e più diversificato rispetto alla prevalente comunicazione commerciale e industriale del nord, essendo la Comunicazione visiva romana legata non solo alle esigenze delle imprese manifatturiere, ma anche al mondo della Tv di Stato piuttosto che al cinema e al *cultural heritage* o alla comunicazione politica e istituzionale. E ancora molte delle istituzioni e degli enti che stanno sviluppando progetti di *Social Innovation* hanno sede a Roma, così come hanno sede in questo territorio molti dei soggetti imprenditoriali associati alla erogazione di servizi e quindi fautori di progetti nell'ambito del Design Strategico e del Design dei Servizi.

Infine approfittando della vocazione internazionale della città di Roma, e forse del limite campanilistico dei musei di Milano, il Museo del Design della Sapienza, come avviene nelle capitali di altri paesi, potrebbe giustificare il progetto di una istituzione con una più forte

connotazione internazionale, in grado di partire dal locale per proiettarsi nel globale e soprattutto di intercettare i grandi flussi turistici che in questa città trovano pochi poli di attrazione culturale sul contemporaneo.

BIBLIOGRAFIA

- Collezione Farnesina 2009
 Collezione Farnesina Design, Roma 2009.
- DE Fusco 1985
 R. DE FUSCO, *Storia del Design*, Bari 1985.
- GREGOTTI 1990
 V. GREGOTTI, *Per un museo del Disegno del Prodotto Industriale*, in «Ottagono», 1990, 95, pp. 3-8.
- MALDONADO 2003
 T. MALDONADO, *Musei e opere alla scoperta del futuro*, in RICCINI 2003, pp. 21-24.

- (1) MALDONADO 2003, p. 11.
 (2) PASCA 2008, p. 28.
 (3) RICCINI 2003, 4° di copertina.
 (4) *Dizionario Enciclopedico Italiano*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana fondato da Giovanni Treccani, *ad vocem*.
 (5) GREGOTTI 1990, p. 4.
 (6) *Ibidem*.
 (7) DE FUSCO 1985.
 (8) *Collezione Farnesina* 2009.
 (9) MARTINO 2007.

- MARTINO 2007
 C. MARTINO, *Il contributo al Made in Italy e al mercato internazionale*, in F. DAL FALCO, L. DI LUCCHIO, L. IMBESI, S. LUCIBELLO, C. MARTINO, T. Paris, *Design for Made in Italy, from Roma to Lazio*, Roma 2007, pp. 34-45.
- PASCA 2008
 V. PASCA, *Design Oggi*, in «Op. Cit., selezione della critica contemporanea», 2008, 131, pp. 18-35.
- RICCINI 2003
 R. RICCINI (a cura di), *Imparare dalle cose. La cultura materiale nei musei*, Bologna 2003.

PROPOSAL FOR A MUSEUM OF DESIGN AND MATERIAL CULTURE AT THE SAPIENZA: CONTEXTUAL CONDITIONS AND PERSPECTIVES

The project of a new museum of Design and Material Culture to be included in the Polo Museale of Sapienza University could fully meet the objective of revitalizing the University and reaching numerous other contextual achievements. A museum is a vehicle to discover and know the future through the past, therefore the creation of a Sapienza museum center that collects and stores material and immaterial Design artefacts would have a very high historical and scientific as well as strategic value for the university prospects. No public institution in Italy has managed to complete the project of a museum of Design and Material Culture capable of welcoming requests and experiments from all national and international territories. Since the Polo Museale of Sapienza University is located in an extraordinary architectural scenario, the new museum would be founded on a first nucleus of exceptional value, consisting of the heritage of furnitures and artifacts coeval with the foundation of the Città Universitaria, then it might include projects and products made in both regional and national territory, and finally host an archive of documents and projects from private donations, today at a high risk of dispersion.

LA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA: STUDI E RIFLESSIONI PER IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE

Luciano Cupelloni

Sulla “Città universitaria” di Roma molto si è indagato, scritto e detto, a partire dalla sua costruzione. In occasione delle celebrazioni per l’80° Anniversario, con un’ampiezza che non ha precedenti.

Gli atti del *Consorzio per l’assetto edilizio della Regia Università di Roma*, la corrispondenza del Rettore Pietro De Francisci (1932-1935), poi di Alfredo Rocco (1935-1943) e di Marcello Piacentini con Mussolini, dello stesso Piacentini con i progettisti e con il suo Ufficio Tecnico, insieme ai progetti e ai contratti, unificati dall’uso originale di uno specifico “Elenco Prezzi”, descrivono ogni passo della costruzione della “Città”.

In corso d’opera, e naturalmente subito dopo, della “Città universitaria” e dei suoi edifici scrivono Piacentini, Francesco Guidi, Armando Melis, Gaetano Minnucci, Giuseppe Pagano, Giovanni Papini e altri sulle pagine delle principali riviste dell’epoca: «L’Architettura Italiana», «Casabella», «La Scuola Superiore» e altre ancora, oltretutto sull’esauritivo numero speciale di «Architettura» dove tutti i progettisti descrivono le loro opere.

Con maggior distacco, negli anni successivi, sono numerosi e notevoli gli studi sui significati molteplici della vicenda della “Città” nel quadro della complessa, contraddittoria esperienza del Razionalismo italiano e dei suoi maggiori protagonisti. Studi sulle singole architetture e su Piacentini, Pietro Aschieri, Giuseppe Capponi, Giovanni Michelucci, Pagano, Gio Ponti e Gaetano Rapisardi che, con Guidi, Minnucci, Eugenio Montuori e altri, danno forma e corpo alla “Città universitaria”.

La bibliografia è vasta e nota. Tra i lavori recenti si distingue il lavoro di Bartolomeo Azzaro, per la raccolta sistematica dei documenti d’archivio e dei riferimenti bibliografici (1).

Della “Città” quindi sappiamo se non tutto, certamente moltissimo. Anche nella storia recente del Moderno, non sempre è possibile rintracciare una documentazione pressoché completa della vicenda politica e decisionale, dei ruoli e delle attività, delle elaborazioni progettuali e dell’esecuzione delle opere, fin negli aspetti di natura amministrativa, tecnica ed economica, come nel caso della nostra “Città”.

Non a caso, in questo Convegno possiamo contare almeno venti interventi che trattano il tema specifico da posizioni storiografiche o con approccio critico, che approfondiscono l’intero complesso e le sue architetture dal punto di vista dei valori identitari e delle qualità

architettoniche o che, in particolare, affrontano il tema del restauro e della riqualificazione; interventi che ripropongono studi precedenti e lavori di ricerca, bibliografica e d’archivio; studi che non è possibile richiamare senza troppe dimenticanze, ma che tutti ben conosciamo. Io stesso ho condotto ricerche sulla “Città universitaria” in più occasioni, a partire dal 1989 sull’intero complesso, sul ruolo di Piacentini e su alcuni edifici peculiari tra cui Botanica, nel 2002 sulla figura di Giuseppe Pagano e l’Istituto di Fisica, recentemente su alcune soluzioni tecniche tipiche (2).

Questa è dunque la sede propria – possiamo dire, nobile – per una domanda di fondo, ormai inevitabile.

Archiviata da tempo ogni forma di *damnatio memoriae*, a fronte di una conoscenza così ampia e di una estesa consapevolezza dei valori e delle qualità di un bene che non è soltanto uno dei molti beni storico-architettonici italiani ma la “casa” della Sapienza, il cuore di quello che dovrebbe essere un sistema di eccellenze – e in gran parte certamente lo è – perché oggi insieme all’affresco di Sironi non abbiamo “svelato” un solo intervento di riqualificazione di alta qualità di uno dei molti, nostri “monumenti moderni”? La definizione, complessa quanto contraddittoria, è dell’amico, compianto, Giorgio Muratore, che con sagacia la conia nel 1980.

Giustamente dopo ottant’anni, la Sapienza celebra la sua storia e si interroga. Siamo stati chiamati, ci siamo offerti per interrogarci, per contribuire con la nostra intelligenza, non soltanto alla conoscenza del suo passato, ma alla costruzione del suo futuro. E tra noi non dobbiamo dirci quanto i due termini siano connessi e quanto l’uno sia necessario all’altro.

Proprio in questi giorni è stata giustamente sottolineata la rilevanza del finanziamento della Banca Europea per gli Investimenti e dei programmi possibili, per rispondere alle esigenze della “Città” e delle molte sedi esterne.

La Sapienza non è soltanto la “Città universitaria”, ma certamente la “Città” è il complesso di maggiore rilevanza e significato. Nel quadrilatero piacentiniano sono previsti la Biblioteca di Lettere – pensata come un nuovo edificio – la riqualificazione della Biblioteca di Giurisprudenza, del palazzo dei Servizi generali e ovviamente degli spazi per la didattica. Questo “Piano di riqualificazione dell’Ateneo” non sembra però pensare alla “Città” in modo organico, in particolare dal punto di vista della sua architettura.

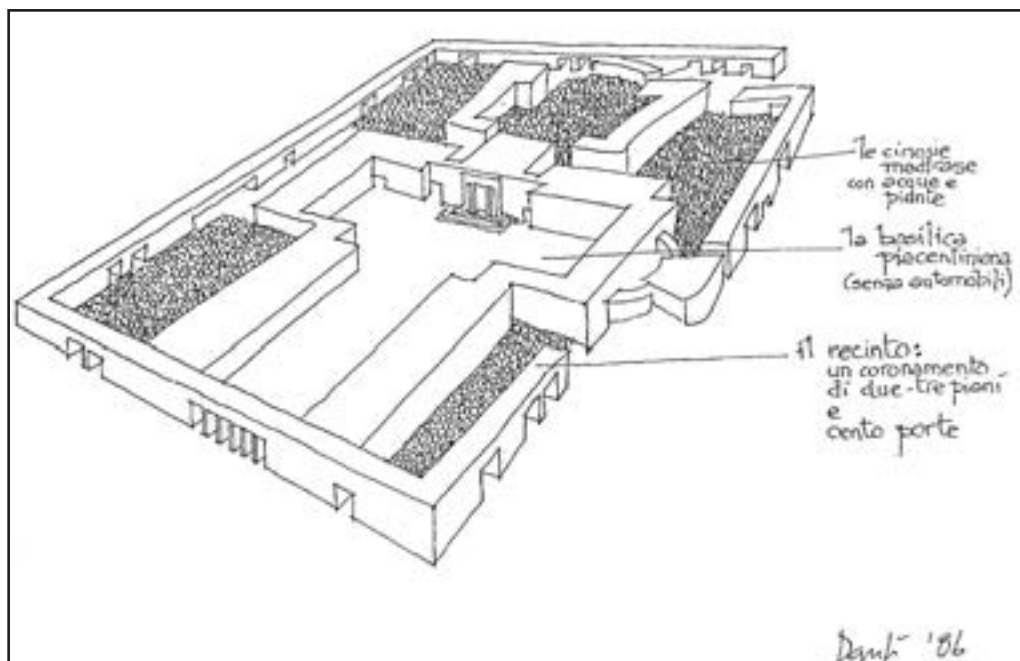


Fig. 1 - Costantino Dardi, "Il recinto, la basilica piacentiniana, le cinque madrase", Cinquantenario della Sapienza, "Seminario internazionale di progettazione", ottobre 1986.

Sappiamo bene quanto sia difficile la via della realizzazione, ma non possiamo non superare la prassi degli interventi puntuali. Al contrario, questi dovranno essere inseriti in un disegno di carattere generale. In altre parole, non possiamo più procedere in assenza di un piano

Fig. 2 - Alfredo Lambertucci, "L'ingresso da viale Regina Margherita e i Servizi generali", Cinquantenario della Sapienza, "Seminario internazionale di progettazione", ottobre 1986 (Archivio Cupelloni).



che ponga al centro i temi della qualità architettonica e urbana della "Città" nel suo insieme.

La questione è pertinente, se oltre agli aspetti quantitativi e funzionali ci poniamo il tema della "Città universitaria" nei termini propri della sua riqualificazione.

Allora non possiamo non riflettere sull'analogo precedente del Cinquantenario, voluto da Antonio Ruberti: da giugno a novembre 1985, la mostra "1935/1985. La Sapienza nella Città universitaria" pose gran parte delle domande che oggi ci poniamo.

Sono più che attuali le parole di Renato Nicolini che, in un breve testo introduttivo al catalogo della mostra, affermava "il merito maggiore della mostra [...] consiste nel non essersi limitata alla rievocazione, ma di avere affrontato il nodo di un corretto equilibrio tra le esigenze di conservazione della struttura originaria e quelle della sua trasformazione, e di indicare l'esigenza – ancora più difficile ed urgente – di nuovi rapporti urbani tra la Città universitaria e la città a cui appartiene" (3).

In questo senso è ancora valida l'esortazione di Ciro Cicconcelli: "L'auspicata riorganizzazione del sistema universitario urbano deve tenere conto del travalicamento del perimetro originario [...] Nello stesso tempo una particolare attenzione deve essere posta al problema della "conservazione" [...] al fine di salvaguardare quell'insieme di valori urbani e civili, sedimentati nel tempo, rappresentati dalla stretta connessione tra urbanistica e architettura, tra spazi esterni e collegamenti interni, tra materiali e dettagli" (4).

Certamente non possiamo affermare che i temi del "perimetro", degli spazi esterni, dei materiali e dei dettagli siano stati affrontati – negli ultimi trent'anni – con

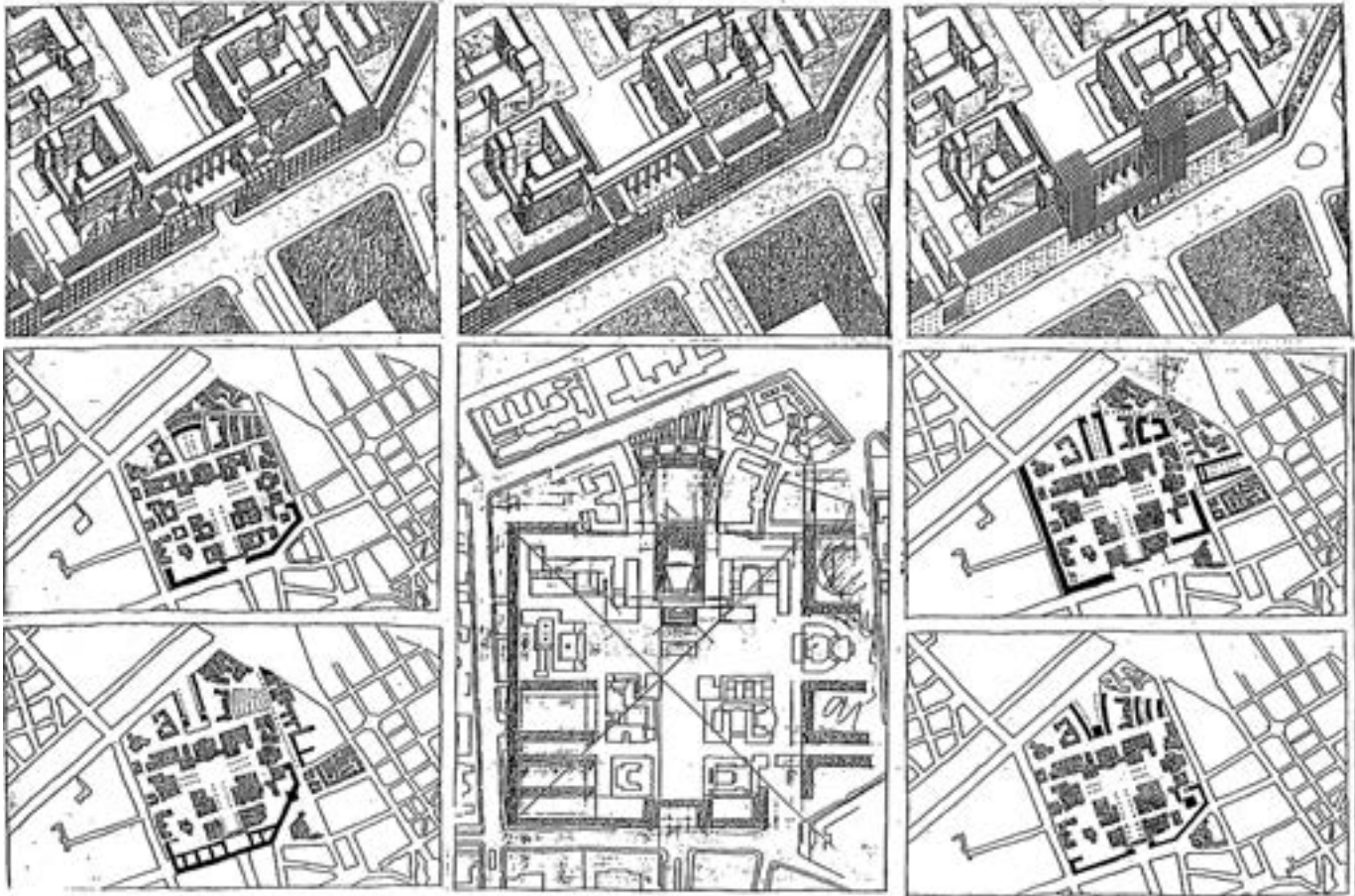


Fig. 3 - Franco Purini, "Il tema del recinto", Cinquantenario della Sapienza, "Seminario internazionale di progettazione", ottobre 1986 (Archivio Cupelloni).

il respiro alto delle riflessioni di Nicolini e Cicconcelli. Oppure con l'ampiezza del saggio di Alberto Clementi, pubblicato sullo stesso catalogo della mostra.

Lucidamente, Clementi coglie il tema di quello che definisce "ininterrotto perfezionamento", implicito nella storia stessa della costruzione – oltretutto dell'istituzione universitaria – dove "la conservazione del nucleo più prestigioso ha come prezzo una caotica densificazione delle aree di bordo" (5), non risolte dall'impianto piacentiniano, né come margine né come recinto. Una condizione che permane, senza dubbio peggiorata. Clementi sottolinea ancora il ribaltamento dei rapporti urbani, sul viale Regina Elena, che ha ridotto l'ingresso monumentale ad un accesso al grande parcheggio all'aperto che deturpa il vialone, la Minerva e ogni spazio aperto praticabile.

Lo stesso Clementi che pure aveva partecipato nei primi anni Settanta alla progettazione del palazzo dei Servizi generali (Stanislao Chiapponi, Ufficio Tecnico Sapienza) ritiene la mediazione di questo ribaltamento del tutto insufficiente, sia in termini funzionali che simbolici.

In occasione del Cinquantenario, si tenne anche un "Seminario internazionale di progettazione" (6). Tra gli invitati i migliori progettisti del momento, non solo italiani. Ognuno fornì le proprie risposte alle questioni che ho fin qui richiamato.

Tra i molti contributi, mai pubblicati e in gran parte perduti, emergono le "riflessioni disegnate" di Costantino Dardi, Alfredo Lambertucci, Paolo Portoghesi e Franco Purini.

Dardi propone il tema degli spazi aperti, stabilendo un rapporto netto tra l'impianto basilicale piacentiniano – depurato dalle automobili – e il nuovo recinto, definito quest'ultimo da un coronamento su più piani con "cento porte" che si aprono su "cinque madrase" – scuole, con acqua e piante – che anticipano le più aggiornate soluzioni *nature based* (fig. 1).

Lambertucci opera il ribaltamento su viale Regina Elena. Determina un nuovo impianto marcato da due edifici alti, estrusi sulle contrapposte assialità di Botanica e Fisiologia, definito insieme da una cesura e dalla nuova porta sul primo impianto piacentiniano (fig. 2).

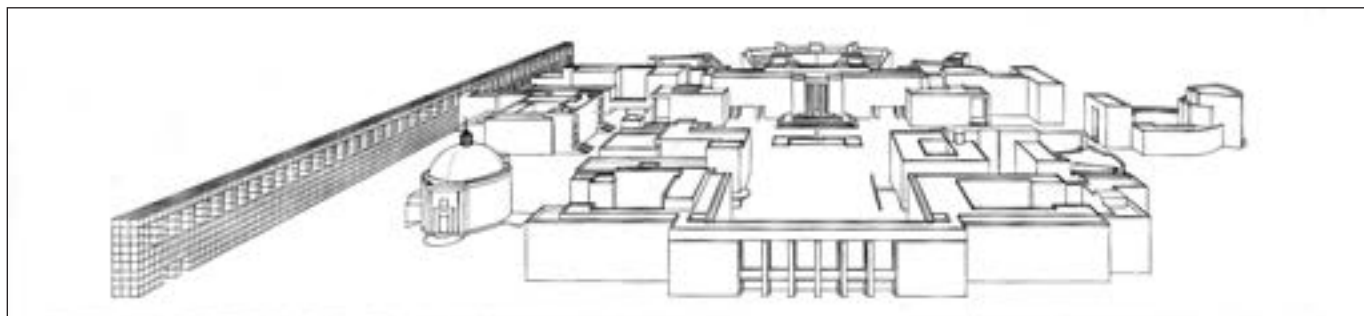


Fig. 4 - Franco Purini, "L'edificio lineare con sottostanti parcheggi", Cinquantenario della Sapienza, "Seminario internazionale di progettazione", ottobre 1986 (Archivio Purini).



Fig. 5 - Paolo Portoghesi, "Una torre per uffici e parcheggi", Cinquantenario della Sapienza, "Seminario internazionale di progettazione", ottobre 1986.

Purini declina la misura geometrica del quadrilatero. Disegna bordi e porte, non soltanto sull'asse principale ma soprattutto su quello trasversale, aprendo al rapporto oltre il recinto. Da un lato in relazione all'Istituto di Matematica, dall'altro a sistema con il complesso del Policlinico (figg. 3, 4).

Infine il progetto di Portoghesi: una figura simbolica, che non ha bisogno di spiegazioni, tanto sono espliciti i riferimenti. Ma perfino una "visione" così immaginifica e apparentemente fuori contesto – nel disegno non vi è traccia della "Città universitaria" – non evita di considerare un tema tanto prosaico quanto decisivo come quello dei parcheggi (fig. 5).

Certamente queste elaborazioni non potevano essere assunte in quanto tali, ma il tema venne correttamente posto e molte delle proposte, sebbene appena tratteggiate, colsero con chiarezza la necessità di un approccio unitario, di un disegno organico, alla scala dell'intero complesso.

In altre parole, rappresentarono la necessità di un disegno che avesse l'ampiezza della visione iniziale. Possiamo dedurre che i protagonisti di quel Seminario, coerentemente, si posero alla scala dei predecessori del 1935. Ben conosciamo infatti il livello dei progettisti della "Città" ma anche la qualità degli studi finalizzati alla conoscenza delle principali sedi universitarie europee, statunitensi e sud americane, voluti e sostenuti da Piacentini.

In realtà gli esiti di quel Seminario costituiscono una lezione ancora valida. Non a caso le foto scattate da Clementi nella sua ricognizione di uno stato di fatto negativo sono in gran parte le stesse che possiamo riprendere oggi: viali e piazzali nobili ridotti a cumuli di automobili, superfetazioni e costruzioni temporanee mai rimosse, sopraelevazioni prive di qualità.

Certamente vi sono anche realizzazioni importanti e validi progetti in corso. E proprio per questo – cogliendo in ciò uno spirito nuovo – possiamo tentare di declinare questa riflessione sulla "Città universitaria" nei termini di un pensiero progettuale.

Un pensiero che guarda non soltanto agli edifici ma soprattutto allo spazio aperto e alle sue relazioni, nelle diverse configurazioni, con gli edifici e l'immediato intorno, nel quadro di un disegno finalmente unitario e complesso, inevitabilmente perfino contraddittorio come quello della fondazione. Ma alla scala dei temi fin qui delineati.



Fig. 6 - Luciano Cupelloni, "L'ambito di riqualificazione: gli edifici dei maestri e l'involucro urbano", novembre 2017 (Archivio Cupelloni).

L'indagine sulle singole opere – condotta dai molti studi citati – rimanda alla necessità di un aggiornamento di quella "normativa della conservazione" già invocata da Ciro Cicconcelli nel 1985. Al di là delle scuole di pensiero e delle modalità sperimentate, la questione della conservazione può essere definita – in estrema sintesi – come "misura del progetto", ovvero come "progetto necessario", ben sapendo che anche l'intervento improntato al massimo della conservazione, inevitabilmente, trasforma. E la stessa preesistenza nel nostro caso è spesso già mutata rispetto al suo stato originario, e talvolta in modo irreversibile. Condizione questa che affida le soluzioni alla specificità dei casi e alla sensibilità libera del progettista.

Il tema degli spazi aperti, della basilica e del suo transetto ma anche dei bordi e del recinto – così fortemente evocato dai disegni del 1986 – è forse più rilevante di quello degli edifici. E ben sappiamo che non c'è vera riqualificazione architettonica senza riqualificazione del tessuto urbano, e viceversa.

Al di là delle vicende del parcheggio su via Cesare de Lollis, è impensabile rinunciare alla completa pedonalizzazione degli spazi più pregiati. E' inaccettabile non

rimuovere vere e proprie costruzioni – alcune provvisorie da trent'anni – dislocate negli spazi più rilevanti. E ovviamente perché non ridisegnare scale di sicurezza e altre opere di messa a norma, per lo più incongrue e invasive. E infine non è di certo impossibile ripensare un recinto degradato, inteso spesso come un "retro" tecnico, trasformandolo in un sistema di porte e di spazi di relazione, aperti, inclusivi se non trasparenti come dovrebbe – deve – essere la più grande Università d'Europa.

A fronte di spazi, progressivamente saturati nel tempo ma ancora dotati di un sistema vegetazionale importante, è necessario in sintesi un progetto di riqualificazione per gli spazi aulici della "basilica e del suo transetto", pensato insieme al sistema degli spazi minori, delle corti aperte e di quelle concluse, con particolare attenzione al recinto, al margine e all'immediato intorno (fig. 6).

In questa ottica, il progetto di riqualificazione, oltretanto necessario, diviene strumento di definizione delle relazioni e, nello stesso tempo, di controllo della qualità dell'insieme.

Superate le categorie basiche del restauro o dello stesso restauro del Moderno, soltanto un progetto inteso come "sistema delle relazioni" sarà in grado di restituire alle architetture su cui interviene le qualità smarrite, ma potrà anche aggiungerne di nuove in un rapporto reciproco e dinamico. Progetto quindi come atto di "ri-qualificazione", fondato sulla conservazione e il restauro, senza escludere la demolizione e l'addizione, obbligato alla riabilitazione strutturale, al miglioramento sismico e all'adeguamento prestazionale.

Non riducibili alla razionalizzazione dei consumi o all'impiego del fotovoltaico, sono altrettanto rilevanti le questioni connesse alla sostenibilità ambientale che impongono la considerazione del tema dell'uso delle acque meteoriche, dell'incremento della permeabilità dei suoli o dei benefici di una significativa estensione del capitale naturale.

Si tratta di un progetto non più rinviabile, teso alla qualità dovuta all'Istituzione e alla sua "natura" architettonica. Dove la missione della formazione, della crescita scientifica, sociale e civica non potrà non fondersi con la cultura dello spazio pubblico e della sua configurazione. Affinché la "Nuova" Sapienza sia sempre tale, ogni giorno, costantemente.

(1) AZZARO 2012, pp. 9-31, 85-368.

(2) CUPELLONI 1993; CUPELLONI 2002; CUPELLONI 2017, pp. 144-145, 154-155.

(3) NICOLINI 1985, p. 9.

(4) CICCONCELLI 1985, p. 11.

(5) CLEMENTI 1985, pp. 153-160.

(6) SENNATO 1986, pp. IX-X.

BIBLIOGRAFIA

- AZZARO 2012
B. AZZARO, *La Città universitaria della Sapienza di Roma e le sedi esterne 1907-1932*, Roma 2012.
- CICCONCELLI 1985
C. CICCONCELLI, *Presentazione*, in 1935/1985. *La "Sapienza" nella Città universitaria*, Roma 1985, p. 11.
- CLEMENTI 1985
A. CLEMENTI, *Trasformazioni possibili*, in 1935/1985. *La "Sapienza" nella Città universitaria*, Roma 1985, pp. 153-160.
- CUPELLONI 1993
L. CUPELLONI, *Restaurare il Moderno. Il caso della Città Universitaria di Roma*, in «Disegno industriale e produzione edilizia», 1993, dicembre, pp. 10-27.
- CUPELLONI 2002
L. CUPELLONI, *La retorica della semplicità*, in F. DAL FALCO, *Stili del Razionalismo. Anatomia di quattordici opere di architettura*, Roma 2002, pp. 90-100.
- CUPELLONI 2017
L. CUPELLONI, *Materiali del Moderno. Campo, temi e modi del progetto di riqualificazione*, Roma 2017.
- NICOLINI 1985
R. NICOLINI, *Presentazione*, in 1935/1985. *La "Sapienza" nella Città universitaria*, Roma 1985, p. 9.
- REGNI, SENNATO 1986
B. REGNI, M. SENNATO, *La città universitaria di Roma. Seminario internazionale di progettazione*, Roma 1986.

THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS: STUDIES AND REFLECTIONS ON THE REDESIGN PROPOSAL

Within the broader theme of the requalification of the architecture of Italian Rationalism, the paper describes the distinguishing features of the University of Rome campus, retracing the steps of its concept design and construction. Considering the quality of the completed project as compared with its current state of preservation, a simple question arises: why hasn't the Sapienza "unveiled" a single high-quality refurbishment of one of our many Modernist monuments, apart from the mural by Sironi in the Aula Magna, on the occasion of the celebrations for the 80th anniversary of the campus? Although over thirty years have elapsed, a re-reading of critical appraisals and design proposals put forward for the 50th anniversary highlights the difference between the daily maintenance of the campus – not always positive – and the need for a unitary design thinking, best suited for buildings and open spaces, and their multiple systemic relationships with the urban surroundings. Only a comprehensive requalification* project will have the breadth of the initial vision, on a scale with that of its predecessors in 1935.*

MONUMENTI DA EDIFICI. L'EDILIZIA DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA DIVENTA PATRIMONIO ARCHITETTONICO*

Simona Salvo

80 anni di vita della città universitaria

Considerata poco più che mera edilizia fino a pochi anni fa, la città universitaria di Roma incontra una prima svolta nel 1989 dopo decenni di vita trascorsi fra oblio, *damnatio memoriae* e realizzazione di una miriade di piccole e grandi trasformazioni. L'apposizione del vincolo di tutela monumentale (1), tuttavia, rappresenta soltanto un atto ufficiale dovuto allo scadere dei cinquant'anni dalla costruzione. La tutela, infatti, rimane allo stadio intenzionale finché, negli ultimi anni, l'apprezzamento dello straordinario valore culturale di questo patrimonio architettonico si traduce in termini operativi su iniziativa della comunità scientifica di Sapienza, non dei suoi vertici istituzionali e amministrativi.

È infatti recentissimo il mutamento di prospettiva che consente oggi di apprezzare non soltanto la valenza d'uso ma anche il significato culturale e il valore storico artistico dei nostri edifici della città universitaria, da considerarsi finalmente monumenti a pieno titolo. Un mutamento che vale la pena contestualizzare e analizzare per comprenderne le ragioni, anche in vista delle inevitabili trasformazioni che Sapienza dovrà affrontare in futuro, ma adottando un approccio finalmente conservativo e non più liberamente trasformativo come si è fatto per decenni.

Il percorso compiuto non è stato tuttavia lineare: anzi è segnato da luci e da ombre gettate innanzitutto dalla scarsa programmazione degli interventi e dalla cronica mancanza di una manutenzione che avrebbe potuto (e potrebbe in futuro) prevenire i lavori in emergenza, notoriamente più costosi e dannosi di una cura costante nel tempo (2). Appare infatti evidente come tutt'oggi s'intervenga sull'edilizia universitaria senza una strategia complessiva, facendo ancora leva sulla resilienza che continua a dimostrare questo straordinario complesso architettonico.

Va subito notato però che, accanto alla scarsa attenzione dimostrata delle strutture di Ateneo preposte alla manutenzione, emerge da qualche tempo una più solida reazione da parte della comunità accademica di Sapienza che, per prima, ha saputo esprimere istanze nuove, non più mosse da un uso distratto e inconsapevole degli spazi in cui vive e lavora, sensibile e avvertita dei valori in gioco. Sono, infatti, i docenti – innanzitutto i direttori dei dipartimenti che 'abitano' gli edifici della città uni-

versitaria – i veri promotori del recupero di spazialità perdute e di valenze architettoniche ancora riconoscibili nonostante le molte alterazioni, i quali non sentendosi più meri 'utenti' ma veri fruitori culturali degli spazi, hanno percepito il dovere, culturale e morale, di tutelare e rivelare la bellezza di questi monumenti.

Persiste, peraltro, una diffusa resistenza nel riconoscere il valore storico-artistico di edifici che secondo alcuni sono ancora connotati da valenze ideologiche. Fra questi, quelli costruiti durante il ventennio fascista richiedono ancora uno 'sforzo' culturale volto a superare i pregiudizi dell'opinione pubblica meno avvertita. Alcuni riconoscono in questo 'coraggio intellettuale' una cifra identitaria della cultura italiana, incline a conservare e ad accettare benevolmente le testimonianze 'scomode' del passato piuttosto che a demolirle (3), altri invece una sorta di indolenza. Ma resta il fatto che, a fronte dello sdegno di molti intellettuali nord-americani che ritengono scandalosa la sopravvivenza dei simboli di quella odiosa didattura, l'Italia si è garantita la conservazione di un patrimonio storico-artistico di tutto rispetto che può peraltro ancora 'ammonire' e non essere rimpiaanta (4).

Nell'arco di tre generazioni, dalla sua inaugurazione ad oggi, la considerazione per il valore urbanistico e architettonico della città universitaria è dunque andato crescendo a piccoli passi, segnando alcuni punti di svolta (5). Inizialmente restituito da un'attenta critica internazionale, l'apprezzamento per la città universitaria è pressoché unanime negli anni successivi alla sua inaugurazione ma crolla verticalmente nel secondo dopoguerra per ragioni storiche rimanendo per anni ancorato ad una storiografia architettonica compattamente avversa alle 'architetture fasciste', fino a quando il cinquantesimo anniversario solleva *ope legis* la questione della tutela. Ma il 'momento metodologico' di quel riconoscimento dovrà attendere un paio di decenni per vedere la realizzazione di veri restauri che – come sempre accade – riguardano innanzitutto le opere d'arte, *in primis* la statua della Minerva di Arturo Martini nel 1995, e *in ultimis* del dipinto murale di Mario Sironi per l'aula magna del Rettorato restaurato nel 2017 (6) (*fig. 1*). Per le architetture l'avvio di una circolarità virtuosa fra conoscenza/riconoscimento/conservazione è ben più lento, ostacolato dal valore d'uso degli edifici ma sostenuto da una storiografia finalmente più consapevole e orientata da una conoscenza critica fondata sulle fonti (7). Al processo, di contro, va contribuendo il sopraggiungere di un sentimento di appartenenza condiviso fra

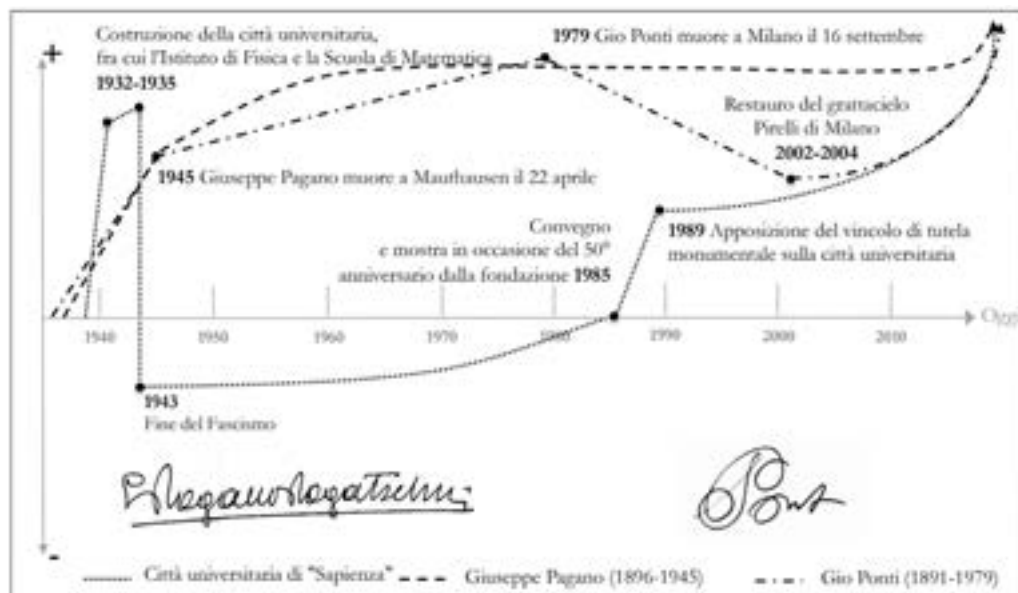


Fig. 1 - Variare dell' apprezzamento storico-artistico degli edifici della città universitaria dal 1935 ad oggi, a confronto con la fortuna critica di Giuseppe Pagano (1896-1945) e di Gio Ponti (1891-1979). Il grafico restituisce una valutazione sintetica basata sulla letteratura critica e sulla valutazione degli eventi più significativi (elaborazione dell'A., 2017).

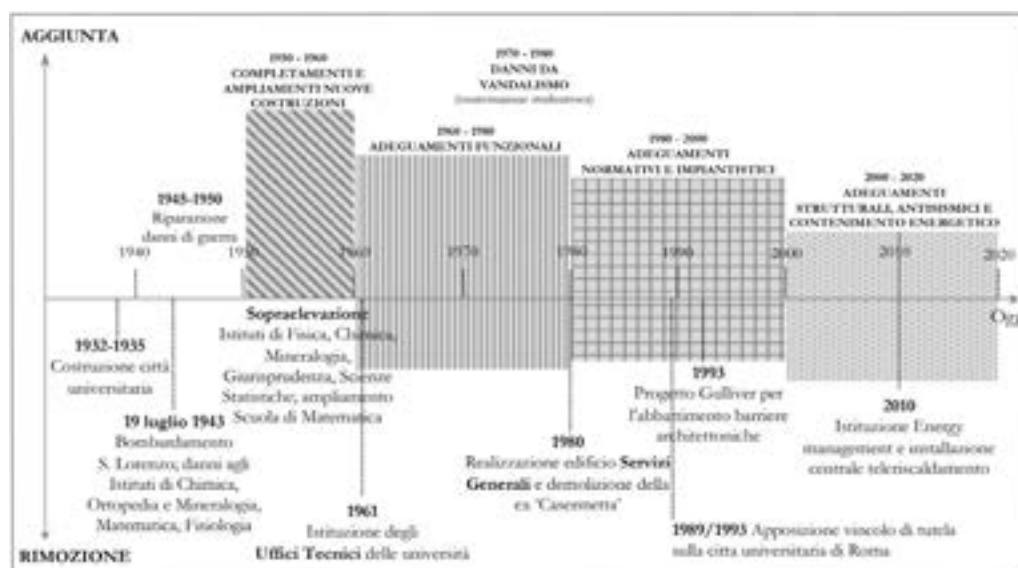


Fig. 2 - Categorie degli interventi eseguiti sugli edifici della città universitaria dal 1935 ad oggi, individuate in base alla finalità e all'entità delle aggiunte e/o rimozioni che hanno comportato. Il grafico, basato sulla lettura diretta degli edifici e sulle fonti archivistiche e bibliografiche, non pretende di restituire una valutazione analitica dei dati ma intende offrire una sintesi complessiva dei fenomeni (elaborazione dell'A., 2017).

i docenti di Sapienza, inclini a riconoscere gli edifici quali luoghi identitari che, col tempo, si arricchiscono anche di una particolare valenza 'affettiva' data dal sedimentarsi delle memorie personali (8).

80 anni d'interventi sull'edilizia universitaria

Gli interventi susseguirsi dopo il secondo dopoguerra si distinguono per tipologia, finalità e tasso di 'invasività'. Si può dire che, nel complesso, la città universitaria è stata per lo più considerata 'opera aperta', disponibile a una continua trasformazione e rilettura fondata su criteri pratici

e utilitaristici, con conseguenze evidenti ovunque. Sopraelevazioni e ampliamenti prima, adeguamenti funzionali e normativi-impiantistici poi, adeguamenti strutturali, antisismici e per il contenimento energetico da ultimo, hanno procurato l'affastellamento di aggiunte d'ogni genere, senza rispetto per le architetture e per gli spazi aperti, letteralmente offuscati da una coltre di superfetazioni che impedisce la corretta percezione degli spazi originari, ormai riconquistabili soltanto idealmente (9) (fig. 2).

Tali trasformazioni e aggiunte funzionali, peraltro, sono state realizzate in conseguenza all'incremento esponenziale di studenti e docenti a partire dal secondo dopoguerra. Non si è trattato, tuttavia, soltanto di uno

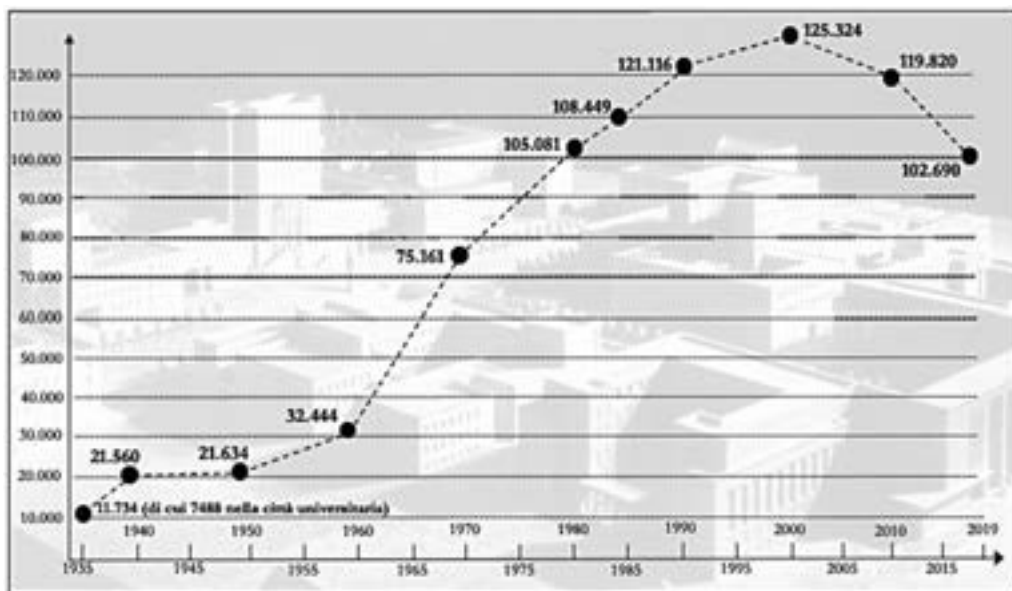


Fig. 3 - Andamento del numero di iscritti a 'Sapienza' dal 1935 al 2015 in base alle fonti; GUIDONI, REGNI SENNATO 1985 per gli anni dal 1935 al 1985, Centroinfo Sapienza opp. https://it.wikipedia.org/wiki/Universit%C3%A0_degli_Studi_di_Roma_%22La_Sapienza%22 {consultazione maggio 2020} per gli anni dal 1985 al 2000 e <http://anagrafemiur.it> per gli anni dal 2000 al 2019 {consultazione maggio 2020} (elaborazione dell'A., 2017).

stravolgimento nel numero degli utenti ma, soprattutto, di un profondo cambiamento nella qualità della didattica e della ricerca, radicalmente mutate rispetto a quanto previsto nei progetti per gli edifici degli anni Trenta; un cambiamento che ha spinto a continue modifiche e, spesso, a forzare oltre ogni limite la capacità e la funzionalità degli edifici a discapito della loro stessa conservazione materiale (10) (fig. 3)

Lo dimostrano l'Istituto di Fisica e la Scuola di Matematica - di cui si dirà in seguito - dove l'uso continuativo ha senz'altro rappresentato il motore più efficace per garantire continuità al processo di riconoscimento ma anche la fonte più ingente di danno. Non è certo questa la sede per ripercorrere le vicende storico-critiche dei due monumenti, ma va ricordato che in passato entrambi sono stati apprezzati più per il loro valore iconico piuttosto che per la loro effettiva realtà, in linea con un *cliché* tipico nell'architettura del primo Novecento (11), che ha giocato a sfavore della loro tutela perché incentrato sulla possibilità di ritornare all'assetto primigenio, secondo un principio non sempre conciliabile con la conservazione; altrettanto può dirsi in merito all'incostante fortuna critica dei loro progettisti, Giuseppe Pagano nel caso dell'Istituto di Fisica e Gio Ponti in quello della Scuola di Matematica, che ha inciso per lo più negativamente sul riconoscimento delle architetture.

Il recupero delle passerelle en plein air dell'Istituto di Fisica, Giuseppe Pagano, 1932-1935

Architettura ricordata più per il valore politico-ideologico che accompagnò, fino alla morte prematura, il suo autore, l'Istituto di Fisica si distingue invece per il

raffinato funzionalismo, quale riflesso della comunità scientifica per la quale fu disegnato l'edificio, connotato da una cristallina organizzazione, essenzialità, assenza di gerarchizzazione e, al contempo, da una decisa armonia e umanità (12). Dietro le facciate austere, che fecero virtù del linguaggio e dei materiali imposti dalla rigida direzione piacentiniana, l'edificio si distingue inoltre per anti-monumentalismo e pacatezza.

Articolato in corpi di fabbrica che si snodano attorno a cortili e rientranze aperte allo spazio esterno, l'Istituto era originariamente attraversato da passaggi aerei che collegavano in quota i diversi corpi di fabbrica, proponendo un'esperienza spaziale assolutamente eccezionale, giocata fra l'assenza di assialità, una distribuzione razionalissima, una dotazione misurata di spazi e l'alternarsi di episodi architettonici interni alternati ad altri inaspettatamente esterni. Questa sofisticata composizione, tutt'oggi poco studiata, era evidentemente inadatta alle sopraelevazioni e alle trasformazioni interne che ha poi subito, dapprima con l'aggiunta di un piano sul corpo di fabbrica destinato alla Fisica Sperimentale, in seguito con varie trasformazioni ai laboratori, alle aule, alla biblioteca e agli studi dei docenti per adeguarli ai profondi cambiamenti sopraggiunti nella ricerca e nella didattica sulla Fisica, ma senza una programmazione complessiva (fig. 4). Certamente quelle sopraelevazioni hanno offuscato l'elegante gioco compositivo disegnato da Pagano, seppure vada riconosciuto che furono realizzate con modalità e materiali in tale continuità con gli originari, da renderle oggi poco distinguibili. C'è infatti da chiedersi se, pur trattandosi di aggiunte, non vadano accettate di buon grado e con senso critico, quali testimonianze della vita che l'edificio - come ogni architettura, moderna o antica che sia - ha accolto nel tempo (13).

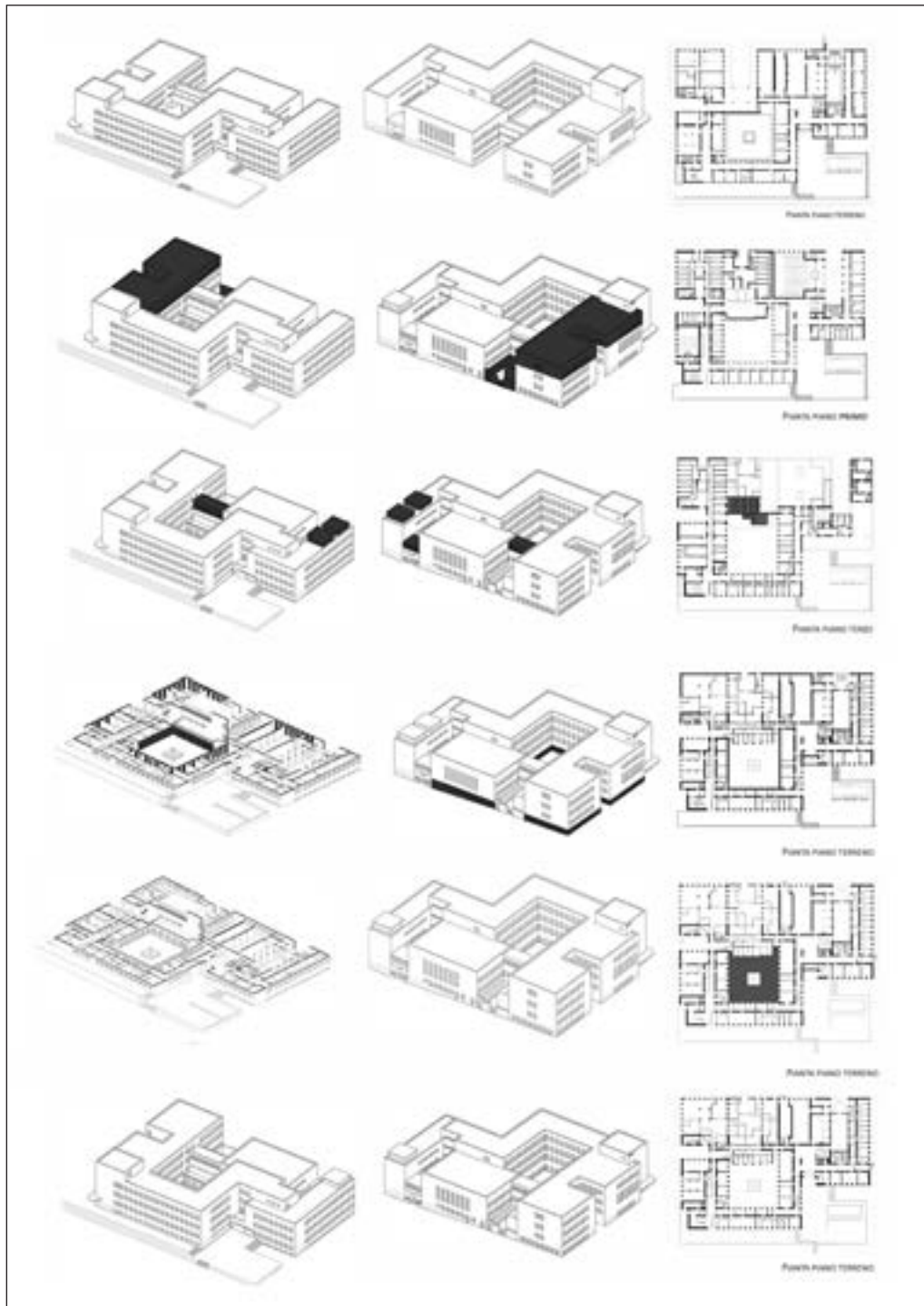


Fig. 4 - Istituto di Fisica, Giuseppe Pagano, 1932-1935: aggiunte e trasformazioni dal 1935 ad oggi (disegno di G. Pecci, A. Ramaccini, A. Riccomagno, M. Renzetti).

Diversamente dalla sopraelevazione degli anni Sessanta (peraltro prevista *ab origine* in questo e in altri edifici della città universitaria) si è invece posta la questione a margine delle due passerelle *en plein air*, originariamente disegnate da Pagano quali passaggi liberi e sospesi ma successivamente chiuse e rese tanto irriconoscibili da ottundere la lettura di un aspetto cruciale della composizione archi-

tettonica pensata da Pagano, volta ad inglobare lo spazio urbano e ad 'addomesticarlo'. In questo caso, infatti, è risultato essenziale recuperare almeno la condizione *en plein air*, anche ai fini di una rilettura complessiva dell'edificio. Si è quindi colta l'opportunità per rimodellare le passerelle approfittando di consistenti interventi di consolidamento strutturale post-sismico svolti fra il 2017 e il 2018, libe-

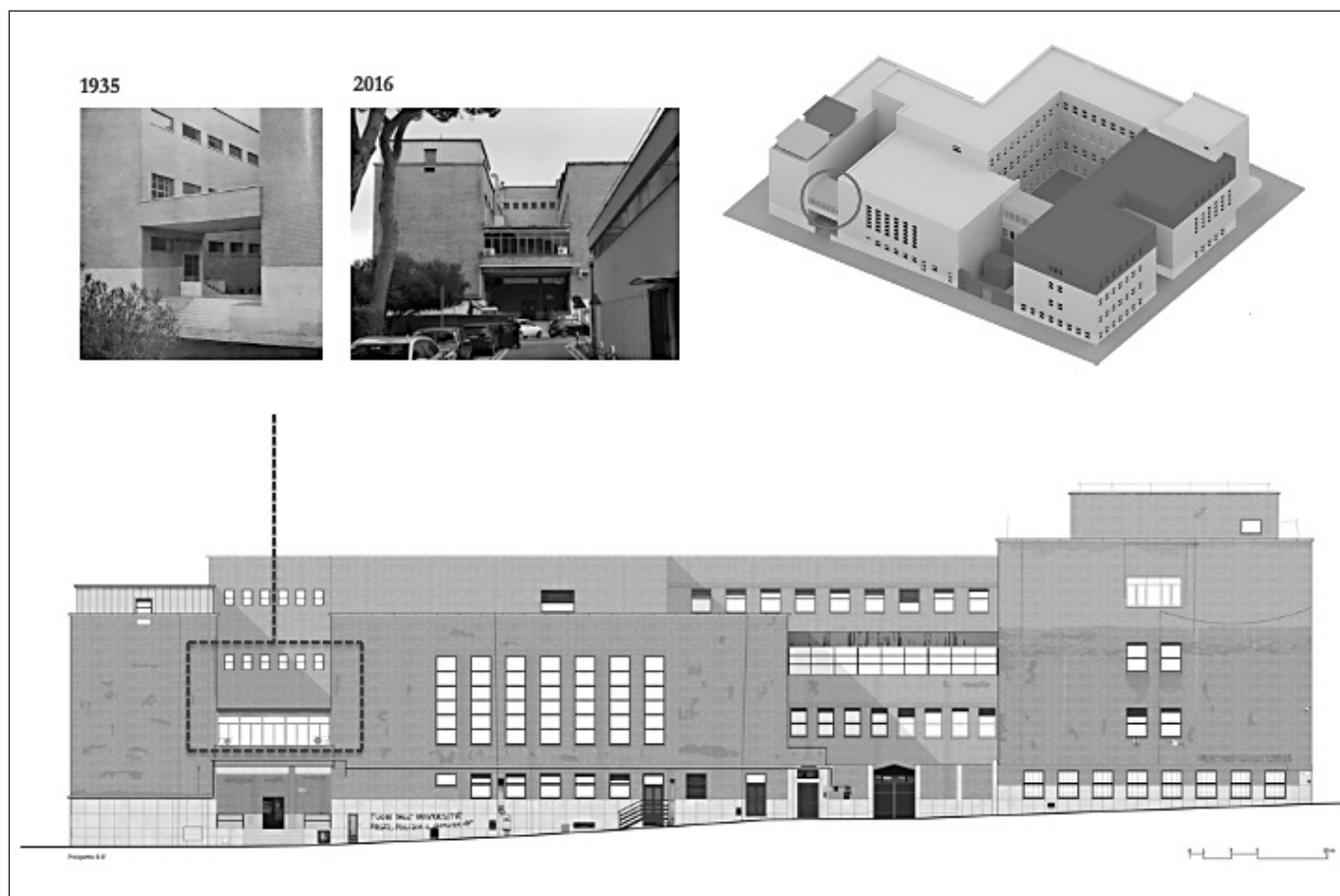


Fig. 5 - Istituto di Fisica, Giuseppe Pagano, 1932-1935: l'assetto originario e le condizioni della passerella in *plein air* del primo piano nel 2016 prima dell'inizio dei lavori di consolidamento antisismico e di recupero funzionale (disegno di A. Ramaccini, A. Riccomagno, G. Pecci, M. Renzetti).

randole – almeno in un caso – da coperture, tramezzi, pavimenti e vetrate che le avevano rese irriconoscibili (fig. 5).

Ma, se l'operazione di rimozione progressiva degli strati sovrammessi non ha opposto alcuna difficoltà, ben più problematica si è invece rivelata la ricucitura delle lacune inevitabilmente apertesesi con lo smontaggio delle aggiunte – dalle più significative che hanno riguardato l'assenza della pavimentazione, alle più minute relative alle lacune rivestimento in litoceramica – operazione che avrebbe richiesto una cautela e una manodopera specializzata, del tutto mancate (fig. 6).

Interventi di recupero sulla Scuola di Matematica, Gio Ponti 1934-1936

Prima opera di Gio Ponti su committenza pubblica, ingiustamente poco apprezzata nonostante il fastoso *revival* che ha recentemente conosciuto il suo autore, la Scuola di Matematica va invece considerata un autentico

gioiello di architettura anni Trenta e un capolavoro pontiano *ante litteram*. L'edificio propone infatti un dialogo serrato fra arte, architettura e tecnologia, caratterizzandosi per l'eccezionale continuità spaziale e permeabilità alla luce di ogni ambito, oltre che per il rapporto speciale col contesto.

Di questo edificio si ricorda per lo più la magnifica biblioteca a tripla altezza che occupa il corpo di fabbrica principale, originariamente destinato agli studi di 'Alta Matematica' e rivolto verso il grande vaso su cui si apre il Rettorato. Un corpo di fabbrica 'perfetto', definito da linee leggere e armoniose, un tempo impreziosito da una raffinata vetrata artistica, disegnata da Ponti e realizzata da Fontana Arte, inserita nel paramento in lastre di travertino della facciata. Al di là della grande vetrata si svolge un'articolata composizione architettonica, composta da due bracci curvilinei che abbracciano il cortile interno pensato quale elegante 'generatore' della forma dell'edificio con, in chiave, una 'torre' di grandi sale sovrapposte per i corsi più affollati.

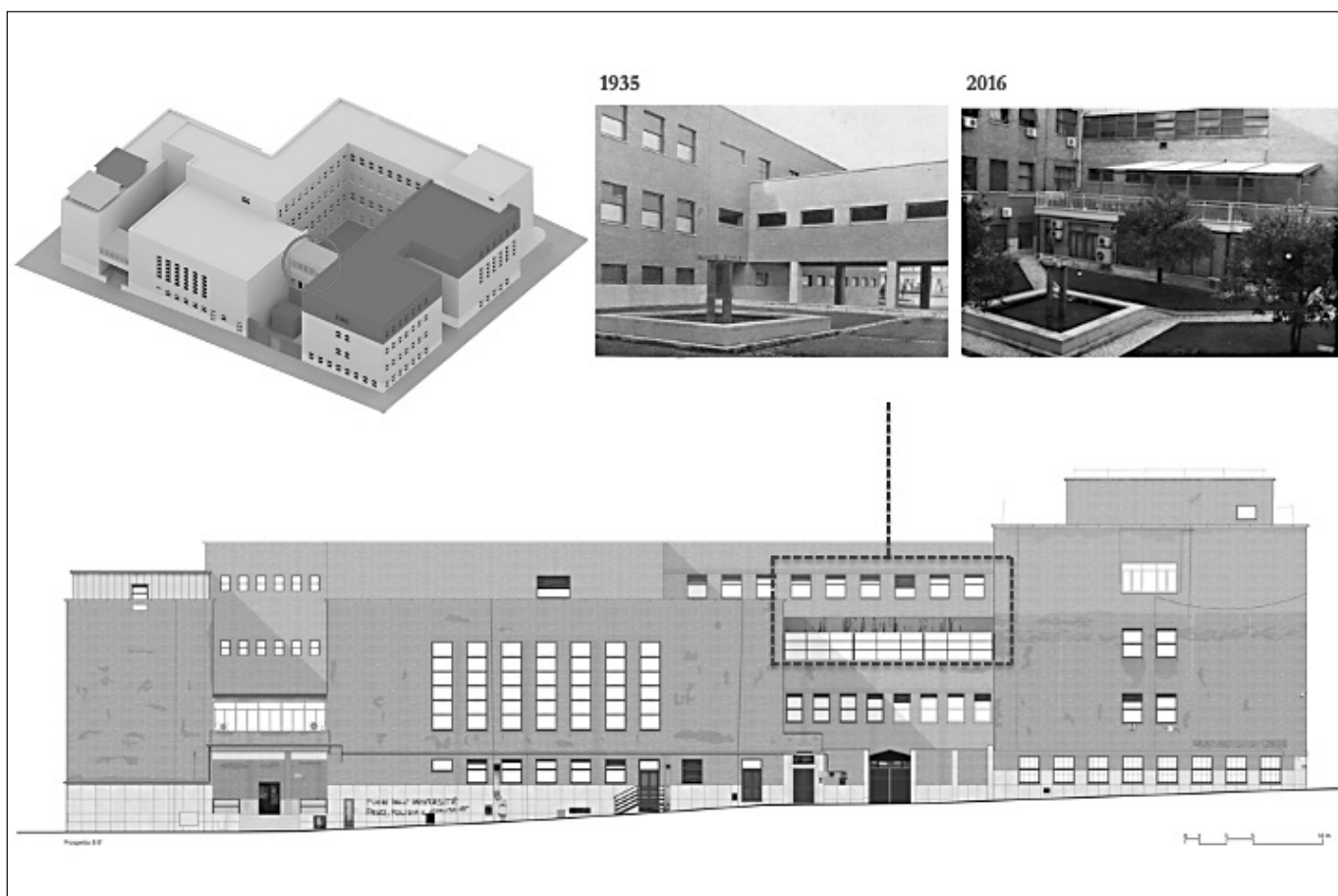


Fig. 6 - Istituto di Fisica, Giuseppe Pagano, 1932-1935: l'assetto originario e le condizioni della passerella in plein air del secondo piano nel 2016, prima dell'inizio dei lavori di consolidamento antisismico e di recupero funzionale (disegno di A. Ramaccini, A. Riccomagno, G. Pecci, M. Renzetti).

La perdita più dolorosa che ha riguardato questo bellissimo edificio riguarda senz'altro la vetrata artistica, andata in frantumi in seguito allo spostamento d'aria procurato dai bombardamenti alleati su Roma del 17 luglio 1943: si tratta di una perdita irreparabile che non potremo che recuperare con un atto di meditato restauro. Ben più insidiosi sono invece le trasformazioni e gli adeguamenti che hanno reso irriconoscibili molti degli spazi interni, via via frammentati in stanzette e piccole aule, suddivisi in altezza con solai posticci che hanno annullato le luci multiple, e squilibrati dall'aggiunta di due volumetrie poste ai lati del corpo principale. Più insidiosi si sono poi rivelati gli interventi di adeguamento normativo e impiantistico, realizzati senza una visione d'insieme, affastellando condotti ed elementi tecnici, ai quali va peraltro ricondotta l'installazione efferata di ben tre scale antincendio nel cortile centrale. Per non dire d'interventi sprovveduti come la sovrapposizione di una copertura in ferro e vetro posta a 'protezione' del bel lucernario che illumina la biblioteca, certo meritevole di

maggiore considerazione (14), e della ritinteggratura delle superfici esterne che ha scomposto cromaticamente la percezione unitaria dei corpi di fabbrica (fig. 7).

Al recupero della spazialità perduta si è cominciato a lavorare a partire dal 2010, attuando interventi minimi ma essenziali perché in grado di stimolare in molti il desiderio di riconquistare le valenze spaziali perdute, e tali da rendere finalmente operativo un apprezzamento fino ad allora espresso solo in via di principio. La (non semplice) ricomposizione degli spazi illuminati dalla grande vetrata, ottenuta inserendo un'asola trasparente per coglierne l'unitarietà sia dal basso che dall'alto, ha infatti reso nuovamente esplorabile il concetto architettonico che attraversa l'intero edificio, fondato sulla permeabilità alla luce e alla vista (fig. 8). La ricomposizione del piccolo ambiente, infatti, non è valsa soltanto per aver recuperato l'unitarietà dell'ambiente – pensato da Ponti quale 'atrio dei professori' – ma ha anche reso di nuovo disponibile una più ampia esperienza dell'architettura progettata da Ponti, riconducendo l'attenzione sul rapporto spaziale

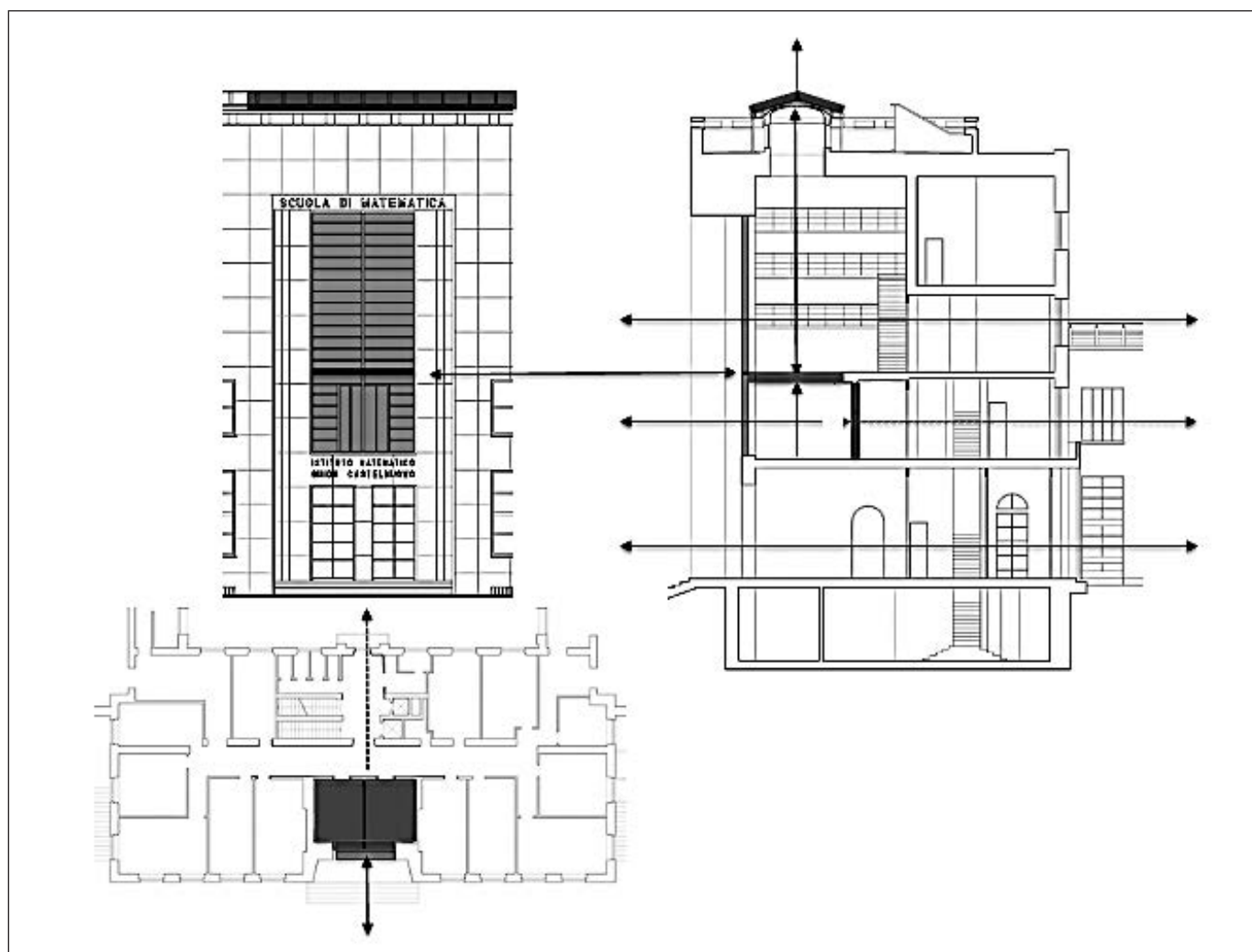


Fig. 7 - Scuola di Matematica, Gio Ponti, 1934-1935: schema delle sequenze visive e spaziali impedito dalle aggiunte realizzate a partire dal 1954 (elaborazione dell'A., 2010).

che sussisteva fra la grande vetrata colorata e la sala lettura della biblioteca (15) (fig. 9). Dalla circolazione di nuovi stimoli e dalle ricerche storico-archivistiche condotte da chi scrive è nata l'iniziativa di proiettare l'immagine della grande vetrata colorata sull'infisso: per pochi minuti, ma con grande e condivisa emozione da parte del pubblico, la sera tra il 26 e il 27 novembre 2017 si è potuto rivivere l'effetto che la superficie trasparente e colorata produceva in origine (16).

“Le cose vecchie diventano antiche”

Il bilancio delle operazioni descritte non è positivo in assoluto. Non si è trattato in alcuno dei casi citati – e per gli interventi tutt'oggi in corso su questi e su altri edifici di Sapienza che risalgono agli anni Trenta, fra cui la sede

della Facoltà di Architettura a Valle Giulia, realizzata nel 1932 su progetto di Enrico Del Debbio – né di restauri né di opere conservative. Eppure, la città universitaria è sottoposta a tutela monumentale ormai da più di tre decenni, e il suo valore storico, architettonico e artistico è condiviso e assodato, almeno tra gli specialisti. Nel complesso, non si avverte alcun segnale 'istituzionale' che faccia sperare in una politica culturale a favore della conservazione e valorizzazione della città universitaria, mentre, di contro, è forte il segnale che proviene dalla 'base', cioè da chi vive e compie un'esperienza quotidiana di questi spazi e ha imparato ad apprezzarli, oltre che dagli specialisti nella storia e nel restauro.

Soltanto una vera sinergia fra l'istituzione di giuste politiche culturali, il riconoscimento corale dei valori in gioco e l'attuazione di una diffusa ricerca scientifica potrà finalmente sostenere e promuovere un – ormai



Fig. 8 - Scuola di Matematica, Gio Ponti, 1934-1935: nuovo allestimento dell'ex 'atrio dei professori', oggi 'Aula Gio Ponti' per professori emeriti e visitatori (foto dell'A., 2019).

indispensabile – percorso di recupero/conservazione/manutenzione che Sapienza dovrà decidere al più presto d'intraprendere, pena la perdita definitiva dei monumenti in cui ha sede. Una prima, formidabile, opportunità ci è stata offerta da The Getty Foundation che ha generosamente finanziato una ricerca interdisciplinare sulla Scuola di Matematica, proposta e coordinata da chi scrive, offrendoci l'occasione di avviare una conoscenza finalmente scientifica del monumento e di condividere con le istituzioni di Sapienza preposte alla manutenzione della città universitaria l'avvio di un'auspicabile prassi conservativa (17).

* Dedico questo mio scritto al compianto Giorgio Muratore che, fra il serio e il faceto, amava ricordare che l'architettura italiana degli anni Venti e Trenta non (sempre) era *fascista* ma, piuttosto, *d'epoca fascista*.

(1) Il decreto di vincolo ai sensi della legge di tutela monumentale è stato apposto il 2 agosto 1989 dalla Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici del Lazio, poi perfezionato con un atto ulteriore del 2 novembre 1993.

(2) Ciò accade nonostante il concetto di manutenzione programmata strutturi la cultura italiana del restauro già dalla fine degli anni Sessanta quando il principio brandiano di 'restauro preventivo' trovò una traduzione operativa nella 'Carta del Rischio' redatta da Giovanni Urbani nel 1977 all'interno dell'Istituto Centrale del Restauro; in proposito, PETRAROIA 2006.

(3) Tra i rari i contributi scientifici che analizzano il rapporto tra architettura d'epoca fascista e restauro, si veda VARAGNOLI

Fig. 9 - Scuola di Matematica, Gio Ponti, 1934-1935: effetti di trasparenza e d'illuminazione attraverso la vetrata dopo il ripristino del lucernario sulla copertura (Archivio Gio Ponti Milano e foto dell'A., 2011 e 2019).



1994; diversamente, la storiografia architettonica ha avviato ben prima il processo di revisione, a partire dal pur timido e anticipatore avvio con CANIGGIA 1959.

(4) “Perché l’Italia ha lasciato i suoi monumenti fascisti lì dove sono senza discuterne, mentre gli Stati Uniti hanno avviato un controverso processo di smantellamento dei monumenti del loro passato confederale, e la Francia si è liberata delle strade che portavano il nome del maresciallo collaborazionista Pétain?”; si chiede Ruth Ben-Ghiat, *full professor* di storia e studi italiani alla New York University; cfr. BEN-GHIAT 2017.

(5) In proposito FERRAROTTI, LIONETTI, ALÌ 1985.

(6) Entrambi gli interventi sono stati realizzati dall’Istituto Centrale per il Restauro: il primo è stato diretto da Giuseppe Basile, il secondo da Gisella Capponi con Marina Righetti di Sapienza; cfr. BASILE 1997 e BILLI, D’AGOSTINO 2017.

(7) Dal 1985 in poi è notevolmente cresciuta la letteratura critica e la storiografia architettonica sulla città universitaria. Innanzitutto, è valso il primo fondamentale sondaggio nell’archivio storico di Sapienza fra i documenti del CERUR - Consorzio Universitario per la Regia Università di Roma, avviato in MITRANO 2008, e in seguito le pubblicazioni CIUCCI, LUX, PURINI 2012, CARRERA ET ALII 2013 e, da ultima, BARATELLI 2019.

(8) Se n’è avuto esempio in occasione del seminario “L’Istituto di Fisica di Giuseppe Pagano alla città universitaria di Roma. Storia memoria e attualità tra fisici e architetti”, organizzato da chi scrive il 14 ottobre 2016 presso l’edificio stesso, sede storica del Dipartimento di Fisica.

(9) Fra le poche demolizioni che hanno riguardato la città universitaria, ricordiamo la distruzione della ‘Casermetta’, disegnata da Eugenio Montuori e Gaetano Minnucci, per far spazio alla costruzione del Centro dei Servizi Generali su progetto di Stanislao Chiapponi e Alberto Clementi a fine anni Settanta. L’operazione, tuttavia, aprì la strada all’esplorazione dei diversi

linguaggi architettonici da impiegarsi nelle nuove inserzioni, fortunatamente rimaste per lo più sulla carta; cfr. GUIDONI, REGNI SENNATO 1985 e REGNI, SENNATO 1986.

(10) Si ricordano qui, per sommi capi, il pur meritorio “Progetto Gulliver” avviato nel 1993 per l’abbattimento delle barriere architettoniche, l’intervento di sostituzione degli originari infissi ‘ferro-finestra’ dell’Istituto di Botanica ai quali era affidata tutta la trasparenza dell’edificio, e la riduzione del Museo di Mineralogia nel 1995, volta a destinare gran parte della superficie ad aula per la didattica.

(11) Sul restauro dell’architettura del Novecento si veda SALVO 2016.

(12) SALVO 2018.

(13) Nel 2008 è stata realizzata una grande biblioteca al piano terreno e ripristinato il grande atrio d’ingresso su iniziativa di Guido Martinelli, allora direttore del Dipartimento di Matematica.

(14) La struttura posticcia è stata rimossa tra il 2011 e il 2012 nell’ambito della manutenzione straordinaria delle coperture dell’edificio, restituendo l’effetto naturale dell’illuminazione nella sala lettura della biblioteca.

(15) SALVO 2017.

(16) Questa sorta di ‘performance’ si è data nel quadro delle celebrazioni per gli ottant’anni della città universitaria; SALVO 2017. A posteriori, riflettendo su quella formidabile esperienza, si possono immaginare varie correzioni al sistema e alle modalità con cui è stata realizzata la proiezione, non ultimo il fatto che l’immagine sulla vetrata era percepibile all’interno della biblioteca con la luce diurna, non viceversa: ma si tratta di una riflessione maturata solo in seguito sulla scorta di una lettura filologica dell’edificio resa possibile dalle ricerche attualmente in corso.

(17) Il finanziamento di 180.000 \$ è stato accordato nel 2018 da ‘The Getty Foundation’ di Los Angeles nell’ambito del programma *Keeping It Modern* e sostiene la ricerca di un gruppo di lavoro formato da docenti e studiosi di Sapienza coordinato da chi scrive.

BIBLIOGRAFIA

- BARATELLI 2019
G. BARATELLI, *La Città Universitaria di Roma. Costruzione di un testo architettonico*, Milano 2019.
- BASILE 1997
G. BASILE (a cura di), *La Minerva di Arturo Martini restaurata*, Roma 1997.
- BEN-GHIAT 2017
R. BEN-GHIAT, *Why are so many Fascist monuments still standing in Italy?*, “The New Yorker”, 5 ott. 2017.
- BILLI, D’AGOSTINO 2017
E. BILLI, L. D’AGOSTINO (a cura di), *Sironi svelato. Il restauro del murale della Sapienza*, Roma 2017.
- CANIGGIA 1959
G. CANIGGIA, *Il clima architettonico romano e la Città Universitaria*, in «La Casa», 6, 1959, pp. 277-299 (ripubblicato in «Rassegna Architettura e Urbanistica», 2010, 130/131, pp. 133-145).
- CARRERA ET ALII 2013
M. CARRERA et alii, *Sapienza Razionalista. L’architettura degli anni ‘30 nella Città Universitaria*, atti del convegno (Roma, Università La Sapienza, Dipartimento di Storia dell’Arte e Spettacolo, 21 nov. 2012), Roma 2013.

- CIUCCI, LUX, PURINI 2012
G. CIUCCI, S. LUX, F. PURINI (a cura di), *Marcello Piacentini architetto 1881-1960*, atti del convegno (Roma 16 - 17 dic. 2010) Roma 2012.
- FERRAROTTI, LIONETTI, ALÌ 1985
F. FERRAROTTI, L. LIONETTI, M. ALÌ (a cura di), *La Sapienza: struttura problemi e immagini di una istituzione*, Roma 1985.
- GUIDONI, REGNI SENNATO 1985
E. GUIDONI, M. REGNI SENNATO (a cura di), *1935-1985 La Sapienza nella città universitaria*, catalogo della mostra (Università degli studi di Roma La Sapienza, Palazzo del Rettorato, 28 giu.-15 nov. 1985), Roma 1985.
- LUX, COEN 1985
S. LUX, E. COEN (a cura di), *1935. Gli artisti nell’Università e la questione della pittura murale*, Roma 1985.
- MITRANO 2008
I. MITRANO, *La Sapienza 1932-1935 arte architettura storia*, Roma 2008.
- PETRAROIA 2006
P. PETRAROIA, *Restauro e valorizzazione in Lombardia: un nuovo approccio nel nome di Cesare Brandi*, in «Confronti», 3, 2006, pp. 52-54.

REGNI, SENNATO 1986

B. REGNI, M. SENNATO, *La città universitaria di Roma. Seminario internazionale di progettazione*, Roma 1986.

SALVO 2016

S. SALVO, *Il restauro dell'architettura del Novecento. Storia, esperienze e prospettive in architettura*, Macerata 2016.

SALVO 2017

S. SALVO, *Più di una vetrata, un concetto architettonico. Processualità storico-critica della rievocazione di un oggetto storico artistico come atto di restauro*, in S. CATUCCI, G. GARRONI, S. SALVO (a cura di), *La vetra-*

ta artistica della Scuola di Matematica, disegno di Gio Ponti per Luigi Fontana, Macerata 2017, pp. 1-7.

SALVO 2018

S. SALVO, *En plein air. Le passerelle dell'Istituto di Fisica di Giuseppe Pagano*, in S. SALVO (a cura di), *L'Istituto di Fisica, Giuseppe Pagano 1932-1935. Il recupero della passerella en plein air*, Roma 2018, pp. 7-12.

VARAGNOLI 1994

C. VARAGNOLI, *L'architettura italiana del periodo fascista dalla conoscenza al restauro*, in C. ROBOTTI (a cura di), *Lo spazio mostre in biblioteca*, mostra bibliografia, Pescara 1994, pp. 117-135.

BUILDINGS AS MONUMENTS: THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS BECOMES AN ARCHITECTURAL HERITAGE SITE

After years of damnatio memoriae, oblivion and heavy transformations, the fate of Rome's university campus met a first turning point in 1989 as it was put under protection. Yet, such value assessment has long remained a verbal intention until the appreciation of the its monumental value has been translated into operational terms through some recent restoration works. These are no longer guided by pressing needs or by mere functional issues, as in the past, but by the desire to regain a better architectural condition. In this process of value assessment, the academic community is the most active, superseding Sapienza's institutions in charge of the care of university buildings. Actually, the true promoter of such process is the academic body, above all the departments' directors, who behave as cultural viewers of the buildings and not as mere users. A taste of this trend was given in occasion of some maintenance works on the School of Mathematics and on the Institute of Physics, which revealed terrific spatiality with the simple removal of vapid additions, hopefully reopening the debate on the future conservation of the university campus.

“EDIFICI INSEGNANTI”: STUDIO, VALUTAZIONE E CONTROLLO DEI DISSESTI STATICI DI ALCUNI EDIFICI DEL POLITECNICO DI MILANO

Andrea Antonio Bassoli, Gianfranco Pertot*

Nuovi edifici nel dopoguerra per il Politecnico di Milano

Fra 1955 e 1963 il Politecnico di Milano diede corso all'ampliamento della cittadella universitaria, la cui prima pietra era stata posta nel 1915, ma che era stata inaugurata il 22 dicembre 1927, su un'area rettangolare situata oltre via Bonardi. Si trattava di una porzione residuale di un lotto più ampio, dove doveva trovare sistemazione anche la Scuola speciale per architetti civili nata nel 1865 in seno all'allora Regio Istituto Tecnico Superiore (dal 1937 Politecnico di Milano). La Scuola era divenuta autonoma, come Facoltà di Architettura, nel 1933, con un cospicuo aumento delle immatricolazioni, il che aveva reso ancora più impellente la necessità di ampliare la sede di piazza Leonardo da Vinci, che già a breve distanza dall'inaugurazione si era rivelata sottodimensionata (1).

L'Ufficio Tecnico dell'ateneo predispose a questo scopo diversi progetti (nel 1937, nel 1942, nel 1949, con alcune varianti), tutti imperniati sulla costruzione, nell'angolo del lotto verso piazza Leonardo, della nuova sede per la Facoltà di Architettura pensata da Piero Portaluppi, mentre altri edifici per la Facoltà di Ingegneria erano disposti nel resto del sedime. Portaluppi elaborò diverse versioni del progetto per la nuova Facoltà, insieme a Giordano Forti e ad altri suoi collaboratori, il che fu causa di attriti con altri docenti, sfociati in aperta protesta quando, nel 1950, Forti fu formalmente incaricato della redazione di un progetto di massima che venne approvato e persino appaltato (fra il 1951 e il 1952). Le critiche suscitate dall'elaborato (redatto in tutta fretta per poter usufruire di fondi ministeriali per la costruzione), portate soprattutto da Gio Ponti, bloccarono la sua attuazione e indussero Portaluppi a coinvolgere i docenti della Facoltà in una nuova progettazione partecipata, sulla base di alcuni schemi da lui stesso prodotti (2). Ne scaturì un nuovo progetto, indirizzato dallo stesso Portaluppi e da Ponti, che Forti venne incaricato di sviluppare nel 1953, mentre nel 1955, una volta iniziati i lavori, in veste di direttore degli stessi stilò una consistente perizia di variante. Il cantiere si interruppe però nel 1957 per scarsità di fondi e per la cessazione dell'attività da parte dell'impresa appaltatrice, con tutte le opere strutturali eseguite. Queste furono collaudate dal Genio Civile nel 1958 ma in breve i solai STIMIP diedero segni di cedimento che furono attribuiti ad errori di calcolo. Furono sostituiti con

solai in acciaio, con significative variazioni nell'impianto distributivo. Il collaudo giunse a chiudere, nel 1963, una vicenda costruttiva «indubbiamente alquanto dolorosa ed amara» (3). Nel frattempo, nel 1959, il Consiglio di Amministrazione aveva deliberato la costruzione degli altri edifici nel lotto: i fabbricati denominati “Trifoglio” (con sei grandi aule per il biennio di Ingegneria) e “Nave” (aule e istituti per Ingegneria), e la nuova sede dell'Istituto di Geofisica (*fig. 1*). La realizzazione venne seguita da una Commissione edilizia interna all'Ateneo, con Ponti in veste di progettista (anche se il suo nome non compare sugli elaborati) e Felice Aguzzi come direttore dei lavori, e si concluse poco dopo il 1963. Sull'area sorse anche il meno ambizioso edificio per gli Istituti di Architettura (denominato “Torre”), iniziato fra 1961 e 1962 e completato nel 1965, appena prima che Vittoriano Viganò iniziasse a progettare l'ampliamento della Facoltà di Architettura, condotto a termine nel 1985 (*fig. 2*).

Dopo una lunga serie di adattamenti e modifiche piccole e grandi, tutti questi spazi ed edifici sono oggi investiti da un progetto di ridefinizione che coinvolge l'intera area, volto a razionalizzare connessioni e distribuzione di funzioni e a conferire un'immagine organica al Campus di Architettura, anche con l'inserimento di nuovi fabbricati e con la demolizione di alcuni dei corpi di fabbrica esistenti. Il nuovo progetto, nato da un'idea di Renzo Piano, non sembra tener conto più di tanto della complessa stratificazione dell'area, legata ad una storia costruttiva lunga, complessa e sofferta, che ha visto coinvolta una molteplicità di protagonisti e che ha fatto emergere problematiche tecniche e attriti disciplinari (e politici). L'esito di queste vicende ha creato lo scenario dove, in poco più di sessant'anni, si sono avvicendati migliaia di studenti, e i loro professori, e dove sono anche state vissute, soprattutto negli anni della contestazione, le violente contraddizioni sociopolitiche che hanno agitato la città. Questa storia è anche (soprattutto) scritta sulla materia degli edifici che ora si vanno ad aggiornare e in alcuni casi a mutilare: la lunga passerella pontiana di accesso a Trifoglio e Nave e il cosiddetto “Sottomarino”, corpo basso per aule e laboratori di Architettura, sono già stati demoliti.

Portaluppi e Ponti immaginarono questi edifici (soprattutto quelli per gli architetti) come «edifici insegnanti»: materializzazione di «produzioni» e soluzioni costruttive,

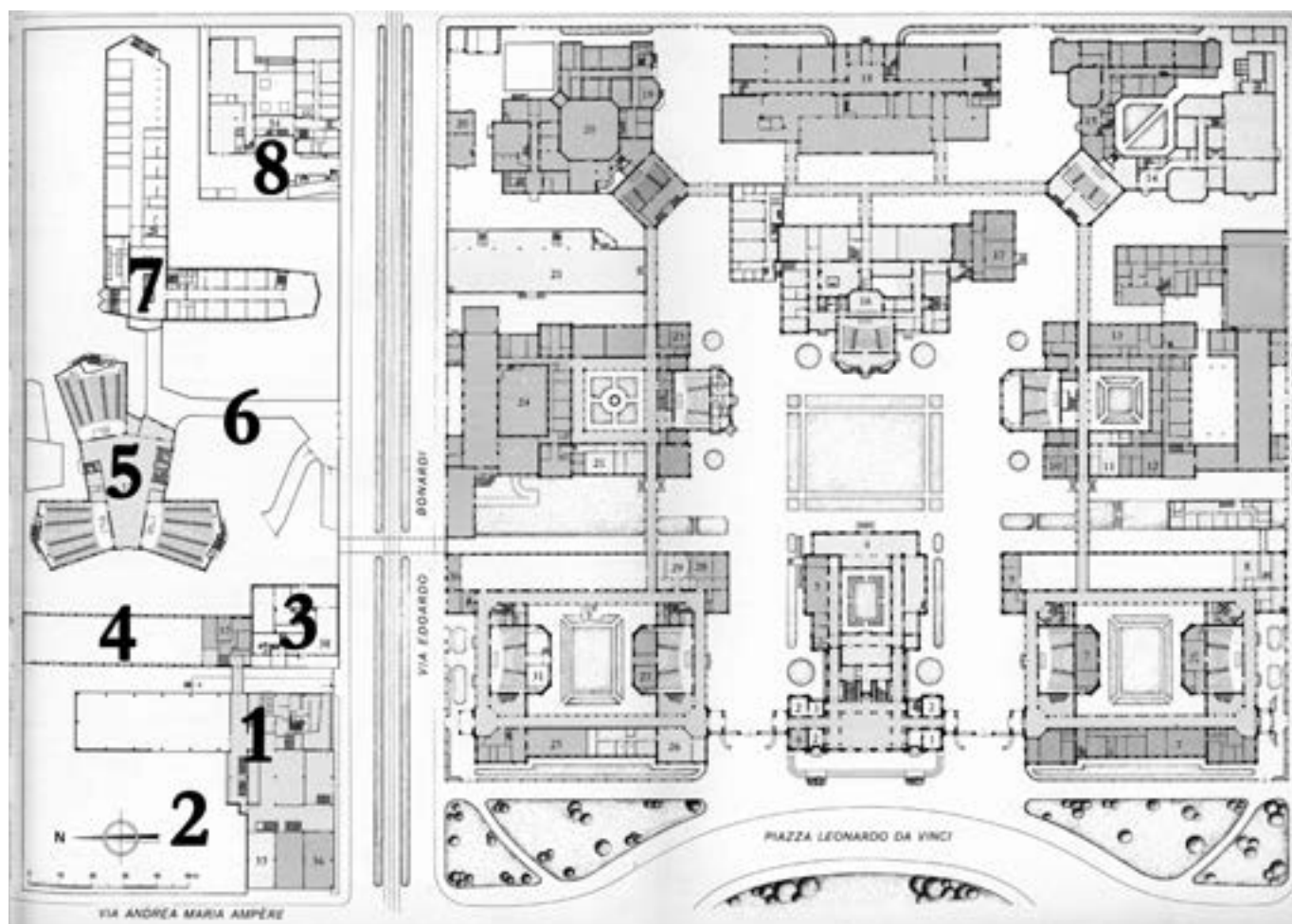


Fig. 1 - Politecnico di Milano, piazza Leonardo da Vinci, planimetria (fine degli anni Settanta, da "Il Politecnico" 1981, tavola fuori testo): 1 Facoltà di Architettura, 2 Area per il suo ampliamento, 3 "Torre", 4 "Sottomarino", 5 "Trifoglio", 6 Passerella e rampe di accesso agli edifici (demolite nel 2018), 7 "Nave", 8 Ex Istituto di Geofisica.

stimolante campionatura enciclopedica e concretizzazione dei saperi dell'architettura offerta agli studenti (4). Dovevano essere testimonianza, come rimarcò soprattutto Ponti, non di un momento storico o di uno stile, ma di un principio didattico.

«Edifici insegnanti» e interventi insegnanti

Oggi, nell'epoca dell'informazione condivisa e accessibile in frazioni di secondo, il principio delineato da Ponti è ancora attuale, beninteso in un'ottica didattica aggiornata: se quei manufatti non costituiscono più solo uno scenario dimostrativo delle capacità costruttive dell'architettura, costituiscono in compenso un campo di studio per imparare come (ri)conoscere e affrontare alcune delle criticità degli edifici esistenti, in particolare di quelli moderni (deficit prestazionali, degrado di materiali e strutture, etc.).

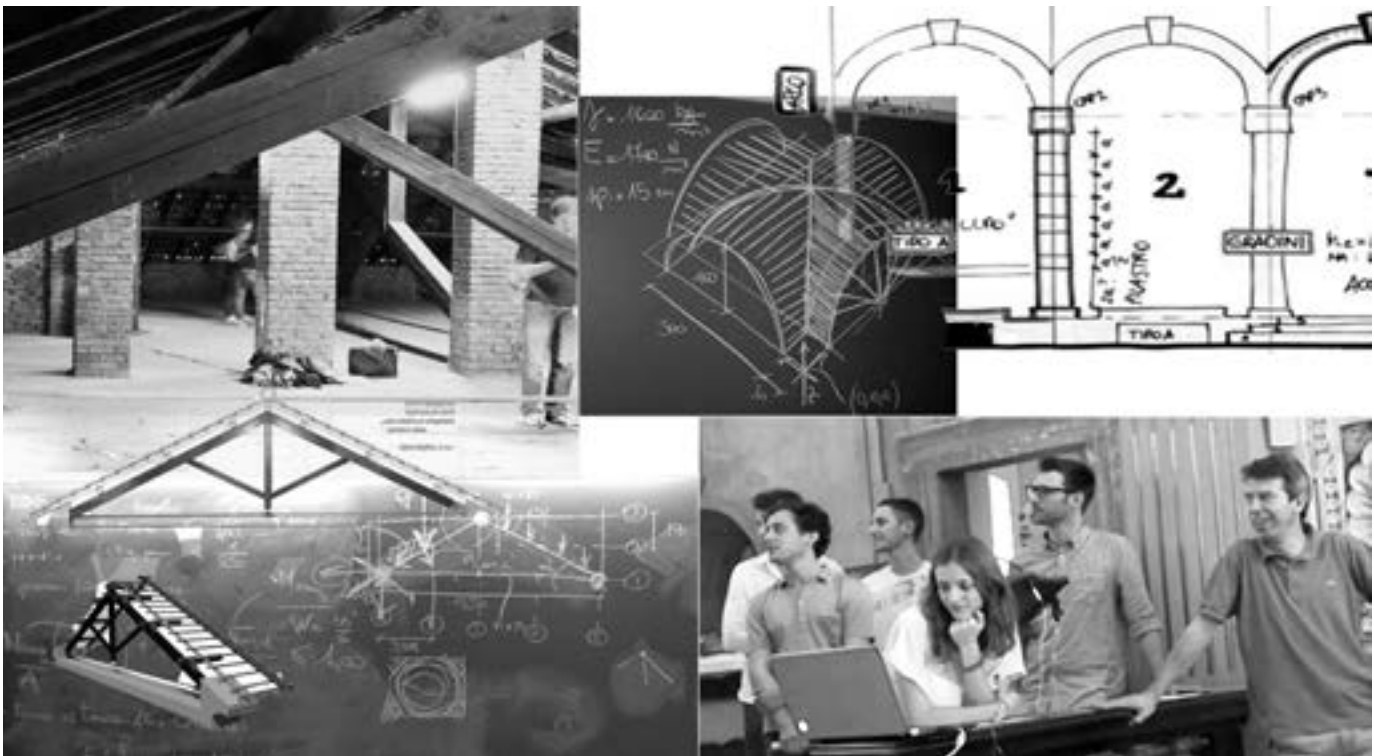
A questo scopo, negli ultimi anni sono stati sviluppati progetti conoscitivi e didattici che vedono operare in sinergia gli uffici tecnici di gestione e manutenzione degli immobili del Politecnico (ATE e AGIS), i professionisti specialisti incaricati di osservare e risolvere alcune delle problematiche individuate, i docenti di alcuni dei corsi di rilievo, restauro e consolidamento strutturale delle Scuole di Ingegneria e di Architettura e gli studenti stessi, ai quali viene richiesto un impegno maggiore rispetto allo sviluppo dei più tradizionali elaborati "al tavolo".

L'obiettivo didattico è quello di educare - sul campo - persone in formazione al riconoscimento, alla documentazione, all'analisi (anche diagnostica) e all'interpretazione delle problematiche conservative di questi edifici, finalizzati alla messa a punto di proposte di intervento per il consolidamento e la conservazione. Il momento progettuale viene a sua volta indirizzato metodologicamen-



Fig. 2 - Edifici Nave, Torre e Trifoglio, vista esterna e dell'interno di una delle grandi aule a gradoni al momento dell'inaugurazione (Area Tecnico Edilizia del Politecnico di Milano).

Fig. 3 - Edifici e interventi "insegnanti", didattica de visu.



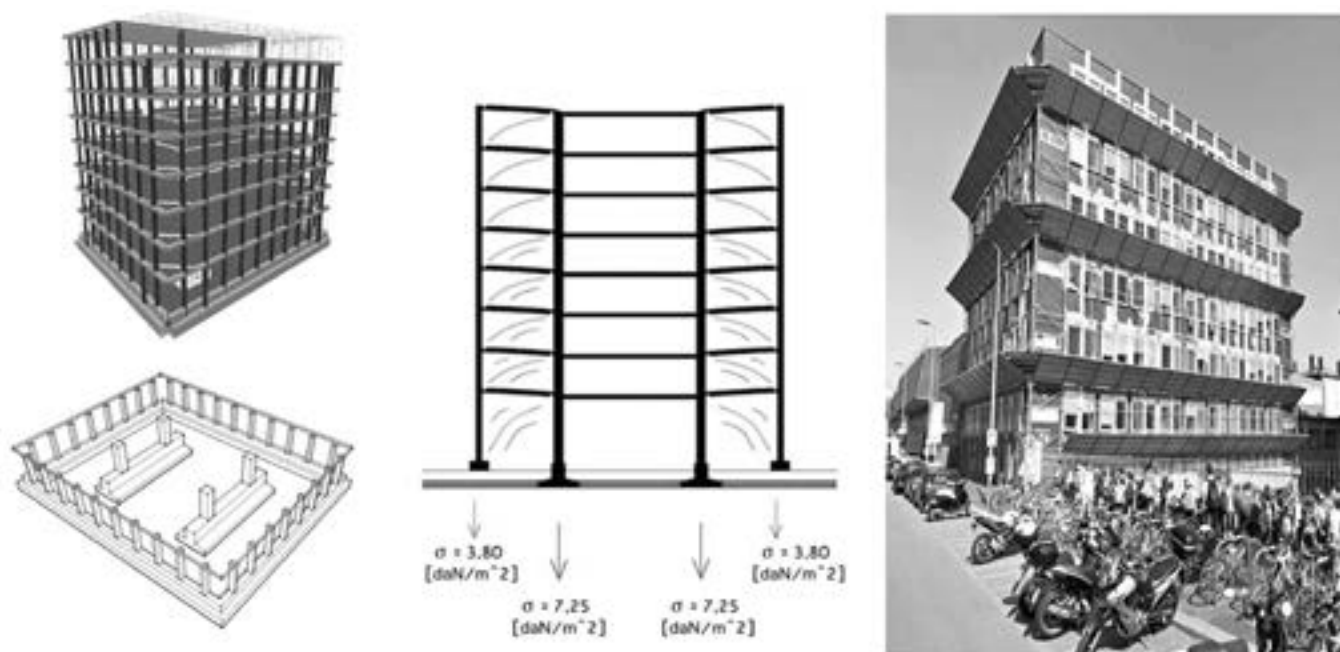


Fig. 4 - Edificio Torre, quadro fessurativo, modellazione FEM, analisi delle sollecitazioni in fondazione.

te dall'osservazione di interventi recentemente realizzati dall'ateneo in altre zone della cittadella politecnica. Nel 2010 il Politecnico ha impostato infatti un percorso di diagnostica programmata sulle strutture e sulle chiusure degli edifici del proprio patrimonio (5), mettendo in atto un'attività di conservazione programmata, che consente la pianificazione degli interventi volti alla manutenzione dei beni e al tempo stesso permette la calibrazione dell'uso delle risorse economiche a disposizione. Il processo diagnostico viene mantenuto attivo anche dopo l'attuazione degli interventi, variandone oltretutto le modalità, così da ottenere informazioni integrative rispetto a quanto già raccolto (6).

Queste azioni puntuali costituiscono un esercizio costante di manutenzione basata per lo più sull'applicazione di "buone pratiche" di riparazione e rinforzo secondo criteri di minimo intervento compatibile e di rispetto delle soluzioni costruttive esistenti, e sono finalizzate al mantenimento di materiali, impianti e strutture in buona salute e in ottimali condizioni di esercizio e di sicurezza. Consentire agli studenti di osservarli *de visu*, e di comprenderne le ragioni funzionali e le scelte metodologiche che hanno portato alla loro realizzazione, li qualifica quindi come "interventi insegnanti".

Un esempio, in breve: durante i controlli programmati nel 2017 si rilevò un aggravio anomalo di alcuni elementi lignei della copertura del padiglione Nord, edificio "Bruno Finzi": un falso puntone e due puntone di capriate. I sopralluoghi avevano infatti permesso di osservare

alterazioni cromatiche riconducibili a infiltrazioni dalla copertura, in zone già sotto osservazione perché considerate critiche. Vennero quindi effettuate prove resistografiche e, grazie alla presenza di uno storico di riferimento, fu possibile comparare gli esiti delle verifiche con quelli raccolti negli anni precedenti e determinare il grado di progresso del degrado. I riscontri hanno poi indotto gli uffici tecnici di ateneo a programmare ed eseguire un intervento di consolidamento degli appoggi della capriata (con minima sostituzione di materia delle strutture di copertura), evitando che si raggiungesse una situazione limite che avrebbe richiesto un maggior impegno di risorse, sia economiche che organizzative. L'intervento effettuato è ora anche didattica per gli studenti, esempio diretto di come si sviluppa un processo edilizio di osservazione, analisi, progettazione e intervento sul costruito (fig. 3).

Studio e valutazione dei dissesti statici: edificio Torre

Operando in analogia con le prassi descritte, si è proposto agli studenti di alcuni corsi di intraprendere un percorso conoscitivo che potesse avvantaggiarsi delle informazioni già acquisite, implementare la conoscenza, analizzare i fenomeni di degrado in atto. Negli ultimi anni l'attenzione si è focalizzata sui manufatti interessati dall'intervento di riorganizzazione del Campus di Architettura cui si è già fatto cenno, svolgendo esperienze significative in particolare sugli edifici Torre e Trifoglio.

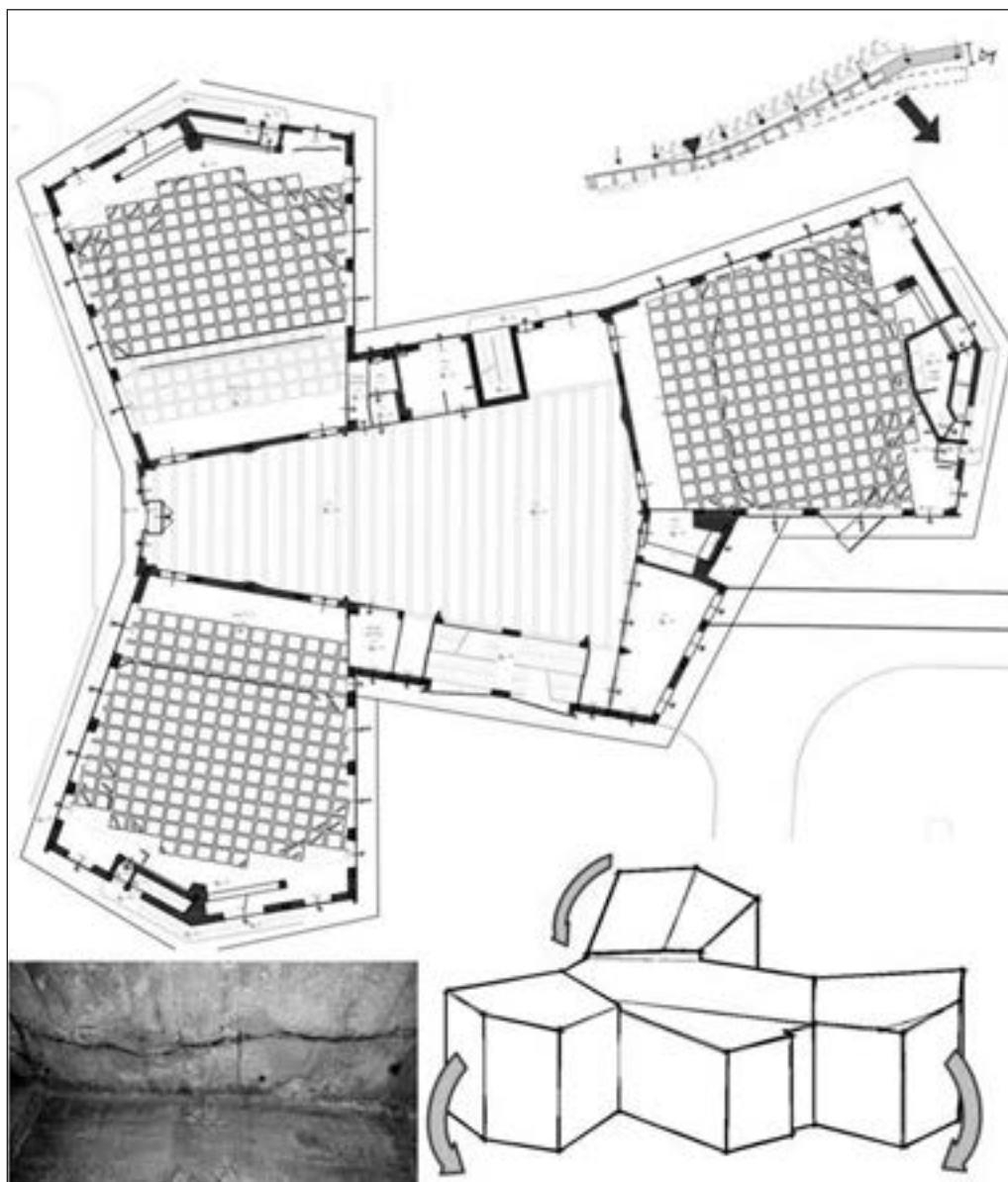


Fig. 5 - Edificio Trifoglio, quadro fessurativo e cinematici del solaio a piastra di copertura.

Qui gli studenti hanno potuto svolgere operazioni di rilevamento, condotte sia con metodi tradizionali che con strumentazione laser scanner. Particolare cura è stata posta nella redazione del rilievo del quadro fessurativo, piuttosto rilevante, nonostante si tratti di edifici costruiti meno di sessant'anni fa. L'individuazione delle patologie di degrado si è avvalsa anche dello strumento termografico e di altre tecniche diagnostiche.

Lo studio della cosiddetta Torre, manufatto con intelaiatura in calcestruzzo armato, ha portato tra l'altro ad una interessante analisi dei meccanismi di degrado strutturale in atto. L'interpretazione del rilievo del quadro fessurativo ha permesso di ipotizzare i cinematici. In particolare si è potuto leggere un abbassamento della zona centrale rispetto alle zone perimetrali, suggerito da numerose fes-

surazioni a 45° visibili ai vari piani, con andamento dal basso verso l'alto, dall'esterno dell'edificio verso il centro. È poi emerso dalla documentazione di archivio che il progetto prevedeva un ampio vano scale collocato al centro dell'edificio, in posizione baricentrica, che in corso d'opera fu invece ridimensionato e collocato in posizione decentrata. Nella parte destinata al vano scale centrale vennero quindi realizzati solai di piano del tutto simili a quelli delle altre parti del corpo di fabbrica. Questa variazione ha modificato la distribuzione dei carichi sul piano fondale di progetto, che non fu adeguato. Ne è conseguita una disomogeneità dei carichi rispetto alla regolarità di impronta, con sollecitazioni maggiori sugli elementi di fondazione centrale (circa il doppio rispetto agli elementi periferici), probabile causa dei cinematici.

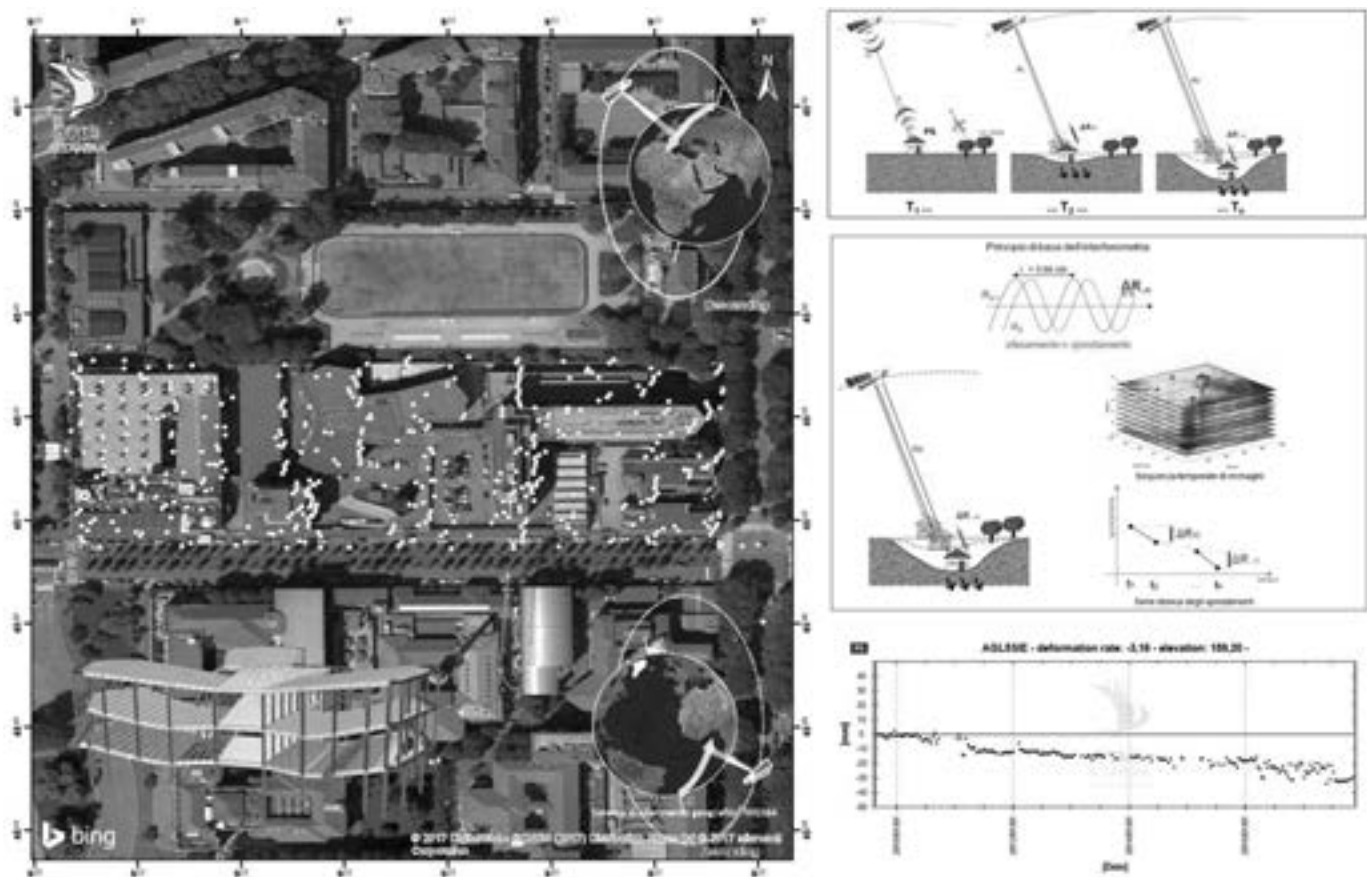


Fig. 6 - Edificio Trifoglio, interferometria satellitare e modellazione FEM.

L'insieme delle informazioni acquisite dai rilievi e dalle analisi storico-critiche condotte ha consentito di formulare le prime ipotesi sul degrado. Successivamente è stato costruito un modello ad elementi finiti della struttura, procedendo alla sua analisi verso la conferma delle ipotesi formulate (fig. 4). Il processo di studio si è avvalso della collaborazione degli uffici tecnici, che hanno fornito le informazioni in loro possesso e messo a disposizione i risultati di indagini geologiche e le poche planimetrie presenti in archivio risalenti al periodo di edificazione.

Copia del materiale elaborato, confluito anche in una tesi di laurea (7), è stata quindi consegnata agli uffici tecnici interni all'ateneo, perché potesse essere utile all'elaborazione di un progetto di consolidamento atto a contrastare i cinematismi individuati e descritti.

Studio e valutazione dei dissesti statici: edificio Trifoglio

A differenza di altri manufatti interessati dal progetto di riqualificazione dell'intero campus di via Bonardi, il Trifoglio è da tempo interessato da un percorso di

studio e intervento (8). Al 2007 risalgono infatti importanti analisi diagnostiche, condotte dal dipartimento di Scienza e Tecnologie per l'Ambiente Costruito (BEST), ora dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (ABC), a fronte delle problematiche legate al distacco di alcuni elementi del rivestimento esterno. Alla fase diagnostica hanno fatto poi seguito un intervento di ripristino e consolidamento delle finiture esterne e una rivisitazione di alcune parti interne, che ha riguardato gli arredi delle piccole aule al piano inferiore, dove sono stati anche ricavati degli uffici.

I dati relativi a quelle esperienze sono serviti come basi di partenza per uno studio svolto all'interno del Laboratorio Tematico del terzo anno del corso di Scienze dell'Architettura, insieme a nuovi rilievi delle criticità strutturali, utili a delineare lo stato di salute del manufatto, mentre parallelamente prendeva corpo la redazione di un progetto per il consolidamento strutturale e l'adeguamento normativo (in corso di attuazione dall'inizio del 2018).

L'edificio, costituito da tre alti piani fuori terra, ha pianta trilobata (da cui il nome). La distribuzione inter-

na, che ha condizionato le scelte tecnologico-costruttive, presenta atri centrali, sui quali si affacciano le aule disposte nei tre “lobi”. L’ossatura strutturale è in calcestruzzo armato. Gli elementi di elevazione sono pilastri di sezioni variabili che spiccano da plinti di fondazione tra loro separati. Il solaio del primo piano fuori terra è organizzato su un ordito semplice di travi fuori spessore e si differenzia dai due solai superiori, che sono realizzati con graticci di travi incrociate con meccanismo resistente a piastra, per coprire le grandi luci delle aule. Un’ulteriore caratteristica dei solai è che questi non sono piani, bensì presentano diverse inclinazioni, in modo da consentire la realizzazione delle gradonate delle aule. Grazie ad una specifica campagna diagnostica completata nel 2017 si è raggiunto un livello di conoscenza accurato: il rilievo del quadro fessurativo, con particolare riferimento ai solai, evidenzia un cinematisimo di danno che interessa le parti più esterne, ossia le porzioni di solaio delle grandi aule nei “lobi” dell’edificio. L’andamento delle fessure rilevate, ed in particolare il fatto che interessano la parte estradossale del solaio, mette in evidenza gli effetti negativi di due probabili meccanismi di danno.

Il primo è legato al comportamento “a piastra” del solaio, dove la parte estradossale prossima ai quattro vertici è sollecitata a trazione rispetto alla parte intradossale, generando fessure a causa del raggiungimento del limite di resistenza del materiale (fig. 5). Una maggiore quantità di armatura per bilanciare il momento negativo avrebbe potuto contrastare questa sollecitazione. Il secondo meccanismo è riconducibile ad un cedimento differenziale delle fondazioni, con un abbassamento dei “lobi” rispetto all’atrio centrale, e conseguente comparsa di fessure all’estradosso.

Oltre all’osservazione visiva ci si è potuti avvalere delle indagini condotte con la tecnica dell’interferometria satellitare (9), che hanno evidenziato, in prossimità dell’angolo nord-est dell’edificio, alcuni punti che presentano un andamento costante di spostamento verso il basso, il che denota un cedimento dell’area corrispondente. Il trend di deformazione è pressoché costante per l’intero periodo di osservazione (2009-2017), il che riduce la possibilità che sia da imputarsi a modifiche antropiche del contesto (fig. 6).

Integrando questo dato con le osservazioni condotte sul quadro fessurativo, si può desumere che vi sia una stretta correlazione causa-effetto.

In relazione ai fenomeni fessurativi osservati e alle carenze strutturali rilevate sono stati quindi individuati gli interventi di consolidamento necessari a riqualificare l’edificio. Sono stati previsti interventi volti ad una migliore ripartizione dei carichi sul terreno mediante la realizzazione di una platea continua di collegamento tra i plinti esistenti e l’inserimento di micropali in corrispondenza degli elementi più carica-

ti, i pilastri-contrafforti esterni. Per quanto riguarda i solai, sono stati previsti interventi di consolidamento utili a sanare i degradi causati dalle carenze progettuali accennate ed accentuati dai cedimenti fondazionali delle estremità dei “lobi”. Il rinforzo prevede la posa di fasce in materiale composito con fibre di acciaio annegate in malte tixotropiche ad alte prestazioni. Dal punto di vista del comportamento sismico l’edificio presenta un livello di vulnerabilità tale da imporre l’introduzione di elementi atti a contrastare le azioni telluriche previste secondo normativa. A tale scopo sono stati introdotti setti sismo-resistenti in corrispondenza delle zone più periferiche.

Oggi gli interventi sono in fase di realizzazione. Andranno a costituire parte integrante della didattica sul costruito esistente: edifici ancora «insegnanti», per altre generazioni di architetti e ingegneri.

* Andrea Antonio Bassoli, Politecnico di Milano, Dipartimento ABC; Gianfranco Pertot, Politecnico di Milano, Dipartimento DASTU.

(1) Sul lotto il Consorzio per la costruzione e l’assetto edilizio degli Istituti di Istruzione Superiore di Milano formato nel 1913 aveva a suo tempo progettato di costruire la nuova sede dell’Accademia di Belle Arti di Brera, che però si era presto ritirata dall’iniziativa. Sulle vicende storiche e costruttive delle sedi del Politecnico di Milano nella Città degli Studi di Milano si vedano, fra gli altri: *Il centenario del Politecnico* 1964; *Il Politecnico* 1981; ERBA, MORANDI 1997; IRACE 2007 e BALBONI, CORRADINI 2013.

(2) Gli schemi di progetto e la circolare con cui Portaluppi invitò i colleghi a partecipare alla progettazione sono conservati presso l’Archivio Storico di Ateneo, nel fondo omonimo, e recano la data del 3 aprile 1953.

(3) *Il centenario del Politecnico* 1964, p. 209. Il collaudo complessivo dell’opera è stato effettuato nel 1967.

(4) PONTI 1954, p. 1. Anche Portaluppi si era soffermato sulla funzione didattica dell’edificio nella sua lettera inviata ai docenti della Facoltà il 3 aprile 1953.

(5) La prima importante campagna diagnostica richiesta dall’Ufficio Tecnico del Politecnico è stata diretta dal prof. Marco Pisani, con il coinvolgimento di un team pluridisciplinare di docenti-ricercatori e collaboratori, tra cui Anna Anzani, Lorenzo Cantini, Paola Condoleo, Marco Cucchi, Antonia Gobbo e Roberta Mastropirro.

(6) In base ai controlli effettuati (coordinati da CPL Concordia), negli anni 2014, 2015 e 2017 sono state redatte *Relazioni di rilievo critico sulle strutture e principali elementi di chiusura* che riguardano tutti gli edifici del Politecnico. Le relazioni contengono indicazioni per approfondire le criticità maggiori oltre a interpretazioni e confronti sugli esiti delle prove diagnostiche ripetute negli anni.

(7) BELLIZZI 2015-16.

(8) Si veda, tra gli altri, DI BIASE, VITALE 2008, che contiene anche una proposta di adeguamento dell’edificio.

(9) Le indagini sono state eseguite dalla società Tre-Altamira.

BIBLIOGRAFIA

- Il centenario del Politecnico* 1964
Il centenario del Politecnico di Milano 1863-1963, Milano 1964.
- Il Politecnico* 1981
Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale. 1863-1914, Milano 1981.
- BALBONI, CORRADINI 2013
L. BALBONI, P. CORRADINI, *Il Politecnico di Milano e la Città degli Studi. Programmi, progetti, realizzazioni (1912-1927)*, in «Territorio», XXV, 2013, 65, pp. 106-120.
- BELLIZZI 2015-16
M. BELLIZZI, *Interpretazione del dissesto statico della "Torre" del campus Bonardi, Politecnico di Milano*, tesi di laurea in Scienze dell'Architettura, Politecnico di Milano, rel. A.A. Bassoli, a.a. 2015-2016.
- DI BIASE, VITALE 2008
C. DI BIASE, D. VITALE, *Il "Trifoglio" di Gio Ponti al Politecnico di Milano (1959-1963), architettura e materiali*, in S. BORTOLOTTO, M. GIAMBRUNO (a cura di), *I materiali e le finiture del "Moderno"*, Milano 2008, pp. 141-152.
- ERBA, MORANDI 1997
V. ERBA, C. MORANDI, *I luoghi del Politecnico e la Città di Milano: una storia secolare*, in «Territorio», IX, 1997, 4, pp. 122-138.
- IRACE 2007
F. IRACE, *Un campus virtuale*, in «Annali di Storia delle Università italiane», XII, 2007, 12, s.n.p.
- PONTI 1954
G. PONTI, *Le produzioni moderne per l'architettura sono chiamate ad intervenire nella efficienza dell'insegnamento di una nuova scuola moderna di architettura*, in «Domus», XXVI, 1954, 296, pp. 1-8.

THE LESSONS OF BUILDINGS: THE STUDY, ASSESSMENT AND MONITORING OF STATIC INSTABILITY IN A NUMBER OF BUILDINGS ON THE MILAN POLYTECHNIC CAMPUS

Between 1955 and 1963, the Polytechnic University of Milan built a number of new buildings inside the university campus: the new Faculty of Architecture, the building that would host its Institutes (the "Torre", i.e. Tower), the so called "Trifoglio" (Clover) and "Nave" (Ship), and the new Institute of Geophysics. These buildings are now about to be redefined; indeed, the structural problems plaguing the Torre, the Trifoglio and part of the Nave have long been the focus of attention of the University's technical offices as well as the subject of recent teaching experiences by students of the School of Architecture. To date, the most likely hypotheses concerning the causes of these problems are connected to the specific construction solutions adopted at the time and certain peculiarities of the ground on which the buildings were built.

The results of these studies, presented here, underline the importance of strengthening the bond between students and their places of study.

LE FONDAZIONI DELLA NUOVA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA. L'INGEGNERE-COSTRUTTORE RODOLFO STOELCKER E L'USO DEL SISTEMA A PALI NEL PRIMO NOVECENTO

Simonetta Ciranna

Nei primi mesi del 1932, dopo un difficile processo durato oltre due decenni, l'architetto Marcello Piacentini avviò e portò a compimento in poco più di tre anni la nuova Città Universitaria di Roma. Nominato dal Consorzio autonomo per l'assetto Edilizio della Regia Università di Roma (CERUR) Direttore generale e Architetto capo dei lavori per la costruzione della nuova università (1), Piacentini centrò l'obiettivo assegnatogli da Mussolini attraverso un'efficiente regia organizzativa, garantita da un ufficio tecnico in grado di coordinare i diversi livelli e le specificità della progettazione e dell'esecuzione dei lavori.

Il categorico termine dei tre anni fissato dal Duce, che inaugurerà il complesso universitario il 28 ottobre 1935, e la volontà di soddisfare le istanze di modernità e innovazione e di confrontarsi con ambiti internazionali, marcano sin dal principio le scelte compiute dall'Architetto capo. Valutazioni e opzioni che già a inizio luglio del 1932, a pochi giorni dalla formalizzazione del suo incarico, pongono Piacentini in stretta relazione con l'impresa di costruzioni dell'ingegnere di origini tedesche Rodolfo Stoelcker, alla quale egli affidò la realizzazione dei sondaggi del sottosuolo della costruenda università al fine di determinare il tipo delle fondazioni (2).

Le trivellazioni e i sondaggi del sottosuolo si svolsero con celerità e furono completati a settembre; essi consistettero in tre pozzi nei punti considerati peggiori, 40 assaggi con trivellazioni di diametro cm 25 e 30 per complessivi m 714, 11 sondaggi profondi complessivamente m 55 circa con sonda rotatoria per conoscere con sicurezza anche gli strati più bassi (3). I risultati ottenuti indirizzarono Piacentini a utilizzare il sistema a pali in cemento, una scelta non da tutti condivisa.

La restituzione grafica delle trivellazioni è datata 4 ottobre 1932, mentre le relazioni che l'accompagnavano e interpretavano seguono fino a dicembre, quando si definì e portò a termine l'appalto concorso per le fondazioni; i documenti restituiscono, già in questa primissima fase del cantiere, il decisionismo e gli obiettivi dell'architetto, forte della fiducia e della volontà del Duce.

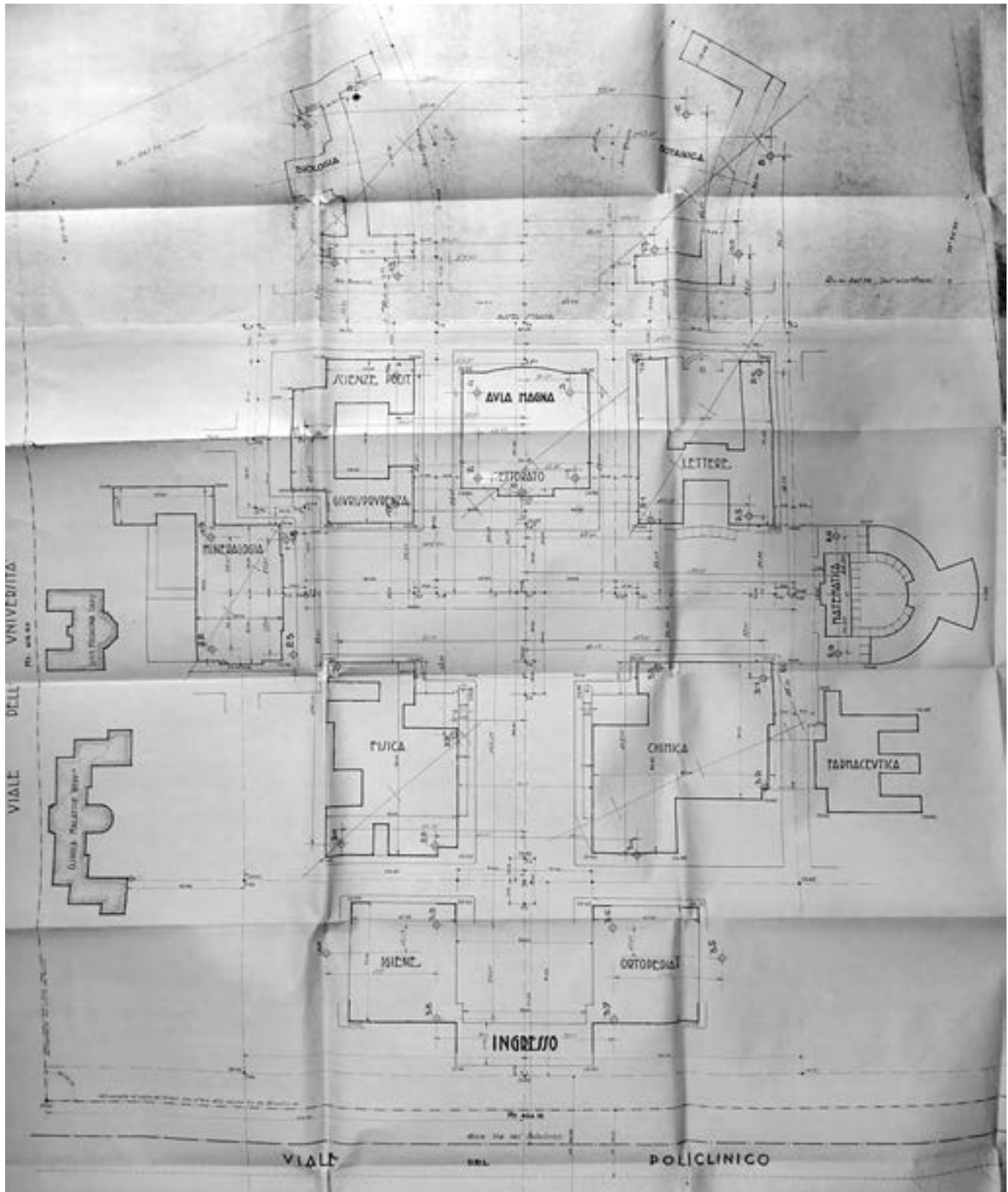
Più esattamente, i disegni individuano nella planimetria generale la collocazione dei sondaggi eseguiti all'interno dello spiccato dei singoli edifici; precisano attraverso le sezioni stratigrafiche delle singole perforazioni i materiali del terreno e, infine, restituiscono le caratteristiche e la diversa natura del sottosuolo nei profili longi-

tudinali (figg. 1-2). Già il 5 ottobre Piacentini inviò una relazione al Presidente del Consiglio di amministrazione del Consorzio per l'Assetto Edilizio della R. Università di Roma inerente ai risultati e le sue indicazioni circa le fondazioni da realizzare. Descrizioni e indicazioni sostanzialmente ripetute al Consorzio il 9 novembre in relazione al progetto di "appalto concorso" (4).

Piacentini descrisse il sottosuolo su cui dovevano sorgere gli edifici come "costituito, per una profondità media di circa m. 10,00, da terreno di scarico depositato in epoche diverse"; scarico composto di materiali edilizi ed elementi organici che sviluppavano abbondanti esalazioni di gas. Tale sedimento aveva colmato una profonda valle, dove scorreva una marrana. Il terreno originario, a causa delle azioni sedimentarie del Tevere e dell'Aniene e dei vulcani vicini, appariva molto irregolare, con presenza di terra di campagna, cappellaccio, argille di vario genere e piccoli banchi calcarei. Strati molto diversi che s'intrecciavano a differenti profondità anche nell'ambito del piano d'imposta di uno stesso edificio. Pertanto, per raggiungere uno strato omogeneo, il banco di argilla, bisognava spingersi a profondità notevoli. Vi era inoltre una falda freatica a una profondità media di m 12.

In ragione di tali risultati e, anche, della conoscenza di situazioni analoghe riscontrate nelle costruzioni sorte pochi anni prima a ridosso dell'area (5), Piacentini esclude l'utilizzo di fondazioni continue per la grande profondità che si sarebbe dovuta raggiungere. Considerò la platea generale "sconsigliabile tecnicamente poiché il terreno non offre una resistenza omogenea" e gli edifici da realizzare erano nella gran parte di altezze variabili. Ritenne che i pozzi di muratura alla romana (6), con soprastanti piattabande in cemento armato, nella maggior parte dei casi non fossero "tecnicamente ed economicamente consigliabili, dato che la eterogeneità del terreno di fondazione nei vari punti dello stesso edificio offrirebbe cedimenti diversi". Inoltre, l'importante falda acquifera ne renderebbe "ancor più difficile la loro esecuzione e incerta la loro riuscita". I pozzi alla romana sarebbero stati ammissibili solo in due o tre edifici, ma la presenza dei gas ne avrebbe potuto ostacolare l'esecuzione.

In conclusione, per l'architetto la palificazione "è senza dubbio il sistema migliore, che si adatta, per mezzo della varia lunghezza dei pali, a raggiungere il terreno resistente a qualunque profondità". Scartato l'uso di pali di legno per la presenza d'acqua, egli valutò i pali in cemento



Figg. 1, 2 (alla pagina successiva) - Pianta ed esempi di sezione puntuali e profili dei sondaggi eseguiti dall'impresa Stoelcker (AS SAPIENZA, CERUR, b. 30, fasc. 318).

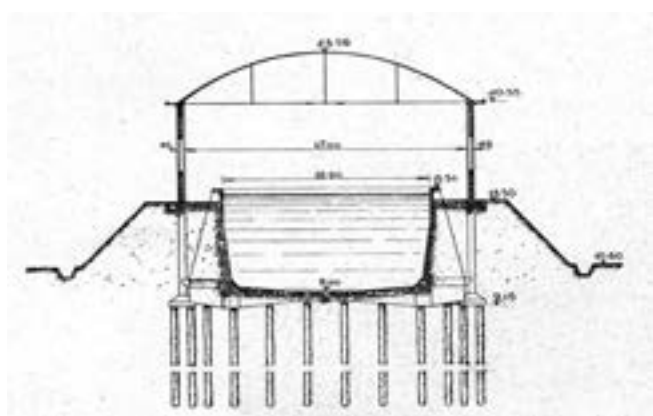
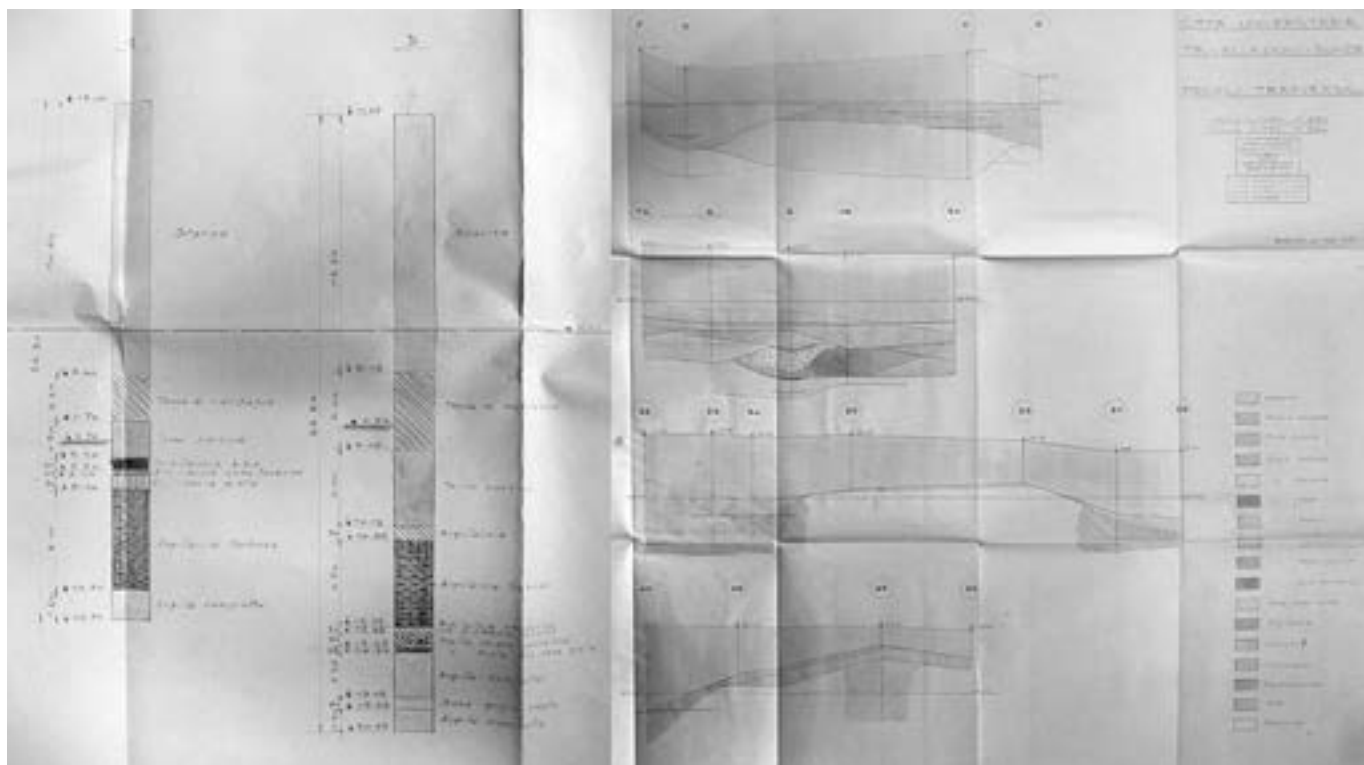


Fig. 3 - Sezione della vasca nazionale per Esperienze di Architettura navale (da FERROBETON 1930, p. 26).

armato realizzati fuori d'opera e poi battuti sia costosi, "richiedendo per la battitura forte impiego di ferro che rimane poi inutilizzato", sia inadatti "alle varie profondità del terreno resistente" essendo di lunghezza fissa. Perciò per Piacentini il sistema migliore era "quello di gettare i pali in cemento sul posto, mediante trivellazioni del terreno e infissione in esso di una forma di acciaio"; è possibile, egli scrisse, calcolare con esattezza mediante formule largamente sperimentate, "la capacità di carico di ogni palo, anzi è dimostrato che i risultati teorici danno costantemente valori inferiori a quelli poi sperimentati".

Piacentini, quindi, elencò i più diffusi sistemi di palificazioni conosciuti, quali Simplex, Francki (o Franki), Rodio, Wolfsholz e Strauss, datando il loro impiego a circa un trentennio, e ne segnalò gli "ottimi" risultati raggiunti, citando due esempi romani, ovvero le fondazioni del Ministero della Marina e la vasca per le esperienze navali (7). Due riferimenti certo non casuali, considerando che nel primo a realizzare le fondazioni a pali simplex, tra il 1914 e il 1917, fu l'impresa Stoelcker (8), mentre nel secondo fu la Ferrobeton tra il 1928 e il 1929 (fig. 3): le due imprese poi vincitrici dell'appalto dell'università romana (9). Piacentini voleva affidare a imprese specializzate, dotate dei brevetti e dei macchinari necessari (10), l'esecuzione del lavoro, il cui importo egli stimò inizialmente 9 e poi 7 milioni di lire per una durata minima di sei mesi.

Il 25 novembre il Collegio di revisione dei progetti di fondazione per dodici edifici approvò a maggioranza l'uso di pali di conglomerato cementizio, collegati superiormente con piattabande e plinti di cemento armato, soltanto per i sei edifici ricadenti nel fondo valle o letto dell'antica marrana, ossia il Rettorato, la Facoltà di Giurisprudenza, Lettere, Matematica e gli istituti di Fisica e d'Igiene. Decise, invece, di adottare il sistema a pozzi per gli altri sei, ossia Biologia, Mineralogia, Botanica, Ortopedia, Chimica e Farmaceutica.

La decisione, come detto, fu assunta a maggioranza poiché l'ingegnere Alessandro Susinno, Ispettore Superiore del Genio Civile, espresse parere contrario all'uso dei pali e il 28 novembre inoltrò una sua relazione al Consiglio



Fig. 4 - Lettera della Società Anonima Italiana Pali Francki del 13 dicembre 1932 con annessa foto del palo (AS SAPIENZA, CERUR, b. 2, fasc. 34).

Superiore per l'Assetto Edilizio degli Istituti Universitari. Susinno era un esperto in fondazioni (11), nella sua dettagliata riesamina egli giunse a conclusioni opposte a quelle di Piacentini e del Collegio pur basandosi sulle stesse "diligenti" indagini condotte sulla natura del terreno. Ribattendo ogni punto, Susinno insistette nell'utilizzo di fondazioni a pozzi e barulle, sistema consolidato e, peraltro, adottato anche negli edifici limitrofi, in particolare nella fondazione degli edifici del Policlinico, compresa la clinica Eastman e l'Istituto di Sanità; un sistema "che risponde al più sano criterio in tema di fondazioni, che è quello di portare il peso delle costruzioni al terreno solido". Egli criticò l'uso dei pali sia tecnicamente sia per la loro presunta maggiore economicità. Probabilmente, egli scrisse, il sistema a pali è stato proposto per sollecitare l'esecuzione dei lavori, ma a questo egli oppose la necessità di provvedere dei mezzi d'opera e di riferirsi a sole ditte specializzate, "mentre la fondazione per pozzi può essere appaltata fra un numero rilevante di Ditte e sarà possibile suddividerla fra un numero importante di esse ed il lavoro potrà essere certamente espletato nel termine di un anno"; così il Consorzio avrebbe due anni per la elevazione. Inoltre, con la fondazione a pali "si dà lavoro ad un numero

molto limitato di operai ... [e] potrebbe finire anche col monopolizzare tutta l'opera in mano di una sola Ditta, il che negli attuali momenti è assolutamente sconsigliabile" (12). Lo 'scontro' tra Piacentini e Susinno, tra modernità e velocità di esecuzione contro tradizione e sicurezza dell'esito, s'intreccia con la gestione degli appalti e delle imprese e suona come una velata polemica il richiamo di Susinno al rischio di monopolio.

La determinazione di Piacentini ad avere piena libertà di azione in ogni scelta è testimoniata dalla sua protesta alla decisione del Consiglio di Amministrazione del Concorso di affidare a una commissione di tre membri nominati dal Ministero dei Lavori Pubblici il giudizio di appalto concorso. In una stizzita lettera inviata al presidente egli osservò "come sia per me impossibile ammettere tale principio. Non mi pare si possa pensare che, dopo essere stato nominato dal Consorzio, per volere del Duce, Direttore generale dei lavori e pertanto responsabile del loro andamento nei riguardi estetici, tecnici economici e della durata del lavoro, io possa rimanere estraneo ad una decisione così importante come quella del sistema di fondazione! Il giudizio di un appalto concorso del genere non implica solamente la scelta di una ditta, ma piuttosto quella di un sistema e coinvolge nel modo più diretto tutte le responsabilità che in qualunque caso spettano al Direttore dei lavori" (13).

Il 12 dicembre sette ditte specializzate furono invitate a partecipare all'appalto concorso per la fondazione in pali e piattabande di cemento armato dei sei edifici suddivisi in due lotti: il lotto A, corrispondente al Rettorato, Giurisprudenza e Lettere, il lotto B a Matematica, Istituto d'Igiene e Istituto di Fisica. Le ditte in questione erano: Impresa Ing. Rodolfo Stoelcker, Società Anonima Ferrobeton, Società Anonima Fratelli Ciardi, Società Cementazioni per Opere Pubbliche, Società Anonima Costruzioni Cemento Compresso, Società Anonima Italiana Pali Francki e la S.C.A.C. Società Cementi Armati Centrifugati di Trento (fig. 4). Solo quest'ultima non presentò l'offerta entro la data definita al 31 dicembre, mentre la Costruzioni Cemento Compresso, a differenza delle altre cinque, si limitò al solo lotto A.

Tra il 21 e il 24 gennaio 1933, la Commissione tecnica giudicatrice con a capo l'ingegner Domenico De Simone, presidente di sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, composta da Piacentini, gli ingegneri Alberto Noli e Ferdinando Alfinito, ispettori del Genio Civile e da Susinno, che non si presentò confermando la sua contrarietà al sistema, aggiudicò il lotto A all'impresa Stoelcker e il lotto B alla Ferrobeton (14). Le sei ditte avevano proposto pali di tipo diverso: la Ciardi pali Simplex di cm 40 di diametro di altezza uniforme pari a m 12, armati per m 3; la Cementazioni Opere Pubbliche pali Express di cm 50-60 di diametro, lunghi da m 8 a 10, armati per m 1,50; la Costruzioni Cemento Compresso pali Wolfsholtz di cm 40 di diametro, lunghezza media pari a m 10; la S.A.I. Pali Francki i propri pali di cm 60, lunghezza m 6; le due vincitrici pali Simplex.



IMPRESA
Ing. RODOLFO STOELCKER
 ROMA - Viale Regina Margherita 262 Telef. 82-588 - ROMA

Impresa di costruzioni - Specialità cemento armato - Fondazioni - Pulverizzazioni in Beton
 "Simplex" - Fribè a cemento compresso - Ponti - Opere complete idrauliche e marittime
 Dotazioni di cemento compresso - Impianti idroelettrici, ecc.



Figg. 5 a, b - Pubblicità delle imprese Ferrobeton (da ANNUARIO GENOVESE 1909, pp. 658-659) e Stoelcker (da ANNALI DEI LAVORI 1936, p. 11).

Le iniziali sperimentazioni del sistema di fondazioni a pali Simplex risalgono ai primi anni del Novecento, con i primi brevetti acquisiti nel 1903 dall'ingegnere, inventore e pioniere dell'energia solare, Frank Shuman (1862-1918) di Philadelphia (15). Il sistema ebbe una velocissima diffusione in Europa: già nel 1905 si diffuse in Belgio (16), e subito dopo in Inghilterra e nel resto d'Europa. Nel 1909 la Ferrobeton lo pubblicizzò nella sua inserzione (fig. 5a) e nel 1930 gli dedicò due sue riviste promozionali, nelle quali ricostruì sin dagli esordi l'uso fattone nelle grandi opere nazionali (17). Tra gli azionisti fondatori della Ferrobeton a Genova nel 1908 figura l'ingegnere Rodolfo Stoelcker che, tuttavia, presto se ne distaccò per avviare a Roma una sua impresa. Qui nel 1914 ottenne l'appalto per le fondazioni a pali Simplex del Ministero della Marina, superando anche la Ferrobeton; incarico che lo consacrò come esperto di fondazioni e cemento armato aprendo-

gli una brillante carriera che proseguì fino a metà anni Cinquanta (fig. 5b) (18).

Il 9 febbraio 1933 Stoelcker firmò il contratto di appalto per gli edifici del lotto A dell'università romana per un ammontare di due milioni di lire (19). L'allegato capitolato speciale a stampa specifica l'utilizzo di una palificata di sostegno con pali di calcestruzzo di cemento con il sistema Simplex normale e, se necessario, di Simplex ripetuto: cioè Simplex pressato se la ripetizione era parziale, Duplex se totale e Triplex se ripetuta; fino alla possibilità di utilizzare pali trivellati a cemento compresso e iniettato (20) (fig. 6).

A novembre del 1933 i lavori di fondazione dei tre edifici furono conclusi per un importo complessivo pari a più del doppio di quello preventivato (21). Stoelcker, però, non riuscì a farsi ammettere alla gara per la costruzione degli edifici del lotto A, nonostante le raccomandazioni del senatore genovese Giovanni Tofani e l'appalto andò alla Ferrobeton (22). In quegli anni, comunque, la



Fig. 6 - I battipali utilizzati da Stoelcker nel cantiere dell'Università di Roma in un'immagine pubblicitaria (da L'ORGANIZZAZIONE SCIENTIFICA 1933, copertina).

sua impresa era al fianco dei maggiori progettisti nella partecipazione alle principali gare di appalto pubblico e aveva diversi importanti cantieri aperti a Roma e fuori della Capitale (23).

(1) Cfr. tra gli altri AZZARO 2012; CIUCCI, LUX, PURINI 2012; DI MARCO 2016.

(2) AS SAPIENZA, CERUR, b. 30, f. 318. Piacentini affidò l'incarico all'Impresa l'8 luglio, a seguito del preventivo ricevuto il giorno precedente, invitando Stoelcker a mettersi immediatamente in contatto con l'ing. Francesco Guidi che dirigeva l'ufficio tecnico del Consorzio.

(3) Ivi, b. 2, fasc. 34, cartella Soc. Anonima Ferrobeton e Stoelcker.

(4) *Ibidem*.

(5) Nella relazione del 9 novembre Piacentini citò i casi dell'Istituto di Sanità e della Clinica Odontoiatrica George Eastman dove,

nel realizzare fondazioni a pozzi in muratura a sacco risultò "che gli aggettamenti presentarono difficoltà gravissime: più pompe dovevano funzionare contemporaneamente e ininterrottamente, giorno e notte, bastando la sospensione di un quarto d'ora, per riempire nuovamente un pozzo; si dovette inoltre procedere all'aggettamento separatamente per ogni pozzo".

(6) Ovvero di pozzi e archi (barulle).

(7) KRUCKER 1931, pp. 124-127.

(8) CIRANNA 2018a; cfr. inoltre CIRANNA 2016.

(9) Piacentini segnalò anche il nuovo Istituto di Guerra che era in corso di realizzazione in prossimità della Città Universitaria sotto la direzione del Genio Civile.

(10) A suo parere ciò avrebbe garantito un risparmio economico; inoltre egli non ritenne un problema "interferenze" di responsabilità in caso di cattivo esito della costruzione fra l'impresa esecutrice delle fondazioni e quella chiamata in seguito a costruirvi sopra l'edificio", perché sarebbe stato facile individuare le responsabilità e garantirsi contrattualmente verso le due ditte.

(11) Nel 1931 egli aveva pubblicato un ampio saggio dedicato alle fondazioni delle opere in muratura frutto delle esperienze maturate in particolare a Roma anche come Ispettore Superiore del Genio Civile di Roma; cfr. SUSINNO 1931.

(12) A suo parere il miglior sistema era quello "a pozzi senza scampanature con archi detti comunemente barulle e senza cordolo ripartitore che costituisce una inutile spesa quando si adotta la costruzione muraria e di ciò i Tecnici del Consorzio potrebbero facilmente persuadersi calcolando che cosa accade del loro cordolo nel caso che uno dei sostegni cadesse anche per pochi centimetri". In questo caso il lavoro poteva dividersi in cinque lotti e affidarsi a ditte "serie senza alcun bisogno di specialisti che nel caso in esame non possono portare alcun contributo alla soluzione di un problema da tempo risoluto", in AS SAPIENZA, CERUR, b. 2, fasc. 34, cartella Soc. Anonima Ferrobeton e Stoelcker.

(13) *Ibidem*, lettera del 10 dicembre 1932, nella quale egli prese anche atto della decisione del Consiglio di limitare l'appalto concorso per la fondazione a pali a soli sei edifici, rinviando la decisione per gli altri sei.

(14) *Ibidem*. La Commissione suggerì al Consorzio di invitare, prima della stipula del contratto, le due Ditte aggiudicatrici al fine di "rivedere i propri calcoli di resistenza, allo scopo di avvicinarsi, specie per le piattabande, ai massimi delle sollecitazioni consentite per il conglomerato e per il ferro, al fine di conseguire la maggiore possibile economia di spesa nella esecuzione delle opere".

(15) SUTHERLAND, HUMM, CHRIMES 2001, p. 127 e sgg. Vedi inoltre SIMPLEX CONCRETE 1903.

(16) ESPION 2017. Nel 1911 nasce a Liegi l'impresa Pieux Armés Frankignoul e l'anno seguente la Compagnie Internationale des Pieux Franki che subito si inserì nel mercato internazionale delle costruzioni.

(17) FERROBETON 1930a, 1930b.

(18) Sull'attività di Stoelcker a Roma cfr. CIRANNA in corso di stampa.

(19) AS SAPIENZA, CERUR, b. 30, fasc. 318.

(20) L'art. 5 specifica il modo di esecuzione dei lavori. Particolarmente interessante e scritta a mano è la modalità relativa al sistema dei "1) Pali "Simplex" e derivati: Mediante potente battipalo si conficca nel terreno fino alla profondità necessaria il tubo forma di acciaio, diametro esterno circa 40 cm inferiormente chiuso

dalla puntazza amovibile (di ghisa, o mista di ghisa e cemento armato o di acciaio a seconda la natura del terreno) e superiormente munito del contromaglio elastico: / Raggiunta la profondità [prevista al massimo di m 20] necessaria ed ottenuto il rifiuto sufficiente si riempie il tubo con beton liquido in quantità sufficiente per tutto il palo e si estrae il tubo forma. Nel palo di beton fresco si conficcano N. 15 Ø 14 mm lunghi 3 m per meglio collegare la testa del palo con la piattabanda e col plinto ecc. / Qualora il rifiuto ottenibile fosse insufficiente si procede alla ripetizione parziale o totale. Nel primo caso s'interrompe l'estrazione del tubo-forma dopo uno o due metri, si riempie di nuovo e completamente il tubo con beton liquido e si conficca di nuovo nel tubo ermeticamente in testa dal contromaglio nel palo fresco. Nel secondo caso si procede come nel primo caso oppure si ripete la palificazione con nuova puntazza a tubo vuoto. / In tutti i casi l'operazione si può ripetere quante volte occorre. / 2) Pali trivellati di cemento composto ed iniettato Si affondano nel terreno tubi forma di acciaio uniti da filettature nello spessore, diametro di circa 30 cm mediante i comuni mezzi di trivellazione e fino alla profondità necessaria. / Attraverso la testata ermetica e il cosiddetto tubo pescatore che raggiunge nel tubo forma il fondo, si inietta poi a bassa pressione (2-3 at.) mediante l'impianto aria compressa l'eventuale acqua o melma dal tubo-for-

ma ed immediatamente appresso si inietta, invertendo la manovra, almeno 300 litri, e se occorre per bilanciare la pressione freatica 500 litri di malta cementizia liquida. / Tolto il tubo pescatore ed il coperchio, s'introduce nel tubo-forma l'eventuale armatura di ferro ed il beton liquido sufficiente per tutto il palo. Poscia chiuso di nuovo il coperchio ermetico si pressa nel tubo forma il beton 6-7 at. finché per reazione ed aiutato (ove occorra) e regolato da tiro meccanico il tubo-forma esce pian piano dal terreno formandosi il palo di beton fortemente compresso e maritato al sottosuolo".

Seguono indicazioni sulla dosatura del calcestruzzo per Simplex e per i trivellati e le formule matematiche per calcolare la portata di ogni palo. Precisamente per pali Simplex e derivati con la nuova formula Brix.

(21) Esattamente i lavori furono ultimati il 25 novembre 1933 con le fondazioni del Rettorato, Lettere era già conclusa l'8 luglio e Giurisprudenza il 15 settembre. L'importo complessivo fu di £ 5.060,00 così ripartito: Lettere £ 1.390,00; Giurisprudenza e Scienze Politiche £ 1.250.000; Rettorato £ 2.370.093,70 più gli arrotondamenti.

(22) Le lettere si susseguirono nel giugno del 1933.

(23) Tra gli altri la realizzazione del serbatoio in via Eleniana a Roma; cfr. CIRANNA 2018b e CIRANNA in corso di stampa.

BIBLIOGRAFIA

- ANNALI DEI LAVORI 1936
«Annali dei Lavori Pubblici», LXXIV, 1936, f. 6 (giugno).
- ANNUARIO GENOVESE 1909
«Annuario Genovese. Guida amministrativa, commerciale e industriale di Genova, provincia e Liguria», XCV, 1909.
- AZZARO 2012
B. AZZARO, *La città universitaria della Sapienza di Roma e le sedi esterne 1907-1932*, vol. 1, Roma 2012.
- CIRANNA 2016
S. CIRANNA, *Architetture sull'acqua, nell'acqua, per l'acqua. L'opera dell'impresa di costruzioni dell'ingegner Rodolfo Stoelcker*, in C. CONFORTI, V. GUSELLA (a cura di), *AID Monuments 2015. Materials, Techniques, Restoration for architectural heritage reusing*, 2nd International Conference on Architecture and Engineering for the Defence of the Monuments (Perugia, 13-16 maggio 2015), Ariccia 2016, vol. I, pp. 298-305.
- CIRANNA 2018a
S. CIRANNA, *Un ingegnere tedesco a Roma. Rodolfo Stoelcker e le fondazioni del Ministero della Marina*, in F. DE CESARIS (a cura di), *Costruzioni nei secoli XIX e XX in Italia centrale*, Roma 2018, pp. 93-103.
- CIRANNA 2018b
S. CIRANNA, *Hidden architectures: the water tank of via Eleniana in Rome between 'Roman spirit' and reinforced concrete - Arquitecturas ocultas: el tanque via Eleniana en Roma entre 'romanità' y hormigón armado*, in *Actas/Proceedings International Conference on construction research - Eduardo Torroja Architecture, Engineering, Concrete / AEC*, Madrid 2018, pp. 169-176.
- CIRANNA IN CORSO DI STAMPA
S. CIRANNA, *Architettura e ingegneria a Roma tra le due guerre nell'attività dell'imprenditore tedesco Rodolfo Stoelcker*, in R. CAROCCI, D. D'ALTERIO, T. MENZANI (a cura di), *Lavoro, territorio, società: momenti e figure della storia di Roma e del Lazio fra Ottocento e Novecento*.
- CIUCCI, LUX, PURINI 2012
G. CIUCCI, S. LUX, F. PURINI (a cura di), *Marcello Piacentini architetto 1881-1960*, Roma 2012.
- DI MARCO 2016
F. DI MARCO, *La città universitaria di Roma. Dal piano aperto di Gustavo Giovannoni alla "piccola città raccolta" di Marcello Piacentini*, in J. RIVERA BLANCO (a cura di), *Arquitectura universitaria. Ciudades patrimonio mundial*, II Simposio Internacional de Arquitectura Universitaria, Madrid 2016, pp. 291-316.
- ESPION 2017
B. ESPION, *The Beginnings of the Bleton Company: From the Trade of Construction Materials to Established Contractor in Belgium, 1865-1914*, in *Building Histories. The Proceedings of the Fourth Conference of the Construction History Society*, Cambridge 2017, pp. 295-306.
- FERROBETON 1930a
FERROBETON, *Il palo di Beton "Simplex"*, Roma, marzo 1930.
- FERROBETON 1930b
Ferro Beton, Roma, Milano, Messina. Il palo di Beton "Simplex" e "Simplex pressato", catalogo illustrato, Milano 1930.
- KRUCKER 1931
G. KRUCKER, *Recenti opere di cemento armato in Italia. La ricostruzione della copertura del Teatro S. Carlo a Napoli - La biconca di Pontelagoscuro - La vasca nazionale per le esperienze di architettura navale a Roma - La condotta forzata di Ceprano, in La partecipazione italiana al primo Congresso Internazionale del beton semplice e armato* (Liegi, settembre 1930), Roma 1931, pp. 115-129.
- L'ORGANIZZAZIONE SCIENTIFICA 1933
L'organizzazione scientifica del lavoro, VIII, maggio 1933, copertina.
- SIMPLEX CONCRETE 1903
Simplex Concrete Piling, Philadelphia 1903.
- SUSINNO 1931
A. SUSINNO, *Fondazione delle opere in muratura*, in «Annali dei Lavori Pubblici», LXIX, 1931, 1, pp. 5-31 e tavv. I-II.
- SUTHERLAND, HUMM, CHRIMES 2001
J. SUTHERLAND, D. HUMM, M. CHRIMES, *Historic Concrete background to appraisal*, London 2001.

THE FOUNDATIONS OF THE NEW UNIVERSITY OF ROME CAMPUS:
THE ENGINEER/BUILDER RODOLFO STOELCKER
AND THE USE OF PILING IN THE EARLY 20TH CENTURY

The construction of the foundations of the Ministry of the Navy in Rome (1914-17), using Simplex piles, marked the official entry of the company owned by engineer Rodolfo Stoelcker in the main Italian construction sites. In the early 1930s, when the construction of the new campus of the University of Rome got underway, the builder was already known in the field of construction in reinforced concrete, specifically foundations and underwater construction, and provided his own machinery as well as skills.

In 1932 Marcello Piacentini commissioned Stoelcker to perform underground surveys. The results convinced the Chief Architect to choose the concrete pile as a foundation system; subsequently, the tender was won by both Stoelcker and the Ferrobeton Company, which split the contracts for six buildings. Starting in the first decade of the twentieth century, in fact, after a U.S. patent was obtained in 1903, the use of Simplex piles had become widespread in infrastructural and building works in the main European capitals.

In the construction site of the University of Rome, the choice of the above system met the requirements of modernity and rapid implementation pursued by Piacentini and the Duce, to whom the professional activity of Italy's leading building company, and particularly its Roman office, was linked.

RE-DESIGN DEGLI SPAZI MUSEALI DELLA CITTÀ UNIVERSITARIA DI ROMA

Tommaso Empler (1), Claudia Carlucci (2)

Introduzione

Sapienza Università di Roma conta 18 musei in gran parte collocati all'interno della città universitaria (3). Alcuni di questi, istituiti già nel corso dell'800, per il riconosciuto valore scientifico, hanno condizionato la fase progettuale degli edifici delle facoltà nella nuova *Studium Urbis*, che accolsero spazi espositivi dedicati ad ospitare le prestigiose collezioni museali. È questo il caso dei musei successivamente generati dal pregevole Museo di Mineralogia e Storia Naturale, fondato nel 1804 nel Romano Pontificio Archiginnasio, presso S. Ivo alla Sapienza, quali quelli di Geologia, Paleontologia, Zoologia e di Anatomia Comparata. A questi si aggiunsero i musei di Fisica (1857) e di Antropologia (1887). Nella nuova città universitaria trovarono la loro permanente sistemazione anche le importanti collezioni legate ad altri ambiti della ricerca scientifica e già collocati in sedi esterne a S. Ivo, come il Museo di Gessi, rinominato Museo dell'Arte Classica, ed il Museo Erbario (4). Altri musei, invece, nacquero ex novo sin dalla fine degli anni '30 del secolo scorso, come il Museo di Storia della Medicina, più spesso occupando spazi non progettati in origine per le esigenze museali, come i musei delle Origini, delle Antichità Etrusche e Italiche, del Vicino Oriente, il Museo Laboratorio di Arte contemporanea e di Chimica. A questo rapido elenco mancano ancora i musei che sono insediati all'esterno delle "mura piacentiniane", quali l'Orto botanico di Roma, i musei di Anatomia patologica, di Idraulica, di Merceologia e di Arte e Giacimenti Minerari, quest'ultimo nella sede di Sapienza a Latina.

Sia i musei che possiamo considerare storici per l'ateneo che quelli di più recente istituzione hanno avuto nel corso del tempo parziali o totali rivisitazioni negli anni '90 del secolo scorso ed allo stato attuale non presentano un'organizzazione espositiva tipica di un museo, quanto più quella di un archivio o una collezione ordinata di oggetti e strumenti appartenenti ad uno specifico ambito scientifico-disciplinare. Manca per la quasi totalità un vero e proprio progetto museografico, intendendo con questo termine quella disciplina che si occupa della struttura architettonica, l'allestimento delle collezioni e le soluzioni espositive.

Il generale stato dei musei, come sopra descritto, rende urgente il loro adeguamento alle nuove tendenze museografiche che agli spazi aperti e flessibili di metà '900, preferiscono spazi in cui i visitatori possano essere stimolati dai nuovi media per la comunicazione (ICT), coinvolti in attività didattiche (laboratori), avere punti di incontro e servizi di consumo, oltre a presentare caratteristiche di *universal design*. Tale adeguamento consentirebbe di svolgere

appieno le attività di Terza Missione e di apertura al territorio richieste ai musei universitari.

In questo ambito sono formulate delle proposte di *re-design* e rigenerazione degli spazi interni che provengono dal basso, in cui sono gli studenti del Corso di Laurea di Disegno Industriale e del Corso di Laurea Magistrale in Design, Comunicazione Visiva e Multimediale, con la supervisione della struttura del Polo Museale della Sapienza, a formulare delle proposte di *environmental design, exhibit design, multimedia & interaction experience, universal design*.

Lo stato dell'arte

L'analisi dello stato dell'arte viene effettuato sugli spazi museali della Sapienza e sui musei presenti a Roma, facilmente raggiungibili e visitabili, con allestimenti tradizionali e/o con uso delle ICT.

Riguardo all'aspetto del *re-design* si è deciso di avviare l'analisi di un caso studio di particolare interesse che presenta una serie di criticità architettoniche e di comunicazione. Si tratta del gruppo omogeneo per ambito disciplinare, settore Archeologia, e per prossimità topografica trovandosi all'interno dell'edificio di Lettere e Filosofia, e con afferenza al Dipartimento di Scienze dell'Antichità, cioè: i musei delle Origini, delle Antichità Etrusche e Italiche e dell'Arte Classica. I tre musei hanno storie differenti, nel caso dell'Arte Classica, lo spazio (3000 m²) è stato progettato al piano terreno dell'edificio di Lettere e Filosofia, con una concezione che, rispettando i criteri dell'architettura razionalista degli anni Trenta, doveva vagheggiare i grandi saloni dei musei d'arte e archeologia sette e ottocenteschi, dei quali riprende l'ampiezza e l'altezza delle sale accostate senza interruzioni e dotate di una generosa luce naturale grazie alle grandi finestrate. Lo spazio era così concepito per accogliere l'importante collezione di calchi in gesso delle sculture di età classica greca, soprattutto, e romana, che ne fanno ancora oggi una delle più importanti gipsoteche al mondo. I musei "gemelli" delle Origini e delle Antichità Etrusche e Italiche, sono ricavati in locali seminterrati al piano sottostante al precedente e con esso collegato attraverso una scala a doppia rampa. Essi occupano uno spazio totale di circa 1000 mq, disposti su diversi livelli uniti da brevi, ma troppo numerose, scalinate. Entrambi ospitano collezioni di reperti archeologici originali preistorici, etruschi e italici e calchi, riproduzioni e modelli in scala di oggetti, monumenti e plastici topografici di grandissimo valore scientifico-didattico. I tre musei sono dotati di aule didattiche dove si svolgono lezioni

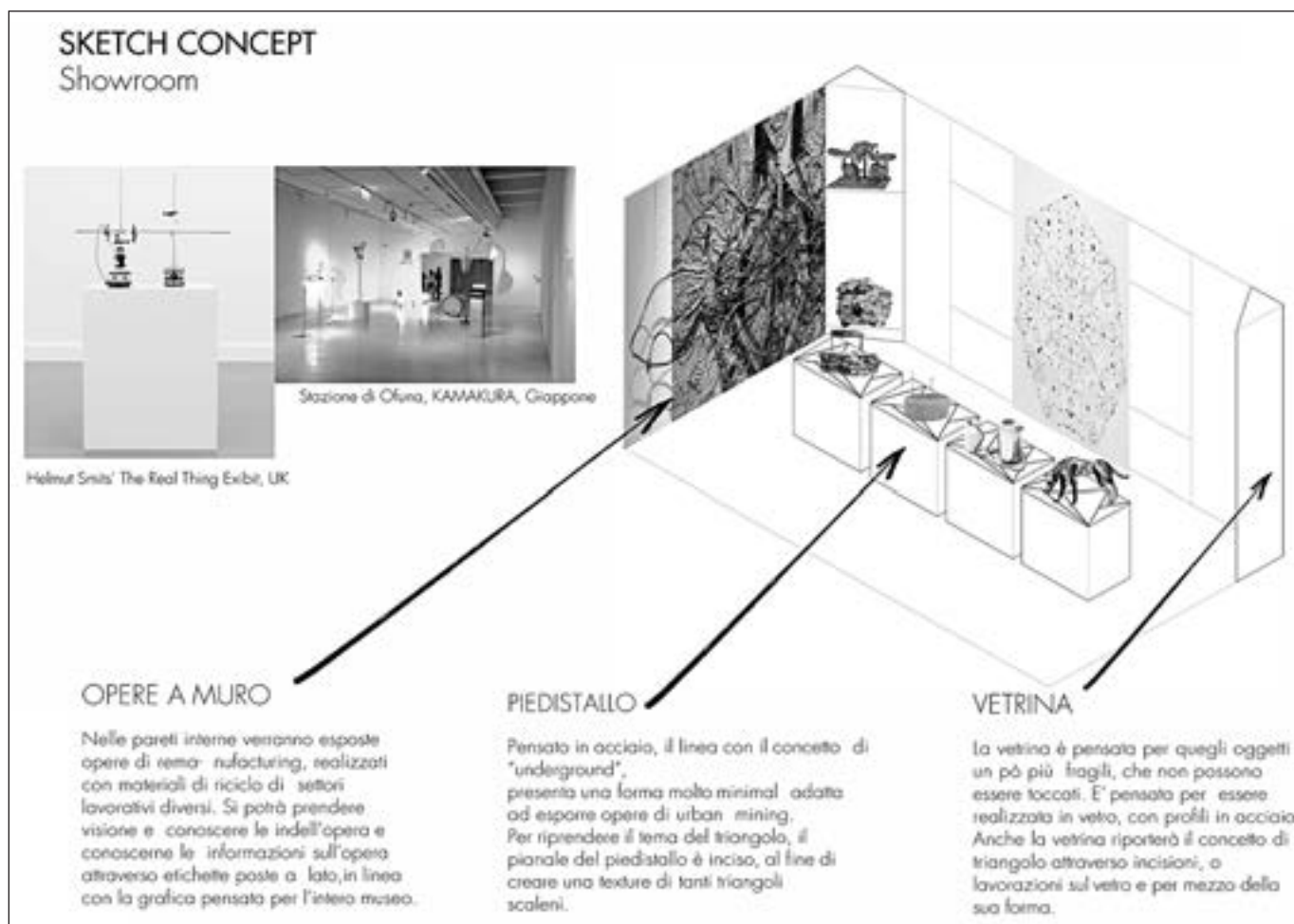


Fig. 1 - Articolazione di una sala del Museo di Arte e Giacimenti Minerari di Latina (credits: M. Mantoan, D. Schibuola, M. Vernuccio, F. Crescenzo, L. Nardi, V. Marchioro).

accademiche, convegni ed attività culturali varie quotidianamente frequentate dalla comunità accademica e, soprattutto, dagli studenti. Le richieste riguardo al re-design si sono concentrate su due aspetti sostanziali quali: una nuova concezione dell'allestimento museale e museografico, sulla base di un progetto scientifico e l'accessibilità declinata sotto ogni aspetto. Il lavoro su questo primo gruppo di musei, confluito in tre tesi di laurea triennale, ha costituito un modello interpretativo dei musei universitari di Sapienza applicato successivamente anche ai musei di ambito naturalistico.

Tra i musei tradizionali presenti a Roma sono di rilevante importanza gli ultimi realizzati in ordine cronologico: l'ampliamento del museo comunale di arte contemporanea MACRO di via Nizza, dell'architetto francese Odile Decq (vincitore del concorso internazionale nel 2001, inaugurato nel maggio 2010); il Museo delle Arti del XXI secolo, MAXXI, progetto dell'architetto iracheno Zaha Hadid (vincitore del concorso internazionale nel 1999, inaugurato nel maggio 2010).

I musei o aree che presentano l'uso delle ICT sono prevalentemente di natura archeologica, come:

- il Foro di Augusto e di Cesare con i *Viaggi nell'Antica Roma* (dal 2014);
- il Museo dell'Ara Pacis, realizzato dall'architetto statunitense Richard Meier (inaugurato nel gennaio 2006) presenta oggi un'applicazione di ICT con il progetto *L'Ara com'era*, che riguarda la divulgazione dell'*Ara Pacis Augustae*;
- l'area archeologica delle *Terme di Caracalla*, che può essere visualizzata mediante l'uso delle ICT con il progetto *Terme di Caracalla in 3D*, ricostruzione virtuale del complesso termale nel periodo di massimo splendore.

Il re-design dei musei della Sapienza

Tra le caratteristiche progettuali che deve possedere un museo nel XXI secolo vi è quella legata al *graphic & ar-*

chitectural design, in cui vi è una sinergia tra *environmental graphic*, *exhibit design*, *multimedia & interaction experience* e *universal design*, dove grafica ambientale, organizzazione dell'esposizione, interazione con i visitatori e fruizione degli spazi sono concatenati, per rendere il museo più interessante ed attraente, cercando di migliorare le soglie di fruibilità, attenzione ed interesse finora riscontrati nei musei tradizionali.

Environmental graphic

L'*environmental graphic* è un ambito disciplinare di recente formazione e riguarda l'estensione dei principi della grafica tradizionale, finora limitata nella definizione della *Corporate Identity*, ad una grafica ambientale, con una applicazione alla scala architettonica. Il punto centrale di tutto il processo è legato al *branding*.

Fig. 2 - Studio del brand dei Musei (credits: A. Pistilli, E. Puglielli, F. Stefanini).





Fig. 3 - Proposta per il Museo delle Antichità Etrusche ed Italiche (credits: S. Tavella, G. Zuffi).

Il tema della grafica applicata all'architettura può essere fatto risalire al periodo del Costruttivismo sovietico, con gli esempi degli *stand* e padiglioni di El Lissitzky, o ai coevi progetti di edifici ed abitazioni, nei quali la grafica (anche sotto forma di impostazione cromatica) assumeva un ruolo determinante.

L'influenza di questa corrente produce risultati in tutta Europa, si pensi alle architetture colorate del De Stijl olandese, in particolare nei progetti di Theo Van Doesburg, o al

pensiero della Bauhaus di Walter Gropius, allievo di Peter Behrens, che per primo affrontò il tema del *brand* anche alla scala architettonica con il sistema marchio ed architetture degli stabilimenti delle industrie tedesche AEG.

In Italia precursore del tema dell'archigrafia è sicuramente Fortunato Depero con lo studio del *brand* Campari.

L'archigrafia negli anni ottanta assume applicazioni estreme dell'immagine coordinata (*brand image*), come nel caso della realizzazione di Bob Noorda per la Coop,

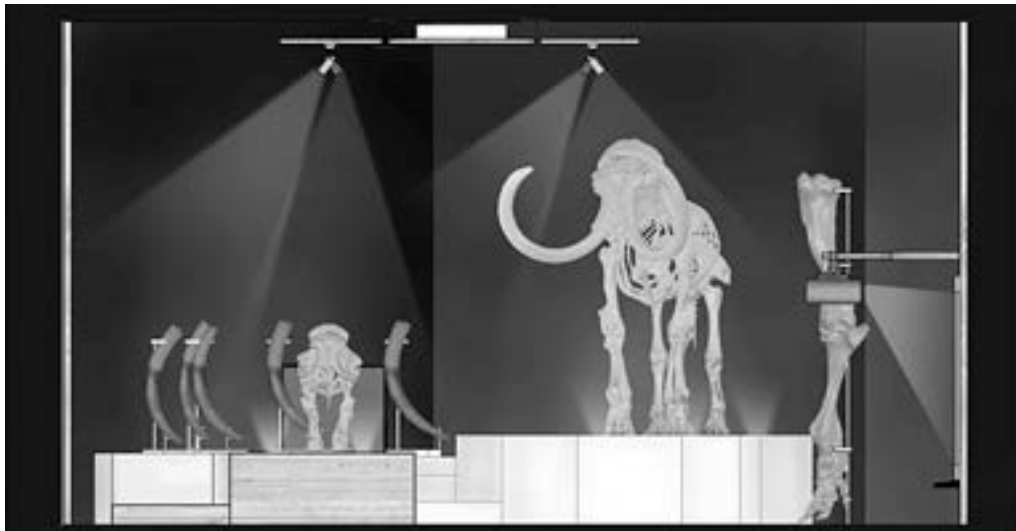


Fig. 4 - Proposta per il MUST, Paleontologia, (credits: Salvaggio, Ursano).

in cui il *brand* entra, oltre che nei canali tradizionali della grafica per la *corporate identity*, negli stabilimenti e nei punti di commercializzazione, abbracciando l'intero processo produttivo e di vendita al dettaglio.

Oggi si può parlare di supergrafica personalizzata permanente o temporanea, in cui non è necessariamente il *brand* ad essere il trascinateur della grafica nel mondo dell'architettura, ma la volontà di utilizzare materiali dalle prestazioni tecnologiche innovative, oppure rivolti al risparmio energetico, o per motivi meramente estetici (5).

La disciplina legata alla "grafica e comunicazione ambientale" è equivalente, dunque, in ambiente anglosassone, all'*environmental graphic design* (EGD), e può essere definita come un'attività di progettazione e pianificazione che raccoglie al suo interno diverse discipline, tra le quali: il *graphic design*, l'*industrial design* e l'architettura.

Sviluppi applicativi di questo settore sono legati al *wayfinding* (orientamento nell'ambiente), alla *communicating identity*, al *brand*, all'*information design*, alla forma, organizzazione e comunicazione degli spazi, soprattutto quelli museali (6).

I progetti riguardano il *design*, la pianificazione e programmazione della segnaletica orientativa (*wayfinding*), l'*exhibit design*, l'intrattenimento con sistemi interattivi e multimediali, la progettazione architettonica ed urbana con applicazioni grafiche e supergrafiche.

Le soluzioni offerte dalla "grafica e comunicazione ambientale" sono riferite principalmente alle seguenti categorie di sistemi:

- la grafica applicata all'architettura;
- i sistemi di *wayfinding* tradizionali e tecnologici.

Exhibit Design

L'*exhibit design* riguarda l'allestimento degli ambienti, secondo una concezione più contemporanea. L'*exhibit* è

strettamente correlato alle caratteristiche del *branding* e *naming* e della grafica ambientale derivante da questi.

Nell'*exhibit design* si può pensare ad una "semiotica dello spazio", dove nel considerare lo spazio come testo si possono considerare vari parametri, ma l'approccio più utile allo scopo proposto è quello che considera come opposizione fondamentale quella tra unità e molteplicità, tra "spazio frammentato" e "spazio olistico" (7).

Lo "spazio frammentato" è suddiviso al suo interno anche allo sguardo esterno, predisponendo una intravisione molteplice fra interno ed esterno e provoca una moltiplicazione dei punti di vista; è ciò che avviene ricreando uno spazio frammentato all'interno di unico ambiente ed allestendo le varie "divisioni tra i frammenti", avendo cura di creare dei percorsi visivi obbligati che consentono agli sguardi dei visitatori di muoversi parzialmente tra i diversi ambienti.

La narrazione che ne deriva è multipla ed ipertestuale, non viene definito a priori un percorso che tocca tutti gli eventi, ma viene lasciata al fruitore la possibilità di concatenare gli episodi (ossia i vari pezzi esposti) come meglio crede. Altresì il fruitore può decidere di creare più narrazioni, ripercorrendo più volte ed in maniera sempre nuova lo spazio espositivo.

Lo "spazio olistico" rappresenta un'unità più o meno omogenea e, normalmente, al suo interno va definito un percorso unico e chiaro. Si percepisce chiaramente l'impossibilità di definire una narrazione personale, abbracciando completamente il percorso narrativo proposto. L'allestimento diviene secondario, serve sostanzialmente a rivestire lo spazio. A questo spazio corrisponde una narrazione di tipo classico, in cui viene definito a priori un *continuum* da seguire e le scelte del fruitore sono ridotte al minimo (accettazione o rifiuto di intraprendere il percorso narrativo).

Questo utilizzo dello spazio risulta di difficile gestione. Non lascia al fruitore la possibilità di sviluppare il

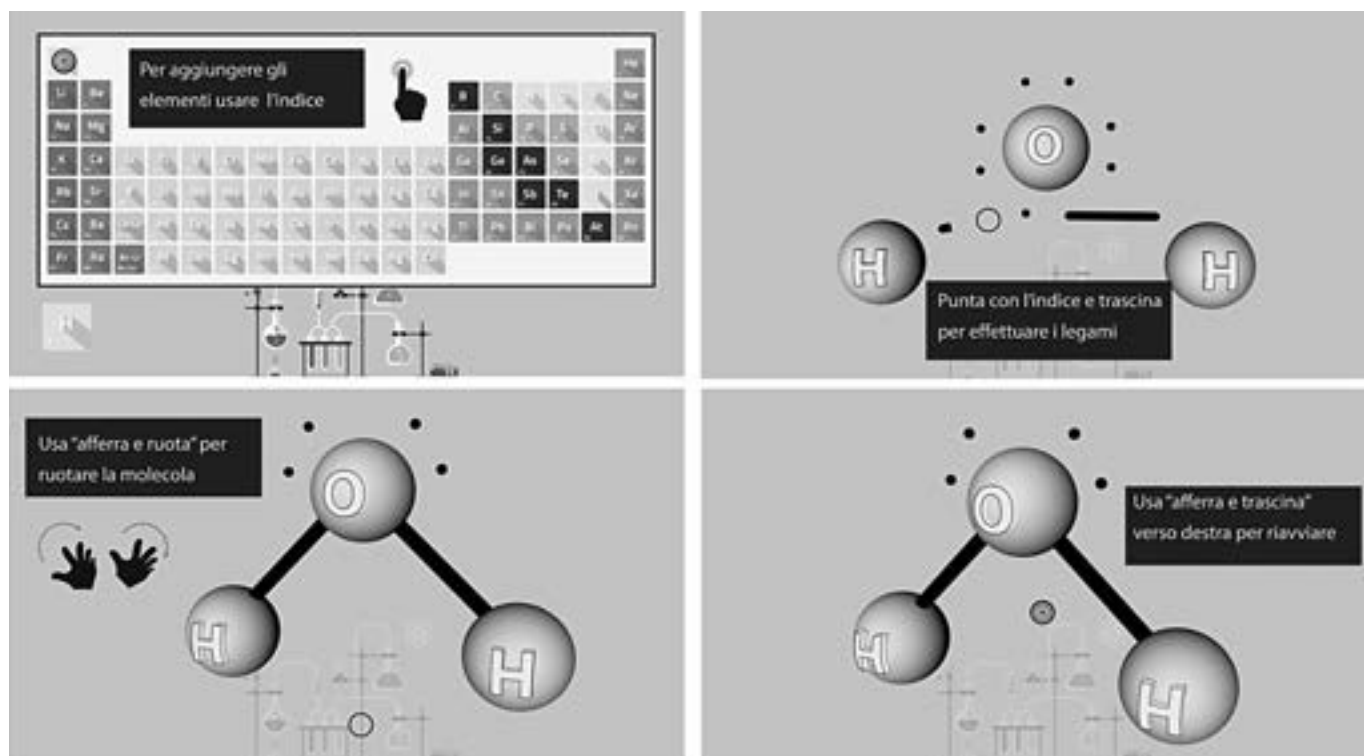


Fig. 5 - Proposta interattiva per il Museo di Fisica (credits: L. Tomaselli).

suo percorso per prove ed errori, correggendosi da solo, in modo da trovare autonomamente il massimo grado di soddisfazione; è necessario che il percorso definitivo sia creato con la massima cura.

Il tipo di spazializzazione deve, comunque, rispettare le caratteristiche degli oggetti proposti, creando un percorso che sia adeguato al tipo di oggetto da raccontare. Uno spazio “frammentato” e “multiplo” sarà in accordo con un’esposizione d’arte contemporanea, che si arricchirà dei messaggi proposti dall’allestimento, che non solo definiranno il taglio della narrazione, ma inviteranno anche al suo stravolgimento.

Va ricordato che nell’ottica di un’estetica di contrasto, o di rottura si possono accostare oggetti e spazi in netto contrasto tra loro, ma sempre avendo ben chiari gli effetti sul senso che ciò produce.

Multimedia & Interaction Experience

Il *multimedia & interaction experience* riguarda il processo con cui il visitatore è attivamente coinvolto nel percorso di visita dello spazio museale.

Le installazioni interattive si propongono come strumenti innovativi di comunicazione e divulgazione sia nel settore della ricerca che della documentazione, come, ad esempio, nei musei.

Le principali componenti delle installazioni interattive sono: gli utilizzatori, i contenuti, la tecnologia (8).

L’utente è pienamente coinvolto nell’esperienza, poiché la percezione degli oggetti e la loro comprensione dipende solo ed esclusivamente dalle sue azioni. Gli viene fornita l’opportunità di esperire e scoprire totalmente l’oggetto d’interesse, ma è compito dell’utente stesso sfruttare ogni mezzo per la comprensione e la conoscenza di quanto viene esplorato.

La conoscenza avviene attraverso sistemazioni spaziali che sfruttano le tecnologie digitali interattive (ICT). Quadri, sculture ed oggetti in genere (nel caso dei musei) vengono raccolti ed organizzati secondo un progetto di allestimento; sono esposti con la forma di comunicazione ritenuta più efficace e proiettati frontalmente o retroproiettati su schermi verticali od orizzontali, che costituiscono il supporto all’interazione che si vuole far esperire: il semplice gesto della mano, o dei piedi dell’utente può animare l’installazione, far ruotare gli oggetti, illuminarli, apparire documenti, cambiare scenari e così via.

La tecnologia delle installazioni interattive è in grado di catturare l’attenzione degli utilizzatori di ogni età, conducendoli lungo un percorso visivo, tattile ed uditivo. L’innovazione non consiste solo nel coniugare le nuove tecnologie con la ricerca, ma anche nel presentare contestualizzati oggetti ed eventi spesso appartenenti a situazioni reali o virtuali, con simulazioni digitali realistiche.



Fig. 6 - Proposta interattiva per il Museo del Vicino Oriente (credits: M. De Nigris, E. Di Menza).

Nella realizzazione delle installazioni interattive sono implicate due procedure:

- la componente della comunicazione visiva nell'ambito della comunicatività del sistema ipotizzato;
- la componente della multimedialità nella definizione del sistema d'interazione uomo/macchina.

Universal Design

I principi dell'*Universal Design* (9) ridisegnano il tema dell'eliminazione delle barriere architettoniche spostando l'attenzione dai limiti fisici del "disabile" ai requisiti che gli oggetti e gli spazi devono possedere per essere fruiti da tutti. Questa operazione porta ad un ripensamento degli spazi e degli oggetti non in funzione di una loro "messa a norma", ma del migliore utilizzo che ne possono fare tutti i potenziali fruitori. L'obiettivo è di proporre e far comprendere come si possono tradurre le indicazioni normative in soluzioni progettuali efficaci e, allo stesso tempo, esteticamente apprezzabili.

L'*Universal Design* si basa su 7 principi fondamentali: Principio 1, equità nell'utilizzo; Principio 2, flessibilità nell'uso; Principio 3, uso semplice ed intuitivo; Principio 4, informazione percepibile; Principio 5, tolleranza per l'errore; Principio 6, poco sforzo fisico; Principio 7, spazio e dimensione per l'approccio e l'uso.

Design Framework

Il *Design Framework* dei progetti dei musei della Sapienza è articolato in 5 fasi, tra loro correlate:

- *Concept*;
- *Environmental Graphic*;
- *Exhibit Design*;
- *Multimedia & Interaction Experience*;
- *Universal Design*.

Il *Concept* costituisce la parte programmatica e preliminare alla progettazione.

Nella prima parte di sviluppo del *concept* sono studiati, quali riferimenti, alcuni progetti analoghi a quello che deve essere concepito, indagando i musei per tipologia (simili a quello da realizzare) e/o per dimensione (questo secondo caso è necessario per tutti quei musei che non trovano dei validi riferimenti tipologici nel panorama nazionale ed internazionale), tenendo conto che molti dei musei Sapienza hanno dimensioni spaziali ridotte.

I curatori d'area del Polo Museale della Sapienza ed i Direttori dei singoli musei forniscono le linee d'indirizzo e gli obiettivi della progettazione, fornendo le competenze scientifiche sulle collezioni ed i reperti presenti nei singoli musei.

I riferimenti, le linee d'indirizzo e gli obiettivi consentono di impostare ed articolare i progetti nei loro elementi fondamentali. Sono individuate le parole chiave,

l'organizzazione generale e l'articolazione degli spazi, che vengono espressi sotto forma di schemi, collezione di foto esplicative o visualizzazioni tridimensionali (fig. 1).

L'*Environmental Graphic* consente di definire e racchiudere i valori che il museo vuole esprimere in un *brand*, realizzando un logo rappresentativo del museo stesso. Il *logo*, il suo *payoff* e l'eventuale *claim* sono studiati per essere sviluppati dal punto di vista della grafica tradizionale e della variazione dinamica, sia attraverso grafiche statiche che in movimento, con passaggi di grafica generativa o multimediale.

Il *brand* assume, successivamente, anche le connotazioni necessarie per applicarlo alla grafica ambientale, definita dalla scala architettonica, mediante *pattern*, caratteri tipografici giganti (archigrafie) o supergrafiche (fig. 2).

L'*Exhibit Design* è articolato secondo due direzioni: organizzazione degli spazi, ovvero come gli ambienti sono articolati e strutturati; definizione di elementi di *product design* specifici, come gli espositori. I caratteri stilistici individuati nell'*environmental graphic* sono armonizzati con il *design* degli spazi e dei singoli oggetti in essi presenti, coordinando grafica ed oggetti, con una modalità integrata tra ambiente 2D e spazio 3D (figg. 3-4).

Il *Multimedia & Interaction Experience* consente ai visitatori di interagire con l'ambiente espositivo e le modalità previste permettono l'uso dei *portable device* (come *smartphone* o *tablet*) o di strumenti di interazione, presi dal mondo dei videogiochi, come la *kinect* o la *leap motion 3D* (fig. 5).

BIBLIOGRAFIA

- ARGENTIN, CLEMENTE, EMLER 2008
I. ARGENTIN, M. CLEMENTE, T. EMLER, *Eliminazione Barriere Architettoniche. Progettare per un'utenza ampliata*, Roma 2008.
- BARBANERA, VENAFRO 1993
M. BARBANERA, I. VENAFRO, *I Musei dell'Università "La Sapienza"*, Roma 1993.

L'*Universal Design* si concretizza in tutte le fasi di sviluppo del progetto, dalla grafica ambientale (in termini di leggibilità anche per coloro che hanno limitazioni percettive, come i disabili uditivi o i disabili visivi), all'organizzazione degli spazi (presenza di soluzioni sia per coloro che hanno difficoltà di deambulazione o si muovono in sedia a ruote o presentano difficoltà percettive) allo studio degli oggetti in essi contenuti (espositori aperti o chiusi, punti informativi, ecc.), fino alle soluzioni multimediali e interattive (fig. 6).

(1) Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, insegna nel corso di Laurea in Disegno Industriale e Design, Comunicazione Visiva e Multimediale. È autore del paragrafo 3. *Il re-design dei musei della Sapienza*.

(2) Polo Museale Sapienza, Direttore e Curatore di Area dell'Archeologia e Arte Classica e Contemporanea. È autrice dei paragrafi 1. *Introduzione* e 2. *Lo stato dell'arte*.

(3) Sui musei di Sapienza e il ruolo di coordinamento svolto dal Polo museale si rimanda alla relazione in sede di convegno di Giorgio Manzi et alii.

(4) Per la storia dei musei di Sapienza si rimanda a BARBANERA VENAFRO 1993 e più in particolare ai contributi di CAPANNA e PICOZZI, *infra*.

(5) EMLER 2012, pp. 35-36.

(6) Ivi, p. 36.

(7) EMLER 2014, p. 214.

(8) Ivi, pp. 209-210.

(9) ARGENTIN, CLEMENTE, EMLER 2008, pp. 55-61.

EMLER 2012
T. EMLER, *Grafica e comunicazione ambientale. Nuovi ambiti rappresentativi nell'architettura contemporanea*, Roma 2012.

EMLER 2014
T. EMLER, *Computer Grafica e design delle installazioni interattive e multimediali*, in M. ROSSI E A. CASALE (a cura di), *Uno (nessuno) centomila. Prototipi in movimento*, Santarcangelo di Romagna 2014.

THE REDESIGN OF THE MUSEUM SPACES IN THE UNIVERSITY OF ROME CAMPUS

The Sapienza University of Rome has 18 museums within the university campus. Some of these museums were foreseen directly by the designers of the different pavilions and are therefore coeval with the construction of the latter in the 1930s, while others were subsequently designed to fit the needs of various faculties or departments and were built or restyled in the 1960s and 1990s. Some of these museum spaces do not have the typical exhibition layout of a museum (i.e. there is no real museum project), as much as that of an archive or an orderly collection of objects and instruments belonging to a specific scientific-disciplinary field. The overall state of these museums, as described above, has been examined in the context of new museographic trends such as the open and flexible spaces of mid-twentieth century architecture, which require spaces where visitors can be stimulated by new media for communication (ITC), or be involved in educational activities (workshops). Such spaces must have meeting points and consumer services, as well as presenting universal design features. In this context, the proposals being made for the re-design and regeneration of interior spaces come from below: specifically from students enrolled in courses in Industrial Design or Design, Visual and Multimedia Communication. These students are supervised by the office of the Museum Complex of the Sapienza as they formulate contemporary redevelopment proposals.

LA ZOOLOGIA E COMPARATIVA ANATOMIA NEI MUSEI DELLA SAPIENZA

Ernesto Capanna

L'importanza di ammodernare l'Archiginnasio fu già sentita da Benedetto XIV che fece inserire nel Collegio medico chirurgico la lettura di *Chimica superiore*, ma si completò in quegli anni, tra la fine del XVIII e l'inizio del XIX, segnati dalla prigionia in Francia di Pio VI, e dalla prima Repubblica romana del 1798, che portarono a Roma una ventata di sapere illuministico. In questo clima, al suo ritorno a Roma, Pio VII completò la riforma, con l'istituzione, nel 1804, di una *Lettura di Historia Naturale, Mineralogia e Geognosia*, affidando a padre Giuseppe Gismondi (1762-1824) la cattedra e il compito di organizzarne il museo. Il museo di padre Gismondi non fu la sola iniziativa museale che caratterizzò l'Archiginnasio Romano dopo il ristabilirsi dell'*Ancien Régime*; il contributo di Matteucci in questo stesso volume ne tratterà nei dettagli la storia dagli anni della sua fondazione ai nostri giorni.

Nel presente scritto si tratterà la storia di un altro museo tra quelli dell'Archiginnasio: il museo di Zoologia e Comparativa anatomia legato all'attività scientifica di Luigi Metaxà, conte di Cefalonia (1778-1842) (1) che nel 1802 lesse all'Accademia dei Lincei (2) una sua memoria che faceva rilevare la necessità di introdurre la medicina veterinaria nell'ordinamento universitario dello Stato Pontificio, proposta accolta con interesse dal mondo scientifico e dallo stesso governo. Così, col breve *Inter multiplices curas* del 4 febbraio 1806, Pio VII istituì la cattedra di Veterinaria. Durante il secondo periodo di dominazione napoleonica, dal 1808 al 1815, il Metaxà divenne professore aggiunto nella scuola di veterinaria dell'Archiginnasio nel 1810, e l'anno successivo fu istituita per lui la cattedra di *Anatomia comparativa* (3). L'anatomia comparata si intendeva in quell'epoca dedicata agli animali di interesse veterinario, ma la propensione scientifica del Metaxà era assai più vasta, includendo l'intero mondo animale. Con il ritorno a Roma di Pio VII, ebbe inizio la riorganizzazione dell'Archiginnasio, e nel 1817 accanto alla Veterinaria fu istituita una cattedra di Zoologia affidata, anche questa, al Metaxà, che si trovò a essere titolare dei due insegnamenti ed elaborò un dettagliato piano di organizzazione dello "Stabilimento veterinario" che nel 1824, si inaugurò nella nuova sede nella villa di papa Giulio III fuori Porta del Popolo. Qui nacque il Museo di Zoologia e Comparativa anatomia, in alcuni documenti citato anche come museo di Anatomia veterinaria.

Il Metaxà si dedicò allora appassionatamente alla cura del museo che fu ampliato e arricchito grazie alla protezione, e diretto interessamento, del nuovo pontefice

Gregorio XVI. Già a partire dal 1815 sono frequenti i documenti d'archivio: un primo *Catalogus Musei zoologici Archigymnasii Romanae Sapientiae, Linnaeano ordine descripti* (4) fu redatto nel 1829 (*fig. 1*).

Alla morte di Luigi Metaxà la cattedra e la cura del Museo di Zoologia e Comparativa Anatomia passarono al figlio Telemaco (1803-1851), ma alla data del 1851 la cattedra fu sdoppiata: a Vincenzo Diorio (1828-1875) toccò la Zoologia, e la Comparativa Anatomia a Giuseppe Ponzi (1805-1885). Il museo però rimase unitario ed entrambi vi collaborarono attivamente. Quando il Ponzi passò alla cattedra di Geologia e Geognosia, il Diorio fu nominato titolare della cattedra che nuovamente riassumeva in sé le due discipline di Zoologia e di Comparativa Anatomia e la direzione del Museo.

Del periodo preunitario dell'Archiginnasio pontificio si conservano due importanti documenti: un manoscritto del 1839 – dunque vivente ancora Luigi Metaxà – intitolato *Catalogo degli oggetti che si trovano nel gabinetto di Zoologia e di Anatomia comparata dell'Archiginnasio* a firma di Giuseppe Ponzi e Antonio Bertini (5), e un secondo documento redatto nel 1853 da Temistocle Metaxà (6), per ordine del Diorio (*fig. 2*). Il dott. Antonio Bertini compare negli annuari dell'Archiginnasio come preparatore del gabinetto di Zoologia fin dai tempi della direzione di Luigi Metaxà (7) e poi negli annuari della Regia Università come "assistente collaboratore" con il nuovo direttore Leone De Sanctis, e ancora con Antonio Carruccio fino al 1891 come "collaboratore". Il Bertini, dunque, rappresentò la continuità e la memoria storica del Museo di Zoologia per oltre mezzo secolo.

Il catalogo del 1839 è redatto in forma topografica, sala per sala; verso la fine di esso si individuano due numeri di grande interesse. Il numero 488 indica: "Nel portico del cortile dell'Università. Scheletro intero di un Cachalot". In bel corsivo calligrafico si legge: "Physeter macrocephalus Shaw et Lacépède. Lo scheletro incompleto appeso alla volta dell'atrio dell'Università; così come trovasi legato attualmente è un animale immaginario, e dovrebbe essere ricomposto". Furono Giuseppe Ponzi e Temistocle Metaxà, figlio secondogenito di Luigi, ma allievo diretto del Ponzi, a prepararne lo scheletro sulla spiaggia di Palo nel giugno del 1832.

Al numero 489 si legge: "Nel Laboratorio. Porzione dello scheletro del pesce Carcarodonte". Si tratta della grande arcata boccale di uno squalo bianco (*Carcharodon carcharias*) e di parti dello scheletro vertebrale tuttora presenti nel museo di Anatomia Comparata della Sapienza

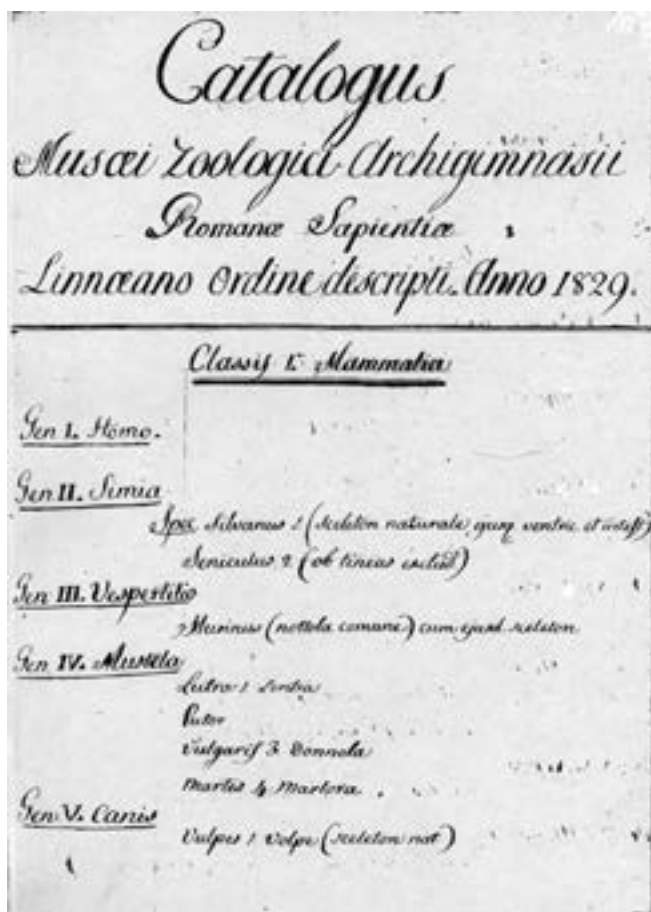


Fig. 1 - Il primo catalogo del Museo zoologico dell'Archiginnasio pontificio, fatto redigere dal Metaxà nel 1829 (Archivio di Stato di Roma, Archivio della Università di Roma, b. 1078).

za. Questo enorme pescecane di 18 piedi romani e di un suo peso di 4.000 libbre è quello stesso studiato Carlo Luciano Bonaparte (1803-1856), descritto nel tomo III della sua *Iconografia della Fauna Italiana*.

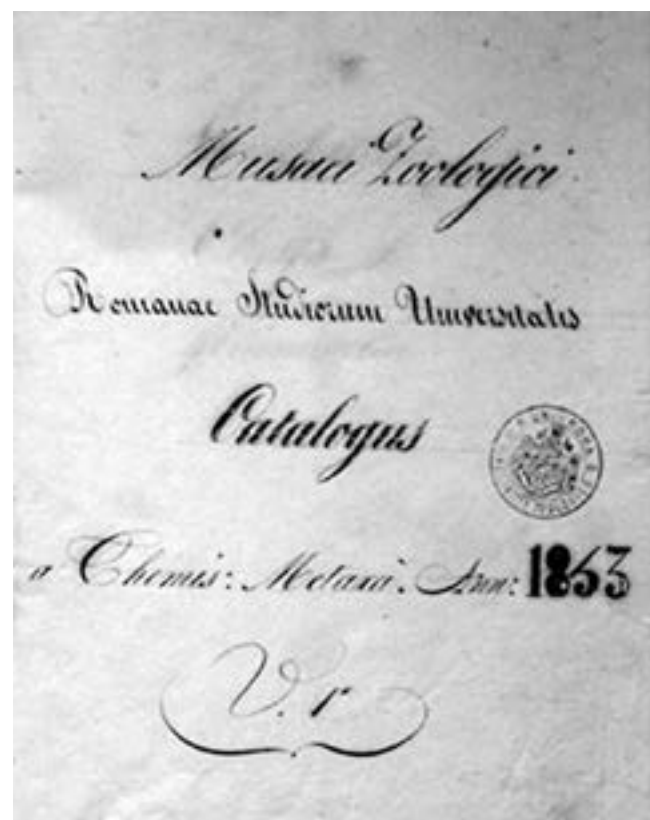
Il catalogo del 1853, al contrario del precedente, è ordinato sistematicamente nei canoni della classificazione lineana; di conseguenza è facile individuare in esso reperti ancora posseduti. Questo catalogo dovette servire a lungo nell'uso dei gestori delle collezioni, che registrarono successive acquisizioni. Nella pagina dei cetacei, si può leggere: "Nel 1864 fu presa, una Balena adulta verso Civitavecchia. Lo scheletro fu preparato dal Dr. Bertini col Prof. Diorio, e fu tenuto sospeso all'Orto Botanico presso la Longara per più anni, fino a che questo Orto fu abolito per metterci il Collegio militare. La preparazione dello scheletro fu fatta nel palazzo di papa Giulio, fuori porta del Popolo" (8).

Si tratta di una grande balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) che fu spiaggiata nel marzo del 1866 nei pressi della stazione di Rio Fiume della antica linea ferroviaria Roma-Civitavecchia, pochi chilometri prima di Santa

Marinella. Di questo evento dà dettagliato conto Vincenzo Diorio (9) in una memoria negli Atti della Pontificia Accademia de' Novi Lincei. Le grandi dimensioni di questo cetaceo sollevarono notevoli problemi sul dove preparare e poi esporre il grande scheletro, cosa che avvenne il 5 dicembre del 1867, in un vasto padiglione dell'Orto Botanico nei giardini di palazzo Salviati alla Lungara, ove i due grandi scheletri dei cetacei furono esposti assieme. Infatti, anche il capodoglio venne montato in maniera corretta da Temistocle Metaxà. Così appaiono nella celebre tavola (fig. 3) facente parte della raccolta di stampe edite a dispendio da Cacchiarelli e Cleter (1868) (10). Essi furono il vanto, del museo zoologico dell'Archiginnasio, così come ancora nel museo di Anatomia comparata della Sapienza.

Più volte, nel catalogo del 1853, troviamo, in calce alla identificazione della specie: "Dono della S. M. Gregorio XVI che lo ebbe dal Clot-Bey, Medico del Vice Re d'Egitto". In queste brevi notazioni è registrato un altro aspetto dell'interesse di quel pontefice per le "utili scienze". Nel 1837 papa Gregorio XVI ricevette in udienza il medico francese Antoine Barthelemy Clot (1793-1868), medico del Kedivè d'Egitto e fondatore di una scuola di medicina nei pressi del Cairo; Gregorio XVI lo incaricò di chiedere al suo sovrano, materiale per il museo zoologico dell'Archiginnasio. I doni

Fig. 2 - Catalogo manoscritto del 1853 redatto da Temistocle Metaxà (Roma, Biblioteca del Museo Civico di Zoologia).



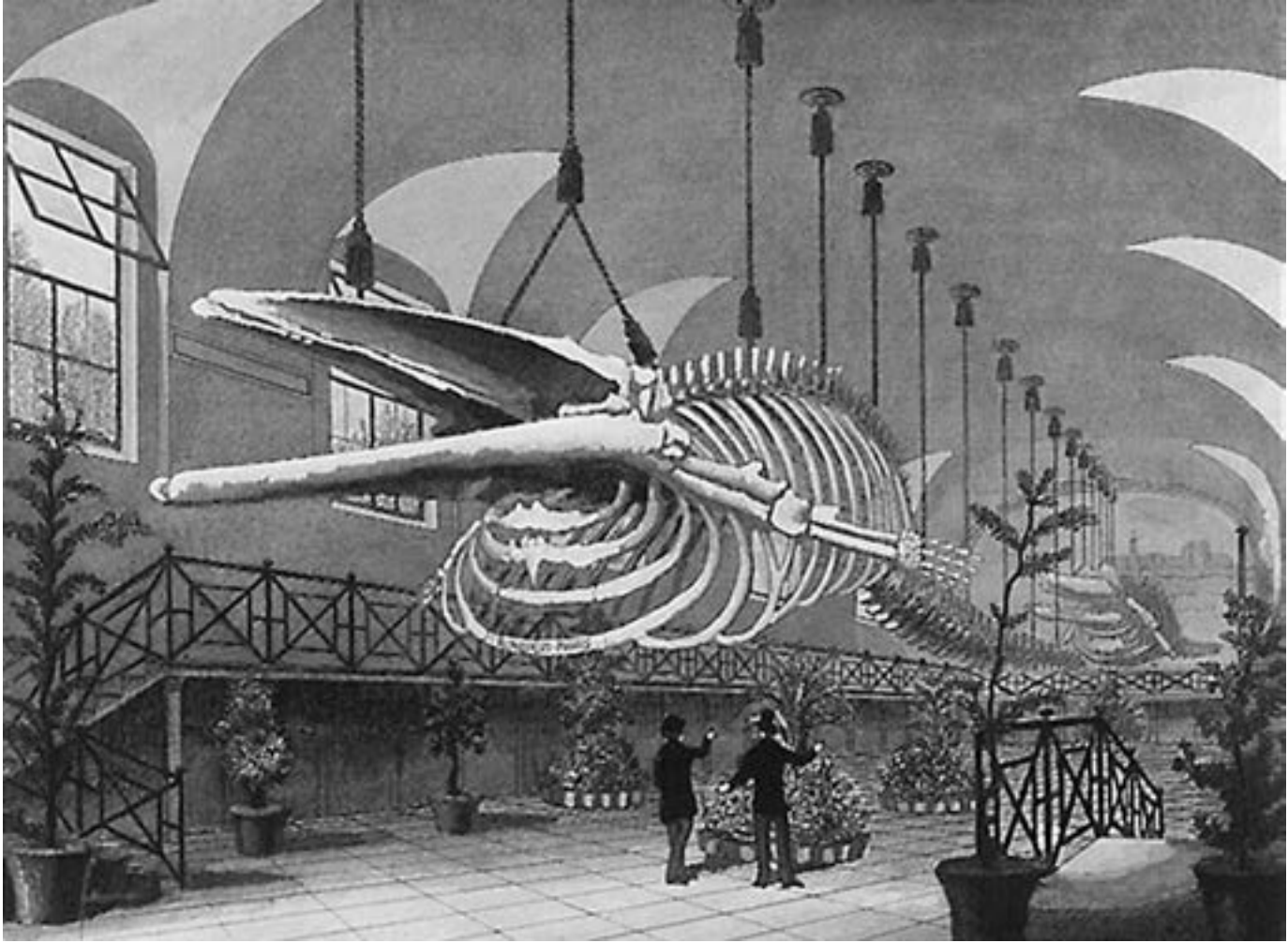


Fig. 3 - Il padiglione dei cetacei all'Orto Botanico ai giardini di palazzo Salviati alla Lungara, come appare in una stampa tratta dall'opera di Cacchiarelli e Cleter (da CACCHIARELLI, CLETER 1868).

furono numerosi e protratti nel tempo dopo il ritorno in Egitto di Clot-Bey. Oltre a un ippopotamo (fig. 4), giunsero a Roma una grande giraffa e due colossali cocodrilli del Nilo, tuttora posseduti dal museo di Anatomia Comparata della Sapienza (11), tre struzzi, e soprattutto molti esemplari rari della avifauna egiziana, così che fu possibile costituire una discreta collezione africana (12).

Nel corso del pontificato di Pio IX, i musei dell'Archiginnasio ebbero una sontuosa sistemazione negli ampi locali del piano attico di Sant'Ivo alla Sapienza (fig. 5) e, in particolare, il museo di Zoologia accrebbe vistosamente le sue collezioni; numerosi mammiferi e varie specie di uccelli furono acquisiti dal Diorio, il quale si recava espressamente a Parigi per acquistare nuovi esemplari per arricchire le collezioni zoologiche. Durante uno di questi viaggi si imbatté nei famosi modelli scomponibili in cartapesta che il dottor Louis Thomas Jérôme Auzoux (1797-1880) aveva realizzato, noti come *Anatomies clasti-*

ques, che ebbero grande successo nelle scuole di medicina d'Europa e d'America. Il Diorio, acquistò alcune *anatomies clastiques* di invertebrati, fortemente ingranditi, e una intera collezione di 40 organi e apparati di vertebrati, per la cifra, non indifferente, di 1.900 franchi francesi. Anche questi modelli possono essere ammirati, ancor oggi, nel Museo di Anatomia comparata della Sapienza.

Sono questi gli anni del grande sviluppo delle scienze della natura nell'Archiginnasio Romano, segnati dalla edificazione delle serre riscaldate all'Orto Botanico ai giardini Salviati e del grande padiglione dei Cetacei.

Il periodo postunitario

Tutto ciò finì con la presa di Roma e la costituzione della Regia Università di Roma a sostituire l'Archiginnasio. Vincenzo Diorio, però, restò fedele al Sacro Soglio di Pietro



Fig. 4 - Lo scheletro dell'ippopotamo donato dal Kedivè del Cairo, Kavalalı Mehmet Ali Paşa, a Papa Gregorio XVI.

e ancor prima che gli fosse richiesto di passare col giuramento alla nuova laica Regia Università presentò spontanee dimissioni e fu collocato a riposo il 23 novembre 1870.

La cattedra e la direzione del Museo di Zoologia e Comparativa Anatomia passarono a Leone De Sanctis (1840-1901) e a lui toccò la responsabilità della acquisizione per il suo museo di quella parte di interesse per la zoologia delle collezioni Kircheriane. Ecco, dunque, il momento dell'innesto, sul tronco del museo dello scolopio Gismondi, del ramo seicentesco della *Wunderkammer* del gesuita Attanasio Kircher (1602-1680). Di questo suo famoso museo esistono tre cataloghi, che sono stati utili a guidare nella ricostruzione delle collezioni kircheriane nei musei della Sapienza, ciascuno dei quali ha una sua rilevante caratteristica: il primo è quello del 1678, redatto dal suo allievo e collaboratore Giorgio de Sepi ancora vivente il Kircher; il secondo è quello dovuto a Filippo Bonanni (13), che fu curatore del museo a partire dal 1698, ricco di immagini e di una dettagliata descrizione degli oggetti posseduti. Il terzo catalogo che acquista per gli aspetti zoologici particolare importanza, è quello dovuto a Giovanni Antonio Battarra (14), dedicato esclusivamente a oggetti di Storia Naturale, edito nel 1773, in età post-linneana, così da riportare per gli animali e le piante il nome nei termini precisi della nomenclatura linneana.

Il problema su come gestire il patrimonio scientifico Kircheriano dopo la presa di Roma non fu cosa di facile soluzione. La fama del *Musaeum Kircherianum* era troppo

nota nel mondo scientifico fuori dei confini del Regno d'Italia, perché non destasse preoccupazione a riguardo d'una sua dispersione. Già nel maggio del 1871, era apparso sul giornale *La Nazione* di Firenze, un articolo su presunte "spoliazioni" operate nel seno delle collezioni kircheriane. Una ispezione prontamente condotta da Enrico Narducci, direttore della biblioteca universitaria Alessandrina, non rivelò alcuna irregolarità: "ogni cosa è al loro posto, tutte le nicchie piene, gli stigli sigillati, i medaglieri con geometrica proporzione occupati" (15).

Con lettera del 14 luglio 1874 (16), Giuseppe Battaglini, rettore della Regia Università di Roma, così riferiva al ministro Ruggiero Bonghi: "In un corridoio annesso al museo Kircheriano è ordinato un modesto gabinetto di storia naturale costituito per la maggior parte d'esemplari di Zoologia e Mineralogia i quali dove si trovano non hanno di per sé soli molta importanza, né bastano a dare al luogo l'apparenza di un museo. Codeste collezioni invece potrebbero molto utilmente arricchire e completare i due musei dell'Università, e quando nessun grave ostacolo vi si opponga io porgo all' E. V. vivissima preghiera per ottenerle". Il Ministro, con lettera datata 8 gennaio 1875 autorizzava la cessione, e il 15 febbraio il prof. Leone De Sanctis firmava il verbale di consegna relativo a una importante e consistente raccolta di esemplari zoologici.

Il catalogo degli esemplari trasferiti al Museo di Zoologia e Comparativa anatomia elenca 27 numeri, ma gli esemplari dovevano essere molti di più; ciascun numero, infatti, comprende più esemplari e si consideri che il n. 2 comprende "16 pezzi ossei di Cetacei", e il n. 3 "11 corna di rinoceronte". Sulla traccia di quel verbale, già da molti anni s'è tentato di ricostruire la presenza di materiale kircheriano nel Museo di Anatomia Comparata e il catalogo del Bonanni, con le sue tavole e le dettagliate descrizioni dei più rilevanti oggetti, ha fornito basi certe per l'identificazione di 24 reperti, e indizi validi per il riconoscimento di molti altri. Si darà qui conto solo di alcuni tra i più singolari.

Alla pag. 272 del Bonanni si trova il titolo *Capitolium* nel quale ricercare i "16 pezzi ossei di Cetacei"; nell'*incipit* così si legge: "Iconem subjungimus n.34 piscis generi cetacei quem Capodoglio itali appellant". I numeri 36 e 35 della tavola 291 (fig. 6) e la relativa descrizione nel testo documentano la sicura provenienza Kircheriana di una mandibola di Capodoglio "reperta a piscatoribus prope ostia Tiberis & Romam allata ad illustrissimum Comitem Paulus Spada qui munifica manu in nostro Musæo illam collocavit", ed una vertebra lombare, sempre di capodoglio il quale "Visus fuit anno 1702 in litore propinquum Turri quam dicunt Maccarese. Vertebram eiusdem sub n. 36 expressam, servat Musæum".

Anche degli 11 corni di rinoceronte s'è trovato corrispondere per forma e dimensione a quelli descritti nel capitolo *Cornu Rbinocerotis* a pag. 278 del catalogo del Bonanni, e figurati nella tavola 295. Merita sottolineare

un piccolo corno di rinoceronte indiano (*Rhinoceros unicornis*) così segnalato dal Bonanni: “Unum videtur in Museo quod formam navicula exprimit, undequaque valde levigatum”, vale a dire un corno a forma di barchetta, tutto attorno levigatissimo, ma ciò che lo rende particolare sono due ideogrammi cinesi sotto di esso che valgono “corno” e “rinoceronte”.

La separazione delle collezioni

Un evento segnò in maniera decisiva la storia del museo, ossia la separazione delle collezioni e la formazione di due distinti musei, quello di Zoologia e quello di Anatomia comparata. L'orientamento che si voleva dare nella nuova Regia Università era quello sperimentalista e meccanicista. Si sarebbe dovuto, di conseguenza, potenziare quella disciplina biologica che si stava orientando, già nella prima metà dell'Ottocento, in termini sperimentali, la Fisiologia, che veniva intesa come analisi dei processi fisico-chimici alla base dei processi vitali; sarebbe

bastato duplicare le cattedre e separare la Fisiologia dalla Zoologia. Nel 1873 la cattedra, infatti, fu sdoppiata: Zoologia e Zootomia continuò ad essere tenuta dal De Sanctis; a Fisiologia e Anatomia comparate fu chiamato il fisiologo tedesco Franz Christian Böll (1849-1879). Anche i musei, annessi a ciascuno degli stabilimenti scientifici seguirono la stessa sorte e diedero vita al museo di Anatomia e Fisiologia Comparate e a quello di Zoologia.

L'azione riformatrice voluta da Quintino Sella e da Ruggiero Bonghi aveva individuato una vasta area urbana, solitamente indicata come Vigne di San Lorenzo, che nella sua progettualità sarebbe stata destinata alla futura Facoltà di Scienze. Quell'area era delimitata a Sud da via Panisperna, da dove si accedeva ai nuovi gabinetti di Chimica e di Fisica, chiusa ad Est dal complesso del convento di Sant'Antonio alle Quattro Fontane, con ingresso da via Depretis, ove avrebbero dovuto aver sede gli stabilimenti anatomici e fisiologici. Il Gabinetto di Fisiologia e Anatomia Comparata fu così collocato in quel complesso, sede storica dell'Anatomia comparata romana, e del suo museo. In quegli stessi anni palazzo Salviati e il vecchio

Fig. 5 - Il museo di Zoologia a Sant'Ivo (da CACCHIATELLI, CLETER 1868).



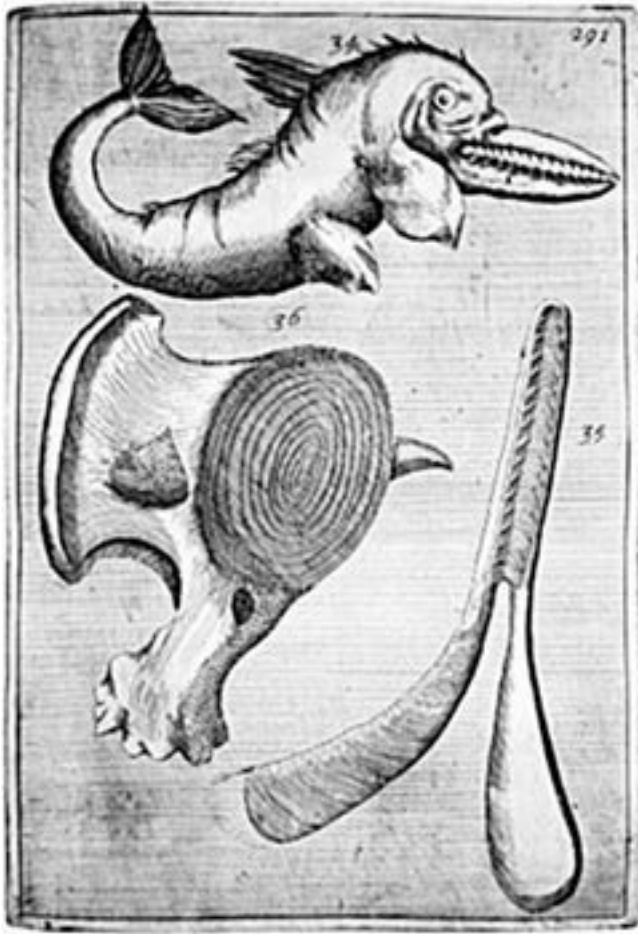


Fig. 6 - La tavola 291 del catalogo del Museo Kircheiano del Bonanni dedicata ai cetacei. Si riconoscono la mandibola e la vertebra di capodoglio tuttora posseduti dal Museo di Anatomia comparata (da BONANNI 1709, tav. 291).

Orto botanico alla Lungara furono destinati ad ospitare il Collegio Militare e il padiglione dei cetacei venne demolito. I due grandi scheletri trovarono allora ospitalità nel grande refettorio del convento di Sant'Antonio, formando il nucleo attorno al quale si sarebbe organizzato il museo di Anatomia Comparata.

Nella suddivisione dei materiali museali, fu più favorito il Museo di Zoologia cui spettarono la grande maggioranza degli esemplari, mentre al museo di Anatomia Comparata furono lasciati grandi scheletri di mammiferi e collezioni prevalentemente di vertebrati. Il grande sviluppo del museo zoologico si deve ad Antonio Carruccio (1837-1923), chiamato nel 1883 a ricoprire la cattedra di Zoologia, con il preciso mandato di costituire un museo zoologico degno dell'Università della Capitale del Regno. Il Carruccio attuò puntualmente e rapidamente tale mandato; le collezioni del museo zoologico romano si accrebbero velocemente raggiungendo numeri di esemplari

assai ragguardevoli, sia per l'attività di ricerca di Carruccio e dei suoi allievi, e l'acquisto da privati di collezioni importanti. Il Museo zoologico rimase ancora nell'antica sede di Sant'Ivo alla Sapienza ove occupava tre saloni per oltre 300 metri quadrati. Anche per la Zoologia, e il suo museo, era stata programmata una sede nell'area delle Vigne di San Lorenzo, ma nel 1920 fu preferito collocarlo nell'ambito del complesso del Giardino Zoologico. Nel 1920 fu presa in affitto, per ospitare il Museo e l'Istituto di Zoologia, la palazzina del Giardino Zoologico e nel 1924 le collezioni del museo furono trasferite nel piano terreno dell'edificio, e aperte al pubblico (17). Questa sistemazione, però, ebbe breve durata; nel 1927 l'azienda del Giardino zoologico chiese l'annullamento della convenzione e lo sfratto dai locali. Nonostante le vivaci rimostranze e le autorevoli pressioni del mondo accademico, e dello stesso rettore Federico Millosevich, il Governatorato di Roma ottenne lo sfratto dell'Istituto e del Museo. Nel 1928 l'Istituto fu trasferito in angusti locali del Policlinico, ove non c'era posto per le imponenti collezioni che rimasero a via Adrovandi imballate negli scantinati. Il direttore dell'Istituto di Zoologia, Federico Raffaele si fece promotore di una nuova convenzione, stipulata nel 1932, tra Università e Governatorato, con la quale le collezioni venivano cedute in provvisorio comodato d'uso al nuovo Museo Civico di Zoologia, in una moderna sede edificata *ad hoc*, e fastosamente inaugurata il 28 ottobre 1932, nell'ambito delle celebrazioni del primo decennale della rivoluzione fascista, alla presenza di re Vittorio Emanuele III e del cav. Benito Mussolini.

Le collezioni necessarie per la didattica restarono presso l'Istituto di Zoologia che dal 1971 occupa l'intera palazzina che era stata di Medicina Legale. Qui si è ricostituito un ricco museo zoologico frutto di molti anni di esplorazioni zoologiche di ricerca, non solo in Italia, così come da acquisizioni di importanti collezioni, tra le quali, di grande interesse, quella dell'Istituto Nazionale di Entomologia. Le collezioni d'insetti costituiscono la quasi totalità del materiale di studio del museo e hanno trovato ampio spazio in un recente allestimento a piazzale Valerio Massimo ove, oltre alla ricerca scientifica, il museo gestisce mostre temporanee e attività espositiva.

Il museo di Anatomia comparata, nella sua storica sede in via Depretis, conservò gelosamente le sue collezioni, e anche successivamente al piano terreno del nuovo edificio anatomico a via Borelli, dove l'Istituto di Anatomia Comparata si trasferì quando la vecchia sede di via De Pretis fu demolita. La didattica universitaria negli anni della seconda metà dell'Ottocento orientava l'Anatomia comparata come elemento importante a sostegno dell'Evoluzione biologica; così sotto la direzione di Francesco Gasco (1842-1894) fervente darwinista, e poi di Battista Grassi (1854-1925) il museo acquistò quella sua fisionomia di "esegesi" evolucionista che tuttora orienta i visitatori nelle visite guidate, rivolte agli studenti della scuola primaria.

La nuova biologia sperimentale e molecolare che caratterizzò la ricerca a partire dalla seconda metà del secolo scorso, sopì l'interesse per i musei che erano stati, al contrario, sussidio indispensabile per quella Biologia naturalistica che veniva ora ritenuta superata. Emblematico di questo atteggiamento è quanto Giovanni Gentile (1875-1944) scrisse nell'introduzione al volume dell'Archivio zoologico in onore di Federico Raffaele: "Memorabile la coraggiosa disinvoltura con cui egli, il professore di zoologia, volle cacciati dagli angusti locali della vecchia Sapienza romana gli animali impagliati che agli occhi del gran pubblico erano un tesoro scientifico della sua cattedra, ma per Lui soltanto un vano ingombro di saloni e di cervelli" (18).

Così la "nuova" Biologia rimosse l'interesse, e soprattutto corrose spazi, ai "vecchi" musei di Zoologia e Anatomia comparata. L'opinione del mondo della scienza e della cultura, però, cambiò; si iniziò a considerare che l'assenza in Italia di un grande museo di Storia Naturale, a differenza di quanto esisteva già da vari secoli negli altri paesi scientificamente progrediti, fu cosa che agì negativamente sul sapere, e sui comportamenti, nei riguardi del rapporto dell'uomo con l'ambiente naturale. In tale clima di rivalutazione dei musei naturalistici, nel 1981 fu inaugurata, al palazzo delle esposizioni di Roma, con una selezione delle collezioni dei musei scientifici della Sapienza, la grande mostra, *5 miliardi di anni: ipotesi per un museo della scienza*, organizzata dal preside Giorgio Tecce, durante il rettorato di Antonio Ruberti; fu questo un evento importante nell'evoluzione dei musei scientifici della Sapienza, che svelarono il loro enorme potenziale

BIBLIOGRAFIA

- ARMANDO 1992
D. ARMANDO, *La vertigine del Chiostro: gli Scolopi romani nella crisi giacobina*, in «Ricerche per la storia religiosa di Roma», 9, 1992, pp. 245-304.
- BATTARRA 1773
G.A. BATTARRA, *Rerum naturalium Historia existentium in Museo Kircheriano*, Roma 1773.
- BONANNI 1709
F. BONANNI, *Musæum Kircherianum, sive Musæum a P. Athanasio Kircherio in Collegio Romano Societatis Jesu jam pridem inceptum, nuper restitutum auctum, descriptum et iconibus illustratum a P. Philippo Bonanni*, Roma 1709.
- CACCHIATELLI, CLETER 1868
P. CACCHIATELLI, G. CLETER, *Le arti e le scienze sotto il pontificato di Pio IX*, Roma 1868.
- CAPANNA 2011
E. CAPANNA, *Eran quattrocento. Le riunioni degli scienziati italiani. 1839-1847*, Roma 2011.
- CAPANNA 2012
E. CAPANNA, *Metaxà, Luigi*, in «Dizionario Biografico degli Italiani», 67, 2012, pp. 27-29.

per la diffusione del pensiero scientifico e che portato all'attuale costituzione del Polo museale della Sapienza.

- (1) CAPANNA 2012.
- (2) Si tratta dell'Accademia dei Lincei rifondata dall'abate Feliciano Scarpellini (1762-1840) negli anni della Repubblica romana del 1798-1799.
- (3) ARCHIVIO DI STATO DI ROMA, *Congregazione degli Studi*, b. 146, f. 901, A-1.
- (4) Ivi, ff. 902, 904.
- (5) ARCHIVIO DI STATO DI ROMA, *Archivio dell'Università di Roma*, b. 1079, cc. n. n., *ad diem*, anni 1818-1862.
- (6) METAXÀ 1853.
- (7) TADDEI 1838.
- (8) MAIO, CAPANNA, CAGNOLARO 2014
- (9) DIORIO 1866.
- (10) CACCHIATELLI, CLETER 1868.
- (11) CAPANNA 2015.
- (12) LEPRI 1938.
- (13) BONANNI 1709.
- (14) BATTARRA 1773.
- (15) ARCHIVIO CENTRALE DELLO STATO, *Direzione Centrale delle Belle Arti*, 1° versamento, pos. 3, b. 316, f. 1: *Museo Kircheriano 1871. Indagine sulla consistenza del Museo presso i Padri Gesuiti al Collegio Romano*.
- (16) Ivi, f. 4: collezioni di zoologia e mineralogia domandate dall'Università di Roma "Sapienza".
- (17) MARANGONI 2009.
- (18) GENTILE 1939, p. 7.
- CAPANNA 2014
E. CAPANNA, *Una visita guidata al Museo di Anatomia Comparata*, Roma 2014.
- CAPANNA 2015
E. CAPANNA, *Le scienze biologiche*, in E. ROGORA, *Immagini di una comunità scientifica: la Facoltà di Scienze dell'Università di Roma dall'Unità alla prima guerra mondiale*, Roma 2015, pp. 54-85.
- CAPANNA, GIUSEPPINI 2012
E. CAPANNA, S. GIUSEPPINI, *Le cartepeste di Jérôme Auzoux*, in E. CAPANNA, *Cere e cartepeste: antichi modelli anatomici del Museo di Anatomia Comparata*, Roma 2012, pp. 3-18.
- CARRUCCIO 1884
A. CARRUCCIO, *Prolusione al corso di Zoologia letta il dì 26 novembre 1883*, in «Lo Spallanzani», 13, 1884, pp. 1-19.
- CARRUCCIO 1901
A. CARRUCCIO, *Breve discorso tenuto nella Regia Università di Roma dal Presidente effettivo prof Antonio Carruccio*, in «Bollettino della Società Zoologica Italiana», 2, 1901, pp. 6-13.
- DIORIO 1866
V. DIORIO, *Il Cetaceo di Santa Marinella*, in «Atti dell'Accademia Pontificia de' nuovi Lincei», 19, 1866, pp. 189-199.

- GENTILE 1939
G. GENTILE, *Federico Raffaele*, in «Archivio Zoologico Italiano», 26, 1939, pp. V-VIII.
- GIUSEPPINI, CAPANNA 2010
S. GIUSEPPINI, E. CAPANNA, *Il Museo di Anatomia Comparata: dall'Archiginnasio alla Sapienza (1800-1980)*, in «Museologia Scientifica» 4, 2010, pp. 24-42.
- LEPRI 1938
G. LEPRI, *La zoologia a Roma nell'ultimo centennio: museo e raccolte zoologiche*, Roma 1938.
- MAIO, CAPANNA, CAGNOLARO 2014
N. MAIO, E. CAPANNA, L. CAGNOLARO, *La collezione cetologica del Museo di Anatomia Comparata "Battista Grassi" dell'Università di Roma "La Sapienza" (Mammalia, Cetacea)*, in «Museologia Scientifica», 12, 2014, pp. 309-322.
- MARANGONI 2009
C. MARANGONI, *Il "nuovo" Museo Civico di Zoologia*, in «Bollettino dei Musei Comunali di Roma», 23, 2009, pp. 178-200.
- METAXÀ 1853
T. METAXÀ, *Musei zoologici Romanae Studiorum Universitatis Catalogus*, Roma 1853.
- SACCHI LODISPOTO 1983
G. SACCHI LODISPOTO, *L'Orto Botanico nei Giardini Salviati alla Lungara*, in «Strenna dei Romanisti», 41, 1983, pp. 437-447.
- TADDEI 1839
A. TADDEI, *Manuale di Notizie riguardanti le Scienze, Arti e Mestieri nella Città di Roma per l'anno 1839*, Roma 1839.

ZOOLOGY AND COMPARATIVE ANATOMY IN THE SAPIENZA MUSEUMS

The museum of Zoology and Comparative Anatomy was established in the Veterinary School of the Pontifical Archigymnasium of Rome by Pope Pius VII in 1806 and entrusted to Giuseppe Gismondi. With the suppression of Veterinary Science in the Royal University of Rome, it belonged to the Faculty of Science, and divided into two distinct Museums, Zoology and Comparative Anatomy whose development is due to Luigi Metaxa. In 1875 both museums acquired, each with specific skills, the collections of the museum founded by Attanasio Kircher (1602-1680). Still nowadays the Museum of Comparative Anatomy has preserved a large documented part of it.

ALLE ORIGINI DEI MUSEI DI ARCHEOLOGIA E ARTE DELLA SAPIENZA

Maria Grazia Picozzi

L'archeologia e l'arte sono rappresentate, all'interno del Polo museale della Sapienza, da cinque musei che costituiscono una realtà culturale complessa, indubbiamente di eccellenza, strettamente legata all'attività didattica e scientifica dei diversi ambiti disciplinari di riferimento; sono oggi disposti nell'ateneo in edifici vicini, a seguito di circostanze di varia natura. Al piano terreno e nel seminterrato della facoltà di Lettere e filosofia si trovano il Museo dell'Arte Classica, il Museo delle Antichità Etrusche e Italiche, il Museo delle Origini, mentre a non molta distanza, entrambi all'interno del palazzo del Rettorato, sono situati il Museo del Vicino Oriente, Egitto e Mediterraneo e il Museo-laboratorio di Arte Contemporanea.

Nel 1935 tuttavia, al momento dell'inaugurazione della città universitaria, solo uno di questi musei esisteva, quello dell'Arte Classica, fondato poco più di quarant'anni prima. Era sorto nel 1892 come Museo di Gessi, un museo di calchi di scultura antica, ad opera del primo professore di Archeologia e Storia dell'arte alla Sapienza, l'austriaco Emanuel Löwy (1). Nella Regia Università di Roma postunitaria la facoltà di Filosofia e Lettere era stata progressivamente coinvolta in un necessario processo di rinnovamento delle discipline: per questo il nuovo insegnamento accademico di archeologia per la prima volta nella sua titolatura univa all'archeologia la storia dell'arte, perché in quel momento gli studi 'moderni' da introdurre erano quelli tedeschi di *Kunstarchäologie*, che univano l'eredità *winckelmanniana* all'esigenza positivista di sistematicità nello studio delle fonti e dei materiali (2). Emanuel Löwy aveva ottenuto nel 1889-1890 grazie alle sue competenze storico-artistiche e filologiche la cattedra allora istituita (3); introdusse strumenti didattici innovativi, ma soprattutto, con il concreto appoggio di Ferdinando Martini, ministro dell'Istruzione Pubblica nel primo governo Giolitti, riuscì a costituire una Gipsoteca sul modello tedesco, appunto il Museo di Gessi (4), come lo chiamava, per consentire agli allievi di studiare l'arte greca attraverso lo svolgimento della scultura, considerata la sua massima espressione. Il museo ebbe una prima sede al di fuori degli edifici universitari, in alcuni locali di un palazzo a Testaccio, uno spazio solo in seguito ampliato: la collezione, iniziata con calchi provenienti dall'Istituto di Belle arti, con acquisti mirati e donazioni, riunì ben presto una notevole esemplificazione della scultura greca dall'età arcaica all'ellenismo, privilegiando calchi di opere non presenti nei musei ro-

mani (*fig. 1*). L'importante insegnamento di Löwy alla Sapienza terminò nel 1915, quando dovette abbandonare la cattedra perché cittadino austriaco, all'entrata in guerra dell'Italia nel primo conflitto mondiale, proprio mentre si stava adoperando per trovare una sede più idonea per il museo (5).

Solo nel 1924, poco prima della scomparsa di Lucio Mariani, allievo e successore di Löwy, il museo fu trasferito all'Istituto di San Michele a Ripa. Alla cattedra romana giungeva allora Giulio Emanuele Rizzo, studioso di grande livello, di formazione filologica e con prevalenti interessi storico - artistici, che aveva anche precocemente manifestato adesione all'estetica dell'idealismo: la sua posizione politica in quegli anni è stata correttamente definita una sorta di "antifascismo intellettuale" (6). Diresse per dieci anni il museo (*fig. 2*), nella consapevolezza che gli ambienti del San Michele mortificavano la collezione in costante crescita: in quel periodo il museo svolgeva anche la funzione di laboratorio per le ricostruzioni di originali greci, che Rizzo proponeva materializzando nel gesso le sue ipotesi di studio, attraverso l'unione di calchi di repliche diverse (7).

Rizzo seguì quindi con grandi aspettative i progetti per la nuova città universitaria, ripresi con l'impulso decisivo di Mussolini, ma ancora non precisamente definiti al momento cruciale della firma della convenzione per l'assetto edilizio della Regia Università di Roma, il 4 aprile 1932 (8). Il giorno successivo il rettore Pietro De Francisci chiedeva a tutti i direttori di istituto un prospetto dei locali necessari alle loro discipline nella nuova università: Rizzo rispose per primo, il 9 aprile, spiegando che i locali del Museo dei Gessi al San Michele occupavano un'area insufficiente di 1300 mq, chiedendone per il futuro almeno 3000 (9). Il 22 giugno Ugo Rellini, dal 1929 ordinario di Paleontologia e vicino al regime fascista, chiedeva quattro sale per l'esposizione della raccolta didattica che aveva iniziato, e nella stessa data Pietro Toesca, direttore della Scuola di storia dell'arte medievale e moderna, aggiungeva alle sue richieste quella di un ambiente per poter esporre una piccola raccolta di gessi – che non risulta sia stata in realtà mai trasferita nella nuova sede universitaria – suggerendo una sorta di galleria di collegamento col Museo dei Gessi (10). Il 24 giugno Rizzo, preoccupato che queste collezioni che desideravano espandersi venissero in qualche modo a interferire con l'autonomia del suo museo (da lui nel frattempo



Fig. 1 - Veduta del Museo di Gessi a Testaccio, fine Ottocento - inizi Novecento (foto Archivio Museo dell'Arte Classica).

ribattezzato Museo dell'Arte Classica, per sottolineare con maggiore efficacia lo specifico carattere), fece votare alla facoltà un ordine del giorno in cui si auspicava che nel nuovo assetto degli edifici universitari il museo potesse avere una sede indipendente, per poter meglio svolgere la sua funzione didattica ed educativa, rivolta a studenti, archeologi, artisti (11). Marcello Piacentini e Gaetano Rapisardi raccolsero questo desiderio per quanto fu loro possibile, e al museo e all'Istituto di Archeologia fu assegnato l'intero piano terreno della facoltà di Lettere e Filosofia (12) (*fig. 3a*). Il trasferimento dei calchi fu affidato all'assistente di Rizzo Domenico Mustilli, e fu completato appena in tempo per l'inaugurazione della città universitaria del 31 ottobre 1935 (13). Mustilli mantenne la disposizione tradizionale, in ordine cronologico, considerata sempre la migliore ai fini didattici, inserendo i calchi in ambienti creati da tramezzi in muratura, adatti a raggruppare opere affini per indirizzo artistico; nella grande sala semicircolare al centro del museo trovarono degna collocazione i calchi delle sculture del Partenone (*fig. 4*).

Il nuovo Istituto di Paleontologia diretto da Rellini (14) si trasferì invece al primo piano dell'edificio di Lettere (*fig. 3b*) ma occorre più tempo per la sistemazione della raccolta didattica di materiali preistorici da lui iniziata al Collegio Romano. Il ministro dell'Educazione Nazionale Cesare Maria De Vecchi contribuì nel 1936 all'incremento di questa raccolta, invitando i soprintendenti

di Antichità a cedere materiali e ricostruzioni all'Istituto (15), e Rellini inoltre donò all'università, nel novembre 1941, la sua collezione personale di reperti preistorici, con la clausola che si costituisse un Museo delle Origini e della Tradizione, inaugurato nella sede dell'Istituto, il 18 novembre 1942, in tre sale, in attesa di una collocazione definitiva (16) (*fig. 5*): nell'insegnamento di Paleontologia era allora subentrato Pietro Barocelli, direttore del Museo Nazionale Preistorico ed Etnografico e poi sovrintendente alle antichità di Roma V (17), e Rellini, in pensione dal 1940, fu nominato direttore onorario del museo sino a poco tempo prima della sua drammatica scomparsa, nel giugno 1943 (18).

Ugo Rellini era stato in contatto sin dagli anni Venti con Giulio Quirino Giglioli, che aveva voluto cooptare nella redazione del Bollettino di Paleontologia Italiana. Giglioli all'epoca insegnava alla Sapienza Topografia dell'Italia antica e sarebbe giunto solo nel 1935-1936, dopo Rizzo, alla cattedra di Archeologia e Storia dell'arte antica, con la direzione dell'Istituto e del Museo dell'Arte Classica – che propose di chiamare semplicemente Gipsoteca della Regia Università (19).

Giglioli aveva avuto alla Sapienza maestri come Lanciani e Pigorini e si era laureato con Löwy; si era occupato intensamente della civiltà etrusca, di quella greca ma soprattutto di quella romana, e la sua attività politica e la fedeltà al regime gli consentirono com'è noto realizzazioni di notevole impegno scientifico, come la costituzione del Museo dell'Impero e soprattutto la Mo-



Fig. 2 - Il Museo dei Gessi all'Istituto San Michele, 1930 ca. (foto Archivio Museo dell'Arte Classica).

stra Augustea della Romanità del 1938 (20), cui collaborò attivamente il giovane Massimo Pallottino; per il museo della Sapienza attuò una politica di costante incremento - molti calchi giunsero proprio dalla Mostra Augustea - e continuò a impiegarlo come laboratorio per ricostruzioni importanti, come quella del gruppo dei tirannicidi (21).

Nel 1943 anche la Gipsoteca risentì gravemente dello spostamento d'aria prodotto dal bombardamento alleato del 19 luglio, ed i documenti d'archivio testimoniano l'azione immediata del direttore per il restauro dei tramezzi lesionati e dei calchi del settore dell'altare di Pergamo (22). Dopo la guerra Giglioli, allontanato per tre anni dall'università, poi reintegrato nel servizio, continuò il suo insegnamento sino al 1956; era da poco iniziato l'ampliamento della facoltà di Lettere da tempo auspicato (già previsto da Rapisardi), che consentì di ottenere nuovi spazi al piano terreno per la Gipsoteca, in base al progetto del 1954 dell'ingegnere Francesco Guidi, dell'ufficio tecnico della Sapienza, completamente realizzato in pochi anni (23) (*fig. 6a*). Dal 1957 alla cattedra di Archeologia e Storia dell'arte greca e romana e alla direzione del museo fu chiamato Ranuccio Bianchi Bandinelli, allora all'apice della sua carriera accademica: avvicinatosi al marxismo nel suo percorso intellettuale, aveva tracciato nuove strade per lo studio della storia dell'arte antica come espressione

della società (24), e con la sua personalità di studioso 'europeo', riuscì a infondere nuova vita all'ambiente archeologico romano. Come direttore della Gipsoteca curò nella nuova ala, con la collaborazione di Antonio Giuliano, l'esposizione del vasto patrimonio di calchi di scultura ellenistica; la sede dell'istituto venne spostata al piano superiore e si ricavò un'ampia sala dove furono trasferite le sculture del Partenone, mentre la grande aula semicircolare venne da allora utilizzata per lezioni o conferenze (25).

Nel seminterrato della nuova ala (*fig. 6b*) nello stesso periodo veniva progettato un nuovo museo, fortemente voluto da Pallottino (26), che dal 1945-1946 aveva ottenuto la cattedra di Etruscologia e Archeologia italica. Con la sua attività instancabile, che integrava metodi di ricerca storica, archeologica e linguistica, continuava a sviluppare la disciplina, rivolgendo grande interesse anche verso l'ambito protostorico, ed ottenne un grandioso successo con l'importante mostra dell'arte e della civiltà etrusca, organizzata a Zurigo e a Milano nel 1955 (27). Qualche anno dopo, nell'agosto del 1962, in occasione del VI congresso internazionale di Scienze preistoriche e protostoriche, il Museo delle Antichità Etrusche e Italiche, allestito con la collaborazione del giovane Giovanni Colonna, fu ufficialmente inaugurato (*fig. 7*): gli apparati di calchi, plastici e ricostruzioni del settore storico-didattico della mostra del 1955 erano confluiti all'università,

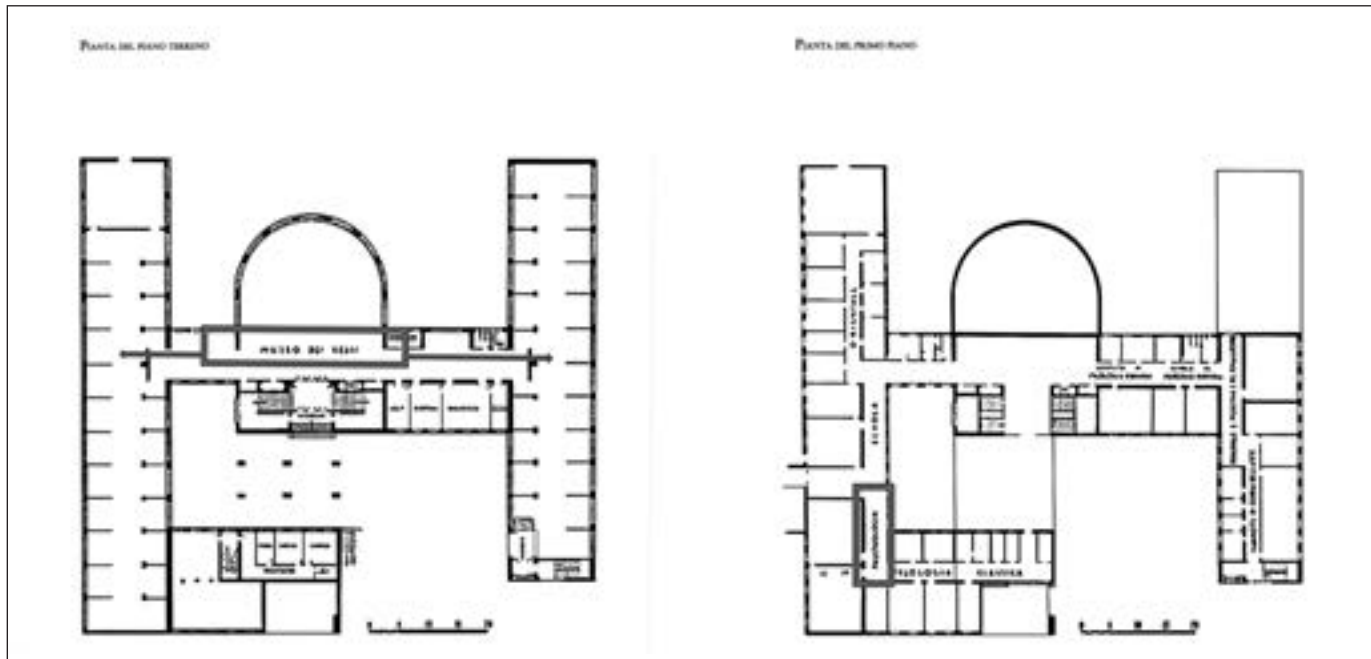


Fig. 3 - a) Gaetano Rapisardi, *Pianta del piano terreno della facoltà di Lettere e filosofia con il Museo dei Gessi*, 1935; b) Gaetano Rapisardi, *Pianta del primo piano della facoltà di Lettere e filosofia, con l'Istituto di Paleontologia*, 1935 (elaborazioni da *Edificio delle Facoltà di Lettere e Filosofia* 1935, pp. 56-57).

Fig. 4 - *Museo dei Gessi/Museo dell'Arte Classica, sala semicircolare con i calchi delle sculture del Partenone*, 1935 (foto Archivio Museo dell'Arte Classica).





Fig. 5 - Il Museo delle Origini e della Tradizione fondato da Rellini nel 1942: nella foto il successore nella direzione e nell'insegnamento di Paleontologia Pietro Barocelli (da CONATI BARBARO 2013, p. 10).

insieme a materiali originali provenienti dalle collezioni Rellini e Gorga (28). Il museo venne articolato in sezioni: la prima – relativa alle culture protostoriche delle popolazioni italiche – rappresentava il collegamento con il Museo delle Origini, la seconda documentava le fasi della civiltà etrusca, e la terza, dedicata alle manifestazioni artistiche, era in collegamento con il Museo dell'Arte Classica, collocata allora come oggi al piano terreno, nelle ultime tre sale della Gipsoteca (29). Nella stessa occasione si riapriva il Museo delle Origini, trasferito anch'esso nel seminterrato della nuova ala (*fig. 6b*), con un'impostazione profondamente mutata rispetto al museo di Rellini, ad opera di Salvatore Maria Puglisi (30), dal 1960 docente di Paleontologia dopo Pietro Barocelli. Puglisi aveva contribuito ad un notevole progresso degli studi preistorici, in particolare dell'età del Bronzo, utilizzando un approccio antropologico, aveva promosso scavi e favorito l'impiego delle analisi di laboratorio. Il museo da lui ripensato, all'interno di un percorso cronologico tradizionale, dal paleolitico alla prima età del ferro, era stato arricchito da materiali di scavi recenti, e l'esposizione metteva in risalto i contesti archeologici (*fig. 8*): in un grande pannello era presentata la sequenza stratigrafica di Coppa Nevigata in Puglia (31).

I tre musei ebbero in seguito vicende diverse, che condussero a nuove sistemazioni, cui in questa sede è possibile dedicare solo brevissimi cenni. Il Museo delle Origini venne completamente ristrutturato a partire dal 1981, per iniziativa dell'allora conservatore, e poi direttore Alessandra Manfredini, con una articolazione degli spazi su diversi livelli: è stata inaugurata nel 1992 l'attuale esposizione, con apparati esplicativi didattici sempre ag-

giornati, con laboratorio di analisi e attività di archeologia sperimentale, grazie all'apporto di Cecilia Conati Barbaro, allora conservatore e attuale direttore del museo (32). Anche il Museo delle Antichità Etrusche e Italiche è stato oggetto di un ripristino dei locali e di un nuovo allestimento alla fine degli anni Ottanta, nel corso della direzione di Giovanni Colonna, con la collaborazione del conservatore Luciana Drago: in questa fase sono stati acquisiti materiali provenienti dalla mostra sui santuari d'Etruria del 1985 (33). L'attuale sistemazione espositiva è stata realizzata durante la successiva direzione di Gilda Bartoloni, tra il 1991 e il 2007, con la creazione di un'aula per lezioni, seminari e convegni, ed è stato dato impulso soprattutto alle pubblicazioni dei materiali (34); nel periodo della direzione di Maria Paola Baglione, tra il 2007 e il 2016, sono state incrementate le mostre, e sono stati valorizzati nel museo i risultati più recenti dello scavo di Pyrgi (35), per molti anni diretto da Colonna e dal 2008 dalla stessa Baglione. Dal 2016 il nuovo direttore è Laura Maria Michetti.

Il Museo dell'Arte Classica si accrebbe ulteriormente e proseguì l'attività come laboratorio di scultura durante la direzione di Giovanni Becatti e di Sandro Stucchi, mentre era conservatore Maria Luisa Morricone (36). Solo negli anni Novanta tuttavia, con il periodo della direzione di Andrea Carandini, ne fu possibile una completa riapertura a lezioni, conferenze, convegni, grazie a un totale rinnovamento dell'aspetto delle sale, ad un ripensamento di parte dell'esposizione, alla creazione di nuove aule, con la ristrutturazione dell'ambiente centrale come Odeion (37). I lavori durarono circa cinque anni, con l'impegno di Marcello Barbanera, l'attuale direttore del museo, al-

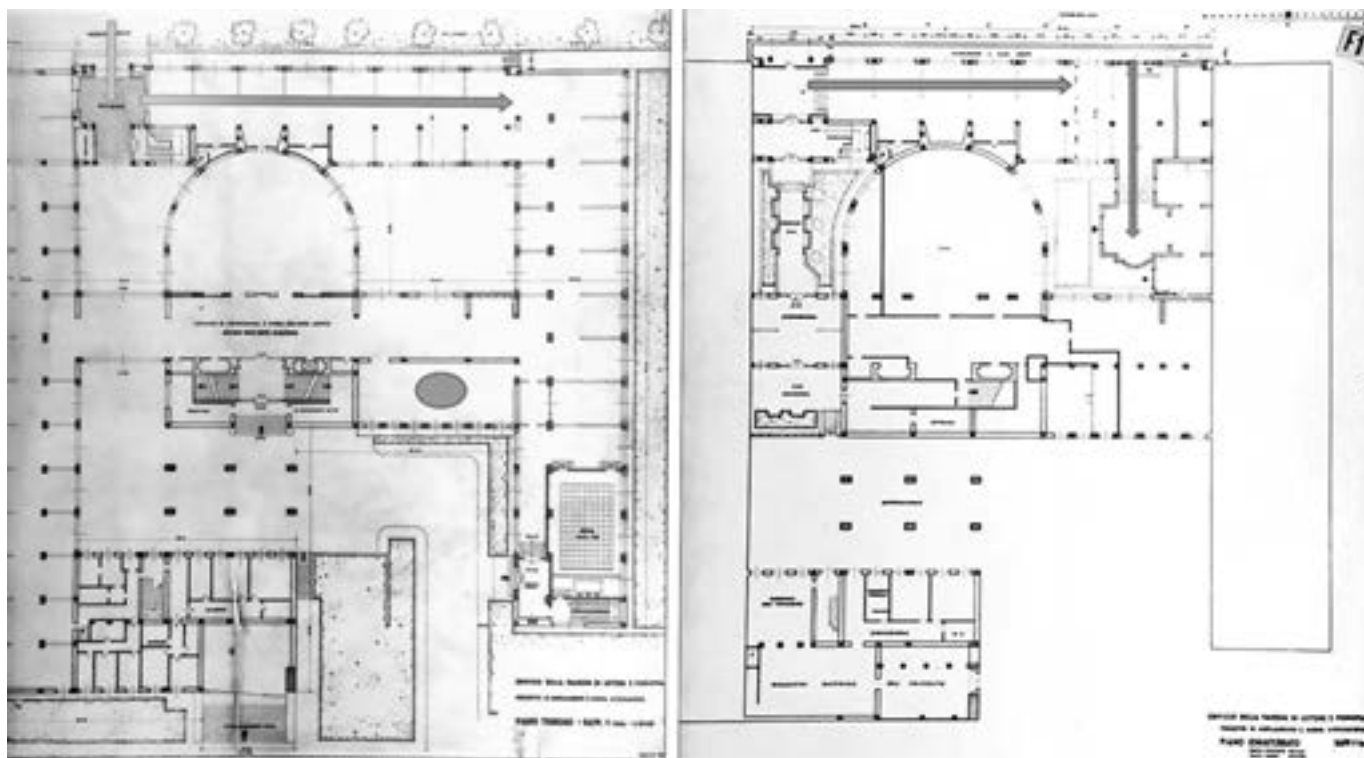


Fig. 6 - a) Progetto dell'ingegnere Francesco Guidi per l'ampliamento del piano terreno della facoltà di Lettere, 1954, con il nuovo spazio per il Museo dell'Arte Classica e la nuova Sala per i calchi delle sculture del Partenone; b) Progetto dell'ingegnere Francesco Guidi per il piano seminterrato della facoltà di Lettere, 1954; le frecce segnalano gli spazi che saranno occupati dal Museo delle Antichità Etrusche e Italiche e dal rinnovato Museo delle Origini (ASU, Patrimonio architettonico, Lettere Fd 13 e Lettere Fd17, con elaborazione di Silvia De Martino).

lora conservatore, e terminarono nel 2000. Durante la mia direzione (2004-2015) la Gipsoteca ha collaborato alle attività del Polo museale diretto da Giorgio Manzi, e sono state soprattutto organizzate mostre per approfondire la storia del museo e alcuni aspetti delle sue collezioni, incrementando i prestiti ad esposizioni di grande rilievo scientifico (38). L'attenzione si è rivolta anche alle nuove tecnologie di riproduzione: ad esempio

recenti accessioni del museo sono esemplari ottenuti con una stampante 3D, attraverso la scansione laser, di frammenti di rari calchi in gesso di periodo romano (39).

Come si è detto, l'archeologia e l'arte sono rappresentate oggi anche al di fuori della facoltà di Lettere, nei due musei situati all'interno del palazzo del Rettorato, che sono anche quelli di più recente istituzione. Il Museo del Vicino Oriente Egitto e Mediterraneo (40) era stato creato come Museo del Vicino Oriente nei primi anni Sessanta del Novecento da Sergio Donadoni, grande maestro dell'Egittologia, e da Sabatino Moscati, orientalista insigne e direttore dell'Istituto del Vicino Oriente, e venne allestito dal 1972 nei locali di Via Palestro: nella direzione del museo si sono avvicendate Antonia Ciasca, Maria Giulia Amadasi e Loredana Sist (41). Con la direzione di Lorenzo Nigro, nel marzo 2015, il nuovo museo è stato

inaugurato nella 'Sala a crescente' piacentiniana del piano rialzato del palazzo del Rettorato, dopo un intenso lavoro di riesame delle collezioni, di restauro, di progettazione del nuovo allestimento nelle tre aree tematiche esplicitate nel nome (42).

Nello stesso edificio del Rettorato si trovava già, dal 1986, il MLAC, un Museo-laboratorio dedicato all'arte contemporanea, nato per l'impegno di Simonetta Lux nel luogo che aveva ospitato due mostre per il cinquantenario della città universitaria: un museo fondato sul rapporto diretto con le opere e i loro autori (43). Durante la direzione soprattutto di Simonetta Lux, poi di Marta Fattori e Giuseppe Di Giacomo, il MLAC si è sempre proposto non come sede museale permanente di opere contemporanee, ma come spazio in cui gli artisti possano interagire con studenti, studiosi e pubblico, e in cui attraverso rassegne e mostre temporanee venga favorito il confronto con i molteplici ambiti culturali in continua evoluzione della nostra epoca (44). Nella sede rinnovata e riaperta dal 2015, diretto da Claudio Zambianchi, il MLAC ha anche ospitato, in occasione degli ottanta anni della nuova Sapienza, la bella mostra sul restauro del murale di Mario Sironi per l'Aula Magna della nostra università (45).



Fig. 7 - Veduta del Museo delle Antichità Etrusche e Italiche fondato da Massimo Pallottino, 1962 (da MICHETTI 2015, p. 56).



Fig. 8 - Veduta del Museo delle Origini nell'allestimento di Salvatore Maria Puglisi, 1962 (da I Musei dell'Università degli Studi di Roma, Documenti di informazione n. 13, giugno 1980, p. 53).

(1) Sul Museo di Löwy cfr. PICOZZI 2013b, con bibliografia precedente.

(2) Per questo filone di ricerca ottocentesco di ambito tedesco MARCHAND 1996, pp. 40-51; ANGIUSSOLA 2012, pp. 31-38.

(3) PALOMBI 2013, con bibliografia.

(4) PICOZZI 2013b, pp. 62-69.

(5) Ivi, p. 87.

(6) Su Rizzo cfr. BARBANERA 2006, DUBBINI 2012, VISTOLI 2016.

- (7) Per le ricostruzioni di Rizzo cfr. i saggi in PICOZZI 2006a.
- (8) CIUCCI 2012, p. 233.
- (9) AS SAPIENZA, *CERUR*, b. 44, fasc. 370; copia della lettera in Archivio Museo Arte Classica (AMAC), 9 aprile 1932, in BARBANERA 1995, pp. 23-24.
- (10) Richieste in AS SAPIENZA, *CERUR*, b. 44, fasc. 370; per quella di Toesca cfr. MITRANO 2008, pp. 139-140, 183-185.
- (11) AS SAPIENZA, *CERUR*, b. 44, fasc. 370. Un estratto dell'ordine del giorno fu inviato al Rettore dal preside della Facoltà di Lettere G. Cardinali, in data 27 giugno 1932.
- (12) SPANO 1935, pp. 293-302; *Edificio delle Facoltà di Lettere e Filosofia* 1935.
- (13) MUSTILLI 1936; BARBANERA 1995, pp. 25-27.
- (14) Su Rellini in generale CULTRARO 2016.
- (15) TARANTINI 2002, pp. 49-50.
- (16) Ivi, pp. 51-53, fig. 2; per la donazione di Rellini vedi anche AS SAPIENZA, *Verbali senato accademico*, seduta dell'8 luglio 1941; *Verbali consiglio d'amministrazione*, seduta del 9 luglio 1941.
- (17) Su Barocelli cfr. GULLINI *et alii* 1980 (nota biografica); ARCÀ 2012.
- (18) Sugli ultimi anni di attività di Rellini, come membro del consiglio superiore della Demografia e della Razza, cfr. TARANTINI 2002, pp. 38-42.
- (19) Su Giglioli cfr. BARBANERA 2015, *ad indicem*.
- (20) *Mostra Augustea* 1938; SCRIBA 1995.
- (21) In particolare DUBBINI 2013, pp. 238-245, figg. 1-2.
- (22) AMAC, 14 e 18 agosto 1943 (fatture per i restauri eseguiti da Francesco Mercatali).
- (23) BARBANERA 1993, p. 301, fig. 5 (progetto Rapisardi); BOZZETTI 1985, p. 84; AS SAPIENZA, *ASPA*, Lettere Fd. 13 (progetto Guidi).
- (24) BARBANERA 2003.

BIBLIOGRAFIA

- AMBROSINI 2012
L. AMBROSINI, *Corpus Speculorum Etruscorum. Italia 7, Roma, Museo Nazionale Romano, I. Museo delle antichità etrusche e italiche, Sapienza Università di Roma, Collezione Gorga*, Roma 2012.
- ANGUISSOLA 2012
A. ANGUISSOLA, «*Difficillima imitatio*». Immagine e lessico delle copie tra Grecia e Roma, Roma 2012.
- ARCÀ 2012
A. ARCÀ, *Pietro Barocelli, l'archeologo delle Meraviglie. Un pioniere dell'archeologia rupestre italiana ed europea*, in «Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte», 27, 2012, pp. 77-100.
- BAGLIONE 2007
M.P. BAGLIONE, *Pallottino e le mostre*, in L. M. MICHETTI (a cura di), *Massimo Pallottino a dieci anni dalla scomparsa*, atti dell'incontro di studio (Roma, 10 - 11 novembre 2005), Roma 2007, pp. 165-196.
- BAGLIONE 2011
M.P. BAGLIONE (a cura di), *Fili e tele. Dee, donne e case. Un deposito rituale dallo scavo di Pyrgi settembre 2010*, catalogo della mo-

- (25) BARBANERA 1995, pp. 28-29.
- (26) Su Pallottino DELPINO 2014; MICHETTI 2015.
- (27) *Mostra Arte e Civiltà Etrusca* 1955; sull'importanza della mostra BAGLIONE 2007, pp. 166-173.
- (28) STACCIOLI 1962, p. 257.
- (29) Ivi, pp. 257-260.
- (30) Su Puglisi in generale cfr. MANFREDINI 1994; MANFREDINI, CONATI BARBARO, SCARPELLI 2007.
- (31) Sull'allestimento MANFREDINI 2007 (la fig. a p. 85 mostra la stratigrafia di Coppa Nevigata).
- (32) CONATI BARBARO 2011.
- (33) COLONNA 1993.
- (34) BARTOLONI, DRAGO, BELLISARIO 1995; DRAGO TROCCHI 2005; BENEDETTINI 2007; BENEDETTINI 2012, AMBROSINI 2012.
- (35) BAGLIONE 2011.
- (36) MORRIGONE 1981.
- (37) CARANDINI, Prefazione a BARBANERA 1995; CARANDINI, BARBANERA 1995, 1996, 1998.
- (38) PICOZZI 2006a; PICOZZI 2013a (volume originato da una mostra su E. Löwy); significativa la partecipazione alle mostre di Milano e Venezia promosse dalla Fondazione Prada, per cui vedi SETTIS, ANGUISSOLA, GASPAROTTO 2015.
- (39) Ivi, p. 223, sc. 43 (riproduzioni dei frammenti del calco di Aristogitone da Baia, donati al museo dalla Fondazione Prada).
- (40) NIGRO 2015, con ampia documentazione.
- (41) Sul Museo del Vicino Oriente a via Palestro e la sua articolazione cfr. CIASCA, MATTHIAE, SIST 1993; NIGRO 2015, pp. 309-310.
- (42) Ivi, pp. 311-321.
- (43) LUX 2012.
- (44) SCHIAFFINI 2015.
- (45) BILLI, D'AGOSTINO 2017.

stra (Roma, Polo museale dell'Università La Sapienza, 15 maggio 2011), Roma 2011.

- BARBANERA 1993
M. BARBANERA, *Museo dell'Arte Classica*, in M. BARBANERA, I. VENAFRO (a cura di), *I Musei dell'Università "La Sapienza"*, Roma 1993, pp. 293-314.
- BARBANERA 1995
M. BARBANERA, *Museo dell'Arte Classica. Gipsoteca*, vol. I, Roma 1995.
- BARBANERA 2003
M. BARBANERA, *Ranuccio Bianchi Bandinelli. Biografia ed epistolario di un grande archeologo*, Milano 2003.
- BARBANERA 2006
M. BARBANERA, *Giulio Emanuele Rizzo (1865-1950) e l'archeologia italiana tra Ottocento e Novecento: dalla tradizione letteraria alla scienza storica dell'arte*, in PICOZZI 2013a, pp. 19-40.
- BARBANERA 2015
M. BARBANERA, *Storia dell'archeologia classica in Italia*, Bari 2015.
- BARTOLONI, DRAGO, BELLISARIO 1995
G. BARTOLONI, L. DRAGO, M. BELLISARIO, *Il Museo delle Anti-*

chità Etrusche e Italiche. Realizzazioni e progetti, in «Archeologia Classica», XLVII, 1995, pp. 343-358.

BENEDETTINI 2007

M.G. BENEDETTINI (a cura di), *Il Museo delle Antichità Etrusche e Italiche*, II. *Dall'incontro con il mondo greco alla romanizzazione*, Roma 2007.

BENEDETTINI 2012

M. G. BENEDETTINI (a cura di), *Il Museo delle Antichità Etrusche e Italiche*, III. *I bronzi della collezione Gorga*, Roma 2012.

BILLI, D'Agostino 2017

E. BILLI, L. D'AGOSTINO (a cura di), *Sironi svelato. Il restauro del murale della Sapienza*, Roma 2017.

BOZZETTI 1985

S. BOZZETTI, *Le trasformazioni edilizie 1935-1985*, in E. GUIDONI, M. REGNI SENNATO (a cura di), *1935-1985 La Sapienza nella città universitaria*, catalogo della mostra (Università degli studi di Roma La Sapienza, Palazzo del Rettorato, 28 giu.-15 nov. 1985), Roma 1985, pp. 83-90.

CARANDINI, BARBANERA 1995

A. CARANDINI, M. BARBANERA, *Cronache del Museo dell'Arte Classica*, I. *Attività dell'anno accademico 1994-1995*, in «Archeologia Classica», XLVII, 1995, pp. 359-362.

CARANDINI, BARBANERA 1996

A. CARANDINI, M. BARBANERA, *Cronache del Museo dell'Arte Classica*, I. *Attività dell'anno accademico 1995-1996*, in «Archeologia Classica», XLVIII, 1996, pp. 329-340.

CARANDINI, BARBANERA 1998

A. CARANDINI, M. BARBANERA, *Cronache del Museo dell'Arte Classica*, I. *Attività dell'anno accademico 1997-1998*, in «Archeologia Classica», L, 1998, pp. 435-436.

CIASCA, MATTHIAE, SIST 1993

A. CIASCA, P. MATTHIAE, L. SIST, *Museo del Vicino Oriente* in M. BARBANERA, I. VENAFRO (a cura di), *I Musei dell'Università "La Sapienza"*, Roma 1993, pp. 261-276.

CIUCCI 2012

G. CIUCCI, *Marcello Piacentini, Roma e la Città Universitaria*, in G. CIUCCI, S. LUX, F. PURINI (a cura di), *Marcello Piacentini architetto 1881-1960*, Atti del convegno (Roma, 16-17 dicembre 2010), Roma 2012, pp. 217-239.

COLONNA 1993

G. COLONNA, *Museo delle antichità etrusche e italiche*, in M. BARBANERA, I. VENAFRO (a cura di), *I Musei dell'Università "La Sapienza"*, Roma 1993, pp. 279-291.

CONATI Barbaro 2011

C. CONATI BARBARO, *Il Museo delle Origini. La storia, i siti archeologici, le collezioni*, Roma 2011.

CULTRARO 2016

M. CULTRARO, *Rellini, Ugo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 86, Roma 2016, pp. 777-780.

DELPINO 2014

F. DELPINO, *Pallottino, Massimo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 80, Roma 2014, pp. 574-578.

DRAGO Troccoli 2005

L. DRAGO TROCCHI (a cura di), *Il Museo delle Antichità Etrusche e Italiche*, I. *La Protostoria*, Roma 2005.

DUBBINI 2012

R. DUBBINI, *G. E. Rizzo: politisches Profil eines Archäologen zwischen den beiden Weltkriegen*, in G. BRANDS, M. MAISCHBERGER

(a cura di), *Lebensbilder. Klassische Archäologen und der Nationalsozialismus*, 1, Rahden 2012, pp. 35-49.

DUBBINI 2013

R. DUBBINI, *7. I Tirannicidi. Ricostruzione di Giulio Quirino Gliglioli*, in PICOZZI 2013a, pp. 238-245.

Edificio delle Facoltà di Lettere e Filosofia 1935

Edificio delle Facoltà di Lettere e Filosofia. Arch. Gaetano Rapisardi, in *La Città Universitaria di Roma*, «Architettura», XIV, 1935, numero speciale, pp. 55-59.

GULLINI ET ALII 1980

G. GULLINI, C. LAVIOSA, L. MERCANDO, S. TINÈ, *Studi di archeologia dedicati a Pietro Barocelli*, Torino 1980.

LUX 2012

S. LUX (a cura di), *Museo Laboratorio di arte Contemporanea – MLAC – INDEX 2000-2012*, Roma 2012.

MANFREDINI 1994

A. MANFREDINI, *Puglisi, Salvatore Maria*, in *Enciclopedia Italiana*, 1979-1995, Appendice V, Roma 1994, pp. 359-360.

MANFREDINI, CONATI BARBARO, SCARPELLI 2007

A. MANFREDINI, C. CONATI BARBARO, E. SCARPELLI (a cura di), *Salvatore M. Puglisi nella Paleontologia italiana. Un ricordo a 20 anni dalla scomparsa*, Roma 2007.

MANFREDINI 2007

A. MANFREDINI, *Salvatore M. Puglisi direttore del Museo delle Origini e fondatore della rivista Origini*, in MANFREDINI, CONATI BARBARO, SCARPELLI 2007, pp. 83-89.

MARCHAND 1996

S. L. MARCHAND, *Down from Olympus. Archaeology and Philhellenism in Germany 1750-1970*, Princeton 1996.

MICHETTI 2015

L. M. MICHETTI, *La première chaire d'Etruscologie à l'Université de Rome*, in M-L. HAACK, M. MILLER (a cura di), *La construction de l'étruscologie au début du XX^e siècle*, atti del convegno (Amiens 2 - 3 dicembre 2013) Bordeaux 2015, pp. 39-63.

MITRANO 2008

I. MITRANO, *La Sapienza 1932-1935: arte, architettura, storia*, Roma 2008.

MORRICONE 1981

M.L. MORRICONE, *Il Museo dei Gessi dell'Università di Roma*, Roma 1981.

Mostra Arte e Civiltà etrusca 1955

Mostra dell'Arte e della Civiltà etrusca, catalogo della mostra (Milano, Palazzo Reale, aprile - maggio 1955), Milano 1955.

Mostra Augustea 1938

Mostra Augustea della Romanità, catalogo della mostra (Roma, Palazzo delle Esposizioni, 23 settembre 1937 - 23 settembre 1938), Roma 1938.

MUSTILLI 1936

D. MUSTILLI, *Il Museo dei Gessi della R. Università di Roma*, in «Rassegna della Istruzione artistica», VII, 1936, n. 5-6, pp. 139-143.

NIGRO 2015

L. NIGRO, *Il nuovo allestimento del Museo del Vicino Oriente, Egitto e Mediterraneo della Sapienza*, in «Vicino Oriente», XIX, 2015, pp. 309-340.

PALOMBI 2013

D. PALOMBI, *Emanuel Löwy nella Facoltà di Filosofia e Lettere della Sapienza (1889-1915)*, in PICOZZI 2013a, pp. 25-55.

- PICOZZI 2006a
M. G. PICOZZI (a cura di), *L'immagine degli originali greci. Ricostruzioni di Walther Amelung e Giulio Emanuele Rizzo*, catalogo della mostra (Roma, Museo dell'Arte Classica, 21 luglio - 30 settembre 2006), Roma 2006.
- PICOZZI 2006b
M.G. PICOZZI, *La ricostruzione degli originali greci. Un problema nella storia degli studi sulla scultura antica*, in PICOZZI 2006a, pp. 41-60.
- PICOZZI 2013a
M.G. PICOZZI (a cura di), *Ripensare Emanuel Löwy. Professore di Archeologia e Storia dell'arte nella R. Università e Direttore del Museo di Gessi*, Roma 2013.
- PICOZZI 2013b
M.G. PICOZZI, *Il «Museo di Gessi» di Emanuel Löwy*, in PICOZZI 2013a, pp. 57-100.
- RELLINI 1945
U.A. RELLINI, *Il Museo delle Origini e della Tradizione*, Roma 1945.
- SCHIAFFINI 2015
I. SCHIAFFINI, *Il Museo laboratorio di arte contemporanea della Sapienza di Roma*, in «Titolo», n.s., V, 2015, pp. 9-70.
- SCRIBA 1995
F. SCRIBA, *Il mito di Roma, l'estetica e gli intellettuali negli anni del consenso: la Mostra Augustea della Romanità*, in «Quaderni di Storia», XLI, 1995, n. 1, pp. 67-84.
- SETTIS, ANGUISSOLA, GASPAROTTO 2015
S. SETTIS, con A. ANGUISSOLA e D. GASPAROTTO (a cura di), *Serial/Portable Classic. The Greek Canon and its Mutations*, Milano 2015.
- SPANO 1935
N. SPANO, *L'Università di Roma*, Roma 1935.
- STACCIOLI 1962
R.A. STACCIOLI, *Il museo delle antichità etrusche e italiche all'Università di Roma*, in «Archeologia Classica», XIV, 1962, pp. 257-260.
- TARANTINI 2002
M. TARANTINI, *Appunti sui rapporti tra archeologia preistorica e fascismo*, in «Origini», XXIV, 2002, pp. 7-65.
- VISTOLI 2016
F. VISTOLI, *Rizzo, Giulio Emanuele*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 87, Roma 2016, pp. 735-738.

THE GENESIS OF THE ARCHAEOLOGICAL AND ART MUSEUMS AT THE SAPIENZA

The purpose of this paper is to retrace the history of the archaeological and art museums of the Sapienza University, closely linked to the didactic and scientific activity of their respective disciplinary fields. It is possible to follow the establishment (1892) and the development of the most ancient of them, the Museo di Gessi, later called Museo dell'Arte Classica when it was moved to the ground floor of the facoltà di Lettere e filosofia, in the new Sapienza University, in 1935. In 1942 a museum of prehistoric finds, the Museo delle Origini, was also founded in the facoltà di Lettere, later renewed with a new setting in 1962, close to the Museo delle Antichità Etrusche e Italiche, established in the same year. Another archaeological Museum, the Museo del Vicino Oriente, Egitto e Mediterraneo was opened in 2015 within the building of the Rectorate, extending a smaller one founded at the beginning of the sixties of the last century; in the same building the Museo-laboratorio di Arte Contemporanea is active since 1986. The attention has been focused on the cultural contexts in which the museums were founded and on the scholars who gave impetus to their creation and their development.