

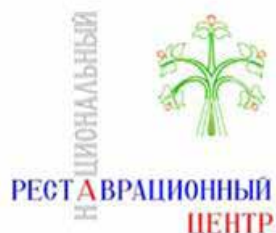
Scuola di Restauro
Heritage Conservation in Italy and in Russia



Государственный научно-исследовательский музей архитектуры имени А.В.Щусева



МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



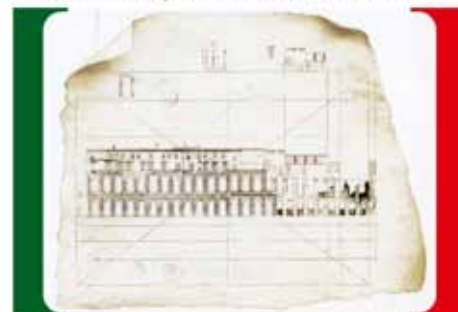
ITALIAN TRADE AGENCY

ICE - Agenzia per la promozione all'estero e
l'internazionalizzazione delle imprese italiane

assorestauo

associazione italiana per il restauro architettonico, artistico, urbano
italian association for architecture, art and urban restoration

SCUOLA DI RESTAURO



Traduzioni:

Progetto grafico:

Impaginazione: Lexis, Torino

In copertina:

Copertina:

© 2015 ...

Stampa e confezione: ...

ISBN ...

FRONTESPIZIO



Contents | Оглавление

| | |
|--|----|
| Assorestauro Assorestauro | 11 |
| Central Scientific-Restoration Project Workshops Центральные Научно-реставрационные Проектные Мастерские (фгуп цнрпм) | 13 |

INSTITUTIONAL PREMISES

| | |
|---|----|
| Vyacheslav Fatin Вячеслав Фатин | 19 |
| Pier Paolo Celeste Пьер Паоло Челесте | 21 |
| Alessandro Zanini Алессандро Дзанини | 23 |
| Irina Korobyina Ирина Коробьина | 27 |

PROJECT PREMISES

| | |
|---|----|
| Scientific value of the educational project Scuola di Restauro 2013-2014 О научном значении образовательного проекта Scuola di Restauro 2013-2014 гг. <i>Tatyana Vyatchanina, Irina Belintseva Белинцева И.В., Вятчанина Т.Н.</i> | 31 |
| A Comparison of Cultures through a school of Architectural Conservation Диалог культур через школу Консервации Архитектурных Памятников <i>Nicola Berlucci, Donatella Fiorani Никола Берлукки, Донателла Фьорани</i> | 35 |

I.

CONSERVATION THEORY: THE GENERAL FRAME

| | |
|---|----|
| To the Problem of the Systematic Approach towards Restoration of Cultural Heritage К проблеме системного подхода к реставрации объектов культурного наследия <i>Sergey Kulikov Сергей Куликов</i> | 43 |
| An overview on Italian restoration Итальянский взгляд на реставрацию <i>Giovanni Carbonara Джованни Карбонара</i> | 45 |
| Conservation in architecture: criteria, issues and examples in Italy and in the international context Реставрация в архитектуре: критерии, проблематика и примеры проведения работ в Италии и других странах <i>Donatella Fiorani Донателла Фьорани</i> | 53 |
| Architectural Restoration in Russia. Evolution of Concepts Архитектурная реставрация в России. Эволюция концепций <i>Aleksey Shenkov Алексей Серафимович Щенков</i> | 61 |

| | |
|--|----|
| The history of restoration in Europe: a process through critical awareness and responsibility of heritage protection История реставрации в Европе: процесс между критическим осознанием и ответственностью за охрану <i>Marta Acierno</i> <i>Марта Ачиерно</i> | 73 |
|--|----|

II.

CONSERVATION THEORY: SOME SPECIFIC ISSUES

| | |
|---|----|
| Aspects of urban culture: the dialectic between concepts and practice Аспекты городской культуры: диалектика концептов и практики <i>Maria Piera Sette</i> <i>Мария-Пьера Семме</i> | 87 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Urban area of via della Lungara in Rome: issues and problems involving preservation and redevelopment Городской район Лунгара в Риме: темы и проблемы сохранения и реконструкции <i>Maurizio Caperna</i> <i>Маурицио Каперна</i> | 93 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| The problem of authenticity in the restoration of historic gardens Проблема аутентичности при реставрации исторических парков <i>Massimo de Vico Fallani</i> <i>Массимо де Вико Фаллани</i> | 99 |
|---|----|

| | |
|---|-----|
| Architecture and such Things. Elemental observations on several works Архитектура и прочее. Простые замечания по поводу некоторых работ <i>Riccardo D'Aquino</i> <i>Риккардо д'Аквино</i> | 109 |
|---|-----|

III.

KNOWLEDGE AND INTERVENTION FOR CONSERVATION

| | |
|---|-----|
| Project for understanding and conservation: understanding historical buildings through knowledge of existing constructions Исследовательско-реставрационный проект: знакомство с историей и конструктивными особенностями объекта <i>Donatella Fiorani</i> <i>Донателла Фьорани</i> | 121 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Science's contribution to the restoration of cultural heritage Вклад науки в реставрацию культурного наследия <i>Nicola Santopuoli</i> <i>Никола Сантопуоли</i> | 127 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Analysis for the restoration: direct experiences of correlation between the study of cultural heritage and historical building and the restoration and renovation Анализ и реставрация: опыт прямой корреляции между изучением культурного наследия и исторической застройки и работами по обслуживанию и реставрации <i>Rossana Gabrielli, Francesco Dall'Armi</i> <i>Розанна Габриэлли, Франческо Далл'Арми</i> | 139 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| The evolution of the architectural survey Развитие техники съёмки архитектурных сооружений <i>Alberto Raschieri</i> <i>Альберто Раскьеру</i> | 151 |
| New technology for restoration project Новые технологии для проекта реставрации <i>Matteo Fabbri</i> <i>Маттео Фаббри</i> | 157 |
| Rising damp in masonries: the problem, diagnostic techniques and the definitive solution Капиллярный подсос влаги по кладке: проблемы, способы диагностики и окончательное решение <i>Michele Rossetto, Davide Mauri</i> <i>Микеле Россетто, Давиде Маури</i> | 167 |

IV.

STRUCTURAL ASPECTS OF CONSERVATION

| | |
|---|-----|
| Structural Instability, Structural Analysis and Possible Solutions. How to Intervene on Antique Buildings Структурная просадка, структурный анализ и возможные решения. Особые методы работы со старинными зданиями <i>Fabrizio De Cesaris</i> <i>Фабрицио Де Чезарис</i> | 175 |
| Notes on the design and verification criteria of the arched structures over the centuries Замечания о критериях расчета размеров и проверки арочных конструкций в разные века <i>Laura Bussi</i> <i>Лаура Бусси</i> | 187 |
| The art of building and earthquake culture Строительное искусство и культура сейсмоустойчивости <i>Cesare Tocci</i> <i>Чезаре Точчи</i> | 195 |
| Objectives of Architectural Monuments Engineering Restoration Задачи инженерной реставрации памятников архитектуры <i>Evgeny Pashkin</i> <i>Пашкин Евгений Меркурьевич</i> | 201 |

V.

CONSERVATION OF ARCHITECTURAL SURFACES

| | |
|--|-----|
| Restoration of Monumental facades.Design procedures Реставрация монументальных фасадов: планирование проектных работ <i>Nicola Berlucci</i> <i>Никола Берлуцки</i> | 209 |
| Restoration of surfaces (stone, plaster, stucco): types of decay and correct methodologies of intervention Реставрация поверхностей (камень, штукатурка, лепнина): формы разрушений и методика проведения работ <i>Antonina Santori Merzagora</i> <i>Антония Сантори Мерцагора</i> | 219 |

| | |
|---|-----|
| Preservation of Stone, Plaster and Molding Консервация камня, штукатурки и лепнины <i>Antonida Gustova</i> <i>Густова Антонида Николаевна</i> | 231 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Lasers for cleaning of monuments. <i>Alessandro Zanini</i> | 237 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Soft Cleaning of the defensive walls in Birgu, Malta: Controlled air-abrasion with IBIX technology. Respect of the patinas and conservative cleaning Неинвазивная очистка оборонительных стен в Биргу на Мальте. Метод контролируемой абразии по технологии IBIX: уважение к исторической патине и очистка при консервации <i>Caterina Giovannini</i> <i>Катерина Джованнини</i> | 243 |
|---|-----|

VI.

USE AND MANAGEMENT OF THE HISTORICAL ARCHITECTURES

| | |
|---|-----|
| Rehabilitation and Re-Use of ancient buildings <u>manca russo</u> <i>Nicola Berlucci</i> <i>Никола Берлукки</i> | 255 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| The adaptation of cultural heritage for modern use Приспособление объектов культурного наследия к современному использованию <i>Ekaterina Koneva</i> <i>Екатерина Конева</i> | 263 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Plant design: integration and control of the impact assessment on monuments Система компоновочного проектирования: встраивание и оценка воздействия на памятники <i>Riccardo Fibbi</i> <i>Риккардо Фибби</i> | 273 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Light as a design tool for Cultural Heritage: interaction, perception and suggestions Свет как инструмент проектирования для объектов культурного наследия: взаимодействие, восприятие и психологическое воздействие <i>Carolina De Camillis</i> <i>Каролина Де Камиллис</i> | 279 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Risk Map of Cultural Heritage Карта Рисков Культурного Наследия <i>Carlo Cacace</i> <i>Карло Какаче</i> | 285 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Risks Evaluation for Cultural and Natural Heritage Учёт рисков для культурного и природного наследия <i>Vladimir Pluzhnikov</i> <i>Владимир Плужников</i> | 295 |
|---|-----|

VII.
BUILDING SITES

- Not only surfaces: scales in restoration. The project of restoration of the façades of the Coliseum (Rome)
Не только поверхности: принципы и этапы реставрации. Рабочий проект реставрации фасадов
Римского Колизея
Francesca Brancaccio | *Франческа Бранкаччио* 303
- The Trajan Markets and their Great Hall. The Structural Intervention for the Improvement of the
Seismic Safety
Рынок Траяна и Большой зал. Структурные работы по повышению сейсмостойкости
Alessandro Bozzetti | 313
- Restoration and consolidation with seismic improvement of Palazzo Ardinghelli in L'Aquila - work
funded by the Government of Russian Federation
Реставрация и укрепление с повышением сейсмостойкости Палаццо Ардингелли в г. Аквила (при
финансовой поддержке Правительства Российской Федерации)
Fausto Dramisino | *Фаусто Драмизино* 325
- Restoration and seismic improvement of Palazzo Carli-Benedetti in L'Aquila
Реставрация и антисейсмическое укрепление Палаццо Карли-Бенедетти в Аквиле
Carla Bartolomucci | *Карла Бартоломуччи* 331
- The restoration of the Basilica of Superga in Turin
Реставрация Basilica di Superga (Базилика ди Суперга) в Турине
Giovanna Mastrotisi | *Джованна Мастротизи* 337
- Project of Restoring, Fund Raising and Programmed Maintenance for the Church of S. Agata nel Carmine
in Bergamo
Проект реставрации, привлечения средств и организации планового обслуживания для церкви санта-
агата-нель-кармине - бергамо - италия
Marco Paolo Servalli, Adele Sironi | *Марко Паоло Сервалли, Аделе Сирони* 343
- The restoration of the Palazzo Spampatti in Gandino (Bergamo)
Реставрация Palazzo Spampatti (Палаццо Спампатти) в Гардино (Бергамо)
Marco Paolo Servalli, Adele Sironi | *Марко Паоло Сервалли, Аделе Сирони* 349
- The restoration and revitalization of "Teatro Sociale" in Bergamo
Реставрация и приспособление Общественного театра г. Бергамо
Patrizio Pesenti, Nicola Berlucci | *Патрицио Пезенти, Никола Берлукки* 355
- Restoration works, enhancing and functional reuse of palazzo del Podestà in Mantua
Работы по восстановлению, реставрации и приспособлению Палаццо дель Подеста в Мантуе
Giammarco Piacenti | *Джаммарко Пьяченти* 363

| | |
|--|-----|
| The restoration and the structural strengthening of the Monastery of “San Benedetto in Polirone” Реставрация и конструктивное укрепление Аббатства Св. Бенедикта в Полироне <i>Nicola Berlucchi</i> <i>Никола Берлукки</i> | 369 |
|--|-----|

PROJECTS

| | |
|---|-----|
| Махмудов А.А., Литова Е.М., Римская А.Р. | 380 |
| Александр Урадовских, Мария Чистов, Анна Глухих, Алексей Жданов, Ольга Пяткина, Анна Горячева..... | 382 |
| Алексей Куликов, Екатерина Антонова, Денис Грибов, Владислав Карпов..... | 384 |
| Антонина Игнатъева, Татьяна Коробова | 386 |
| Кузнецов Владимир Иванович, Кац Татьяна Львовна, Шубин Руслан Сергеевич | 388 |
| Сафронов Вячеслав Иосифович | 390 |
| Радин Александр Александрович | 392 |
| Сергей Конев, Екатерина Конева, Елена Хрусталева | 394 |
| Пьянкова Наталья Сергеевна | 396 |
| Валерий Калинин, Максим Смирнов..... | 398 |
| Иван Корнилов | 400 |
| Inna Zayats, Dmitry Linovsky, Evgeny Schablovsky | 402 |
| Даниленко Иван, Варбузов Сергей, Королёва Светлана, Орлов Андрей | 404 |
| Companies | 407 |
| Aknowledgements | 413 |

Assorestauro

Assorestauro is the first association established in Italy for materials, equipment and technology producers and service providers for the restoration and heritage conservation sector.

Among the associations involved in this sector, which includes various institutional bodies that represent designers or restorers, **ASSORESTAURO** is the first to finally give voice to the industry and the sector of specialised services, promoting their interests in promotional, legal and cultural areas. **ASSORESTAURO** seeks to represent the sector, both nationally and internationally. In regard to the Italian market, an increased sensitivity towards our architectural heritage, together with the diffusion of new technologies, point to a growth in the sector in recent years, both from the cultural point of view (debates, magazines, conventions, exhibitions) and from that of technology (innovative materials, machines and equipment, software, plant design etc.). This provides the industry with a great opportunity for increasing and strengthening the occasions for dialogue, which are often lacking, with professionals, on the one hand, and with institutions (Government departments, Universities) on the other.

As far as foreign markets are concerned, there is a clear perception of the need to capitalise on the great prestige that Italy enjoys abroad in matters of cultural heritage and on the remarkable investment in cultural technology that

Assorestauro

Assorestauro - это первая ассоциация, созданная в Италии для материалов, оборудования, производителей технологий и поставщиков услуг для реставрации и сектора сохранения наследия.

Среди ассоциаций, вовлеченных в этот сектор, который включает в себя различные институциональные органы, представляющие дизайнеров или реставраторов, **ASSORESTAURO** является первой из тех, кто наконец дал право высказаться индустрии и сектору специализированных услуг, продвигая их интересы в рекламных, юридических и культурных областях. **ASSORESTAURO** стремится представлять сектор как на национальном, так и на международном уровне. Относительно итальянского рынка, повышенная чувствительность к нашему архитектурному наследию, вместе с распространением новых технологий, указывают на рост в секторе за последние годы, как с культурной точки зрения (дебаты, журналы, конвенции, выставки), так и с точки зрения технологии (инновационные материалы, машины и оборудование, программное обеспечение, дизайн заводов и т.д.). Это дает индустрии огромную возможность для повышения и укрепления поводов для диалога, которые зачастую отсутствуют, с профессионалами с одной стороны, и с учреждениями (правительственными ведомствами, университетами) с другой.

Italian companies have made in recent years, in order to translate specialist skills and know how into business opportunities abroad.

ASSORESTAURO therefore has the scope of coordinating, protecting and promoting the interests of its associated companies, and fostering their progress and development, endorsing their products and services and representing them in their relations with the institutions and organisations working in the field of research and training, regulations and promotion.

It also acknowledges the support and patronage of the main restoration Italian Trade Show and Events, recognising, together with its associated companies, the value of a trade fair appointment that has become an international point of reference.

The company carries out the following specific activities:

- it promotes studies and research and collects news, items and statistical data useful for sector information, and carries out studies, monitoring and analysis of the situations and developments in the markets;
- it participates in the elaboration and publishing of international regulations for the qualification of associated companies, assisting them and protecting them in the certification of the quality and security systems of their products and services;
- it directly and indirectly organises training or updating courses, research and conferences for the development and dissemination of technologies and the use of their products;
- it promotes and holds conventions, synergies and agreements among associations throughout the world.

Насколько известно зарубежным рынкам, существует ясное восприятие необходимости заработать на большом престиже, которса Италия имеет за рубежом среди вопросов культурного наследия, и на значительных инвестициях в культурные технологии, которые сделали итальянские компании за последние годы, для того, чтобы превратить навыки специалистов и секреты производств в бизнес-возможности за рубежом.

ASSORESTAURO поэтому работает в области координации, защиты и продвижения интересов связанных с ней компаний, и содействия их прогрессу и развитию, поддерживая их продукты и услуги и представляя их в своих отношениях с учреждениями и организациями, работающими в области научных исследований и подготовки кадров, норм и продвижения.

Она также признает поддержку и покровительство главной ярмарки реставрации talian Trade Show and Events, признавая вместе со своими дочерними компаниями значимость организаций ярмарки, которая стала международной опорной точкой.

Компания осуществляет следующие конкретные виды деятельности:

- Способствует исследованиям и исследует и собирает новости, предметы и статистические данные, полезные для информации сектора, и проводит исследования, мониторинг и анализ ситуаций и событий на рынках;
- Участвует в разработке и публикации международных правил для квалификации связанных компаний, помогая им и защищая их при сертификации качества и безопасности систем их продукции и услуг;
- Прямо и косвенно организывает обучающие или дополнительные курсы, исследования и конференции по разработке и распространению технологий и использования их продукции;
- Способствует и проводит конвенции, взаимодействия и соглашения между ассоциациями по всему миру.

Central Scientific-Restoration Project Workshops

Центральные Научно-реставрационные Проектные Мастерские (ФГУП ЦНРПМ)

Central Scientific Research Project Workshops have been created on December 10 1947 by the Decree of the Council of Ministers of USSR N° 3974 for the purpose of restoration of monuments of Andronikov monastery and organization of the historical & architectural reservation in its territory. The new organization was called Project workshop for the restoration of monuments of the Architectural Academy of USSR.

According to the Statute, it serves constructions of high architectural and art merits: ensemble of Holy Trinity – St. Sergius Laura, Krutitskoe metochion, Ryazan Kremlin, Antipiy church at the Kolymazhny yard, Sergius church in Komyagino, Znamenia church in the Sheremetevsky yard, Pokrov church in Fili, Kuz'minki mansion, Lublino mansion etc. At the same time starts the work on the restoration of the Moscow Kremlin, restoration of Novgorod and Pskov Kremlins destroyed by the war, restoration of Astrakhan Kremlin, suffered as a result of act of God, restoration of Tula city fortifications, of ensembles of Novodevichy, Novospassky and other monasteries.

In 1957 after its scientific basis has been reorganized and expanded, the Workshop was awarded a new name – Central Scientific & Research Workshops (CSRW). At the same time geographical boundaries of Workshops' activities are being considerably broadened. It includes

Центральные научно-реставрационные проектные мастерские (ЦНРПМ) созданы 10 декабря 1947 г. Постановлением Совета Министров СССР № 3974 для восстановления памятников Андроникова монастыря и создания на его территории историко-архитектурного заповедника. Новая организация получила название Проектной мастерской по реставрации памятников Академии архитектуры СССР.

В соответствии с Уставом ее объектами становятся сооружения, обладающие высокими архитектурными и художественными достоинствами: ансамбль Троице-Сергиевой лавры, Крутицкое подворье, Рязанский кремль, церкви Антипия на Колымажном дворе, Сергия в Комягино, Знамения на Шереметьевом дворе, Покрова в Филях, усадьбы Кузьминки, Люблино и др. Тогда же начинается работа по реставрации Московского Кремля, восстановлению разрушенных войной Кремлей Новгорода и Пскова, пострадавшего в результате стихийного бедствия Астраханского кремля, городских укреплений Тулы, ансамблей Новодевичьего, Новоспасского и других монастырей.

В 1957 г., после реорганизации и расширения научной базы, Мастерской присвоили новое название - Центральные научно-реставрационные мастерские (ЦНРМ). В это время значительно раздвигаются географические границы деятельности Мастерских. Их

churches, monasteries, mansions in Moscow, Tver, Volgda, Smolensk, Tula, Arhangelsk and other regions. In 1968 CSRW were renamed into Scientific & Research Project Workshop (SRPW) and included into the created All-Union Production Scientific & Restoration Complex (since 1980 – All-Union Association Soyuzrestavratsia). In 1970-1980-s Workshop employees are being providing permanent assistance to experts of union and autonomous republics, developing projects of monuments restoration in Latvia, Moldavia, Kazakhstan, Georgia, Bashkiria, Dagestan etc. The largest work of the period is the comprehensive restoration of Moscow Kremlin monuments.

In 1992 by the order of the Ministry of Culture of the RF the Workshop was withdrawn from the All-Union Association Soyuzrestavratsia and renamed into Central Scientific & Research Project Workshops.

For 65 years of its activities CSRPW has got the creative experience with more than 1500 sites. The huge working practice allowed obtaining large experience in the full-scale research of monuments, historical research, restoration design and field supervision of works production, as well as in the accommodation of monuments.

The many years practice of restoration of unique interiors – apartment museum of A. M. Gorky, Golden rooms of Demidov house, Moscow Academic Art Theatre named after A.P. Chekhov, showrooms of Staheev House, palace in Kuskovo mansion etc. provided the success of recovery of the historical view of Andreevsky hall of the Big Kremlin Palace. CSRPW experts' experience also has played a considerable role in the restoration of furniture, lighting fixtures (lustres, bras) in Bolshoy and Maly theaters, Arhangelskoe, Ostankino, Suhanovo, Gorki Leninskiye mansions, Rundalsky Palace, as well as in numerous memorial museums.

Nowadays CSRPW comprise six architectural & planning workshops, sections of design, technologic and special engineering developments, estimation and regulatory sections. The scientific & methodic work is managed by the Scientific & Technical Restoration Council. The quality of restoration works is secured by the unified enterprise standard. CSRPW design engineers have produced a whole

объектами становятся церкви, монастыри, усадьбы в Московской, Тверской, Вологодской, Смоленской, Тульской, Архангельской и других областях. В 1968 г. ЦНРМ переименовали в Научно-исследовательскую проектную мастерскую (НИПМ) и включили в состав созданного Всесоюзного производственного научно-реставрационного комбината (с 1980 г. - Всесоюзное объединение «Союзреставрация»). В 1970-1980-е годы сотрудники Мастерской постоянно оказывают методическую помощь специалистам союзных и автономных республик, разрабатывают проекты реставрации памятников в Латвии, Молдавии, Казахстане, Грузии, Башкирии, Дагестане и т.д. Крупнейшей работой того времени является комплексная реставрация памятников Московского Кремля.

В 1992 г. приказом Министерства культуры РФ Мастерская выделена из состава ВО «Союзреставрация» и была переименована в Центральные научно-реставрационные проектные мастерские.

За 65 лет деятельности ЦНРПМ имеют в творческом багаже опыт работы на более чем 1500 объектах. Большая практика работ дала возможность получить огромный опыт в натурном изучении памятников, исторических исследованиях, реставрационном проектировании и авторском надзоре за производством работ, а также в приспособлении памятников.

Многолетняя практика восстановления уникальных интерьеров -- музея-квартиры А.М. Горького, Золотых комнат дома Демидова, МХАТ им. А.П. Чехова, парадных комнат дома Стахеева, дворца в усадьбе Кусково и др. обеспечила успех воссоздания в 1995-1999 гг. исторического облика Андреевского зала Большого Кремлевского дворца. Немалую роль в этом также сыграл опыт работы специалистов ЦНРПМ по реставрации мебели, осветительной арматуры (люстры, бра) в Большом и Малом театрах; усадьбах Архангельское, Останкино, Суханово, Горки Ленинские, Рундальском дворце, а также многочисленных мемориальных музеях.

В состав ЦНРПМ в настоящее время входят шесть архитектурно-планировочных мастерских, отделы

range of unique works for the reinforcement of monuments. Many employees are authors of published teacher editions on restoration works. Technologic experts provide produced works with recommendations guaranteeing the long life of applied constructions and finishing materials and paintings, carry out developments for the application of most modern construction materials and technologies in restoration. For the accommodation of monuments the special engineering subdivision uses the most modern equipment.

Workshops have got scientific library and richest scientific & technical archive with project and research documentation, reports, photograph library.

For last 10 years CSRPW experts have been performing the work at more than 200 sites. Among them there are: Moscow Kremlin (Big Kremlin Palace, walls and towers, Arhangelsky, Blagoveshchensky cathedrals, Church of the Deposition of Robe of the Holy Virgin, Poteshny Palace, complex of Patriarchal chambers with the Church of Twelve Apostles); the Holy Basil cathedral, monuments of Novodevichy, Zaiconospassky, Andronikov, Novospassky, Nicolo-Perervinsky monasteries, Moscow Houses of Baryshnikov, Razumovsky, Stanislavsky, Lopuhina; such churches as Vlahernskaya Church in Kuz'minky, Fedor Studit and Nicolas Church in the Staroe Vagan'kovo, Pokrova Church in Fili, Isagoge Church in Barashy, historical building of Sretenka and Novaya Basmannaya streets, Sofiiskaya quay in Moscow, oldest monuments of Smolensk, Tver, Ryazan, Novgorod Kremlins, Kirillo-Belozersky, Ferapontov, Stefano-Mahrishtchsky monasteries, Kuskovo, Shtchelykovo, Kuz'minki, Tsarytsyno mansions, Michael the Archangel Church in Smolensk, XII century; monuments of the town of Nerehta, Kostroma region and many others. In recent years they have been supplemented by works on Solovetsky, Ferapontov, Makariev-Unzhensky, Florishtchev, Spaso-Prilutsky monasteries, Abramtsevo, Bratsevo, Nickolskoe-Urupino mansions, Art Museum named after A.S. Pushkin, Ascension Church in Kolomenskoe, Gostiny dvor in Arhangelsk and other sites. The restoration of the ensemble of Pashkov House and works

конструкторских, технологических и специнженерных разработок, сметный и нормативный и научный отделы. Научно-методической работой руководит Научно-технический реставрационный совет. Качество реставрационных работ обеспечивается единым стандартом предприятия. Инженерам-конструкторам ЦНРПМ принадлежит целый ряд уникальных работ по укреплению памятников. Многие сотрудники являются авторами изданных методических пособий по проведению реставрационных работ. Специалисты-технологи обеспечивают производство работ рекомендациями, гарантирующими долговечность применяемых строительных и отделочных материалов и покрасок; ведут разработки по применению в реставрации новейших строительных материалов и технологий. Для приспособления памятников специнженерное подразделение использует самое современное оборудование.

В Мастерских имеется научная библиотека и богатейший научно-технический архив с материалами проектной и исследовательской документации, отчетами, фототекой.

За последние 10 лет специалисты ЦНРПМ вели работу на более чем 200 объектах. В их числе: Московский Кремль (Большой Кремлевский дворец, стены и башни, Архангельский, Благовещенский соборы, церковь Ризположения, Потешный дворец, комплекс Патриарших палат с церковью Двенадцати апостолов); собор Василия Блаженного, памятники Новодевичьего, Заиконоспасского, Андроникова, Новоспасского, Николо-Перервинского монастырей; московские дома: Барышникова, Разумовского, Станиславского, Лопухиной; церкви: Влахернская в Кузьминках, Федора Студита, Николы в Старом Ваганькове, Покрова в Филях, Введения в Барашах; историческая застройка улиц Сретеньки и Новой Басманной, Софийской набережной в Москве; древнейшие памятники Смоленска, Твери, Рязанского, Астраханского, Новгородского кремлей, Кирилло-Белозерского, Ферапонотова, Стефано-Махрищского монастырей; усадьбы Кусково, Щельково, Кузьминки, Царицыно; церковь Михаила Архангела

in Petrovsky Putevoy Palace in Moscow.

For last 10 years works of CSRPW have received numerous awards, including the Honorary Mention of the President of Russia, National Architectural Award “Crystal Dedal”, 8 golden, 3 silver and 3 bronze diplomas of the Union of Architects of Russia, award and diploma of “Golden section” competition, diplomas of the International Union of Architects of Russia, 37 diplomas of the Moscow Government, National Fund of Renaissance of the Russian mansion. In 2003 CSRWP were recognized the best creative team and were awarded with the Golden diploma of the Union of architects of Russia.

The staff comprises 2000 employees, including first and second category experts, members and experts of the Scientific & Methodic Council for the Protection of Cultural Heritage of the Ministry of Culture and Mass Communications.

Annual scientific & practical conferences “Readings from Davidov” are being held.

109544, city of Moscow, Shkolnaya street, 24
tel. +7 (495) 678-52-12
fax +7 (495) 678-11-31
E-mail: info@cnrpm.ru
www:cnrpm.ru

в Смоленске XII в.; памятники г. Нерехты Костромской области и многие другие. В последние годы к ним прибавились работы по Соловецкому Ферапонтову, Макарьев-Унженскому, Флорищеву, Спасо-Прилуцкому монастырям, усадьбам Абрамцево, Братцево, Никольское-Урюпино; музею изобразительных искусств им. А.С. Пушкина, церкви Вознесения в Коломенском; Гостиному двору в Архангельске и другим объектам. Завершается реставрация ансамбля Дома Пашкова, завершаются работы в Петровском путевом дворце в Москве.

Работы ЦНРПМ за последние 10 лет были отмечены многочисленными наградами, в числе которых Благодарность Президента России, национальная премия по архитектуре «Хрустальный Дедал», 8 золотых, 3 серебряных и 3 бронзовых диплома Союза Архитекторов России, премия и диплом конкурса «Золотое сечение», дипломы Международного Союза Архитекторов, 37 дипломов Правительства Москвы, Национального фонда возрождения русской усадьбы. В 2003 г. ЦНРПМ были признаны лучшим творческим коллективом и были удостоены Золотого диплома Союза архитекторов России.

Коллектив -- 2000 сотрудников, включая специалистов высшей и первой категории, членов и экспертов Научно-методического совета по охране культурного наследия Министерства культуры и массовых коммуникаций.

Ежегодно в ЦНРПМ проводятся научно-практические конференции «Давидовские чтения».

109544, г. Москва, ул. Школьная, 24
тел.: 8 (495) 678-52-12
факс: 8 (495) 678-11-31
E-mail: info@cnrpm.ru
www:cnrpm.ru

Institutional Premises





Vyacheslav Fatin

*Director of CNRPM -
Project Manager of Scuola di Restauro*



Вячеслав ФАТИН

*Директор ФГУП ЦНРПМ -
Руководитель проекта Scuola di Restauro*

The “Scuola di Restauro” (Restoration School) educational project is the result of major cooperative effort by Russian and Italian partners. The project was initiated by CNRPM (Central Scientific Restoration Workshops) and actively supported by Assorestauro, ICE, Moscow Institute of the Art of Restoration, Rome University “La Sapienza” and other institutions. The fruitful cooperation of Russian and Italian representatives within half a year has demonstrated mutual interest of the project participants in communicating their experience and genuine desire to share relevant solutions in the area of architectural restoration. The high level of diploma works by our School students is the best evidence of success of the first experimental education project. The assignment was to develop a project for restoration and adaptation of the Ruin wing in the State Shusev Museum of Architecture in Moscow. The students have excellently used all their professional knowledge - both acquired before the studies and gained during the Russian and Italian course - for the diploma project development.

I would like to note a very serious attitude to the classes in the Restoration School on the part of our first training

Образовательный проект Scuola di Restauro (Школа реставрации) – плод большой совместной работы российских и итальянских партнеров, возникший по инициативе ЦНРПМ и активно поддержанный руководством Assorestauro, ICE, Московским Институтом Искусства Реставрации, Римским университетом La Sapienza и другими организациями. Плодотворная совместная работа представителей России и Италии, проходившая в течение полугода, продемонстрировала взаимную заинтересованность участников проекта в обмене опытом и искреннее желание поделиться наработанными решениями в области искусства архитектурной реставрации. Одним из лучших показателей успешности первого экспериментального образовательного проекта служит высокий уровень дипломных работ слушателей нашей Школы, заданием для которых стал проект реставрации и приспособления флигеля «Руина» московского Музея Архитектуры имени А.В. Щусева. В разработке «дипломного» проекта учащиеся блестяще использовали весь багаж уже имевшихся и приобретенных в процессе русско-итальянских курсов профессиональных знаний.

Хочется отметить серьезное отношение к занятиям в

group comprised of rather well-qualified professionals. It was not easy for them as they had to combine our lectures with their regular work, so the students had to put major efforts into the studies, especially those of them who came to Moscow from other cities and towns. Upon the completion of the course every graduate from the “Scuola di Restauro” has been issued both Russian and Italian certificates which, I am sure, will be of use for their further professional activities.

Numerous applications for next international advance training courses for restoration professionals prove that our common idea was a success, the restoration community has accepted the concept and it has become highly popular among the relevant audience. I hope that this educational project has a future, that it will continue and will become the evidence of active cultural integration by the peoples of Europe.

Школе реставрации со стороны нашей первой учебной группы, состоявшей из профессионалов достаточно высокой квалификации. Это было непросто, так как лекции проходили без отрыва от основной работы и потребовалось немало дополнительных усилий для многих слушателей, особенно для тех, кто приезжал в Москву из других городов. По окончании цикла лекций каждый выпускник Scuola di Restauro получил российский и итальянский сертификаты, которые, я уверен, пригодятся им в дальнейшей профессиональной деятельности.

Об успехе нашего общего замысла, который был позитивно и активно воспринят реставрационным сообществом и получил широкий резонанс, говорят многочисленные обращения в наш адрес с изъявлением желания принять участие в последующих международных обучающих курсах повышения квалификации реставраторов. Я надеюсь, что этот образовательный проект имеет будущее, будет иметь продолжение и станет показателем активной культурной интеграции европейских народов.

Pier Paolo Celeste

*Director ICE -
Italian Trade Agency, Moscow Office*

Пьер Паоло Челесте

*Директор московского офиса Агентства ИЧЕ – Посольства
Италии, Отдела по развитию торгового обмена*



The cooperation between Italy and Russia in the field of restoration started in 2006 thanks to Agenzia ICE and Assorestauro (Association of Restorers) with the restoration of the Peter's Gate in the Peter and Paul Fortress. This project set the foundation for the efficient cooperation scheme including both Russian professionals and Italian companies having high-end knowledge and technologies in the relevant area.

In 2011 we started cooperation with the Central Scientific Restoration Workshops (CNRPM) of the Ministry of Culture of the Russian Federation with the series of workshops held in Moscow in order to share the Italian experience in architectural monuments restoration.

When the prospect to continue the cooperation through the Scuola di Restauro (Restoration School) project appeared, we invested into the project's success without any hesitations.

It was, surely, the complex challenge, the multidisciplinary, maybe unique, experiment which could not have been realized without the fundamental contributions from our official partners - the abovementioned CNRPM, Assorestauro, Rome University La Sapienza and the State

сотрудничество между Италией и Россией в области реставрации, благодаря инициативе Агентства ИЧЕ и ассоциации реставраторов Ассорестауро, сделало первые шаги в 2006 году, когда была выполнена реставрация Петровских ворот Петропавловской крепости. Этим были заложены основы эффективной модели сотрудничества, к которому были привлечены российские специалисты и итальянские компании, обладающие самыми современными знаниями и технологиями в этой отрасли.

В 2011 году началось наше сотрудничество с Центральными научно-реставрационными проектными мастерскими ФГУП ЦНРПМ Министерства культуры РФ в рамках серии семинаров, проведенных в Москве с целью поделиться итальянским опытом в области реставрации памятников архитектуры.

Когда открылась перспектива продолжения сотрудничества в рамках проекта «Школа реставрации», мы без колебаний инвестировали в обеспечение успеха этого проекта.

Речь идет, несомненно, о непростом вызове, о многостороннем, возможно уникальном эксперименте, который невозможно было бы осуществить без фундаментального

Shusev Museum of Architecture, which we are grateful to and with which we have had close and effective relationships from the very beginning.

This book is the evidence of the way covered, along which highly professional Russian restorers had the opportunity to share their knowledge and experience with their Italian counterparts to be able to counter the challenges the restoration industry faces in Russia. Therefore, we believe that our objectives have been achieved.

Many aspects of this education program were very important: Italian experts' classes at which they lectured on theoretical issues, the trip to Italy and direct contacts with our relevant companies, visiting the Restoration Salon (Salone del Restauro) in Ferrara, and, to top it all, the preparation of diploma projects on restoration of one of the buildings of the State Shusev Museum of Architecture, in the course of which the students could apply procedures and knowledge, the theory of which they had mastered.

Agenzia ICE hopes, on its part, that the program implemented through many people's efforts will then contribute to still closer cooperation between Italian restoration companies, Russian professionals and scholars. Thus we will proceed with the mission we started together, of which the Scuola di Restauro has been an important milestone.

вклада наших официальных партнеров по проекту, уже упомянутых ФГУП ЦНРПМ, Ассорестауро, Римского университета «Сапиенца» и Музея архитектуры им. Щусева, которых мы благодарим и с которыми с самого начала у нас установились тесные и плодотворные отношения.

Эта книга - свидетельство пройденного пути, на котором высококвалифицированные российские реставраторы имели возможность обменяться знаниями и опытом с итальянскими партнерами, чтобы во всеоружии противостоять возникающим вызовам в области реставрации в России. Таким образом мы можем считать, что наши цели достигнуты.

Многие моменты стали важными в этой образовательной программе: занятия в аудитории с изложением теоретических вопросов итальянскими экспертами, поездка в Италию и прямые контакты с нашими специализированными компаниями, посещение Салона реставрации в Ферраре, и наконец, подготовка дипломных проектов реставрации одного из флигелей Музея им. Щусева, где были применены на практике методы и знания, освоенные в теории.

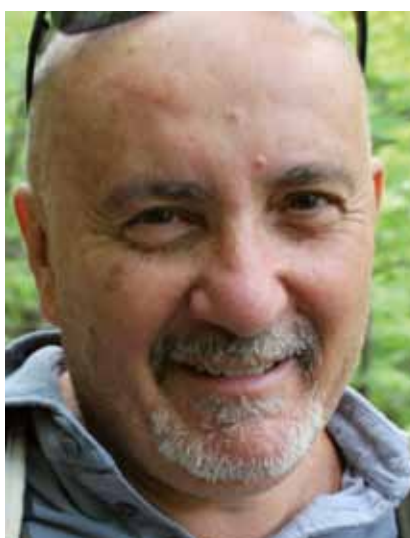
Со своей стороны Агентство ИЧЕ надеется: то, что было реализовано усилиями многих, сможет и в будущем способствовать все более тесному сотрудничеству между итальянскими компаниями этой отрасли, российскими специалистами и учеными. Это будет продолжением того дела, которое мы вместе начали и для которого только что завершившаяся «Школа реставрации» является важной вехой.

Alessandro Zanini

President of Assorestauro

Алессандро Дзанини

Президент Ассоциации “Assorestauro”



It gives me no small amount of personal emotion - having made, through the project and this publication, a small and modest contribution to the long-running tradition to the Russo-Italian bilateral relations in the sphere of Arts and Architecture, a tradition that goes as far back as XV century Moscow and the architects Aristotle Fioravanti and Pietro Antonio Solari.

Today, it's no easy task - for the writer - to be able to fully convey the personal satisfaction and gratitude that is due to the actual, material creators of this project.

The project would not have been possible without the persistence of Olga Piatkina, to whom I extend my most sincere and affectionate thanks. Let me also express my personal pride, as the president of Assorestauro, in the work done by Andrea Grilletto and Nicola Berlucchi, as well as thank all of our associates for their work and readiness to help! The project, in fact, involved as many as twenty-two member companies of Assorestauro.

This project also demonstrates how the “Italian system” can, if there is a common will, work best. Thanks to the support of public institutions - ICE Moscow - the compa-

Работая над предисловием, посвящённом нашему проекту, ощущаешь персональное удовлетворение от внесения своей маленькой и скромной лепты в давнюю традицию сотрудничества между Россией и Италией в сфере искусства и архитектуры - традиции, восходящей к XV веку, когда в Москве работали итальянские архитекторы Аристотель Фьораванти и Пьетро Антонио Солари.

Для меня непросто передать то огромное личное удовлетворение от успеха и благодарность, которую я испытываю к организаторам проекта.

Проект не был бы возможен без упорства Ольги Пяткиной, которой я выражаю мою самую искреннюю и сердечную благодарность. Мне, как президенту “Assorestauro”, позволено также от всей души поблагодарить Андреа Грилетто и Николу Берлукки за проделанную работу, также как и всех наших партнеров за неоценимую помощь в нашем общем деле. В общей сложности в проекте приняли участие двадцать две компании, входящие в “Assorestauro”.

Кроме того, проект показывает, каким образом “итальянская система” может работать при наличии общей

nies involved have played their role perfectly, collaborating with the teachers of the School of Restoration at the Sapienza University of Rome to provide Russian colleagues the freshest and most relevant information on the subjects of art status, research and innovation in the field of Italian restoration.

This book represents many things.

For one, it's a proof of the will and determination of a small group of Italians and Russians who, several years back, stubbornly sat upon the task and finally managed to realise the bilateral project that is the basis of this book. The pages that follow are proof of the skill, involvement and mutual interest of our Russian friends and all those involved in the project.

This book is not trying to bridge two realities, because for centuries they are already closely linked. Instead, it aspires to testify how complementary these two sides are, and that culture, history and art are the ways for Europe to discover its unity, a way to smooth the unnecessary roughness and turbulence brought about by erroneous policies and strategies.

This book shows the importance of dialogue and debate on an issue as complex as restoration, and how much we all have to learn from each other. Although the Italian school of restoration is universally known as one of the best, both in terms of its theoretical and practical aspects, comparing both our teachers and our companies with the overseas colleagues always raises the need to re-examine and test the habitual principles and solutions, adapting them to new and different contexts at hand.

This book also proposes a series of design models, aspiring to have its newest scenarios and contexts replicated in Russia and around the world. I think that the project behind it has been a good "training ground" for our companies in terms of internationalisation and internal cohesion. Certainly, for Assorestauro it has been a period of considerable growth and maturity.

Readers can see for themselves, right on the pages of this book, how research and technological innovation are essential components of the Italian know-how and how much they can contribute to the quality, efficiency and longevity of the conservation work.

воли, способна функционировать на самом высоком уровне. Благодаря поддержке государственных структур (Московского филиала Института внешней торговли Италии - ICE), привлеченные компании прекрасно выполнили свою задачу, разумеется, вместе с преподавателями Школы реставрации при Римском Университете "La Sapienza", поделившись с российским коллегам своим опытом. Были совместно рассмотрены и обсуждены многие вопросы, касающиеся общих тенденций развития искусства, научных исследований и инноваций в области реставрации в Италии.

Книга затрагивает разнообразные аспекты.

Она является материальным подтверждением желания и стремления небольшой группы итальянских и российских специалистов реализовать длительный проект профессионального обмена опытом, который и лёг в основу этой книги. Следует отметить и то, что без высочайшей компетенции и заинтересованности наших российских коллег этот проект не мог состояться.

В книге мы не стремились сблизить два мира. Наши страны и без этого уже давно достаточно близки. Настоящее собрание публикаций является свидетельством того, что наши страны дополняют друг друга, и что Европа, через культуру, историю и искусство, способна создать единый мир и сгладить ненужные политические и стратегические шероховатости.

Книга показывает, насколько важна роль диалога и научной дискуссии в таком сложном вопросе, как реставрация, и сколько нового каждый из нас может узнать в результате обмена опытом. Несмотря на то, что итальянская школа реставрации известна во всём мире как одна из лучших, как на теоретическом, так и на практическом уровне, сравнение с зарубежными преподавателями и компаниями позволяет пересмотреть и сверить конкретные принципы и решения применительно к новому контексту.

Эта книга может рассматриваться и как модель проекта для реализации новых сценариев сотрудничества в России и других странах. Я считаю, что данный проект стал своеобразным "полигоном" для наших компаний, показал, как следует действовать в рамках внешнеэко-

The publication of this book does not conclude a journey, but only carries it from one project phase to the next. And paradoxically, this first phase was probably the easiest. This wealth of knowledge and the mutual trust we've built now calls for a more difficult challenge. The challenge is that this book represents the beginning of a mutual cooperation, a mutual search for operational contexts where we can put into practice what we have learned and apply the innovative solutions developed.

номического сотрудничества. Что касается Ассоциации, которую я представляю, для “Assorestauro” проект стал возможностью роста и подтвердил профессиональную зрелость.

Читатели книги смогут убедиться в том, что исследования и технологические инновации в Италии являются важными компонентами ноу-хау и способны повысить качество и обеспечить долговечность результатов работ по консервации памятников.

Данная публикация не является завершением длительной работы, а может скорее рассматриваться в качестве подведения итогов первой, возможно, самой простой фазы проекта. Эта книга - настоящий источник знаний, подтверждение построенного нами взаимного доверия, которому в настоящее время брошен вызов. Наша общая задача состоит в том, чтобы публикация стала началом взаимного сотрудничества и поиска возможностей для применения на практике полученных знаний и предложенных инновационных решений.



Irina Korobyina

Director of Shchusev State Museum of Architecture

Ирина Коробьина

*Директор Государственный музей архитектуры имени
Щусева*



The October, 8TH is the Birthday of Alexei Viktorovich Shchusev (1873–1949), the founder of Museum of Architecture and initiator of Russian School of Scientific Restoration. In 2014 his Birthday was celebrated with the exhibition of Scuola di Restauro’s students’ projects (collaborative program of the Schusev State Museum of Architecture, Asso Restauro, CRRPW, ICE, Universita Sapienza). After the school year Russian restorers-students passed the courses with Italian and Russian specialists and also prepared the diploma projects consecrated to the restoration of ‘Ruin’ wing, the most problematic building of museum complex at Vozdvizhenka Street. The projects of students graduated Scuola di Restauro’s show the high level of professionalism and form ideas bank, which will be useful for future restoration of the wing.

New knowledge and skills gained by adult people reached and inspired them as professionals. Now high examples of art of restoration, learned by students in Italy, became key points in their future professional practice. The secrets of this rare profession, based on theoretical and practical School studies, will permit them to get the same brilliant results in working with Russian architectural her-

8 октября – день рождения Алексея Викторовича Щусева (1873–1949), основателя Музея архитектуры и основоположника русской школы научной реставрации, – был отмечен открытием выставки дипломных проектов учащихся Scuola di Restauro (совместная программа Государственного музея архитектуры им. А.В. Щусева с Asso Rectauro, ЦНППИМ, ICE, Universita Sapienza). В течение года учащиеся школы – российские реставраторы, прошли курс занятий с итальянскими и российскими специалистами и в качестве дипломной работы выпустили эскизные проекты реставрации флигеля Руина, самого проблемного в составе комплекса зданий Музея архитектуры на Воздвиженке. Проекты дипломников Scuola di Restauro демонстрируют высокий уровень профессионализма их авторов и позволяют сформировать банк идей, полезных для практического применения при реставрации флигеля в будущем.

Новые знания и навыки, приобретенные взрослыми людьми, имеющими опыт практической работы и неизбежных разочарований, обогатили их как профессионалов. Теперь высокие примеры искусства реставрации, изученные ими непосредственно в Италии, станут ори-

itage. It gives hope for development of restoration culture in our country and involvement of greater range of specialists in this process.

Scuola di Restauro is a project of strategic importance for the future of Russian architectural heritage and for the State Museum of Architecture, whose mission is to preserve this heritage in every possible way.

ентирами в их дальнейшей профессиональной деятельности, а тонкие секреты редкой профессии, раскрытые на теоретических и практических занятиях Школы, позволят добиваться аналогичных результатов при работе с российским архитектурным наследием. Это дает надежду на развитие реставрационной культуры в нашей стране, на вовлечение в процесс все более широкого круга специалистов.

Scuola Restauro – проект, стратегически важный для судьбы архитектурного наследия России, а значит и для Государственного музея архитектуры им. А.В. Щусева, миссия которого всемерно его сохранять.

Project Premises





Scientific value of the educational project Scuola di Restauro 2013-2014

Tatyana Vyatchanina
Irina Belintseva

Scientific coordinator and project curator for Russia



О научном значении образовательного проекта Scuola di Restauro 2013-2014 гг.

Белинцева И.В.
Вятчанина Т.Н.

*Научный координатор и куратор проекта
с российской стороны*



We cannot define this project as uniquely *educational*. In fact, many also noticed its *scientific* meaning. Considering the fact that the project was dedicated to a “student” audience, mainly composed by experienced professionals, this course rather became a meeting of two different restoration schools. The learning process itself could be compared to a six-month-long scientific conference, where experts discussed in detail the main theories and practices related to the restoration world (including its major achievements and technologies).

The meeting itself was significantly important and served as a powerful source of positive inspiration within the international context of today’s world challenges, arising from the concept of cultural heritage: its values and “benefits” as such. The most significant of them are derived from the ideology of globalization, postmodernism and destructivism, dismantling traditional values. In the modern world, massive emigration and integration processes and, consequently, cultural pluralism, the prevailing of market priorities, the information outburst, which resulted in a mixture of real objects and simulacra, and “interpretations”, with its actual present (and past) became threat-

Вряд ли можно назвать этот проект однозначно образовательным. Отнюдь не меньшим оказалось и его научное значение. Учитывая специфику «студенческой» аудитории, состоявшей в основном из опытных профессионалов, этот курс скорее стал встречей двух национальных школ реставрации. Сам учебный процесс можно было бы сравнить с научной конференцией длиной в полгода, на которой специалистами были подробно обсуждены все основные вопросы теории и практики мирового реставрационного дела (включая самые передовые его достижения и технологии).

Эта встреча сама по себе знаменательна и несет огромный позитивный заряд международного уровня в контексте сегодняшних мировых вызовов, брошенных самому понятию историко-культурного наследия - его ценности, «нужности» как таковой. Самые серьезные из них исходят от идеологии глобализации, постмодернизма, деструктивизма, демонтирующих традиционные ценности. Масштабные миграционные и интеграционные процессы в современном мире и как следствие - культурный плюрализм, преобладание «рыночных» приоритетов, информационный взрыв, приводящий к смешению

ening for the “survival” of cultural heritage, architecture included. This affects with great loss the very basis of restoration: above all sensitivity to authenticity and reliability and paves the way to the most “corageous” and “creative” restorations ranging from “archaeological cemeteries” to Disneyland. As is well known, the international community, including organizations such as UNESCO and ICOMOS, has long been expressing their concern through new cultural paradigms and by seeking new ways of incorporating heritage in modern life. This clearly marked the international effort to take a stand against tendencies that disrupt historical cultural tradition, and, on the contrary, to strengthen the capacity of its preservation. In this context, combined actions between Russian and Italy in developing scientific restoration, in the strictest sense of the word, which became the basis of the educational project, play an additional important role.

As a consequence of this training cycle, comparing restoration experience of the two different countries became inevitable, delineating points of convergence and divergence between the Italian and Russian schools, determined by the existing differences between the two countries: in natural conditions, historical development, and so on.

Quality and quantity of the Italian architectural heritage speak for themselves. Italy is one of the world leaders in this field. Reasonably enough, Italy is also a leader in preserving its heritage. This is the place which gave birth to documents which became a professional code for all restorators of the “Old world”, the Venetian Charter among all. Authenticity as a criteria of truth is the basis for the evaluation of monuments of any historical period, including historical stratification. Conservation and fragmentary restoration are the main methodological priorities of the Italian school. The term “restoration” itself has a certain negative connotation, analogous to Russian “reconstruction”. However, seismic disasters that affected Italy in recent years, accompanied by a significant loss in monuments, lead Italian restorers to rethink on their aversion for reconstruction.

Seismic vibrations of the Italian “boot” are not to be compared with the numerous political and ideological “vi-

реальных объектов с симулякрами, «интерпретаций» - с действительно существующим (или существовавшим) стали представлять реальную угрозу «выживанию» культурного наследия, в том числе архитектурного. В реставрации это отзывается болезненными утратами в самих ее основах - прежде всего, чувствительности к подлинности и достоверности. Открывается дорога самым «смелым» и «творческим» реставрациям в диапазоне от «археологического кладбища» до Диснейленда.

Как известно, международное сообщество, в том числе в лице таких организаций, как ЮНЕСКО и ИКОМОС, уже давно выказывают свою озабоченность новыми культурными парадигмами и поисками новых путей включения наследия в современную жизнь. Явно обозначилось мировое усилие противостоять тенденциям, разрушающим историческую культурную традицию, и, напротив, наращивать потенциал ее сохранения.

В этом контексте значимость объединенного действия России и Италии по развитию научной реставрации в самом строгом ее понимании, ставшего основой образовательного проекта, приобретает дополнительный вес.

Сравнение реставрационного опыта двух стран стало неизбежным следствием этого учебного цикла, намечая точки сближения и расхождения российской и итальянской школ, вызванные различиями государств: в природных условиях, историческом развитии и пр.

Качество и количество архитектурного наследия Италии не нуждается в комментариях. Италия - один из мировых лидеров в этом отношении. Достаточно закономерно и ее лидерство в деле сохранения этого наследия. Именно здесь «родились» документы, ставшие профессиональным кодексом реставраторов всего «Старого света» - прежде всего, Венецианская хартия. Подлинность как критерий истины ложится в основу оценки любого памятника любой исторической эпохи, включая исторические наслоения. Консервация, фрагментарная реставрация - основные методические приоритеты итальянской школы. Сам термин «реставрация» имеет определенный негативный оттенок, сродни русской «реконструкции». Однако обрушившиеся на Италию сейсмические катастрофы последних лет, сопровождающиеся серьезными ут-

brations” that occurred in Russian history, which at every restoration of monuments destroyed “to the foundation...” raised the question of “understanding the vector of cultural development of the country” (A. S. Schenkov). In the XX century alone two wars, a revolution and two changes of ideological regimes, during which cultural heritage was practically held hostage, brought its safety below all possible norms. National identity or rather its loss and necessity in reproduction made themselves visible and came to the fore. It is not surprising that in Russian restoration flourished the method called “holistic restoration” to original or “optimal” date and even complete reconstruction of the object.

Today, we are at a new turning point in the architecture of Russia. Problems related to its active inclusion in modern life, its tactful *adaptation* to renewed functions (in contrast to the mainly museumification of the Soviet period) came to the fore and became of relevance to the European experience.

The scientific value of the educational project Scuola di Restauro consists primarily in the exchange of methodological expertise, new information regarding restoration, joint development of new ideas, views and specific restoration solutions (given the nature of the graduate job) between experienced and “differently inspired” professionals. And, most importantly, in the mutuality of the exchange.

ратами в памятниках, ставят перед итальянскими реставраторами проблемы переосмысления своего неприятия воссозданий.

Сейсмические колебания итальянского «сапожка» не идут ни в какое сравнение с многочисленными политическими и идеологическими переломами российской истории, заставлявшими каждый раз при реставрации очередного разрушенного «до основанья...» памятника поднимать «проблемы осмысления вектора культурного развития страны» (А.С.Щенков). За один только XX век две войны, революция и две смены идеологических режимов, у которых национальное культурное наследие оказалось практически в заложниках, свело его сохранность ниже всех возможных норм. Обнажилась и вышла на первый план такая функция исторического наследия, как национальная самоидентификация – вернее, ее потеря, необходимость в воспроизводстве. Немудрено, что в российской реставрации стал процветать метод «целостной реставрации» на первоначальную или «оптимальную» дату и даже полного воссоздания объекта.

Сегодняшний день – это очередной поворот в жизни национального архитектурного наследия в России. Проблемы активного включения его в современную жизнь, тактичного приспособления его к обновленным функциям (в отличие от превалирующей музеефикации в советское время), вышли на первый план и оказались релевантными европейскому опыту.

Научное значение образовательного проекта Scuola di Restauro заключается в первую очередь в обмене методическим опытом, новейшей информацией в сфере реставрации, в совместной выработке новых идей на площадках, взглядов и даже конкретных реставрационных решений (учитывая характер дипломного задания) между опытными и «разнозаряженными» профессионалами – причем обмене взаимообразном.



A Comparison of Cultures through a school of Architectural Conservation

Nicola Berlucchi

Consultant restoration expert

Donatella Fiorani

“Sapienza” University of Rome



Диалог культур через школу Консервации Архитектурных Памятников

Никола Берлукки

консультант, эксперт в области реставрации

Донателла Фьорани

Римский Университет «Ла Сапиенца»



This book collects the contents of an experience that took place between 2013 and 2014, during the fulfillment of the first Russian-Italian school of conservation. This long contact allowed a completely new possibility of comparison between people, activities and cultures that enriched the knowledge of teachers and students, also considering the high profile of the architects who came to follow the lessons and the visits of the course.

The course has had a structured development, with many Italian and Russian teachers who kept lectures in the ruined “dependence” of Schusev Museum in Moscow (in a very interesting location of the oldest museum of architecture) and students involved in some intense days in the Faculty of Architecture of Rome “La Sapienza”. Plus many visits to some buildings sites for conservation of ancient buildings all around Italy and a final workshop for developing a project of conservation on the ruined site where the course took place.

We think that the value of this experience is far more important than an occasional training school and this is the reason of this book. Of course, the international character is the main reason that gives to the course a special

Данная книга вобрала в себя опыт и впечатления, накопленные в период 2013-2014 гг., во время осуществления 1-го проекта «Российско-Итальянской Школы реставрации». Столь длительная программа обеспечила возможность диалога между участниками, обсуждения профессиональных и общекультурных вопросов, что послужило взаимообогащению преподавателей и слушателей, учитывая высокий уровень специалистов, принявших участие в курсе.

Состав курса включал российских и итальянских преподавателей, выступивших с лекциями в корпусе «Руина» Музея архитектуры им. Щусева (очень интересное помещение старейшего московского архитектурного музея), и слушателей, которые стали участниками интенсивной учебной программы на Факультете архитектуры Римского Университета «Ла Сапиенца». Итальянская часть программы включала также посещение многочисленных реставрационных площадок древних зданий. Заключительный этап снова проходил в Москве и был посвящён вопросам подготовки проектов по консервации руинированного здания Музея им. Щусева.

Нам представляется, что значение этого опыта выхо-

meaning, but we must also underline the special nature of this collaboration, with two different traditions that have had the possibility to compare and discuss on a plan of equality premises, methodology and technical aspects of conservation in architecture.

The peculiarity of this first experience is due to the strong collaboration between professional institutions like CNRPM, Assorestauo, the organizers of this long and intense training, and the University of Rome “La Sapienza”, with the fundamental help of Italian Trade Agency (ICE).

The result was an interdisciplinary course who face all conservation aspects from different points of view, theoretical and practical, with the sharing of many different experts coming also from Russian University.

The chance given to Russian architects who attended the course was to verify the theory with real examples and to pose their questions and doubts even to some professional experts, without losing the best of academic support.

A unique experience in the national and international panorama, a chance given to students to question their experience and approach with new stimulus and new information from theoretical and practical point of view.

The Italian tradition in conservation is famous in the world for its conservative line, thank you to the considerable architectural heritage that is present in Italy, its history of conservation during the 19th and 20th century, the international activity developed by the Istituto Centrale del Restauro (now Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro) and by some well known architects or restorers. The main competence and activities are involved in the maintenance of the material component of the architecture. This conservation aim is consented by a deep work of knowledge of the building, allowed by a detailed survey, the study of documents and building techniques, the analysis of materials and decay and every kind of investigation that can be useful. These analysis allow to give a reasoned aim to the project and to resolve the existing conservation problems. The understanding of the architecture and of its transformations and a careful balance between the conservation aspects and innovation needs represent the main contents of the Italian methodology in restoration.

дит далеко за рамки обычной школы профессиональной переподготовки. Именно поэтому мы и решили подготовить эту книгу. Конечно, особое значение этому курсу придавал его международный характер, что позволило провести глубокий сравнительный анализ двух разных традиций, методов и технических аспектов в области консервации архитектурных памятников.

Данный курс стал возможным благодаря тесному взаимодействию между ЦНРПМ и Ассоциацией «Ассорестауро» (основными организаторами этой профессиональной программы), Римского Университета «Ла Сапиенца» при значительной финансовой поддержке Итальянского Агентства по внешнеэкономическому сотрудничеству (ИЧЕ).

Результатом этой совместной работы стало проведение междисциплинарного курса по всестороннему (теоретическому и практическому) изучению вопросов консервации при участии многочисленных (в том числе российских) специалистов.

Российские архитекторы, принимавшие участие в программе, смогли (помимо традиционной академической программы) на практике сравнить теоретические постулаты, поделиться сомнениями и получить на них ответы.

Уникальность данного опыта состояла и в том, что слушатели смогли сопоставить свой практический опыт с новой теоретической и практической информацией, стимулирующей их дальнейшую работу.

Итальянские традиции реставрации известны своим консервативным подходом. Благодаря огромному архитектурному наследию Италии, это направление получило значительное развитие в 19 и 20 столетиях, а носителями этих традиций стала Центральная Школа реставрации (в настоящее время Высшая Школа консервации и реставрации), а также целая плеяда известных архитекторов и реставраторов. Большая работа проводится в области поддержания состояния архитектурных памятников, а сама консервация обеспечивается в результате подробного анализа здания, изучения исторической документации, подготовки технического решения, анализа материалов и состояния деградации. Эта предварительная работа поз-

Seemingly, the Russian school is really different: many buildings have been recently renovated, especially in the surfaces' colors, some of them have been partially or totally reconstructed for various reasons. A different consideration of the 'patina' on the surface of the buildings and a wider skepticism on the possibility to work with modern insertions on the ancient architecture seem to reveal a really different approach in conservation, that is surely the effect of different history and tradition.

But if we go over this first evidence we can discover differences in the building characters of the architecture and important historical and cultural conditionings that must be considered, to give the real frame of similarities and juxtaposition between Russian and Italian conservation. At the same time, we can discover some common points, especially expressed by a strong tradition of historical studies on architecture and an rational approach that is deeply related to the strong correspondence between knowledge of the past and designing proposal.

The ancient and the minor Russian architecture is mostly related to the use of wood and to the formal characters that are quite related to the extreme climatic conditions, while many medieval monuments look at the byzantine world. The Renaissance and especially the 18th century look differently to the western European models, and the Italian architects have been among the most active makers of cultural exchanges.

If it's true that conservation is a cultural way to operate on the existing heritage, it is completely coherent that the contemporary way to merge Russian and Italian experiences in their own specificity can be done in the sphere of conservation more than in contemporary architecture. The globalization of the architecture today allows with difficulty to express the cultural character of a Country, meanwhile the work of conservation, in the constant comparison with the specificity of the existing buildings, draws the line of the proper identity and put us in front of the endless continuity of the time.

In that sense, through the experience of the school we have retraced every step of the activity that is necessary for having the appropriate knowledge of the buildings: the sur-

воляет подготовить корректный проект и решить существующие проблемы консервации. Осознание архитектурной ценности здания и возможностей приспособления, тщательный баланс между необходимостью консервации и задачами внедрения инноваций составляют основу итальянской методологии в области консервации памятников.

Российская профессиональная школа отличается от итальянской. В последние годы происходит обновление зданий, меняется цветовая гамма поверхностей, по разным причинам частично или полностью реконструируются памятники. Другое понимание концепции «патины на поверхности» и большой скептицизм с точки зрения возможности применения современных включений в древнюю архитектуру свидетельствуют о действительно других подходах к консервации, что является результатом различий в истории и традициях.

При всех отличительных особенностях истории зодчества и историко-культурных условий развития двух стран в области консервации в России и Италии имеются сходства. В частности, общие подходы выражаются в глубоких традициях изучения истории архитектуры и в необходимости опираться на знания прошлого при подготовке проектных решений. Древняя малая русская архитектура в основном ориентировалась на использование древесины, что объясняется суровыми климатическими условиями, а многие средневековые памятники возводились по примерам Византийской архитектуры. И наоборот, в эпоху Ренессанса и особенно в 18 веке за образец брались западноевропейские модели. Большой вклад в эти культурные преобразования внесли именно итальянские архитекторы.

Если справедливо мнение, что консервация – путь к познанию культурного наследия, следовательно, об опыте России и Италии можно в большей степени судить именно по истории консервации, а не по современной архитектуре. Глобализация, затронувшая и архитектуру, с трудом может отразить характер той или иной страны, и, наоборот, консервация и реставрация, в сравнении с существующим архитектурным стилем, помогают определить идентичность нации, осознать бесконечность времени.

vey and the diagnostic; the historical study of documents and the direct analysis; the reconstruction of the building phases; the analysis of the surfaces' and of the structural decay. At the same way, every aspect of the project has been examined during the course, from the strictly point of view of the conservation (materials and structures) to the aspect related to the general design, the use, the plants, the planned conservation during the time.

Theory and history of conservation have allowed to put the single case-study, every analysis and the specific proposals for conservation in the general frame constituted by the past experiences and the international trend, and by the wider cultural scenario. The many case-studies exemplified during the lessons by the experts and observed during the Italian travel have allowed to focus different matters, such as the dialectics between the synchronic and diachronic presentation of the building, the problems of the color in architecture (and of the already cited 'patina'), the technical contents of the interventions.

One of the most interesting aspect of this comparison has been the Russian and Italian aptitude to examine in depth the origins and the consequence of every technical choice, developing an open and sincere debate about the main reasons that move an intervention of conservation looking at the whole structure of values and problems of the building.

Both countries give big importance to historical knowledge and to comprehension of building materials and their decay, only the use of these data and the final decisions can be different, ranging from the conservation of the single material (like plaster or stucco or wood) in its authenticity in Italy to the re-proposition of similar new materials in Russia.

This book collect the synthesis of the various contributions to the Russian-Italian school given by the professors of the Russian university and by CNRPM experts and of the School of Specialization in Beni Architettonici e del Paesaggio di Roma "La Sapienza" with Assorestauro experts.

Some companies that hosted Russian student in the visit of building sites have similarly given some notes to

В этом смысле в рамках работы Школы мы смогли рассмотреть все этапы необходимые для анализа зданий: обследование и диагностику; изучение исторической документации и непосредственный физический контакт; этапы реставрации; анализ поверхностей и степени разрушения конструкций. Были рассмотрены все аспекты проектирования, как с точки зрения консервации материалов и конструкций, так и с точки зрения общих дизайнерских решений, эксплуатации, озеленения, плановой консервации и обслуживания.

Данный курс теории и истории консервации позволил объединить разрозненные примеры, анализ и предложения по консервации в единую картину, опирающуюся на имеющийся опыт и учитывающую современные международные тенденции в рамках общемирового сценария культурного развития. Большое количество примеров, приводимых специалистами на лекциях, и посещение действующих реставрационных площадок в Италии позволило внимательно рассмотреть различные вопросы, такие как синхронный и диахронный способ описания здания, проблемы цвета (и уже упоминавшейся патины) в архитектуре, техническое содержание реставрационных работ. Одним из самых интересных моментов (с точки зрения сравнения российского и итальянского опыта) стало обсуждение уместности глубокого изучения причин и последствий отдельных технических решений. Обсуждение, переросшее в открытую, серьёзную дискуссию по вопросам основных причин, по которым работы по консервации должны учитывать весь комплекс проблем, связанных с исторической ценностью и состоянием здания.

В обеих странах придаётся большое значение изучению истории и материалов памятника, вопросам их сохранности. При этом различными могут быть использование этой информации и принятие окончательного решения. Это касается необходимости консервации отдельных элементов (штукатурки, лепнины или дерева) в их аутентичном виде в Италии или же возможности предложить похожие современные материалы в России.

В книге кратко изложен опыт (которым они поделились со слушателями Школы реставрации) российских преподавателей и специалистов ЦНРПМ и экспертов

testify their activities and the final project of the students are collected in the last part of the volume.

In these last decades, a lot of work has been done around the definition of an international way of dealing with the world heritage. A lot of Charters have been written insisting on the right of every nation to decide what is heritage for it and to have the responsibility of the final decision for conservation. This first step has been probably indispensable, but it has still an essentially 'political' nature. A second step is necessary for promoting a deeper comparison between people who work on the ancient buildings: architects, historians, archaeologists, scientists and so on.

Along this second line the experience of the school is placed: the direct comparison on material objects, concrete issues, specific choices consents to clarify the real meaning of 'heritage' and 'conservation' for everyone of us. And to discover, as it happened in this experience that we present here, that these meanings have more similarities among them than we can image and to confirm ourselves that our cultures come from the same roots.

Специализированной Школы реставрации архитектурных и ландшафтных памятников Римского Университета «Ла Сапиенца» и Ассоциации «Ассорестауро».

Практическими примерами работ делятся в книге представители компаний, принимавших российских участников Школы на реставрационных площадках в Италии; кроме того, в заключительной части книги приводятся проекты слушателей.

В последние годы было написано много работ в попытке найти единый подход к вопросам сохранения мирового культурного наследия. Было подписано множество Хартий, настаивающих на праве каждой нации решать, каким образом понимать и ответственно сохранять это наследие. Это первый и, видимо, необходимый этап, однако проблема имеет очевидный «политический» характер. Вторым этапом должен стать глубокий «сравнительный» диалог между специалистами, работающими на древних памятниках: архитекторами, историками, археологами, учёными...

Российско-итальянская Школа реставрации пошла по этому пути. Мы сравнивали подходы к материальным объектам, обсуждали конкретные примеры и решения, позволяющие определить значение «наследия» и его «консервации» для наших стран. Мы обнаружили, что в наших подходах намного больше общего, чем мы могли предположить и, что самое главное, мы убедились, что наши культуры имеют единые корни.



I. Conservation Theory: the General Frame





To the Problem of the Systematic Approach towards Restoration of Cultural Heritage

Sergey Kulikov

*Chief Architect of CNRPM -
Research Coordinator of Scuola di Restauro*

К проблеме системного подхода к реставрации объектов культурного наследия

Сергей Куликов

*Главный Архитектор ЦНРПМ - Научный
руководитель проекта Scuola di Restauro*

Understanding of capacity limits is highly important for any profession, as it is important to understand what makes one's work substantiated and correct in terms of decision-making and results predictability. In case of any activity associated with wide scope of intersectional research and knowledge, understanding of the range thereof and the necessary knowledge level is characteristic of a really professional approach. It is connected in many respects with necessary competence levels for different areas basic for decisions on cultural heritage preservation. Of course, it is no problem to invite all relevant professionals who would identify the site under consideration in terms of their respective spheres or determination of a monument's destiny, however, such approach would not enable the team to set up correct methods and procedures because it would lack an integrating force. An architect usually serves as such force. To be more exact, a chief architect who identifies the problems, sets the task to solve them, collects and reviews conclusions of different studies, prepares project solutions and detailed justifications thereof. And is it possible to use professionals who do understand neither the general objective nor philosophical or methodical context of the whole work? Surely, not. Preservation of authenticity, revelation thereof within traditional duality of historical and artistic value, choice of priorities are possible when the team of professionals in charge of preservation of a particu-

Любой профессии очень важно осознание границ своих возможностей, понимание того, что делает твою работу обоснованной и корректной по принимаемым решениям и прогнозируемой по результатам. И если идет речь о деятельности, связанной с большим объемом междисциплинарных исследований и знаний, то понимание объема этих исследований и необходимого уровня этих знаний отличает профессиональный подход. Во многом это связано с необходимым уровнем компетентности по различным направлениям, составляющим основу для выработки решений по сохранению объектов культурного наследия.

Безусловно, при определении судьбы памятника можно пригласить всех необходимых специалистов, которые способны раскрыть каждый со своей стороны исследуемый объект. Но при таком подходе невозможно, не имея интегрирующей силы, выстроить верный методический подход. Такой силой обычно выступает архитектор, а точнее главный архитектор проекта, который выявляет проблемы, формулирует стратегию и тактику их решения, собирает и переосмысливает выводы исследований, готовит проектные решения и их обоснование. Но, возможно ли использовать специалистов без понимания ими общей задачи, философского и методического контекста всей работы?

Конечно, нет. Для сохранения подлинности, выявле-

lar monument has not only the necessary level of special knowledge but the level of general abilities providing for uniform professional environment creation. The experience of a training course within the joint Russian-Italian project Scuola di Restauro has revealed that this “from general to special” approach is most popular. We may call it “classical” and it would not be the worst mark for restorers training but it is also very special thanks to practical sessions and live dialogue between students and teachers. It was very important as the students, most of which had already been very competent in the profession, strived to revise their own knowledge and skills on the background of the studied material. It is, probably, a good way to the necessary level of competence triggering permanent learning of the subject of activities, when a wide range of professional knowledge included into the social and cultural context of the society guarantees not only systematic study of historical and cultural monuments, not only a balanced and methodologically justified solution for heritage preservation and social adaptation but is, surely, a part of cultural heritage scientific research.

ния её в вечном дуализме исторической и художественной ценности, корректного выбора приоритетов недостаточно наличия лишь необходимого уровня специальных знаний в коллективе специалистов, занимающихся сохранением памятника. Не менее важен уровень общей подготовки, который способствует формированию единого, более широкого профессионального пространства.

Опыт работы образовательного курса в рамках совместного российско-итальянского проекта Scuola di Restauro показал востребованность именно такой методической позиции - подхода по принципу от общего к частному. Можно его назвать классическим. И это, наверно, далеко не худшая оценка для подготовки реставраторов. Особенность образовательному процессу придали практические занятия и живой диалог студентов и преподавателей. Это было крайне важно, так как для слушателей, в большинстве своём обладающих высоким уровнем компетентности в профессии, было важно на фоне изучаемого материала взглянуть под новым углом зрения на собственный багаж знаний и навыков, оценить и в чем-то переосмыслить его. Наверное, именно таким путем и возможно достижение того уровня компетентности, к которому должно стремиться наше профессиональное сообщество: когда включается механизм постоянного изучения предмета своей деятельности, когда широта профессионального знания, включенного в социо-культурный контекст, служит гарантией не только системного изучения памятников истории и культуры, не только взвешенного и методически обоснованного решения по его сохранению и социальной адаптации, но и является безусловной частью научного изучения культурного наследия.

An overview on Italian Restoration

Giovanni Carbonara

Full Professor, "Sapienza" University of Rome

Итальянский взгляд на реставрацию

Джованни Карбонара

Римский Университет «Ла Сапиенца»

Introduction

Article 9 of the *Venice Charter* (1964) explains that the goal of restoration is to preserve and reveal the formal and historical values of a monument and that such operation is based on respecting the ancient fabric and original 'material documentation'. Later on, the *Carta del Restauro* of the Italian Ministry of Public Education (1972), inspired by C. Brandi's thought, stated in article 4 that "restoration means any operation aiming to upkeep, ease the understanding, and transmit integrally to the future works and objects" of artistic, historical, natural and environmental value. So, 'preserving-revealing' or 'upkeeping-easing the understanding' contain the qualifying element of a restoration job, which can be neither a mere conservation nor a 'revelation' up to the point of 'reperfecting' (i.e. returning the work to its original state; *it. ripristino*) or deleting traces of history.

Since the origins, we have seen two major trends opposing each other: the one, although respecting the ancient matter, gives this discipline the role of a defender of any figurative and artistic value, when it exists; the other sees different contents, especially historical-documentary, social and anthropological ones. In Italy, the two lines of thought resulted in two parallel, historically legitimate concepts of restoration: the so-called 'critical restoration'

Вступление

В статье 9 *Венецианской Хартии* (1964) объясняется, что основной целью реставрации является консервация и раскрытие присущих художественно-исторических ценностей памятника, и что подобные действия основываются на уважении античной сущности и на аутентичности документации. Позднее *Хартия реставрации Министерства общественного образования Италии* (1972), опираясь на философию Ч. Бранди, уточняет в статье 4, что «под реставрацией понимается любое действие, направленное на поддержание эффективности и облегчения процесса прочтения, а также для передачи в полном объеме будущим поколениям работ и объектов», представляющих художественный, исторический, ландшафтный и природный интерес. Таким образом, элементом, характеризующим деятельность реставрации, признаётся процесс «консервации и раскрытия» а также «поддержания эффективности и облегчения прочтения». Актом реставрации не может быть исключительно консервация, с одной стороны, или же, с другой стороны, «раскрытие», понимаемое как восстановление или стирание исторических следов.

С самого начала мы стали свидетелями противостояния двух противоположных, но имеющих право на существования тенденций. Первая тенденция (по крайней мере, в отношении античной материи) закрепляет за реставра-



Fig. 1. Bologna, Oratory of St. Filippo Neri ('critical-conservative' restoration and architectural integration, arch. Pier Luigi Cervellati).

Рис. 1. Болонья, Оратория Св. Филиппо Нери («критико-консервативная» реставрация и архитектурное восстановление, арх. Пьер Луиджи Червеллата).

on one side, and 'pure conservation' on the other. However, it seems that nowadays we could address critical restoration, taking our cue from some suggestions that are implicit in C. Brandi's (1906-88) and Renato Bonelli's

цией задачу субстанциональной защиты изобразительно-художественных характеристик (если они присутствуют), а вторая признаёт возможность наличия различного содержания, особенно историко-документального, социального и антропологического характера. В Италии два этих взгляда привели к появлению двух параллельных и исторически закономерных концепций реставрации, а именно концепции «критической реставрации» и концепции «чистой реставрации». Тем не менее, кажется, что сегодня допустимо заявить о концепции критической реставрации (опираясь на некоторые рекомендации, присущие философии Ч. Бранди (1906-88) и Ренато Бонелли (1911-2004)^[1] и касающиеся понятия «развалин» и «архитектурной литературы»), открыто призывающей к защите «объектов истории», а не только «художественных объектов». То есть речь идёт о требовании максимальной консервации. Подобный подход, как мы увидим ниже, может быть определён как «критико-консервативный».

Реставрация и консервация

В последние годы термин «консервация» стал (в соответствии с англо-саксонским пониманием и определением этого слова) всё чаще и в основном использоваться для обозначения конкретных операций по защите культурных ценностей. Этот термин ориентируется на философию предпочтения сохранительной (консервативной) природы вмешательства относительно «восстановительного» и «раскрывающего» подхода. Использование подобного определения привело к замещению самого древнего и устойчивого значения термина «реставрация». То же самое можно сказать и о слове «памятник», которое воспринимается как понятие, которым пытаются заменить всю общность культурных и архитектурных ценностей.

На самом деле, определение «реставрация» и, как следствие, «реставрация памятников» заслуживает, чтобы его сохранили, именно по той причине, что в научном языке (и особенно в романских языках) этот термин пережил процесс семантического обновления и корректировки содержания. «Реставрация» означает (как первое опреде-

thought (1911-2004)^[1] about the concept of ruin and 'architectural literature' in a way that is completely open to the protection of 'historical' objects, not just 'artistic' objects, and therefore to the requirement of the greatest conservation; as we are going to see, in a sense that can be aptly called 'critical-conservative'.

Restoration and conservation

Over the last few years, the word 'conservation' (under inspiration of the Anglo-Saxon use of such word) has preferably and increasingly often used to mean the concrete defence of the cultural heritage; following a trend that gives priority to the 'conservative' nature rather than the 'reintegrating' and 'revealing' nature of such operations, a term that tried to replace the older, more established meaning of 'restoration'. The same applies to the word 'monument', regarded as unable to suggest the current broader interest in the entire cultural and architectural heritage.

In fact, the word 'restoration' and the attendant one of 'restoration of monuments' deserve to be retained just because, in the scientific language, and above all in the neo-Latin linguistic sphere, they have been semantically renewed and their contents have been updated. 'Restoration' to be taken to mean, firstly, as a work or even a modification made directly on a monument, although with the greatest care; 'conservation', as in preventing and safeguarding, in order to ward off a later restoration, which would still be a traumatic event.

If any 'restoration object' has a double polarity^[2], the 'historic' and the 'aesthetic' one, that often dialectically oppose each other, especially when having to 'remove additions' or filling the gaps ('reintegration of lacunae'), the restorer will have to be able to critically reconcile such opposing requirements. With an ancient, valuable painting that has been painted over several times, the aesthetic requirement might demand that the non-original coats of paint be removed, and at the same time the historical requirement might demand that they be fully respected as



Fig. 2. Sutri (Viterbo), 'Piazze dell'Assemblea e dell'Anguillara' (urban rehabilitation and basin restoration, archh. Luigi Franciosini e Riccardo D'Aquino).

Рис. 2. Сутри (Витербо), «Площади Ассемблеа и Ангуиллара» (восстановление городской среды и реставрация чаши; арх. Луиджи Франчиозини и Риккардо Д'Аквино).

ление) прямое воздействие на произведение, и даже его возможное изменение, проводимое, однако, с величайшей осторожностью. «Консервация» же понимается как работа по предотвращению и охране, совершаемая именно с целью избежать воздействия реставрации, в любом случае воспринимаемой как травматическое событие.



Fig. 3. Koldinghus (Denmark), the castle restored (archh. Inga e Johannes Exner).

Рис. 3. Колдинхус (Дания), отреставрированный замок (арх. Инга и Иоханнес Экснер).

evidence that has been left over time. Contrasts do exist, it cannot be denied, neither can objective or automatic choice criteria be applied. A dialectic relation appears between the two 'requirements' that will have to be activated and solved on a case-by-case basis, in the synthesis of a judgement on which the material restoration job will be based.

Finally, for the sake of completeness, we should clear away any misunderstanding and clearly define what certainly restoration is not. Not the simple 'reperfecting', 're-furbishment' of a construction, the functional 'repair' of an object, the more or less extensive 'remaking' of an item (an operation that somehow goes beyond restoration); neither is 'reuse', with its derivatives and similarities, such as 'revitalization', recycling, 'rehabilitation' that is so fashionable today, in architecture and even more in the regulatory and planning domains.

Restoration is not even 'safeguard', 'maintenance' or 'prevention', which are some very important operations but still belong to 'conservation', so they are 'on this side' of restoration proper.

Если каждый «объект реставрации» имеет двойную полярность^[2] («историческую» и «эстетическую»), характеризующую данный объект как совокупность определений, которые часто находятся в состоянии диалектического противостояния, особенно по вопросам «устранения добавлений» или «восстановления лакун», задачей реставратора будет постараться привести в соответствие и рационально соединить (путём критического осмысления) два эти противоположных подхода. Можно ли в соответствии с эстетическим подходом требовать удалить не оригинальные слои краски с древней, ценной и многократно переписанной иконы, и допустимо ли (в соответствии с историческим подходом) настаивать на полном сохранении поздних слоёв как следов различных эпох? Противоречие существует, и его бессмысленно отрицать. Точно также в данном случае не действуют объективные и автоматические критерии выбора. Между двумя подходами возникает диалектическая связь, которая будет разрешаться постепенно и в каждом конкретном случае в рамках синтеза суждений, направляющих следующий за ними материальный акт реставрации.

Для полноты картины необходимо расчистить рассматриваемую область от возможной двусмысленности и чётко определить то, что точно реставрацией не является. Не является реставрацией простое «восстановление», «компенсация» конструкции, «функциональный ремонт» объекта, в большей или меньшей степени «комплексная переделка» здания (то есть скорее перестановка, чем реставрация). Нельзя назвать реставрацией и так называемое «повторное использование», а также все его производные и аналогичные работы, такие как «ревитализация» зданий и территорий, «реутилизация», «рекуперация», определения чрезвычайно модные сегодня в архитектурной среде и часто употребляемые в нормативных и градостроительных документах.

Не относятся к реставрации ни «охрана», ни «обслуживание», ни «предупреждение», то есть по своему значению важные виды деятельности, но входящие скорее в сферу «консервации» и, следовательно, находящиеся за рамками классического понимания реставрации.

The 'critical-conservative' approach

In recent times, a conservative and restoration approach has grown to a lot of monuments that it would have been imaginable even just a few decades ago. Hence the reasons of the 'critical-conservative' proposal^[3]; it meets the requirement of a broader protection, it plays a role that is basically open to the greatest protection of both the monuments and their historical layers, keen on leaving the marks of time. However, this does not mean that it rules out, at the source, the dialectics of the two requirements (it. *istanze*) based on mentioned double polarity. In so doing, we would face serious inconsistencies and we would deprive restoration and conservation of an exceptional judgement and guidance tool, making room for other less effective or proper forms of selection (technical reasons left to themselves, economic or practical reasons, use, political-representative reasons, etc.).

The critical foundation of restoration and its inherent dialectics are still perfectly applicable; this is firstly in defence of artistic expressions as well as of all that looks like a simple historical document (as said even ruins, ancient city centres and local traces of human action). So, there are no first- or second-rate monuments, but the same care for any evidence of the past; no careless remakings or equally easy demolitions, but the greatest rigour and care, without ruling out any reasonable option.

The 'guiding principles' of restoration

Because of all said so far, ideally and if possible in practice too, a restoration work should meet the following basic principles:

1) the 'minimum intervention' (it. *minimo intervento*), so that any work that is not strictly necessary to the perpetuation of an object should be avoided;

2) the 'reversibility' (it. *reversibilità*), at least potentially, of the planned technical operation, so that working 'by adding' is better than working 'by removing', since an addition can usually be removed, while a removal cannot;

«Критико-консервативное» предложение

В последние годы (относительно предыдущего периода) значительно укрепился консервативный подход к реставрации культурных ценностей.

Преобладает критико-консервативная линия^[3], о которой уже говорилось выше, то есть линия, направленная на более широкое понимание «защиты», то есть открыто призывающая к максимальной степени консервации как самих памятников, так и их исторических наслоений, воспринимаемых как следы прошедших эпох, которые необходимо сохранить. При этом не исключается в корне диалектика двойного подхода. В противном случае произошло бы нарушение связи, и реставрация как наука лишилась бы одного из механизмов суждения и важного ориентира. Кроме того, место этого утерянного механизма заняли бы другие менее важные и менее действенные способы выбора направления работы (чисто технические причины, экономические соображения, эксплуатационные, политико-представительские).

Критическая основа реставрации и её внутренняя диалектика остаются полностью неизменными и действенными и направлены на защиту, прежде всего, «художественной экспрессии», но и всего того, что представляется простым историческим документом (как уже говорилось, даже обычных развалин, не говоря уже о древних городских центрах и следов жизнедеятельности человека на территории). То есть без какого-то разделения на памятники первого и второго сорта, а уделяя одинаковое внимание всем свидетельствам прошлого. Никаких бездумных переделок или легкомысленных сносов, а максимальная сохранность без каких-либо исключений.

Направляющие принципы реставрации

Исходя из всего вышеизложенного, идеальными (и по возможности реализуемыми на практике) стали бы реставрационные работы, осуществляющиеся по следующим основным принципам:



Fig. 4. Rome, Octagonal Hall in Diocletian's Thermae, now 'Museo Nazionale Romano' (restoration and transformation in an important room of the museum, arch. Giovanni Bulian).

Рис. 4. Рим, Восьмиугольный Зал в Термах Диоклетиана, Национальный музей Рима (реставрация и приспособление одного из залов музея, арх. Джованни Булиан).

3) mechanical and chemical-physical 'compatibility' (it. *compatibilità*) with the existing object, so that the materials that have been added for repairs or to fill some gap should be identical to the ancient ones or, if they are modern, they should have similar features;

4) 'durability' (it. *durabilità*), which should be basically the same in both the ancient and the modern parts, or



Fig. 5. Piazza Armerina (Enna), 'Villa romana del Casale' (archaeological covers, arch. Franco Minissi).

Рис. 5. Пьяцца Армерина (Энна), Древнеримская вилла Казале (навес над археологической площадкой, арх. Франко Минисси).

1) «минимальное воздействие», что означает исключение всех необязательных работ для увековечивания культурных ценностей;

2) «обратимость», по крайней мере, потенциальная предусмотренных технических операций, в связи с чем «действовать добавлением» предпочтительнее, чем «действовать удалением», поскольку добавление, как правило, может быть устранено, а удаление - нет;

3) механическая и физико-химическая «совместимость» с оригиналом; следовательно, добавленные в результате дополнений или ремонта материалы должны быть одинаковыми с древними материалами или же, если это современные материалы, они должны иметь аналогичные характеристики;

4) «долговечность», которая, в значительной мере, должна быть одинаковой для древних и современных деталей; может быть, немного менее долговечной для современных элементов, задачей которых является «приносить себя в жертву» ради античности и сохранять тем самым оригинальные детали;

5) сохранение «аутентичности», в связи с чем новые

maybe slightly less in the modern parts, which are designed to 'sacrifice themselves' first to save the original parts;

5) keeping 'authenticity' (it. *conservazione dell'autenticità*), so that the new additions should in principle be visually recognisable and separated from the ancient parts as much as needed not to uselessly sacrifice the figurative unity of the monument;

6) 'topical and frank expression' (it. *attualità espressiva*), as a result of the previous distinguishability and authenticity criteria to avoid any attempt at stylistic imitation or historicistic counterfeiting.

добавления должны быть, в принципе, распознаваемыми на взгляд и отличающимися от древности; соблюдение этого принципа в той мере, которая позволяет не жертвовать изобразительным единством памятника;

б) «экспрессивная актуальность» как следствие предыдущих критериев различимости и аутентичности с целью избежать попыток имитации стиля или исторической фальсификации.

[1] Cesare Brandi, *Teoria del restauro* (Roma: Edizioni di storia e letteratura, 1963; Torino: Einaudi, 1977); *Theory of restoration* (Firenze: Nardini, 2005); Renato Bonelli, *Scritti sul restauro e sulla critica architettonica* (Roma: Bonsignori, 1995).

[2] Cesare Brandi, voce 'Restauro (Concetto del restauro; Problemi generali)' in *Enciclopedia Universale dell'Arte*, XI (Venezia-Roma, 1963).

[3] Giovanni Carbonara, 'Teoria e metodi del restauro', in *Trattato di restauro architettonico*, vol. I, ed. by Giovanni Carbonara (Torino: Utet, 1996), pp. 1-107; Giovanni Carbonara, *Avvicinamento al restauro* (Napoli: Liguori, 1997).

References

Cesare Brandi, *Teoria del restauro* (Roma: Edizioni di storia e letteratura, 1963), Torino: Einaudi, 1977; *Theory of restoration*, Firenze, Nardini, 2005

Renato Bonelli, *Scritti sul restauro e sulla critica architettonica*, Roma: Bonsignori, 1995

AA. VV., *Enciclopedia Universale dell'Arte*, XI, Venezia-Roma, 1963

Giovanni Carbonara, 'Teoria e metodi del restauro', in *Trattato di restauro architettonico*, vol. I, ed. by Giovanni Carbonara, Torino: Utet, 1996

Giovanni Carbonara, *Avvicinamento al restauro*, Napoli, Liguori, 1997

[1] Чезаре Бранди, *Теория реставрации* (Рим: Изд. Edizioni di storia e letteratura, 1963; Турин: Изд. Einaudi, 1977); *Theory of restoration* (Теория реставрации) (Флоренция: Изд. Nardini, 2005); Ренато Бонелли, *Сочинения по реставрации и архитектурной критике*, (Рим: Изд. Bonsignori, 1995).

[2] Чезаре Бранди, статья «Реставрация (Концепция реставрации; Общие вопросы)» в *Универсальной художественной энциклопедии*, т. XI (Венеция-Рим, 1963).

[3] Джованни Карбонара, «Теория и методика реставрации» в *Трактате по архитектурной реставрации*, т. I, главный редактор Джованни Карбонара (Турин: Изд. Utet, 1996), стр. 1-107; Джованни Карбонара, *Приближение к реставрации* (Неаполь: Изд. Liguori, 1997).

библиография

Чезаре Бранди, *Теория реставрации* (Рим: Изд. Edizioni di storia e letteratura, 1963); Турин: Изд. Einaudi, 1977); *Theory of restoration* (Теория реставрации) (Флоренция: Изд. Nardini, 2005).

Ренато Бонелли, *Сочинения по реставрации и архитектурной критике*, (Рим: Изд. Bonsignori, 1995).

Группа авторов, *Универсальная художественная энциклопедия*, т. XI (Венеция-Рим, 1963).

Джованни Карбонара, «Теория и методика реставрации» в *Трактате по архитектурной реставрации*, т. I, главный редактор Джованни Карбонара (Турин: Изд. Utet, 1996).

Джованни Карбонара, *Приближение к реставрации* (Неаполь: Изд. Liguori, 1997).



Conservation in architecture: criteria, issues and examples in Italy and in the international context

Donatella Fiorani

“Sapienza” University of Rome

Реставрация в архитектуре: критерии, проблематика и примеры проведения работ в Италии и других странах

Донателла Фьорани

Римский университет Сапиенца

If conservation is a form of culture that is applied to existing architecture, the variables of time and space strongly influence how work on buildings is performed, and how the principles and limits of such work is defined.

In a European context, the discipline of conservation had already been outlined over a long period of development – from the beginning of the 19th century to the end of the 20th – that is both homogeneous and clearly articulated.

The homogeneity of the many different approaches was essentially derived from considering the autonomous status of architecture (and of art), and from identifying existing buildings as historical testaments that must be safeguarded and transmitted into the future. Its homogeneity and complexity is mirrored in proposals that were considered more than adequate in guaranteeing the goals of conservation, and from time to time elaborated in theories and operating principles that have been extensively discussed (Fig. 1).

Since of the Charter of Venice (1964), the focus of these contrapositions has mainly been on the material authenticity of historical buildings. Around this concept many other principles (reversibility, distinctiveness, authenticity of language, compatibility, etc.) have consolidated to orientate the restoration choices during the same period. The comparison between the theoretical and the operational outcomes of many interventions were centred particularly

Реставрация является одной из форм культуры, относящейся к существующей архитектуре. «Переменные величины» времени и места – это факторы, оказывающие сильное влияние на то, как ведутся работы на зданиях и как определяются их принципы и ограничения.

В европейском контексте формирование реставрации как дисциплины имеет долгий период развития - с начала XIX до конца XX вв. – который обладает и определенной однородностью, и достаточно четкой очерченностью.

Однородность множества различных подходов происходила из признания автономного статуса архитектуры (и искусства) и восприятия существующих зданий как исторических свидетельств, которые необходимо сохранять и передать в будущее. Однородность и сложность нашли отражение в предлагаемых методах, которые считались более чем достаточными для обеспечения целей реставрации, и время от времени перерабатывались в теории и практические принципы, становившиеся предметом широкого обсуждения (Рис. 1).

После принятия Венецианской хартии (1964г.) эти обсуждения сфокусировались на вопросе материальной подлинности исторических зданий. Вокруг этого понятия в тот же период были выработаны другие принципы (обратимость, различимость, аутентичность языковых средств, совместимость и т.п.), ставшие ориентирами в выборе реставрационных решений. Сопоставление тео-

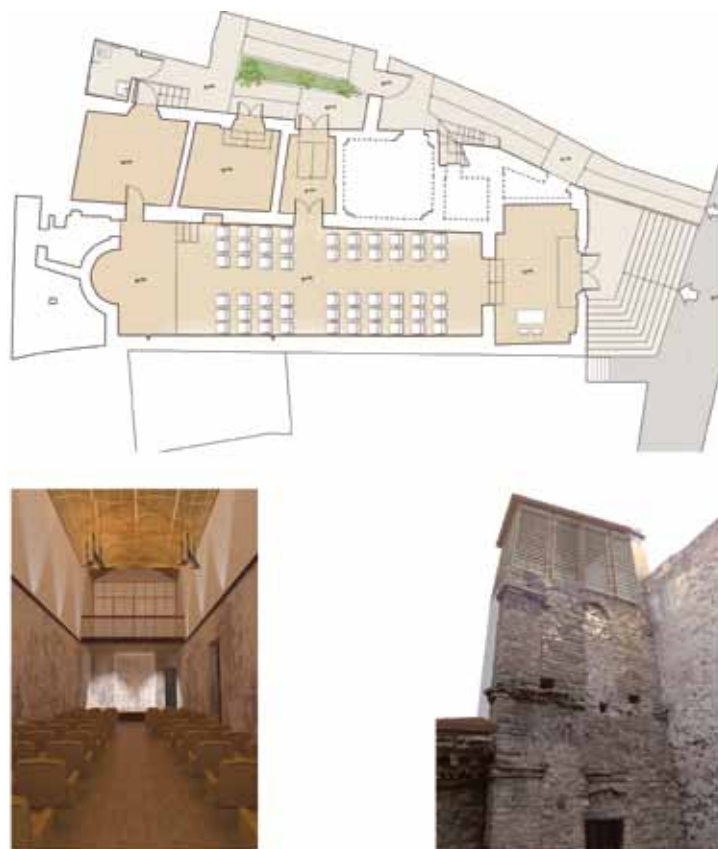


Fig. 1. Church of Santo Stefano ai Ferri a Tivoli (Rm); conservation project. Drawing of Germana Musco and Ludovica Margotti ("Laboratorio di Restauro architettonico", prof. D. Fiorani, "Sapienza" University of Rome).

Рис. 1. Церковь Санто-Стефано-ай-Ферри в Тиволи. Проект реставрации. Разработчики Джермана Муско и Лудовика Марготти (Мастерская архитектурной реставрации, проф. Д. Фьорани, Римский университет «Сапиенца»).

on meanings defined by the authenticity and material of the work.

In Italy and in other European Countries in the 1980s, 'seasonal trends' created a tripartite division, split between supporters of full conservation, those who favoured of re-purposing, and experts who preferred to measure interventions by using the specificity of a single building. The former were oriented toward the absolute inviolability of the original materials, the second group wanted to achieve a formal integrity of the building, and the latter connected

ретических и практических подходов к реставрационным вмешательствам особо сосредотачивалось на позициях, определяемых аутентичностью и материалом объекта.

В Италии и других европейских странах в 1980-х, «сезонные тренды» породили трехстороннее разделение между: 1) сторонниками полной консервации, 2) теми, кто одобрял перепрофилировку объекта, и 3) специалистами, предпочитавшими измерять вмешательства спецификой отдельного здания. Первые были ориентированы на абсолютную неприкосновенность подлинных материалов здания. Вторые стремились к восстановлению формальной целостности памятника. Последние сводили вопросы консервации и проектирования к общей интерпретационной (исторической и эстетической) матрице объекта.

Несмотря на оживленность споров, все эти позиции исходили тем не менее из признания определенных принципов архитектуры (формальных, материальных, конструктивных и технических) и развивались по общему сценарию, когда все начинается с изучения здания и при- сущих ему ценностей.

Три крупные темы, характерные для начала XXI века - «устойчивое развитие», технологические инновации и глобализация породили драматические изменения в обсуждаемых вопросах реставрации, особенно архитектурной.

Первая тема – «устойчивое развитие» - заставило задуматься о потреблении ресурсов, прежде всего, энергетических, экономических и территориальных. Это стимулировало проектирование в границах уже существующей застройки, а не на новых свободных территориях, что создает новое давление на историческую архитектуру и усиливает «перекрестное загрязнение» между существующей застройкой и современными имплантатами.

Технологические инновации направили интерес и творческие поиски в область виртуального и нематериального, что изменило восприятие реально существующего, ослабило контроль над достоверностью данных, вызвало смещение фокуса с материальной идентичности исторической архитектуры на то значение, которое при- дается ей извне.

Наконец, глобализация перенесла акцент на культур-

both conservation and design proposals to an historical and aesthetic interpretation of architecture's intrinsic values.

Transcending the intensity of the dispute, these positions were nonetheless held with consideration for the specific tenets of architecture (formal, material, constructive and technical), and they shared a common path, motivated by the study of buildings and their intrinsic values.

The three big themes that characterise the beginning of the 21st century: sustainability, technological innovation and globalization, have dramatically modified the terms of the conservation debate, especially in architecture.

Sustainability has driven a reflection on resource consumption in terms of energy, economy and territory. It has prompted new design proposals to be inserted into pre-existing buildings and not into new empty spaces, putting new pressure on historical architecture, and increasing cross-contamination between contemporary insertions and existing buildings.

Technological innovation has re-oriented interests and working perspectives in virtual and intangible fields, strongly altering perceptions of the pre-existing, weakening the philological control of data, and contributing to the shift of focus away from the material identity of historical architecture and on the meanings projected onto it from outside.

Finally, globalization has highlighted the cultural variability of locales which influence conservation choices, synthesizing increasingly abstract principles, far removed from the solidity of architecture, and subject to political manifestos – a phenomenon that may be readily observed when reading more recent international conservation Charters.

An overview of the present state of conservation in Europe reveals both parallel and divergent trends. We can observe a special inclination towards the undifferentiated application of various conservation principles in Anglophone countries and in north-west Europe; an orientation towards reconstruction in eastern European countries; and more explicit attention to conservation and reintegration of the historical architecture in the northern Mediterranean, and to an extent in central Europe.

ное многообразие предпосылок для принятия реставрационных решений, синтезирующих все более абстрактные и далекие от конкретики архитектуры принципы, являющиеся скорее предметами политических манифестов – феномен, легко просматриваемый в последних международных хартиях по реставрации.

Обзор текущего положения дел с реставрацией в Европе обнаруживает одновременно и параллели, и расхождения в векторах развития. Можно наблюдать склонность к недифференцированному применению различных принципов реставрации в англоязычных странах и на Северо-Западе, ориентацию на воссоздание и реконструкцию объектов в Восточной Европе и более явное внимание к консервации и реинтеграции исторической архитектуры в северном Средиземноморье и в определенной степени в Центральной Европе (рис. 2-3).

С практической точки зрения наблюдается любопытное сосуществование проектов, где акцентируются технические стороны реставрационного вмешательства (прежде всего при консервации структуры и поверхностей), и проектов, предполагающих современные вставки или подражательные реконструкции. Это совершенно в духе постмодернистского релятивизма, ставящего на одну доску различные подходы и разные цели.

Несмотря на неоднородность общеевропейской картины, внимание к архитектурным, техническим и материальным подходам к реставрационным вмешательствам продолжается, наряду с пристальным вниманием к теоретическим наработкам, накопленным за последние два века. Чтобы лучше ощутить постоянство такого общего подхода, можно сопоставить ее с другими ситуациями в мировой практике.

В частности, очень интересен американский контекст. Ведь Новый Свет имеет общие с Европой культурные корни и религиозные традиции, но у него собственные исторические особенности; это отразилось в архитектуре, которая отмечена собственной спецификой. Стремление привить людям чувство принадлежности к одной общности и необходимость создать особую образную самобытность в национальной архитектуре обусловило в целом подход к реставрации в Северной Америке. В нем



Fig. 2. British Museum in London: the inner courtyard with the dome in iron and glass (2000)

Рис. 2. Британский музей в Лондоне. Перекрытие внутреннего двора куполом из стекла и металла (завершено в 2000 г.).

From an operational point of view we see a curious cohabitation between projects that highlight the technical components of interventions (mainly aimed at the conservation of structures and surfaces), and work that is specifically characterized by the introduction of modern insertions or by imitative reconstructions. This can be seen as a clear repercussion of postmodern relativism, which places these different approaches and differing goals on the same plane (Figs 2-3).

Despite the uneven character of the European landscape, strong attention to the architectural, technical and material approaches of intervention continues, together with keen attention paid to the many layers of thought that have accumulated during the last two centuries. To better understand this continuity, we need to make a comparison with other international situations.

The American context is particularly interesting, because the New World shares cultural origins and religious traditions with Europe, but divergent historical events; this is reflected in an architecture that is marked by its own specific identity. The requirement to generate a common sense of belonging in the population, and the need



Fig. 3. Frauenkirche and Dresden: the reconstruction of the destroyed church with the integration of the missing parts and the original materials (1994-2005)

Рис. 3. Фрауэнкирхе (церковь Богородицы) в Дрездене. Восстановление разрушенной церкви с дополнением недостающего подлинного материала (1994-2005 г.).

велик удельный вес социального и «коллективного» измерения. А необходимость в автономии – в первую очередь, по политическим соображениям, во вторую – по экономическим – было первопричиной охраны архитектурного наследия в других американских странах, например на Кубе. В последнее время, однако, оно оказалось больше во власти инициатив, ориентированных на повышение прибыли от туризма. Сегодня, в обоих контекстах, историческая архитектура оказывается подчиненной более внешним требованиям, чем задачам самого наследия. А те ориентируются главным образом на временные цели, и гораздо меньше внимания уделяется перспективам рес-

to consolidate an autonomous figurative identity in its national architecture, are notable in having conditioned the North American vision of conservation. This is largely concentrated on the social and 'shared' dimension of conservation choices, while the need for autonomy – firstly for political reasons and secondly for reasons of economic strategy – initially safeguarded the built heritage of other American countries, e.g. that of Cuba. Latterly, however, this has been subordinated to initiatives that are oriented towards improving profits from tourism. Today, in both contexts, the specificity of historical architecture appears somewhat subjugated to external needs, rather than those of the heritage. These are oriented mainly towards temporary goals, and pay less attention to the future perspectives of conservation.

In this way we can recognise orientations similar to those expressed by the international charters, open to requests that are declared 'democratic' and open to psychological, ethnical, and social solicitations. Thus some perspectives that the Venice Charter had considered non feasible, such as full reconstruction, have become accepted over time, particularly for their value as aids to psychological recovery (in the case of catastrophic events) or as political and social testimony (i.e. the reconstruction of monuments that have been intentionally destroyed).

An important characterisation of the recent conservation narrative is the extension of the objects of conservation. The path from the 19th and 20th centuries originated with monuments, historical buildings, archaeological ruins and gardens, and eventually arrived at modern architecture, industrial and rural buildings, and the landscape.

This extension creates specific issues and the need to calibrate the methodology that should be used in every case. Detailed descriptions of some of these individual cases are also useful in explaining the different theoretical orientations. Interventions in historical centres, for example, require calibration specific to the dimensions of the monument. The issues of archaeological monuments, and of the strong relationship between the perception of the ruin and the conservation interventions, are similarly interesting. This is nicely illustrated by the experience of

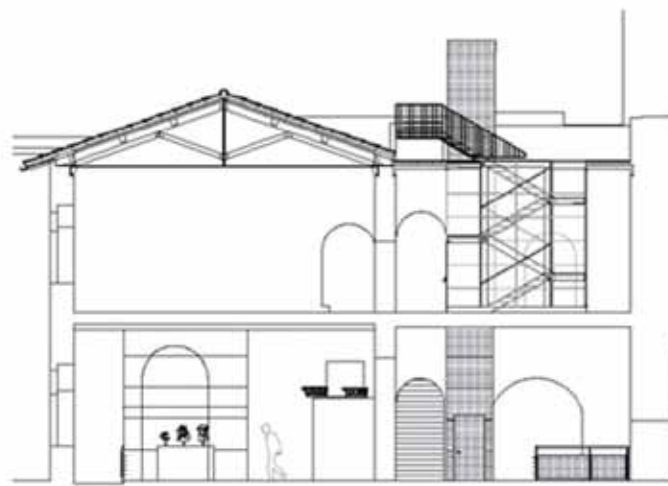


Fig. 4. Sanctuary of Hercules Victor at Tivoli (Rome). Project of conservation of the industrial conservation of the buildings of 19th century: sections and views before and after the intervention (2006-09).

Рис. 4. Храм Геркулеса Победителя в Тиволи. Проект реставрации зданий промышленного назначения XIX в. Разрез и вид спереди и сзади (2006-09 г.).

international competitions for the conservation of the temple-cathedral of Pozzuoli (2003-08), the arrangement of Piazza Augusto Imperatore in Rome (2004-), and the intervention on the Roman theatre and 19th century buildings of the Sanctuary of Hercules Victor in Tivoli (2006-09) (Fig. 4).

This delineated framework, with a broad and dynamic articulation and perspectives for future developments, does not guarantee dogma, but rather it seeks to highlight the durable aspects and changeable components that characterise contemporary thought about conservation. This narrative facilitates the identification of the cultural aspects that distinguish the sensibilities of the modern era in the context of its past.

таврации.

Таким образом, здесь узнаваемы тенденции, родственные установкам международных хартий: открытость к «демократическим» изъявлениям и побуждениям психологического, этнического, социального и т.п. характера. В этом контексте раз за разом допускаются варианты, которые Венецианская хартия считала неприемлемыми – такие, как полное восстановление. Особенно во имя ценностей, имеющих целью своего рода психологическое «восполнение» (в случае катастроф) или в качестве политического и социального «свидетельства» (восстановление намеренно разрушенных памятников).

Важным аспектом, который в последние годы характеризует область реставрации, является расширение списка объектов. Это продолжает тенденцию XIX и XX веков, когда список постепенно расширялся от отдельного памятника до исторической застройки, от археологического объекта до парка и дошел до современной архитектуры, промышленной и сельской, и ландшафта.

Расширение списка порождает специфические проблемы и требует отработки методологии, применимой в каждом конкретном случае. Детальные описания некоторых из них нужны также для демонстрации разных теоретических подходов. Например, внедрение в исторические центры требует отдельной корректировки масштаба. Столь же интересна проблема археологической реставрации и тесной связи между восприятием руин и работами по консервации. Интересен недавний опыт проведения работ по результатам международных конкурсов в храме Поццуоли (2003-08), по обустройству площади императора Августа в Риме (2004), а также работ в древнеримском театре и пристройках XIX века к святилище Геркулеса Победителя в Тиволи (2006-09) (рис. 4).

Обрисованная картина, обширная и динамичная с точки зрения перспектив на будущее, не есть догма. Она скорее подчеркивает те постоянные и переменные величины, которые характеризуют современную реставрационную мысль. Что позволяет в этом обзоре уловить культурные аспекты, отличающие отношение нашей эпохи к собственному прошлому.

References

- D. Fiorani, La otra orilla del océano. Restauración y pasato en Estados Unidos, The Other Shore. Preservation and the Past in the United States, in “Loggia”, 26, 2013, pp. 8-37
- M. Glindenning, The conservation movement. A history of architectural preservation, Routledge, London 2013
- J. Jokilehto, Reconstruction in the World Heritage Context, in D. Fiorani, L. Kealy, S. F. Musso, R. Crisan (ed.), Restoration/Reconstruction – Small Historic Centers; Conservation in the midst of Change (Rome-Castelvecchio Calvisio, October 28, 2013), EAAE Transactions on Architectural Education no 64, EAAE, Hasselt (Belgium) 2015, pp. 513-524
- Il restauro nel mondo, “Materiali e Strutture”, 7, 2015

Библиография

- Ф. Дольони, В реставрации. Проекты для архитектуры прошлого, Marsilio, Венеция, 2008
- Д. Фьорани, На другом берегу океана. Реставрация и прошлое в Соединенных Штатах / “Loggia”, 26, 2013, стр. 8-37).
- Д. Фьорани, Взгляд на прошлое с современной точки зрения. Три примера в Италии / Министерство культуры Российской Федерации, I Международный конгресс реставраторов (Москва, 25-26 сентября 2013), <http://www.rcongress.ru/en/materials/> (июнь 2013)
- М. Глинденнинг, Движение консервационизма. История охраны архитектуры, Routledge, Лондон, 2013
- Дж. Джокилето, Восстановление в контексте мирового наследия / Д. Фьорани, Л. Кили, С. Ф. Муссо, Р. Крисан (под ред.), Реставрация/восстановление - малые исторические города; Консервация в разгар изменений (Рим - Кастельвеккьо-Кальвизио, 28 октября 2013), EAAE, Leoven 2014, в печати



Architectural Restoration in Russia. Evolution of Concepts

Aleksey Shenkov

Architect, Head of the Department of Reconstruction and Restoration in Architecture (Moscow University of Architecture), Scientific Researcher (Institute of Theory and History of Architecture and Townbuilding)

Архитектурная реставрация в России. Эволюция концепций

Алексей Серафимович Щенков

Архитектор, Главный научный сотрудник НИИТИАГ, заведующий кафедрой реконструкции и реставрации в архитектуре МАРХИ

Before the Revolution

The earliest examples of reconstruction or preservation of monuments left from past epochs in Russia are dated back to the 15th-17th centuries. Such examples should be qualified as the background of restoration. Sometimes there were attempts to reconstruct the old shape because of its unique appearance (the cathedral in Yuryev Polskiy, built in the 13th century, restored in the 15th century). In other cases a new construction should have reminded of the epoch to which the ruins belonged (Nikolskaya Church in Kiev built in 1635 on the ruins of Desyatinnaya Church dated back to the 10th century).

By the beginning of the 19th century so called “romantic restorations” appeared. Their purpose was to restore architectural images of the past basing on minimum architectural and historical knowledge, and they treated originals with no due care. The project for reconstruction of Desyatinnaya Church in Kiev is an example of such approach. Foundations of the original church were exposed in the course of excavations by K. Lokhvitskiy in 1824. The cathedral built in place of on them (V. Stasov, 1828) included some features of Russian architecture of the 17th century built into the structure, classical in its essence. Most of the society found the project satisfactory. But at that time another view of the problem also ap-

Дореволюционный период

Ранние примеры восстановления или поддержания памятников минувших эпох относятся в России к XV–XVII векам. Их следует квалифицировать как предысторию реставрации. Иногда пытались восстановить старую форму ради ее своеобразия (собор в Юрьеве-Польском, XIII в., восстановлен в XV в.). В других случаях новое строительство должно было напомнить об эпохе, которой принадлежали руины (Никольская ц. 1635 г. на руинах Десятинной ц. X в.).

К началу 19 в. появились т.н. «романтические реставрации», стремившиеся восстанавливать образы архитектуры прошлого, располагая минимальными историко-архитектурными знаниями и вольно обращаясь с подлинным материалом. Таков проект воссоздания Десятинной церкви в Киеве. В 1824 г. фундаменты первоначального храма открыты раскопками К. Лохвицкого. На их месте выстроен собор (В. Стасов, 1828), включавший в классицистическую по своей структуре постройку черты русской архитектуры XVII в. Проект удовлетворил большую часть общества. Но уже тогда появился иной взгляд на проблему. Министр просвещения С. Уваров писал в 1835 г.: «Таким образом восстанавливать древности – значит уничтожать их. Надо бы ограждать и укрывать от непогоды подлинное».



Fig. 1. Moscow. Chambers, the 16th - the 17th century. (House of the Romanov Boyars). The view after the restoration in 1856.

Рис. 1. Москва. Палаты XVI – XVII вв. («Дом бояр Романовых»). Вид после реставрации 1856 г.

peared. Minister of Education S. Uvarov wrote in 1835, “So, to reconstruct ancient buildings in such way means to destroy them. We should protect and cover from bad weather original things”.

By the middle of the 19th century the aspiration for conservation of original building and authentic restoration appeared. Hypothetic reconstruction of missing parts was also permitted. The opinion established that “soon the ancient time would be as accessible and clear to us as the everyday life around us” (Shevyrev, 1841). But most profound speculators were skeptical about such an optimistic approach (I. Kireyevskiy, 1830). The approach close to the one worded by Viollet-le-Duc gradually emerged.

One of the key projects illustrating this approach is the restoration of so called Chambers of the Romanov

К середине 19 столетия появляется стремление к сохранению подлинника и достоверному восстановлению. Допускалась и гипотетическая реконструкция недостающих звеньев целого. Сложилось мнение, что «скоро древность нам будет также доступна и ясна, как жизнь, нас окружающая» (Шевырев, 1841). Лишь наиболее глубокие мыслители относились скептически к подобному оптимизму (И.Киреевский, 1830). Формировался реставрационный подход, близкий к сформулированному Виолле-ле-Дюком.

Одна из ключевых работ этого направления – реставрация т.н. палат бояр Романовых, датированных XVI в. (проект Ф.Рихтера, 1856 г.). При внимательном отношении к изначальной архитектуре были допущены дополнения в стиле подлинника. Реставрационная практика, близкая к описанной выше, сохраняла популярность до конца века, хотя постепенно обретала большую строгость.

В рамках господствовавшей концепции поздние наслоения, как нарушающие авторский замысел, оценивались негативно. Примером решения проблем наслоений стала реставрация Успенского собора во Владимире (XII в.). Упразднение переделок XVII - XVIII вв. обнаружило (1885) на фасадах полуциркульные завершения на которых были надкладки, превращавшие полукружия в треугольные щипцы. Химический анализ раствора определил их относительно поздний характер, и они были уничтожены, хотя принадлежали XIV в.

Отношения к наслоениям стало меняться на рубеже веков. При реставрации (арх. К.Быковский, 1894-1896) Успенского собора Московского Кремля (XV в.) выявилось, что на куполах первоначально не было т.н. «луковиц»: покрытие лежало прямо по кладке, на которой найдены и следы крепления крестов. Тем не менее, отдано предпочтение более позднему подлиннику, а не гипотетической реконструкции первоначального завершения. При той же реставрации восстановлены габариты растесанных окон. Для уменьшения потерь света прежний габарит окон восстанавливали только со стороны фасада. Из-за этого остекление делалось очень близко к наружной стене, причем для меньших потерь освещения – почти без переплетов из цельных зеркальных стекол. Новые стекла меняли характер фасадов. Архитектор счел это возмож-

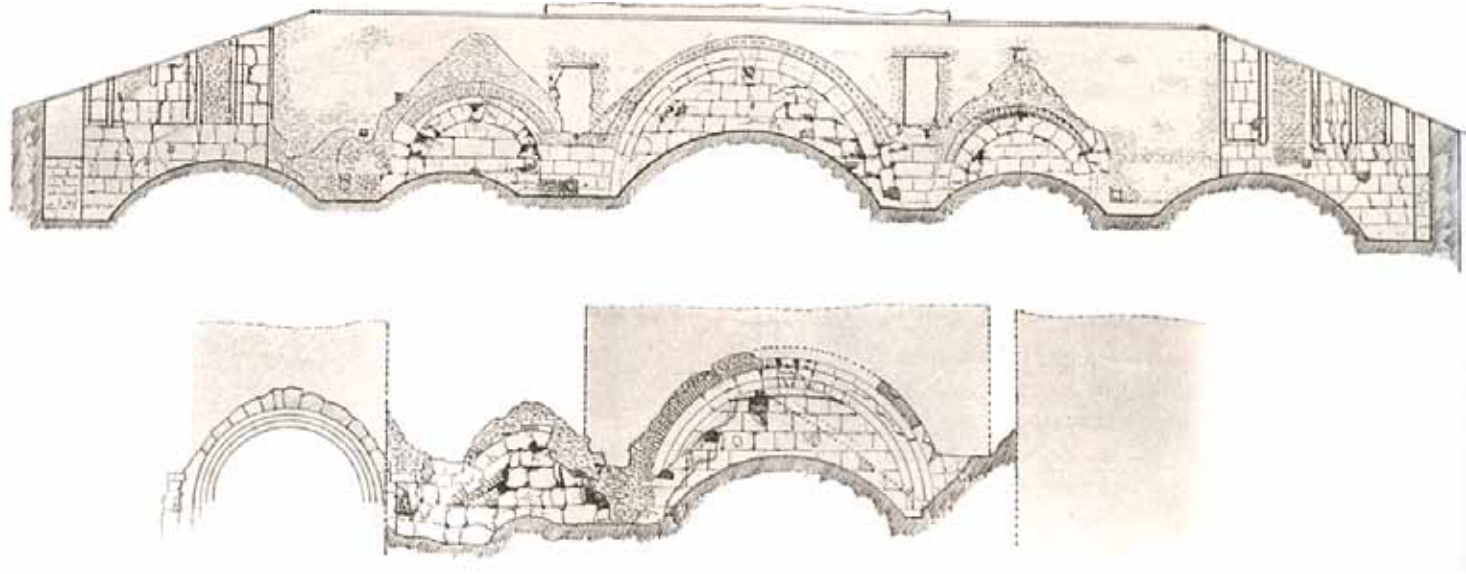


Fig. 2. Vladimir. Cathedral of the Dormition, the 12th century. Wall tops' masonry fixation. Measured in 1885.

Рис. 2. Владимир. Успенский собор XII в. Фиксация кладки завершения стен. Обмер 1885 г.

Boyards dated back to the 16th century (project by F. Richter, 1856). While the original architecture design was treated with care, some additions in the same style were permitted. Restoration practice close to the abovementioned was popular till the end of the century though it gradually became stricter.

The dominating concept was negative about later stratifications because they violated the authors' idea. The restoration of the Cathedral of the Dormition in Vladimir (the 12th century) demonstrated the example of stratifications problem resolution. Elimination of alterations made in the 17th - the 18th centuries revealed (in 1885) semi-circular tops on the facades covered with overlays transforming the semi-circles into triangle gables. Chemical analysis of the binder determined they were relatively recent, and the tops were eliminated, despite being dated back to the 14th century.

Attitude to stratifications started to change at the turn of the next century. Upon the restoration (architect K. Bykovskiy, 1894-1896) of the Cathedral of the Dormition in the Moscow Kremlin (the 15th century) it turned out that originally there were no so-called "onions" on



Fig. 3. Vladimir. Cathedral of the Dormition. View after the restoration. Today.

Рис. 3. Владимир. Успенский собор. Вид после реставрации. Современное фото.

MANCA FIG. 4

Fig. 4. Moscow. Cathedral of the Dormition. View after the restoration. Today.

Рис. 4. Москва. Успенский собор. Вид после реставрации. Современное фото.

the domes: the roofing lay directly on the masonry, on which the traces from cross fixings were visible. However, the choice was in favour of the later original and not of the hypothetic reconstruction of the initial tops. In the course of the same restoration the original dimensions of previously widened windows were restored. To decrease light loss the former size of the windows was restored only on the façade side. It was the reason why the glazing was made very close to the exterior wall, almost without sashes, from solid mirror glass. The new glazing changed the image of the facades. The architect found it possible because he preferred to show explicitly new elements included into the ancient monument.

In many cases restoration problems were based on significant historiosophic background. Certain features of a monument were perceived as proofs that the monument belonged to either West-European or East-European cultural area, proofs of its distinctive cultural identity. The discussion of the choice between semi-circular and gable

ным, решив, что предпочтительней честно показать новые включения в древний памятник.

Проблема реставрации во многих случаях имела существенную историософскую подоплеку. Те или иные черты памятника воспринимались как свидетельства о его принадлежности к западноевропейскому или восточноевропейскому культурному ареалу, о степени самобытности культуры. Еще при дискуссии о полуциркульном или щипцовом завершении стен Успенского собора во Владимире острота спора объяснялась тем, что круглые закомары адресовали к византийским прототипам, а щипцовые – к романским. Вопрос шел об истоках отечественной архитектуры.

В 1903-1904 гг. П.Покрышкин проводил реставрацию церкви Спаса Нередицы (XII в.) в Новгороде. Реставратор обратил внимание на важность сохранения всех отступлений от геометрической правильности форм, впервые провел подробные треугольные обмеры. Раскрыв первоначальную форму окон и завершения храма, Покрышкин сохранил относительно позднюю главу луковичной формы, признав ее художественную ценность. Сохранение этой главы было принято положительно, однако восстановление позакомарного покрытия вызвало критику художественной общественности, нашедшей, что возвращена «мертвая буква Византии» (К.Рерих) и утрачена «наивная самодельщина» (И.Грбарь), присущая, как тогда казалось, новгородской архитектуре. Приходится еще раз отметить постоянное присутствие проблемы осмысления вектора культурного развития страны.

На рубеже веков получили некоторое распространение фрагментарные реставрации и работы консервационного характера. Среди последних особенно интересно возвращение к жизни руинированного храма Бориса и Глеба в Коложе (XII в.). Инициатором и автором программы работ был местный епископ Иосиф Соколов, исполнителем – архитектор Н.В. Романов (1894-1896). Обрушившаяся южная стена храма и его перекрытия были восстановлены в легких деревянных конструкциях, оттенявших богатую фактуру сохранившейся древней части монумента.

Как и во многих странах, в России в начале XX века существовали и развивались реставрационные взгляды,

tops of the walls of the Cathedral of the Dormition in Vladimir was so fierce because round gables reminded of Byzantine prototypes, while triangle - of Rome n ones. It was a dispute about the origin of the Russian architecture.

In 1903-1904 P. Pokryshkin was in charge of the restoration of the Church of the Transfiguration on the Nereditsa (the 12th century) in Novgorod. The restorer noted it is important to preserve all the deviations from regular-shaped forms, he was the first to perform triangular measurements. Pokryshkin revealed the original shape of the church's windows and top and preserved a relatively late onion-shaped dome as he acknowledged its artistic value. The dome's preservation was welcomed, however, the reconstruction of the roofing placed directly on the top of the dome was criticized by the creative community who found that "the dead Byzantine letter" had been returned (K. Rerikh) and "the naïve home-made spirits" (I. Grabar) which was considered characteristic of Novgorod's architecture at that time, had been lost. We should note once more that the problem of comprehension of the trend of the country's cultural development was ever present.

At the turn of the century some fragmental restorations and conservations were spread to some extent. The most interesting example of the latter is the revival of the ruined St. Boris and Gleb's Church in Kolozh (the 12th century). The local bishop Josef Sokolov initiated the restoration and was the author of the project implemented by the architect N.V. Romanov (1894-1896). The destroyed south wall of the church and its slabs were reconstructed in light wooden structures emphasizing the rich texture of the remaining ancient part of the monument.

In the beginning of the 20th century Russia, just like other countries witnessed the development of restoration views focused on complete reconstruction of a building's initial appearance co-existing with the belief that it would be better to retain from reconstruction as it is impossible to restore the missing parts properly. Thus, N. Rerikh criticized reconstructions saying that "we had not been blessed with the gift to raise the dead" (1909). It is also known that M. Dvorzak voiced out the similar idea in 1918.



Fig. 5. Novgorod. Church of the Savior on the Nereditsa (1199). View before the restoration. Photographed in 1903.

Рис. 5. Новгород. Спас Нередица (1199 г.) Вид до реставрации. Фото 1903 г.



Fig. 6. Novgorod. Church of the Savior on the Nereditsa after the restoration in 1904.

Рис. 6. Новгород. Спас Нередица после реставрации 1904 г.



Fig. 7. Grodno. St. Boris and Gleb's Church in Kolozh (the 12th century). The view after the conservation in 1896. Today.

Рис. 7. Гродно. Церковь Бориса и Глеба в Коложе (XII в.). Вид после консервации 1896 г. Современное фото.

The Soviet Period

After the revolution of 1917 the restoration processes changed greatly. It became possible to work on nationalized monuments which were inaccessible before. It became popular to eliminate later buildups, “revelations”, which inevitably went hand-by-hand with fragmental restoration. (the Patriarch's palace in the Moscow Kremlin,

ориентирующиеся на полное восстановление первоначального облика памятника и, одновременно, альтернативное убеждение, что от воссозданий надо воздерживаться, поскольку адекватно восстановить утраченное невозможно. Так, Н.Рерих, критикуя воссоздания, замечал, что «воскрешение мертвых нам не дано»(1909). Как известно, близкую мысль высказал М.Дворжак в 1918 году.

Советский период

После революции 1917 г. ситуация в реставрации существенно изменилась. Открылась возможность работы на ранее недоступных национализированных памятниках. Стало популярно упразднение поздних наслоений, «раскрытия», неизбежно сопровождавшиеся фрагментарной реставрацией. (Патриарший дворец в Московском Кремле, Спасском монастыре в Ярославле и др.) С сер. 1920-х гг. началась кампания по намеренному искажению или уничтожению памятников, облик которых отражал систему ценностей, чуждых новой государственной идеологии. Это были храмы, но кроме того и некоторые гражданские постройки. На немногих еще реставрировавшихся памятниках архитекторы стремились к целостной реставрации, рассчитывая, что их красота станет аргументом в защиту сооружения. Этого, однако, не происходило. Были отреставрированы, а затем разрушены Казанский собор на Красной площади (1636), палаты Голицына (1686) в Москве (рест. П.Д. Барановского 1925-1928, разборка 1934).

Военные разрушения 1941-1945 гг. вызвали, как и в большинстве европейских стран, стремление к восстановлению утраченных культурных ценностей. Это сопровождалось раскрытием форм, скрывавшихся под поздними наслоениями, в ряде случаев – реконструктивным восстановлением недостающих фрагментов первоначальной архитектуры. При этом стремились к максимально достоверному восстановлению утраченного.

Первоочередные работы велись в районах массовых военных разрушений – на Украине, в Новгородской

the Spasskiy Cathedral in Yaroslavl, etc.) The middle of the 1920ies witnessed the campaign for intentional distortion and destruction of monuments, the appearance of which reflected the set of values alien to the new state ideology. They were mostly churches and some civil buildings. A few monuments were still restored, and architects in charge of their restoration favoured a holistic restoration because they hoped that the beauty of the monuments would serve as an argument to the buildings' defense. However, it did not happen. The Kazanskiy Cathedral in the Red Square (1636) and Golitsyn's Chambers (1686) in Moscow were restored and then demolished (restoration by P.D. Baranovskiy (1925-1928), demolished in 1934).

War damages in 1941-1945 caused, as in most of European countries, the urge to revive lost cultural values. It led to revelation of shapes hidden under later buildups, and in some cases - to reconstruction of missing fragments of original architecture. However, restorers strived for most truthful revival of the lost things.

Top-priority works were performed in areas, which suffered from war most of all - in Ukraine, Novgorod and Pskov Regions, in Leningrad (St.-Petersburg). Such monuments were restored as the St. Paraskeva (Pyatnitsa) Church in Chernigov (the beginning of the 13th century, by P. Baranovskiy as a restorer, 1943-46), the Church of St. Nicholas from Usokha in Pskov (1535, restored by Yu. Spegalskiy, 1946, B. Skobeltsyn, 1978), Church of the Savior's Transfiguration on the Nereditsa (1198, restored by Shtender, 1956). The last restoration was the most interesting because the lost fragments were restored mostly basing on measurements by P. Pokryshkin, the accuracy of which had been tested with the new measurement of the surviving parts of the building.

Upon restoration of order architecture monuments some restorers strived for co-authorship with old masters because order architecture was rather close to then-dominating neoclassicism. Ceiling pictures were re-painted (the palace in Pavlovsk), panel decors were reconstructed in a manner inspired by lost ones (Monplaisir in Peterhof). Later developments were rebuilt following the original style (Kikin's Chambers in Leningrad, the 18th century).



Fig. 8. Moscow. V. Golitsyn's Chamber (end of the 17th century) The view in the course of restoration in the 1920ies. Artist V. Kolenda, 1930.

Рис. 8. Москва. Палаты В.Голицына (кон. XVII в.). Вид во время реставрации 1920-х гг. Худ. В. Коленда, 1930 г.

и Псковской областях, в Ленинграде (С.-Петербурге). Среди отреставрированных памятников – церкви Параскевы-Пятницы в Чернигове (нач. XIII в., рест. П. Барановского 1943-46), Николы со Усохи во Пскове (1535, рест. Ю.Спегальский, 1946, Б. Скобельцын 1978), Спаса Нередицы в Новгороде (1198, рест. Г. Штендера 1956). Последняя реставрация интересна тем, что утраченное восстанавливалось во многом на основании обмеров П. Покрышкина, точность которых была проверена новым обмером сохранившихся частей здания.

При реставрации памятников ордерной архитектуры их близость к господствовавшему неоклассицизму иногда порождала стремление к сотворчеству с мастерами прошлого. Заново писались плафоны (дворец в Павловске), воссоздавались декоративные панели по мотивам утраченных (Монплеизир в Петергофе). Поздние пристройки переделывались в стиле первоначальной архитектуры (Кикины палаты в Ленинграде, XVIII в.) При этом тщательно воспроизводились традиционные технологии, применялись сложные приемы консервации и укрепления подлинника.



Fig. 9. Pskov. The Church of St. Nicholas from Usokha (1535). The view after the destruction.

Рис. 9. Псков. Церковь Николая со Усохи (1535), Вид после разрушений.



Fig. 10. Pskov. The Church of St. Nicholas from Usokha restored by Yu. Spegalskiy, 1946, B. Skobeltsyn in 1978. Today.

Рис. 10. Псков. Церковь Николая со Усохи, реставрация Ю.Спегальского, 1946, Б. Скобельцына 1978 г. Современное фото.



Fig. 11. Pavlovsk, The Palace, the 1780ies. Throne Room after the destruction.

Рис. 11. Павловск. Дворец 1780-е гг. Тронный зал после разрушений.



Fig. 12. Pavlovsk, Throne Room after the restoration in the 1950ies.

Рис. 12. Павловск. Тронный зал дворца после реставрации 1950-х гг.

Traditional technologies were carefully reproduced and complex methods for conservation and strengthening of the original were also applied.

The established principles embraced the whole of restoration practice throughout the country. The restoration of the Savior's (Spasskiy) Cathedral in Moscow (beginning of the 15th century) was unique due to the most profound research performed, as well as the restoration of the Andronnikov Monastery (1959-1960) by architect L. David). Preservation of later layers was still not popular. Upon restoration of the Church of St. Anna in Kitai-Gorod in Moscow (the 16th - the 17th century) an 18th-century bell tower incompatible with the monument from the point of view of composition was found and then destroyed (L. David, 1954). In the course of restoration of the Church of the Savior in Vyazemy (the 16th century) the second circle of the gallery was eliminated (L. Soboleva, 1956-59) because of its pseudo-gothic decor characteristic of the 19th century. It was revealed later that there had been two-circle galleries in the 16th century, and the destroyed gallery was one of them.

The abovementioned approach to restoration was based in many respects on the Guidelines of 1949 regulating restoration methods in Russia then. The Guidelines stipulated restoration either of initial appearance or as of the best date (when something that was later found valuable had been added to a monument). In real life there were often some particular deviations from the Guidelines but its ideas were respected for a long time. In 1958 P. Maximov raised his voice against the mandatory focus on some particular stage of a monument's life cycle. The practice of restoration also showed some cases of fragmental restoration and conservation. The revelation of the original shape of the Church of Paraskeva (Pyatnitsa) in Novgorod (1207, restored by G. Shtender, 1954-1962) is one of the best examples thereof. The fragments attributed to different stages of the monument's life have been revealed and co-exist, the later top was left unchanged.

The principles set up at the Venetian Congress in 1964 were not accepted immediately by everyone, however, the Congress was the beginning of a definite turn to conservation and fragmented restorations. The Guidelines of 1949

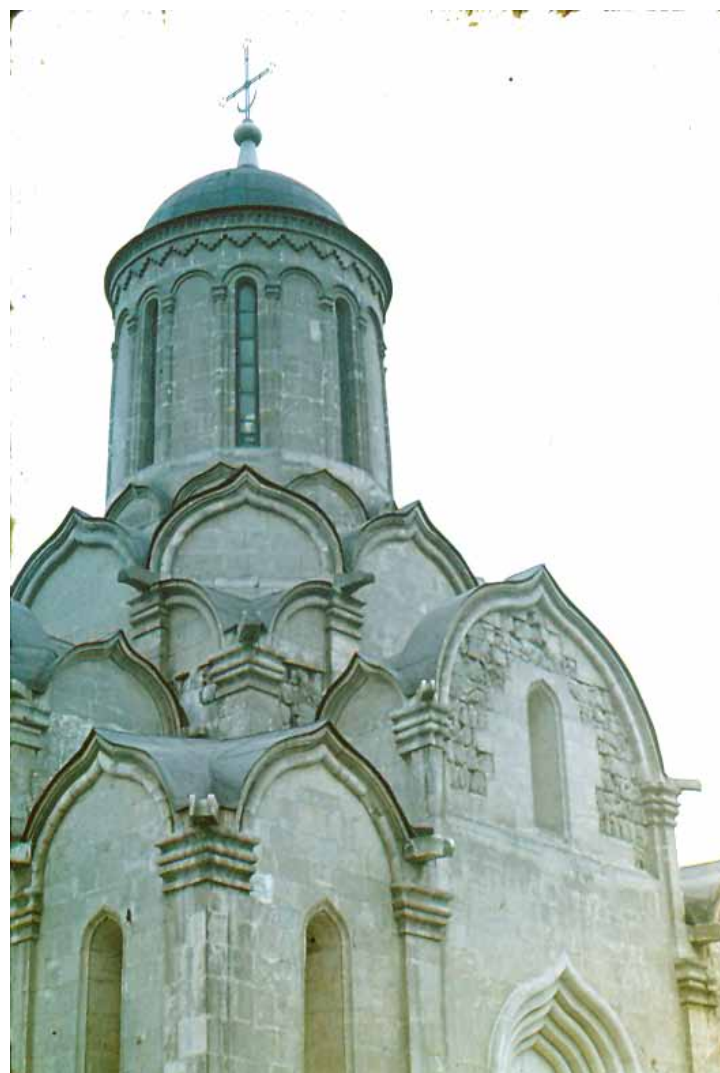


Fig. 13. Moscow. Cathedral of Spaso-Andronnikov Monastery (beginning of the 15th century). The view after the restoration in 1960.

Рис. 13. Москва. Собор Спасо-Андроникова монастыря (нач. XV в.). Вид после реставрации 1960 г.

Сформировавшиеся методические принципы распространялись на всю реставрационную практику страны. В Москве была проведена уникальная по тщательности исследований реставрация Спасского собора (нач. XV в.) Андрониковского монастыря (1959-1960 гг., арх. Л. Давид). По-прежнему было непопулярно сохранение поздних наслоений. При реставрации церкви Анны в Ки-



Fig. 14. Novgorod. The Church of Paraskeva (Pyatnitsa) (1207). The view after the restoration in 1962.

Рис. 14. Новгород. Церковь Параскевы-Пятницы (1207). Вид после рест. 1962 г.

were not cancelled but lost their initial significance from methodological point of view. Different types of fragmental restoration may be illustrated with works by L. Krasnorechyevev in Novgorod (the Church of the Assurance of Thomas and the Church of St. John the Almoner, both - the 16th century, restored in the 1960ies - the beginning of the 1970ies), by S. Kravchenko and N. Romanov (K. Stanislavsky's Memorial House, the 17th - the 19th century, restored in the 1970ies) and I. Kazakevich (Simon Ushakov's Chambers, the 17th century, restored in 1960ies) in Moscow, etc. A long and thorough work on the fragmental restoration of the Church of Michael the Archangel in Smolensk (the 12th century) was performed by S. Pod'yapolskiy and T. Kameneva (1979 - 1990). However, holistic reconstructions based on both thorough on-site examination of a monument and search for similar buildings and other indirect evidence, also persisted. Works by I. A. Stoletov on revival of the original appearance of some monuments in Suzdal and Vladimir in the 1960ies - 1980ies became widely popular then.

Social and economic reforms in Russia in the 1990ies served as a new impulse for holistic approach to restoration. Ideological programs for revival of things destroyed during

тай-городе в Москве (XVI – XVII вв.) уничтожили, как композиционно несовместимую с памятником, колокольню XVIII века (Л.Давид, 1954). При реставрации церкви Спаса в Вяземах (XVI в.), был упразднен второй ярус галереи (Л.Соболева, 1956-59 гг.), имевший псевдоготический декор, характерный для XIX века. Позднее было установлено, что в XVI столетии встречались двухъярусные галереи и уничтоженная была в их числе.

Обрисованный выше подход к реставрации был во многом обусловлен Инструкцией 1949 года, регламентировавшей методику реставрации в стране. Реставрировать памятники предписывалось на первоначальный облик или на оптимальную дату (когда памятник получил дополнения, признаваемые ценными). В реальной работе были нередки частные отступления от норм Инструкции, однако ее идеология долго была авторитетна. В 1958 году П.Максимов выступил против обязательной ориентации на конкретный этап в жизни памятника. В практической реставрации тоже стали появляться опыты фрагментарной реставрации и консервации. Наиболее яркий пример – раскрытие первоначальных форм церкви Параскевы Пятницы в Новгороде (1207, рест. Г.Штендера, 1954 – 1962). Открыты и сосуществуют фрагменты, относящиеся к разным этапам жизни памятника, оставлено позднее завершение.

Принципы, сформулированные на Венецианском конгрессе 1964 года, были приняты не всеми и не сразу, однако обозначился более решительный поворот в сторону консервации и фрагментарных реставраций. Инструкция 1949 года не отменялась, но утратила, в методическом плане, свое первоначальное значение. Различные формы фрагментарной реставрации демонстрировали в Новгороде работы Л.Красноречева (церкви Уверения Фомы и Иоанна Милостивого, обе – XVI в., реставрация 1960 – н. 1970-х гг.), в Москве С.Кравченко и Н.Романова (дом-музей К.Станиславского, XVII – XIX вв., реставрация 1970-х гг.), И.Казакевич (палаты Симона Ушакова, XVII в., реставрация 1960-х гг.) и др. Длительная и тщательная работа по фрагментарной реставрации церкви Михаила Архангела в Смоленске (XII в.) проводилась С.Подъяпольским и Т.Каменевой (1979 – 1990). В то же время продолжалась



Fig. 15. Suzdal. The Church of Dormition of Spaso-Efimievskiy Monastery (the 16th century). Restored by I. Stoletov, M. Subbotina in the 1980ies.

Рис. 15. Суздаль. Успенская церковь Спао-Евфимьевского монастыря (XVI в.). Реставрация И.Столетова, М.Субботиной.1980-х гг.

the years of Soviet power appeared along with private and corporate customers with their priorities in life style and world outlook. The situation reviewed by A. Rigl' in 1903 emerged, but the analysis thereof is out of the framework of a historical essay.



Fig. 16. Smolensk. The Church of Michael the Archangel (the 12th century). Restored by S. Pod'yapolskiy, T. Kameneva. 1979 - the 1990ies.

Рис. 16. Смоленск. Церковь Михаила Архангела (XII в.). Реставрация С. Подъяпольского, Т. Каменевой. 1979 -1990-х гг.

практика целостных восстановлений, основывающихся как на тщательном изучении памятника в натуре, так и на привлечении аналогов и других косвенных свидетельств. Широкую известность получили, в частности, работы И.А. Столетова по воссозданию первоначального облика памятников Суздаля и Владимира в 1960 – 1980-е гг.

Новый импульс для целостных реставраций дали социально-экономические преобразования страны в 1990-е годы. Возникли идеологические программы по восстановлению того, что было разрушено в советский период, появился частный и корпоративный заказчик со своими вкусовыми, и мировоззренческими предпочтениями. Сложилась ситуация, которую рассматривал еще А.Ригль в 1903 году, но ее анализ выходит за пределы исторического очерка.

References

- “Russian urban art”, tt.1-4, Moscow, 1993 - 1998;
- “Essays on the history of architectural restoration”, tt.1-2 (“Monuments of architecture in pre-revolutionary Russia,” Moscow, 2002, “Architectural monuments of the Soviet Union”, Moscow, 2004).
- “Fundamentals of reconstruction of historical cities”, Moscow, 2008.
- “Architecture and Urbanism. Encyclopedia “, Moscow, 2001.
- “The European idea of restoration in 1940 - 1980 years.”, Moscow, 2003, 2013 - Second Edition (in collaboration with K.V. Rytsarev).
- “Reconstruction of historic buildings in Europe in the second half of the twentieth century”, Moscow, 2011.
- “Reconstruction of the historic city”, Moscow, 2013.
- “Architecture of the Russian Orthodox church.” Moscow, 2013.

Библиография

- «Русское градостроительное искусство», тт.1-4, М., 1993 – 1998.
- Очерки истории архитектурной реставрации», тт.1-2 («Памятники архитектуры в дореволюционной России» М., 2002, «Памятники архитектуры в Советском Союзе», М., 2004.
- «Основы реконструкции исторических городов» М., 2008.
- «Архитектура и градостроительство. Энциклопедия», М., 2001.
- «Европейская реставрационная мысль в 1940 – 1980- гг.», М., 2003, 2013 – второе издание (в соавторстве с К.В. Рыцаревым).
- «Реконструкция исторической застройки в Европе во второй половине XX века» М., 2011.
- «Реконструкция исторического города», М., 2013.
- «Архитектура русского православного храма». М., 2013.

The history of restoration in Europe: a process through critical awareness and responsibility of heritage protection

Marta Acierno

Research Fellow, "Sapienza" University of Rome

История реставрации в Европе: процесс между критическим осознанием и ответственностью за охрану

Марта Ачиерно

*научный сотрудник Римского
Университета «Ла Сапиенца»*

The concept of restoration is extremely changing over time and mostly influenced by the context in which it was born, thus trying to give a meaning either identifying the object appears quite difficult.

The cultural characters mainly responsible of this conditioning are, particularly, inside the relation towards the past that each historic period and each community seems to live and, consequently, in the behaviour towards the past testimonies.

The variety of those behaviours leads to different operative solutions, which deepen their roots in the artistic willing, the German *kunst woollen*. This is specific of each context and appears as a referee of choices and preferences expressed in the different interventions. Therefore history of restoration may be considered inside a dynamic tension between critic awareness of pre-existing architecture and artistic intention. However, while the second exists from the antiquity and depends on each historic period belonging to the specific cultural field of artistic creation, the first one is more recent and appeared only at the end of eighteenth century. His expression born from important experiences developed between seventeenth and eighteenth century, mostly inside philosophical and philological researches and following a scientific method. Although the birth of restoration is traditionally placed at the beginning of nineteenth century. Before that time ancient buildings are consid-

Понятие реставрации сильно меняется с течением времени и на него оказывает глубокое влияние контекст времени. Поэтому попытка определить сущность и предмет реставрации представляется не самым легким предприятием. К тому же трудности связаны не только с прошлым, они сохраняются и в настоящем из-за глубоких различий в интерпретации этого понятия, разной в разных контекстах.

Самые существенные различия на самом деле проявляются в том, как отдельные эпохи и различные общества относятся к прошлому и его свидетельствам.

Неоднородность такого отношения ведет к многообразию практических решений. Они имеют разную степень инвазивности в отношении объекта, но их корни всегда лежат во вкусе и конкретной художественной воле (нем. *kunst woollen*) данной реальности. Именно существующая действительность (как главный арбитр в решениях и предпочтениях) становится определяющей силой различных течений в реставрации. Как представляется, историю реставрации можно определить в рамках постоянного динамического напряжения между осознанностью суждения об объекте и художественным намерением. При этом намерение меняется от эпохи к эпохе, начиная с самой глубокой античности, и ограничивается четко определенным полем - «художественным творчеством». А осознанность, хотя за-



Fig. 1. Sant'Agata dei Goti (Benevento). Cathedral porch.

Рис. 1. Собор Санта-Агата-дей-Готи (Беневенто). Порттик собора.

ered as an open work, which belongs to the contemporary behaviour. Each intervention may complete a building or perpetrate its function along the years, without caring of the fabric itself. Each intervention may respond to different reasons that may be either functional, economic, political or religious but always depending from contemporary necessities and expressed with a contemporary language. Interventions such as reconstructions, transformations or simple additions are very common and independent from the conservation level of the building. As an example we may observe many transformations of the ancient *roman domus* in religious building by simply readapting the spaces or 'ad imis' reconstructions such as in the Pantheon, in Rome in the first century A.D. As a matter of fact all those interventions are claimed by the contemporary necessities and the attention to ancient architecture is always submitted to the celebration of the new project.

The same consideration is valid for *spolia* reuse, very common in the middle ages. In that period columns, bases, capitals, epigraphs disassembled and reinserted in the building, although keeping their original shape, become part of the new building (Fig. 1). Another form of interest of the past architecture, particularly the classic one, is typical of Renaissance: in that period the inter-

являла о себе и ранее, полностью проявилась только в конце XVIII века. Она начинает проявляться на основании большого объема знаний, накопленных в XVII и XVIII веках и относящихся к исследованиям не чисто художественным, а философским, филологическим и в более широком смысле научным. Поэтому традиционно считается, что реставрация в современном смысле этого слова возникла в начале XIX века.

До этого времени древнее здание воспринималось как открытое произведение, помещенное в современность. Можно было проводить любые работы по завершению здания и продлению его использования во времени, не уделяя особого внимания самому объекту, причем по самым разным причинам: функциональным, экономическим, политическим, религиозным, тесно связанным с потребностями момента и выраженным языком своего времени.

Работы, как правило, не зависели от состояния объекта и могли быть более или менее инвазивными. В разных ситуациях это могло быть восстановление, переделка или просто пристройка. В эпоху Римской империи, например, мы наблюдаем простые приспособления, когда особняки знати превращались в культовые здания, а параллельно с этим известны случаи полной перестройки, например, римского Пантеона. Если при таких работах и проскальзывал некоторый интерес к наследию прошлого, причину всегда следует искать в восхвалении ценности нового здания. Даже в особом случае использования материала для новых построек, что часто происходило в Средние века, интерес к наследию полностью подчинялся экспрессивности нового проекта. Колонны, основания, капители, высеченные надписи, разобранные и вставленные в новые сооружения, сохраняли свою исходную форму, но становились частью совершенно новой архитектурной композиции (Рис. 1).

Другая форма интереса к античности, опять-таки связанная с современным опытом, возникла в эпоху Возрождения. В этот период все крупнейшие художники были заняты углубленным изучением форм и языка античного искусства. Возник интерес к отдельным



Fig. 2. Firenze. Santa Maria Novella. The medieval façade has been completed with a renaissance language by Leon Battista Alberti.

Рис. 2. Флоренция. Санта-Мария-Новелла. Фасад эпохи Средневековья был завершён Леоном-Баттистой Альберти в стилистике Возрождения.

est for single fragments and collecting are very common. From the architectural point of view the interest for ancient buildings is completely finalized to the expression of a contemporary language, responding to the universal principle of harmony between parts. Nevertheless, beside the well known examples of architectural reconfiguration (Figs. 2, 3) it is possible to observe many cases where the architect shows a mimetic behaviour. This concerns the intention to minimize the impact of the new intervention, but always responding to the principle of *concin-nitas* introduced by Leon Battista Alberti and requested by the new building not caring about the value of the pre-existing construction.

Inside this cultural context, developed from the ancient world to renaissance and mostly operating in continuity with the ancient architecture, some advances of a more conscious awareness of past otherness of architecture may be seen.

The 'liberation' of Pantheon (Eugenio IV, 1431-1447) from the latter additions and the restoration of Vesta temple (Sisto IV, 1471-1484) and Santo Stefano Rotondo church in Rome (commissioned by Bernardo Rossellino



Fig. 3. Siena (Italy). Town hall. The medieval building was elevated in 1680-81.

Рис. 3. Сиена (Италия). Муниципалитет. Средневековое здание было надстроено в 1680-81 гг.

фрагментам, развивалась культура коллекционирования. В архитектурном плане интерес к классическим зданиям выполнял служебную функцию, связанную с использованием нового, современного эпохе языка, который руководствовался твердым принципом поиска гармонии частей. При этом такой поиск проводился самыми разными способами. Наряду с известными примерами переделки существующего в духе нового архитектурного языка (Рис. 2-3) наблюдаются формально непохожие решения, ретроспективные варианты, которые носят подражательный характер. Речь идет о решениях, в которых пытались свести к минимуму изобразительный эффект новой работы. При этом сохранялось живое внимание к гармонии (*concin-nitas*), о которой писал Альберти, что диктовалось опять-таки формальными требованиями к новому творению, а не вниманием к существовавшему ранее (Рис. 4).

В культурном контексте, возникшем между античностью и эпохой Возрождения, превалировали работы, находившиеся в гармонии с архитектурой предшествовавших эпох. И все же внутри него возникли

from Nicolò V, 1447-1455), among many others examples, show a real interest for ancient buildings. This interest is definitely confirmed by the pope note, written for protecting ancient buildings from both Pio II Piccolomini (1462) and Paolo III (1538). Another important contribution oriented to reinforce an historic vision of the past may be observed towards the end of Sixteenth century, starting from the great attention given in that period to relics cult and all the Cristian antiquities. A process of gradual attention to the past, addressed to shapes and models belonging not only to classic period but also to the middle ages, is issuing^[1]. In that process a new awareness of the past will be introduced, so that the interest in ancient architecture will change. The study of ancient architecture will be no more limited to surveys that do not include critical judgement and conservation responsibility^[2]. An important move is made from seventeenth and eighteen century when the bases are laid for a deep and complex cultural transformation. Thoughts that had roots in aesthetics, conceived as an autonomous discipline and mainly worked out by Bellori, Baugarten, and Gian Battista Vico open to a new potential of art criticism. In the meanwhile the enlightenment thought and the true reality of new discoveries in huge excavation such as Pompei or Ercolano, impose a deep change in the behaviour towards ancient architecture.

Archaeology was born so as a new way of looking at the architectural and artistic production. The building is appreciated not only for its artistic content but also for the historical information that are stored on it. The new way of looking at ancient building is articulated on a double polarity: independence of criticism and willing to introduce a scientific method in the research. In addition an important normative contribution arrives, strengthening the power of such a context. At the beginnings of nineteen century, a real legislative programme is proposed at first by Pio VII Chiaramonti (1st October 1802) and later by the Paccia edict (7th april 1820).

Intervention on pre-existing architecture is no more based on practical considerations related to use or re-use, representative, religious or political but historical, criti-

предпосылки осознания отличия, «инакости» античного памятника относительно настоящего. Расчистка Пантеона (папа Евгений IV, 1431-1447), реставрация храма Весты (папа Сикст IV, 1471-1484) и церкви Санто-Стефано-Ротондо (Бернардо Росселлино по поручению папы Николая V, 1447-1455), помимо прочего демонстрируют конкретный интерес к старинным постройкам. Этот интерес был окончательно подтвержден папскими буллами об охране античных зданий, изданными папой Пием II (1462) и Павлом III (1538). Еще одно важное свидетельство осознания исторического видения прошлого мы наблюдаем в конце XVI века, когда во времена Контрреформации стали уделять внимание культу реликвий и христианских древностей в целом. Начался процесс постепенного изучения прошлого, обращенный к формам и моделям не только классического мира, но и Средневековья^[1]. В рамках этого процесса формируется осознание прошлого, интерес к античной архитектуре уже не ограничивается ее изучением, формируется искусствоведческая оценка и чувство ответственности за сохранность древних памятников^[2].

Еще один важный шаг был сделан в XVII-XVIII веках, когда закладываются основы глубоких и сложных изменений в культуре. Размышления в области эстетики, понимаемой как учение о самостоятельности искусства, над которыми работали Беллори, Бауэргартен и Джан-Баттиста Вико, открывали новый потенциал для суждений об искусстве. Одновременно просветительская мысль и новые реалии крупных археологических открытий вроде Помпеи и Геркуланума коренным образом изменяли отношение к памятникам прошлого. Возникла археология и новый взгляд на архитектурные и художественные произведения, которые оцениваются не только по своему художественному наполнению, но и по доносимым ими историческим сведениям. Развивался новый подход к наследию античности, характеризующийся двумя полярными критериями. С одной стороны утверждается независимость искусствоведческой оценки, с другой - все сильнее проявляется желание внедрить в исследования методику и науку.

cal and scientific. Starting from this moment restoration becomes an autonomous discipline which belongs to a specific theoretical and methodological framework but that may not rescue itself from the artistic willing of the moment. Intervention of restoration is therefore developing upon two moments: the value judgement and the project guided from the dynamic interaction between critical attitude and artistic attitude, which is specific of each period.

Actually the critical attitude is working out from the research of value in the historical evidence, in its potential decoding, which is possible thanks to attentive surveys and to historical and philological inquiries of the monument. Artistic attitude express itself in the way used by expressing the results of those inquiries, in the shaping process of the project. Tension and balance established between the two attitudes and their specific action animate the debate on restoration and give the different schools developed in the years.

Therefore between the end of eighteen century and the beginning of nineteen the operative results seem to jump from the intention of reconstructing the original shapes and the will to assure the maximum compatibility between the parts. Critical attitude, mostly oriented towards historical faithfulness, leads to abandon the usual contemporary language and to prefer mostly the research of the language that belongs to the monument.

That research is mainly influenced by the local cultural contexts and actually assumes, above all in Europe, many different expressions that lead to proper theoretical formulations.

In France, in the post revolution context, the will to identify new symbols for the re-foundation of a national proudness finds a natural source in the historical and architectural heritage. Consequently, conservation of this heritage becomes a political and social value besides its cultural tradition. In addition emergency showed by the great destruction of the revolution provides a very fertile field either for theoretical debate and for the systematic definition of proper rules which may guide the intervention. This context reinforced at first by the contribution

Одновременно с развитием культурного контекста были приняты важные нормативные акты. В начале XIX века появилась целая законодательная программа по этому вопросу, в первую очередь знаменитый хирограф папы Пия VII (1 октября 1802 г.), дополненный позднее эдиктом кардинала Пакка (7 апреля 1820 г.) и Положением 1821 года.

При организации работ уже в начале XIX века руководствовались не практическими соображения (использования или приспособления, представительскими, религиозными или политическими), а соображениями культурными, искусствоведческими и научными. Начиная с этого момента, несмотря на мгновенно возникшие различные течения, реставрация становится самостоятельной дисциплиной с собственными теоретическими и методологическими рамками. При этом она не могла полностью уйти от художественной воли своего времени. Реставрационная деятельность начала делиться на два этапа: оценка ценности и проект. На оба этапа оказали влияние динамическое взаимодействие искусствоведческого и художественного подхода, который характеризует эпоху.

В частности, искусствоведческий подход проявлялся в оценке ценности исторического памятника, его декодировании на основе обследования памятника и его тщательного изучения. Художественный подход выражался в том, как такое декодирование представлено и выражено в реализации проекта. Напряжение и равновесие, каждый раз устанавливающийся между этими двумя моментами, определяли ход дискуссии о реставрации и различные направления, возникающие во времени.

Так, в конце XVIII - начале XIX века практические результаты варьировались от желания восстановить исходные формы до намерения обеспечить максимальную совместимость частей. Искусствоведческий подход был основан на «исторической достоверности», что вело к отказу от обычного подражания в «стиле времени». Предпочтение отдавалось поиску языка «согласно стилю, что ему свойственен». Поэтому, особенно в Европе, этот поиск принимает очень разные формы, что



Fig. 4. Carcassonne (France). Town walls restored by Eugène Viollet le Duc (about 1850).

Рис. 4. Каркассон (Франция). Укрепления, отреставрированные Эженом Виолле-ле-Дюком (около 1850 г.).

of relevant inspectors such as Vitet and Merimée and then by Eugène Viollet le Duc, leads to the definition of stylistic restoration, probably the most radical expression of operating according to the language which belongs to the monument (Fig. 4). That language is obtained through the imitation of a language (gothic) which is considered as an absolute rule and as the only instrument to reconfigure the original architect project, or considered so, even when he may never have realized it.

In a complete contrast toward stylistic restoration principles and taking it the extreme consequences the idea of historical faithfulness, England develops the anti-restoration movement.

The great critic on restoration, which is considered as a big responsible of falsifications and destructions, is the background on which the main idea is developed. This idea identifies the attentive and conscious care of the *status quo* as the only way to protect and transmit to the future the historical heritage. An idea which leans on the awareness that it is possible to dispose of monuments just as tempo-

привело к возникновению теорий, отличающихся друг от друга коренным образом.

Во Франции в послереволюционный период чувствуется потребность в символах для воспитания нового чувства национальной принадлежности. И его естественный источник находят в архитектурно-историческом наследии, охрана которого получает не только культурное, но и политическое, и социальное значение. Кроме того, аварийное состояние большинства зданий, в основном разрушенных, стало исключительно благоприятной почвой как для теоретических споров, так и для системной выработки практических правил производства работ. Работа таких выдающихся лиц как Вите и Мериме, а позже деятельность Эжена Виолле-ле-Дюка способствовала выработке определения стилистической реставрации, вероятно самого радикального теоретического обоснования работ в соответствии со стилем, свойственным памятнику (Рис. 4). Свойственный стиль определялся по аналогии с архитектурным языком (готика). Этот язык считался абсолютным и служил для воспроизведения замысла автора (или того, кого считают автором) исходного проекта, даже если он не завершил свою работу.

Как противопоставление принципам стилистической реставрации, в Англии развивается так называемое антиреставрационное движение, доводящее до крайности принцип «исторической достоверности». Реставрацию обвиняли в фальсификации и разрушении, и основополагающей стала идея, согласно которой единственный путь сохранения памятников - тщательный и добросовестный уход за ними для поддержания текущего состояния и передачи его будущим поколениям. Эта идея основывается на осознании того, что мы пользуемся памятниками только как временные хранители наследия, предназначенного всему человечеству и его истории.

Баланс искусствоведческой и художественной составляющих у французских и английских реставраторов различается кардинальным образом. Первые стремятся к исторической достоверности через поиск единства стиля каждого отдельного памятника, а худо-

rary guardians of an historical heritage fated to the whole humanity and to its history.

In the balance between critical and artistic attitude, French and English restoration is deeply different. The first pursue the historical faithfulness by researching unity in the language of each building. In this case, the artistic contribution participates to the interpretation of the value of the monument reaching nearly a didactic mood.

On the opposite, in England, the historical faithfulness principle express itself in balancing nature and architecture, decay and conservation. The artistic contribution has to be found in that balance recognized by John Ruskin as a peculiar aesthetic value called 'parasitic sublimity' (Fig. 5). This is a special value, reached thanks to the way through time and the interaction between man and nature.

In the last quarter of the nineteen century, when the debate on restoration seems to be polarized around the two positions of stylistic restoration and antirestoration movement, a new thought is coming out. In Italy, for the first time, the idea on restoration is entirely guided by critical attitude, although from the theoretical point of view. The monuments are conceived wholly as an historical evidence. The object value is searched for is authenticity, whatever was its origin. From this idea, two main principles descend: all the historical phases has to be respected and each addition has to be necessarily distinguishable from the pre-existing object.

Although philological restoration theoretical principles were fixed with great clarity in a document presented by Camillo Boito at the fourth conference of architects and engineers, in the realizations are not so coherent. Actually the reconstructive attitude is mostly adopted in the mutilated and destructed architectures despite of the opposite starting intention. Finally the results are very close to those of stylistic French approach^[3] (Figs. 6-7). What is evident is that the gap between critical judgement and operative result is difficult to eliminate and still exists till the half of the century. As a matter of fact, the beginning of twentieth century, is rich of interesting theoretical contribution arriving from different parts of Europe. Particularly the at-



Fig. 5. Ninfa (Latina, Italy). The medieval village is today a romantic garden.

Рис. 5. Нимфа (Латина, Италия). Средневековый городок, преобразованный в настоящее время в идиллический зелёный сад.

жественная составляющая в интерпретации ценности памятника получает почти дидактический характер. В Англии же принцип исторической достоверности выражается в поддержании баланса между природой и архитектурой, между разрушением и сохранностью. В таком равновесии пытались найти художественную составляющую, и за ним признается особая эстетическая ценность. Джон Рёскин определял ее как «паразитарную величественность» (Рис. 5) - особую ценность, которая достигается с течением времени в результате взаимодействия человека и природы.

В последней четверти XIX века дискуссия о реставрации оказывается поляризованной противостоящими позициями стилистической реставрации и антиреставрационного движения. На этом фоне возникло новое, чисто итальянское направление мысли, где впервые доминирует, по крайней мере в теоретической части, искусствоведческий подход. Памятник рассматривался как свидетельство истории. Ценность реставрируемого объекта следовало искать в его аутентичности, како-

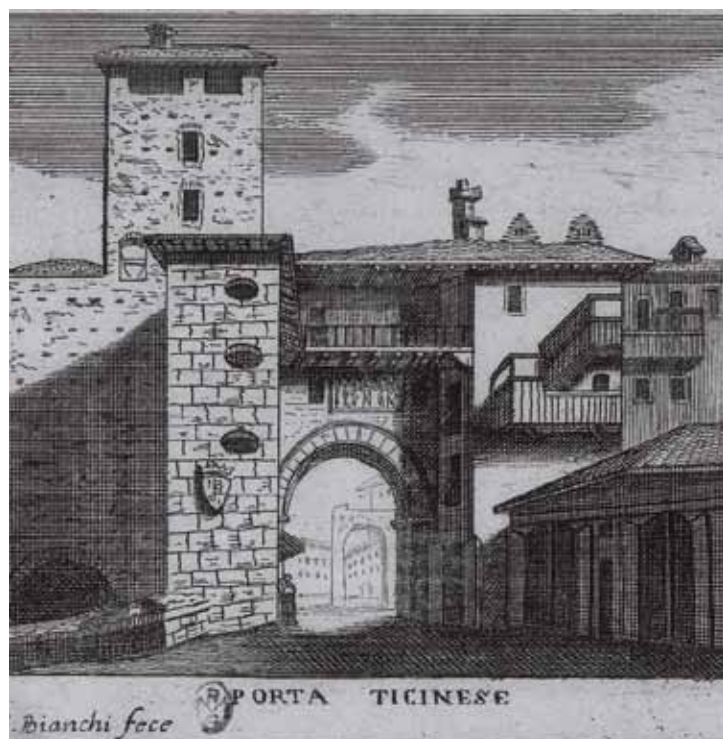


Fig. 6. Milan (Italy). Ticinese door, before the restoration designed by Camillo Boito.

Рис. 6. Милан. Тичинские ворота до реставрации по проекту Камилло Боито (из кн. Посвящение Камилло Боито. Под ред. Альберто Гримольди. Изд. Angeli. Милан, 1991. Рис. 20).

attention is concentrated in the attempt to relate the monument value analysis to the intervention on the monument to obtain a reference framework that may guide restoration design. Cloquet, in Belgium works out the distinction between dead and alive monuments referring to their use. This classification is employed by Charles Bulls who tries to make a list of many interventions which may be realized according to the monument features. One of the major attempts in values exegesis is coming from Austria, particularly from Alois Riegl. His thought is mainly developed on value judgement and on the possibility to accord restoration to it.

In Italy, Gustavo Giovannoni, introduces the scientific restoration, which is considered by himself a middle way between the English conservatism and the French in-



Fig. 7. Ticinese door, after the restoration designed by Camillo Boito.

Рис. 7. Милан. Тичинские ворота после реставрации по проекту Камилло Боито.

во бы ни было его происхождение. Отсюда вытекает уважение ко всем историческим этапам и требование различности всех последующих добавлений. С точки зрения теоретической, правила «филологической» (точной) реставрации сформулированы очень четко в документе, представленном Камилло Боито на IV Конгрессе архитекторов и инженеров. При этом на практике превалировала тенденция восстановления неполных и сильно разрушенных памятников. То есть, несмотря на заявленные намерения, архитекторы попадали в ловушку интерпретации стиля, свойственного памятнику, что как по результатам, так и по методике отсылает к стилистической (французской) реставрации^[3] (Рис. 6-7). Поэтому существует большой разрыв между искусствоведческой оценкой и фактическими результатами, и этот разрыв не сокращается до середины столетия.

Первые три десятилетия XX века были богаты событиями. Наблюдается попытка сочетать анализ ценности памятника с проводимыми работами, чтобы получить эталонную систему, которой можно было бы

terventionism. This new way of restoring is conceived as a development of Boito's philological approach.

Accurate surveys and inquires on the monuments, new material, restoration design developed according to the monument features, extension of interest not only to the single architecture but to also to his context and to the urban tissue, are the main ideas of the scientific restoration. These ideas also diffused by the 1931 Athens charter, followed by the 1932 Italian charter, lead to an important growth of restoration thought.

Even if proper theoretical assessment instruments had been developed, the operative result continued to be too weak from the figurative point of view. Artistic attitude is mostly neglected and probably weakened from the strong aversion towards modern architecture, which is definitely denigrated and refused by Giovannoni himself. This important limit comes out, above all, at the end of World War II. The great destruction could not be solved just with the scientific approach that was definitely declared inadequate or at least insufficient. Creative and artistic contribution could not be underrated any more.

The balance between critical and artistic attitude become definitely unrestrainable. On the way showed by important realizations of 1930's from Ambrogio Annoni and Gino Chierici and thanks to the contribution of Renato Bonelli, Roberto Pane and Arnaldo Pica, a great impulse is given to the rising up of critical conservation (Fig. 8). No absolute rules but general principles may guide an approach to restoration. An approach which changes according to the needs of the monument and which pursues a sort of revelation of its historicized and contemporary characteristics. The debate is still alive during the second half of the XXI century and is well synthesized in the Venice charter of 1964.

During the same years, another important contribution comes from Cesare Brandi work. He definitely introduces judgement inside the restoration process. More precisely restoration is conceived as an action descending from the judgement of the monument value and is defined as the "methodological moment of the acknowledgment of the artwork in his physical consistence and under the double

следовать в проекте реставрации. В Бельгии Клоке исследует различие между памятниками живыми и мертвыми, а Шарль Бюльс, идя по его следам, вводит классификацию реставрационных работ в зависимости от типа здания. В Австрии делается одна из крупнейших попыток толкования ценности памятника. Работа Алоиса Ригля заставляет задуматься о принципах оценки ценности и о возможности на основании этого определить типологию работ. В Италии Густаво Джованнони вводит понятие научной реставрации, определяемое им как средний путь между британским консерватизмом и французским интервенционизмом, и понимаемое как развитие основополагающих идей, предложенных Боито. Основными идеями такого подхода являются повышенное внимание к обследованию и изучению памятника, возможность использования современных материалов, определение методики работ на основании специфики объекта, расширение интереса с отдельного памятника на его контекст и на застройку в целом. Эти идеи получили распространение в том числе благодаря Афинской Хартии реставрации, за которой последовало принятие итальянской Хартии 1932 г. Все это внесло существенный вклад в теорию реставрации

Хотя с искусствоведческой точки зрения были разработаны самые настоящие инструменты оценки, научная реставрация остается уязвимой с точки зрения практической и мало проработанной - с изобразительной точки зрения. Художественная составляющая была недооценена и, несомненно, ослаблена открытым неприятием современной архитектуры, которую сам Джованнони отрицал и ни во что не ставил. Такая ограниченность проявляется во всей своей полноте после окончания войны, ущерб от которой вряд ли был бы восполним при чисто научном подходе. Раздавались заявления о его неадекватности или как минимум недостаточности. Необходимость творческого художественного вклада встала со всей безотлагательностью, и ее невозможно недооценить. Наступила эпоха, когда нельзя было обойтись без баланса между искусствоведческим и художественным подходом. Крупные реставрационные работы, выполненные в 30-е годы



Fig. 8. Cantù. Basilica of Saint Vincenzo in Galliano. The church has been restored by Ambrogio Annoni in 1934.

Рис. 8. Канту. Базилика Сан-Винченцо-а-Гальяно. Церковь была отреставрирована Амброджо Аннони в 1934 г.

polarity, aesthetic and historical, aiming its transmission to the future”. Is no more important to identify the major or the minor effect of critical or artistic attitude, the attention is now completely addressed to the artwork, to its acknowledgment and to the assessment of its potential expression. Restoration is, therefore, defined in a more clear way, presenting now a proper methodology, subjected to the designer judgement, who, alone, may control the result thanks to his critical and artistic sensibility.

[1] Also very interesting are the transformation of the churches due to liturgical reasons. This concerned for example churches like: Saint Prisca, Saint Pudenziana, Saint Maria in Aquiro in Rome. In those churches the naves were transformed to obtain chapels.

[2] Two major promoters of those principles are Joaquim Winckelmann who works mainly on classic archaeology and Batty Langley who worked on medieval archaeology.

[3] This idea was well expressed by Liliana Grassi (1959, pp. 124-125).

Амброджо Аннони и Джино Кьеричи, а также вклад Ренато Бонелли, Роберто Пани и Арнальдо Пика дали импульс, определивший рождение критической реставрации (Рис. 8). Здесь нет абсолютных правил, существуют лишь общие принципы, которые воплощаются на практике каждый раз по-разному. Они основываются на том, что каждый отдельный памятник открывается в своей исторической и современной экспрессивности. Оживленная дискуссия продолжалась всю вторую половину XX века.

В эти же годы определяющий вклад в теорию вносят работы Чезаре Бранди. Он окончательно вводит понятие оценки в процесс реставрации. Точнее, он понимает реставрацию как действие, зависящее от оценки объекта. И определяет ее как «методологический момент признания произведения искусства в его физической материальности и в его двойственной эстетической и исторической сущности в целях его передачи будущим поколениям». Речь не идет о большем или меньшем весе искусствоведческого суждения по сравнению с художественной волей. Все внимание сосредоточено на произведении, на его признании и на осознании его экспрессивного потенциала. Таким образом, реставрация получает более четкие коннотации, приобретает четко определенную методику. А последняя необходима реставратору, искусствоведческая и художественная чувствительность которого и определяет конечный результат.

[1] Еще одним интересным этапом архитектурных преобразований стал период адаптации церковных зданий в соответствии с литургическими требованиями. Изменениям подвергаются такие базилики как Санта-Приска, Санта-Пруденциана и Санта-Мария-ин-Акуиро в Риме. Происходит перестраивание нефов для добавления капелл.

[2] Самый большой вклад внесли Иохим Винкельманн, основатель классической археологии, и Бэтти Лэнгли, популяризатор средневековой археологии.

[3] Идея была четко сформулирована Лилианой Грасси (Грасси Лилиана. Камилло Боито. 1959, стр. 124-125.).

References

- Giovanni Carbonara, *Avvicinamento al restauro*, Napoli 1997.
 Liliana Grassi, *Camillo Boito*, Milano 1959.
 Liliana Grassi, *Momenti e problemi di storia del restauro*, in *Il restauro e il recupero creativo della memoria storica*, a cura di Maria Antonietta Crippa e Emanuela Sorbo, Roma 2007, pp.37-55.
 Gaetano Miarelli Mariani, *Monumenti nel tempo*, Roma 1979.
 Maria Piera Sette, *Profilo storico*, in *Trattato del restauro architettonico*, a cura di Giovanni Carbonara, Torino 1996, vol. I, pp.109-299.
 Maria Piera Sette, *Il restauro architettonico nell'ottocento tra Roma e Milano oltrepassando la stagione stilistica* in "Materiali e strutture", IV (2006), 7-8, pp. 151-168.

Библиография

- Джованни Карбонара. Приближение к реставрации. Неаполь, 1997.
 Лилиана Грасси. Камилло Боито. Милан, 1959.
 Лилиана Грасси. Моменты и проблемы истории реставрации в сборнике Реставрация и творческое восстановление исторической памяти. Под ред. Марии-Антониетты Криппа и Эмануэлы Сорбо. Рим, 2007, стр. 37-55.
 Гаэтано Миарелли Мариани. Памятники во времени. Рим, 1979.
 Мария-Пьера Сетте. Исторический очерк в сборнике Трактат по архитектурной реставрации. Под ред. Джованни Карбонара, т. I. Турин, 1996, стр. 109-299.
 Мария-Пьера Сетте. Архитектурная реставрация в XIX веке между Римом и Миланом. Обгоняя стилистическую эпоху в сборнике Материалы и структуры, IV, 7-8. 2006, стр. 151-168.



II. Conservation Theory: some specific issues





Aspects of urban culture: the dialectic between concepts and practice

Maria Piera Sette

*“Sapienza”, University of Rome - Department of History,
Representation and Restoration of Architecture*

Аспекты городской культуры: диалектика концептов и практики

Мария-Пьера Сетте

*Римский университет Сапиенца, Департамент
истории, проектирования и реставрации
архитектуры*

To outline the issue in a synthetic proposition we need to refer to the components of the urban settlement system and the “structure value”, that are the many qualities of a complex reality, composed by many texts and contexts, in which each element can be itself thanks to its relationship with the other elements of the structure (Fig. 1).

This scope can not and should not be considered exclusively to the so called *urban restoration*, that aims at solve the matters of the *protection* without impeding those of the *development*; these actions are not dependent on a single operating mode, vice versa they are powered by a plurality of instruments which can be conservative or not.

Furthermore, while the contribution of multiple skills and of synergistic action is required, we have to take note of the significant influence of the theoretical principles of the restoration that, through the historical approach, shows the meaning that the contemporary culture gives to the testimonies of the past: this is a varied theme, based on a fact which needs to be treated in order to satisfy both the reasons of the “*history*” and of the “*contemporary*” necessities; this dialectic requires proper instruments to manage a complex balance which needs to be examined in depth through a critical approach, determined by a specific “work” based on researching and planning.

However, it is easy to note that the modes of action are

Чтобы формулировать эту тему кратко, следует на основе составляющих поселенческой системы рассмотреть “структурные ценности”, которые являются первичными характеристиками сложной действительности, состоящей из разных текстов и контекстов, где каждый элемент может быть тем, что он есть, только в силу своих отношений и через свои отношения с другими единицами той же структуры (Рис. 1).

Это поле деятельности не может и не должно рассматриваться исключительно в рамках так называемой *градостроительной реставрации*, призванной решать вопросы *охраны*, не противодействуя вопросам *развития*. Эти действия не ограничиваются каким-то одним методом, но используют множество инструментов, которые могут быть консервационными или не консервационными.

Но так как требуется обеспечить участие в процессе разных специалистов и скоординировать их действия, нельзя не отметить важную роль принципов реставрации, поскольку исторический подход подчеркивает значение, которое современная культура придает отношениям к памятникам прошлого. Очень сложная тема, ведь действительность требует, чтобы с ней обращались, учитывая как доводы *истории*, так и требования современности. Диалектика требует соответствующих инструментов для поддержания сложного равновесия и



Fig. 1. Landscapes of Val di Chiana, the values of the settlement system.

Рис. 1. Пейзажи Валь-ди-Кьяна, памятники древнего поселения.

not unique, it is also logical that each question of reconditioning of the historic city involves the “*meeting between old and new*”, and discuss about ‘compatibility’, spatial and functional problems, architectural aspects and urban profiles.

We know that the ancient city is made up of ‘emerging buildings’ and lower ‘urban fabric’; this is lacking in the contemporary city which has lost a hierarchy of primary and secondary elements, which has no natural limits, has no precise connections between form and nature of each place (Fig. 2).

This leads to the banal juxtaposition of volumes that replaces the harmonious integration of the buildings forming the established city; the richness and consistency of a balanced and legible road network is replaced by a “non network”, less effective and qualifying.

Then, on the one hand, we need to analyze the ancient city and highlight the purpose of identifying the main



Fig. 2. Elements and structures of the man-made environment: a) Poli (Roma), b) Montepulciano (Arezzo), c) Vitorchiano (Viterbo).
Рис. 2. Элементы и структуры антропизированной среды: а) Поли (Рим), б) Монтепульчано (Ареццо), в) Виторчьяно (Витербо).

критического подхода определяющего главную задачу реставрации, подтвержденную исследованиями и работками.

Очевидно, что методы работы реставраторов неоднородны, поэтому логично, что каждый раз вопрос о реконструкции исторического города, связанный со столкновением древнего и нового, ведет к обсуждению вопросов их совместимости, пространственных и функциональных проблем, архитектурных и градостроительных аспектов.

Мы знаем, что древний город состоит из выдающихся

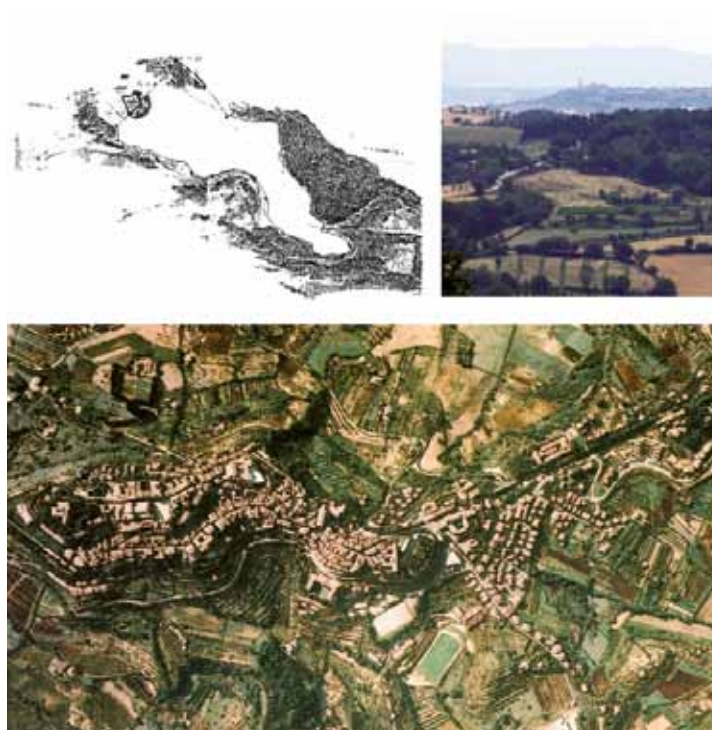


Fig. 3. Historicity and conformation of the urban organism of Montepulciano (Arezzo).

Рис. 3. Историчность и строение городского организма Монтепульчано (Ареццо).

themes - thanks to the gradual appreciation of their irreproducibility (Fig. 3) - but we also need to take note of the variety of attitudes regard to these topics; these attitudes fluctuate strongly, creating sectorial approaches that often cause factitious conflicts (Fig. 4).

Looking at the experiences done until now, we can see that the work is often identified as a kind of *functional recovery* and that is made considering only some partial and complementary aspects of the issue; this means that the work produces separations instead of coexistence and interrelation.

Regarding this, the recognition and definition of the issue, through a continuous exercise of critical thinking, able to draw *connections* pertinent to the issues to be resolved, and to the disciplines involved, is unavoidable; we have also to consider that in the *building-city-territory* relation-



Fig. 4. Recovery and "urban renewal" in Cosenza, Tuscan Square (architect M. Guido): between history and contemporaneity.

Рис. 4. Восстановление и благоустройство площади Тоскано в Козенце (арх. М. Гуидо): между историей и современностью.

ся зданий и более скромной рядовой застройки, он обладает ценностями, которых не хватает современному городу. Последний утрачивает иерархию между перво-степенными и второстепенными элементами, не имеет естественных границ, не обладает точной взаимосвязью между формой и природой мест (Рис. 2). Это ведет к тому, что вместо гармоничной интеграции зданий, образующих сложившийся город, мы получаем банальное наложение объемов. Вместо богатой и логичной, взвешенной и понятной уличной сети - нечто "нетканое", гораздо менее эффективное и соответствующее цели.

Таким образом, если возникает потребность проанализировать древний город и определить его основные темы с постепенной оценкой их неповторимости (Рис. 3), отношение к этим темам оказывается исключительно неоднородным. Это приводит к узкоотраслевым подходам, из-за чего часто возникают искусственные противоречия (Рис. 4).

Если посмотреть на накопленный опыт, становится очевидно, что реставрация часто идентифицируется со своего рода *функциональным восстановлением*, кото-



Fig. 5. Meeting between “old and new”, compatibility issues: a) Cosenza, insertion of contemporary elements, b) Vipiteno (Bolzano), juxtaposition of diversified parts.

Рис. 5. Встреча “древнего и нового”, вопросы совместимости: а) Козенца, включение современных элементов, б) Випитено (Больцано), сосуществование диверсифицированных элементов.

ship do not evaluate only one aspect can lead to failure of important operations.

Together with respect for *history*, that should not be changed for the preferences of the moment, *compatibility* is particularly important, because it is the principle able to correlate *conservation works* and *innovative works* that are always present in this subject.

Obviously this is a “varied planning,” in which every solution should be the result of the interrelationship between moments of analysis and synthesis, understanding and verification; every choice should be based on the judgment, on the rigor that guides the whole planning, both in the field of restoration and of the works ‘over’ the restoration (Fig. 5).

Of course, these are not new problems but considering urban issues, we can see many relevant facts and the experiences are opened to additional checks, in which, *structures* and *systems of structures* of the historic environment are considered, especially looking at the *connections* between the parts of the urban fabric and addressing the issue of the *language*, which today is a priority.

This crucial, complex and century-old issue stands as a

рое ограничивается рассмотрением частичных и второстепенных аспектов. А это значит, что там, где нужно единство и взаимосвязь, возникает разделенность.

В связи с этим появляется необходимость определять и решать проблемы через постоянное теоретическое осмысление, чтобы установить *связи* между вопросами, требующими решения, и отраслями науки, которые следует задействовать. В том числе и потому, что во взаимоотношении *здание-город-территория* всего лишь один ускользнувший аспект может привести к неудаче всего предприятия.

Наряду с уважением к *истории*, которую не стоит подстраивать под предпочтения текущего момента, особую роль играет *совместимость* как принцип, пытающийся сочетать *консервационные и инновационные действия*, как правило, присутствующие в научном поле. Естественно, речь не идет об “унифицированном проектировании”, ведь каждое решение является результатом взаимодействия моментов анализа и синтеза, понимания, сопоставления и проверки. Выбор должен быть основан на твердости суждения, направляющего весь процесс проектирования, относящегося как к области реставрации, так и к области “за” реставрацией (Рис. 5).

Конечно, эти проблемы не новы, но поскольку речь идет о масштабах города, задействованы очень многие реалии, а накопленный опыт требует дополнительных проверок. С учетом *структур* и *систем структур*, характерных для исторической *среды*, изучаются связи между различными частями городского комплекса и тема *языка архитектуры*, которая сегодня кажется особенно приоритетной.

Это ключевая, сложная и уже давняя тема, которая ставится как “вопрос мер и границ”. Внутри исторического контекста она требует создать произведения, принадлежащие к сегодняшнему миру, где формы и функции настоящего призваны гармонично вести диалог со знаками прошлого.

В этой перспективе после определения тесной связи, соединяющей каждый элемент здания с “комплексом окружающей условий”, следует подчеркнуть, что расши-

“matter of measure and limits” and especially for the historical contexts requires the production of works related to the contemporary world, of contemporary forms and functions able to communicate harmoniously with the traces of the past.

In this perspective, after having defined the close connection that links each element to the “surrounding conditions”, we should underline that the articulations introduced by the extended field that our culture considers “objects of history”, includes territorial areas (urban and suburban) and involves cultural and environmental assets that are certainly related.

This clearly shows that the operational framework should necessarily include a complex of organic and related actions of urban kind and architectural value, both in urban scale and architectural; in addition to acquiring adequate *legislation*, we need to connect *protection* actions with those of *development*, and the *recovery* works with those of more rigorous *conservation*.

As this suggests, the particularity of the work of the “plan”.

The project must be related to the interdisciplinarity of the data and, even if related to the analysis, it has to solve, in its unity, the many contributions that define and guide the work, that is aimed at a complex heritage that should be respected in its ‘entirety’.

References

- Gaetano Miarelli Mariani, *Centri storici : note sul tema*, “Strumenti” 6, Bonsignori, Roma 1993.
- Maria Margarita Segarra Lagunes (a cura di) *Manutenzione e recupero nella città storica. «L'inserzione del nuovo nel vecchio» a trenta anni da Cesare Brandi*, Atti del 4° Convegno nazionale, Roma 7-8 giugno 2001, “Arco” Associazione per il recupero del costruito, Gangemi, Roma 2001.
- Mariacristina Giambruno, *Verso la dimensione urbana della conservazione*, Alinea, Firenze 2002.
- Antonis Zivas, *Origini della salvaguardia urbana*, Quasar, Roma 2008.

рение поля “исторических объектов” в нашей культуре затрагивает территории - городские и загородные - и действует культурные и средовые объекты, которые оказываются несомненно взаимосвязанными.

Таким образом, становится ясно, что общая картина должна обязательно включать в себя органичный и взаимосвязанный комплекс мер градостроительного и архитектурного характера. То есть помимо создания соответствующей *нормативной базы* следует увязывать действия по *охране* с действиями по развитию, вопросы *восстановления* с вопросами самой жесткой *консервации*.

Отсюда особенность проектной работы, которая при постоянном учете междисциплинарных данных должна обеспечить единство различных подходов, призванных определить и направлять практическую работу над сложным историческим и культурным наследием, которое необходимо оберегать во всей его полноте.

Библиография

- Гаэтано Миарелли Мариани. *Исторические центры: заметки по теме. «Инструменты»*, 6. Изд. Bonsignori, Рим, 1993.
- Мария Маргарита Сегарра Лагунес (под ред.). *Ремонт и приспособление в историческом городе. Включение нового в старое: спустя тридцать лет после Чезаре Бранди. Материалы 4-го Национального симпозиума. Рим, 7-8 июня 2001. «Арко». Ассоциация приспособления построенного. Изд. Gangemi. Рим, 2001.*
- Антонис Цивас. *Источники охраны городской среды. Изд. Quasar. Рим, 2008.*

II. CONSERVATION THEORY: SOME SPECIFIC ISSUES

Michele Zampilli, Francesca R. Stabile (a cura di), *Centri storici minori. Progetti per il recupero della bellezza*, Gangemi, Roma 2009.

Giorgio Monti, Giuseppe Scalora, *La conservazione dei centri storici in zona sismica. Un metodo operativo di restauro urbano*, Academia Universa Press, 2010.

Gian Paolo Treccani (a cura di), *Aree archeologiche e centri storici: costituzione dei parchi archeologici e processi di trasformazione urbana*, "Storia Urbana" 16, F. Angeli, Milano 2010.

Микеле Дзампилли, Франческа Р. Стабиле (под ред.). *Малые исторические центры. Проекты приспособления*. Изд. Gangemi. Рим, 2009.

Джорджо Монти, Джузеппе Скалора. *Консервация исторических центров в зонах сейсмической опасности. Методика реставрация городской среды*. Изд. Academia Universa Press, 2010.

Джан Паоло Треккани (под ред.). *Археологические площадки и исторические центры: создание археологических парков и процессы городской трансформации*. «История городской среды», 16. Изд. F. Angeli. Милан, 2010.

Urban area of via della Lungara in Rome: issues and problems involving preservation and redevelopment

Maurizio Caperna

“Sapienza” - University of Rome, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell’architettura

Городской район Лунгара в Риме: темы и проблемы сохранения и реконструкции

Маурицио Каперна

Римский университет «Сапиенца», Департамент истории, проектирования и реставрации архитектуры

The new Rome Town-Planning Scheme (2003) is characterized by a historical-quality classification of the building fabric that makes up the urban conformation. Hence the extended portion beyond the Tiber River, standing between the Vatican and the ancient Trastevere district, is appropriately defined as an urban model made up of Renaissance and contemporary expansion fabric. This category should be strictly considered in conservative maintenance and restoration/consolidation terms, in accordance with provisions regarding the oldest and most stratified urban area.

The sector we are referring to is characterized by its urban history that proceeded in a distinctive manner compared to other areas of Renaissance expansion. Interventions by Pope Julius II (1503-1513) entailed modernization operations on the city itself and improved communications with the Vatican. Two rectilinear roads intended for different functions were plotted right alongside the river: on this side of the Tiber, via Giulia stood as an administrative nucleus reporting to the Papal district and the city centre; on the opposite bank via della Lungara improved communications with Trastevere, namely with the southern part of town connected to the river port, simultaneously giving rise to the formation of a suburban district made up of luxurious villas distinguished by their very vast gardens. The level sector in question, between the river to the east

В новом Генеральном плане Рима (2003 г.) произведена классификация застройки, которая формирует город, с исторической и качественной точек зрения. Согласно этому плану значительная городская территория, находящаяся за Тибром между Ватиканом и старинным районом Трастевере определяется как жилой район, застроенный в эпоху Возрождения и в современный период. Эта категория предусматривает только режим поддержания сохранности и реставрации/консервационной санации по аналогии с предписаниями, касающимися городского центра, более древнего и с более плотной стратификацией.

История возникновения этой городской территории отличается от истории других районов, возникших при росте города в эпоху Возрождения. Папой Юлием II (1503-1513) были проведены работы, нацеленные на модернизацию города и улучшения его сообщения с Ватиканом. В непосредственной близости от реки прокладываются две прямые дороги. Со стороны города вдоль Тибра идет виа Джулия, образующая административную ось между предместьем Борго, где находится Ватикан, и центром города. На другом берегу - виа Лунгара, которая обеспечивает сообщение с районом Трастевере на юге города и с речным портом. Дорога создает предпосылки для возникновения пригородного района с роскошными виллами и обширными парками. Пока же этот равнинный участок, зажаты между ре-

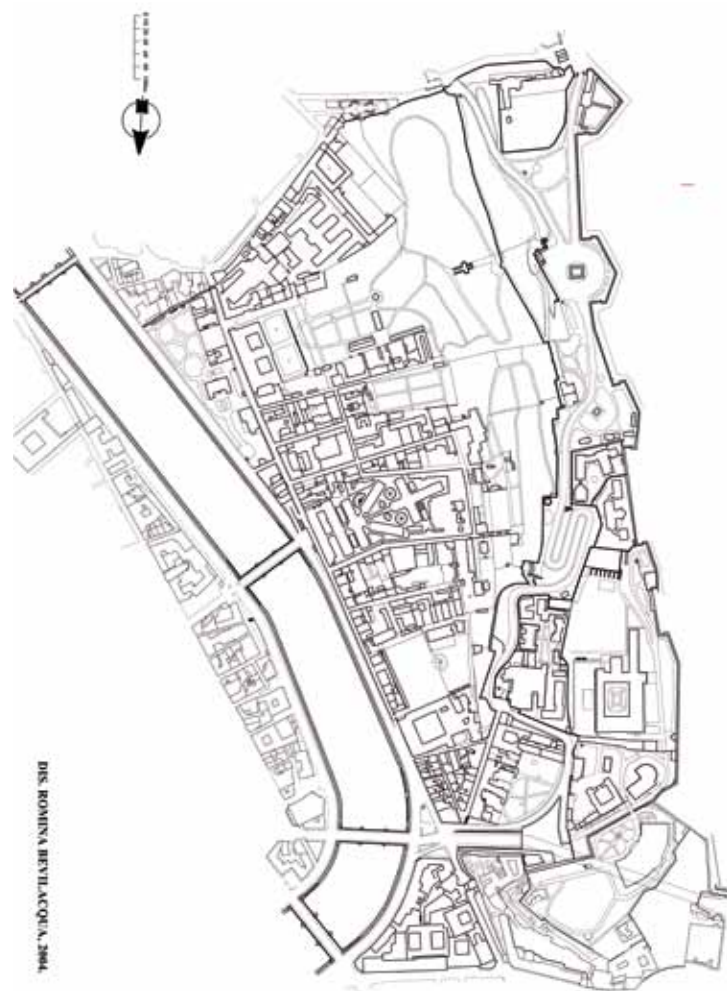


Fig. 1. Present plan of the Lungara area (Rome).

Рис. 1. Рим. Современный план района делла Лунгара.

and the elongated silhouette of the Janiculum Hill to the west, and enclosed southwards by the walls of Trastevere and northwards by those of the Vatican district, still retains its non-urbanized character: this outlined road joined the gates called Porta Settimiana on one side and Porta Santo Spirito on the other in a straight line across an area characterized by vineyards and parks flanking a few rich mansions. But gradually, over the course of the 16th century, did a small linear agglomeration of small houses rise up along the road. But things changed in the early 1600s, provid-

кой на востоке и холмом Яникул на западе, ограниченный стенами Транстевере с юга и стенами ватиканского Борго с севера, остается незастроенным: дорога, прочерченная по прямой между Септимиевыми воротами с одной стороны и воротами Святого Духа с другой, идет между виноградниками и парками немногочисленных особняков знати. Только позднее, в XVI веке, вдоль дороги начинают появляться участки с небольшими домами. В начале XVII века все меняется: разрабатывается план разделения земли на участки ввиду предстоящей застройки местности. Планируется система улиц в виде сетки, делящей местность на прямоугольные кварталы с осью по виа Лунгара, под которую занимается вся равнина между древними виллами. Хотя план был реализован лишь частично, процесс урбанизации проходит достаточно интенсивно до середины XVII века, и территория сливается с городом.

Следует отметить, что план XVII века не предполагал изначально одинаковой ширины участков вдоль улицы. Участки продавались постепенно, и ширина их определялась проектом дома, который данный покупатель намеревался построить. Таким образом, дома встречаются самых разных типов, несмотря на единый критерий застройки: строились дома как для одной семьи, так и на несколько семей, при этом достаточно просторные. Сформировался новый тип здания с тремя осями окон и центральным входом, то есть с симметричным фасадом.

В XVIII и в значительной части XIX века каких-то существенных градостроительных изменений в этом районе не происходит. Некоторые же решения, принятые в конце XIX века, привели к изменениям, которые оказали определяющее влияние на судьбы района. Размещение в центре района новой большой тюрьмы, строительство каменных набережных для защиты города от частых наводнений, строительство нового моста оказали большое и не очень положительное влияние на район. Прежде всего, строительство набережной изменило не в лучшую сторону вид линии домов вдоль виа Лунгара, потому что уровень набережной прошел выше и часть из них оказалась в заглубленном коридоре.

Естественная ограниченность района (между рекой и холмом), специфическая форма его урбанизации, ре-

ing for the permanent urbanization of the site through a systematic development plan. A road system was planned, aimed at setting up a network of rectangular blocks supported by the axis of via Lungara, occupying the entire plain between its ancient villas. Although the plan was only partially established, the urbanization process developed rather quickly by the mid-1600s and firmly connected that sector to the rest of the city.

Unlike what took place in the past, 17th-century planning did not provide for lots of land initially organized with the same amplitude. The building areas were sold progressively with different widths, based upon the housing project that each customer intended to establish. Hence the types of houses differed within the same serial building criterion: larger houses were built, both for single families and for multiple families inside the same building. A new building category was also outlined, namely that of houses with three rows of windows and a central access – therefore symmetrical building distribution.

Subsequent events between the 18th century and most of the 19th century did not lead to substantial changes in the urban area, except for innovations and transformations made on a smaller scale. Whereas some choices were adopted at the end of the 19th century that led to changes capable of globally influencing the future of the location itself. The construction of a large new prison facility in the centre of the area, the establishment of embankments built along the river to protect the city from recurring floods and the erection of a new bridge had negative effects on the quality of the environment. Building the Lungotevere (Tiber Waterfront) especially implied serious alterations due to the demolition of an extended stretch of houses along the rectilinear sector of via della Lungara, which was partially reduced to a sunken corridor.

This demonstrated enclosed and marginal conditions due to the natural boundaries of the environment (hill and river), its specific form of urbanization and finally due to those same operations carried out during the late-19th century that marked the history of the location itself. At the close of the 1800s, and subsequently during the 1930s, some radically innovative urban plans were aimed at the



ТАУ. II - Фото аэрея

Fig. 2. Aerial view of the area.

Рис. 2. Вид района с воздуха.

зультаты работ конца XIX века обусловили закрытость и маргинальность этого района. В конце XIX века и затем в тридцатые годы XX века возникали градостроительные проекты радикального обновления с изменением городских взаимосвязей за счет существовавшей в районе застройки. Предложения характеризуются новой направленностью: предполагалось проложить новую ось с востока на запад, чтобы соединить район с центром города, расположенным за Тибром на востоке, с подъемом на холм на западе. Сделать это предполагалось за счет

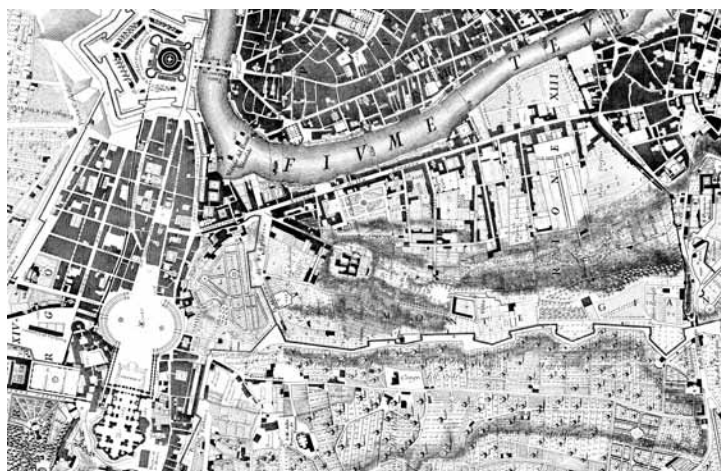


Fig. 3. The Lungara context during the mid-1700s (map of Rome drawn by Giovan Battista Nolli, 1748).

Рис. 3. Район делла Лунгара в середине XVIII века (план Рима, автор Джован-Баттиста Нолли, 1748).



Fig. 4. View of existing houses in the area.

Рис. 4. Вид существующих в районе домов.

reconfiguration of urban relations at the expense of the existing building reality in the area. A new and opposite direction distinguished these proposals: an east-west axis located on this side of the Tiber River, conceived as connection to downtown Rome and as an ascent uphill, which would have taken over and ruled out the existing building fabric. But nothing was established in this sense, despite the premises that were triggered subsequent to the erection of a new bridge across the river.

In total contrast to the aforesaid, we have the latest proposal for the “redesign of via della Lungara” made by Paolo Marconi; this entails the street being revamped as urban axis from the Renaissance bordered by continuous curtain walls, subject to removal of the Lungotevere thoroughfare (*Roma versus Tevere*, “Ricerche di Storia dell’arte”, 89, 2006). Ideologically this means the recovery of a long-lost condition and the suggested operation is not dissimilar (at least for that which regards its meaning) from those of other similar reconstruction initiatives such as, for example, the one recently established in Dresden (Germany) around the Frauenkirche (also recently rebuilt).

But wouldn't the best, most realistic and most mean-

существующей застройки. Но ничего из этого не было осуществлено, несмотря на предпосылки в виде строительства нового моста через реку.

В качестве антитезы этому недавно возникло предложение Паоло Маркони «перепроектировать виа Лунгара»: улица предлагается как городская ось эпохи Возрождения с непрерывной линией зданий, для чего убирается проезжая часть по набережной (Маркони Паоло. Рим против Тибра // Исследования истории искусств. № 89. Место издания, 2006. Страницы). Идея заключается в восстановлении существовавшей когда-то ситуации. Предлагаемая операция схожа - по крайней мере, по смыслу - с прочими работами по восстановлению («повторению»). Нечто подобное было сделано в Дрездене вокруг Фрауэнкирхе (которая тоже была восстановлена).

Но может быть лучше, реалистичнее и осмысленнее начать с изучения качества существующей застройки и с тех процессов, которые определили ее характеристики?

Предметом действительно глубокого исследования должны стать: этапы строительства жилого района; процессы его изменения вплоть до сегодняшнего дня; краткая оценка характеристик жилого района; определение

ingful objective be that of setting off from the quality of the existing building fabric and from the transformation processes that have characterized the same?

Stages implementing the urban system, the phenomena that have altered it during the course of time up to the present, an evaluation summary of the positive attributes, identification of operational guidelines for the development of a prescriptive plan aimed at the urban restoration of the area should necessarily constitute an objective for further in-depth studies; should this objective not be met, poor results would be the outcome of the positive (albeit schematic) prescriptions laid out by the current Town-Planning Scheme.

References

- M. Caperna, *La Lungara. 1. Storia e vicende edilizie dell'area tra il Gianicolo e il Tevere*, Rome, Edizioni Quasar, 2013.
- M. Caperna, *La Lungara. 2. Spazio urbano, conservazione e restauro* (soon to be published).

практических направлений для разработки нормативной базы градостроительной реставрации. Без проведения исследования позитивные, но схематичные предписания действующего Генерального плана дадут лишь скудные результаты.

Библиография

- М. Каперна. Ла Лунгара. Часть 1. // История и застройка района между Яникулом и Тибром, Рим, Edizioni Quasar, 2013.
- М. Каперна. Ла Лунгара. Часть 2. // Городская среда, консервация и реставрация (в печати).



The problem of authenticity in the restoration of historic gardens

Massimo de Vico Fallani

“Sapienza” University of Rome, Graduate School of Architectural Heritage and Landscape

Проблема аутентичности при реставрации исторических парков

Массимо де Вико Фаллани

*Римский Университет «Ла Сапиенца»;
Школа реставрации архитектурных и ландшафтных памятников*

The Charter for the restoration of historic gardens, known as the Florence Charter, was the product of a very lively debate among members of ICOMOS, the organiser of the theme, and experts and representatives from various countries who participated in its formulation during a few days of research held in Florence in 1981.^[1]

One aspect in particular was the subject of thorough debate: the issue of restoration. The decision to adopt this type of intervention is associated with the deeply rooted cultural differences in the partially different countries of history and culture. Italy is a driving source and artistic treasure trove, contrary to the favourable European nations, first of all those in the Franco-Belgian area, which are no less rich in art treasures and modern protagonists within the different cultural fields and the art of gardening.^[2]

Within the limited space of this article, the focus is on the concept of a central reference of the general theory of restoration: that which is directly related to the theme of restoration and authenticity. For those interested specifically in restoration, various specialised publications provide a comprehensive catalogue that also covers the developments since the days spent on the Florence Charter.^[3]

It is also not easy within mineral and in particular in architectural works to define the concept in the procedure and to ensure the authenticity of a restoration. The specific subject of the garden, which by its nature is alive and per-

Хартия реставрация исторических парков, получившая название Флорентийской Хартии, явилась результатом чрезвычайно оживлённой дискуссии между членами Совета ИКОМОС, организовавшего это мероприятие, и различными международными экспертами, участвовавшими в обсуждении Хартии во Флоренции в 1981 году.^[1]

Одной из наиболее обсуждаемых тем стал вопрос восстановления. Метод, применяемый к подобным типам работ, зависит от подхода к культурно-историческому наследию, сложившегося в разных в странах. С одной стороны, можно рассматривать подход Италии, являющейся «движущей силой» этого явления и «кладезем» художественных ценностей, с другой – подход многих европейских стран и, в первую очередь, Франции и Бельгии, также богатых историческим наследием и уделяющих большое внимание защите культурной среды вообще и историческим паркам, в частности.^[2]

По данному рассматриваемому вопросу имеется возможность ознакомиться с обширным перечнем документов, подробно описывающих это мероприятие, а также и с последующими за подписанием Флорентийской Хартии событиями^[3]. Мы же постараемся сосредоточиться на тех положениях, которые являются основными с точки зрения общей теории реставрации, то есть на теме восстановления и аутентичности.



Fig. 1. Rome, Villa Chigi (XVIII sec.) relief before restoration.
Рис. 1. Рим, вилла Киджи (18 век). Обмеры, предшествующие реставрации.

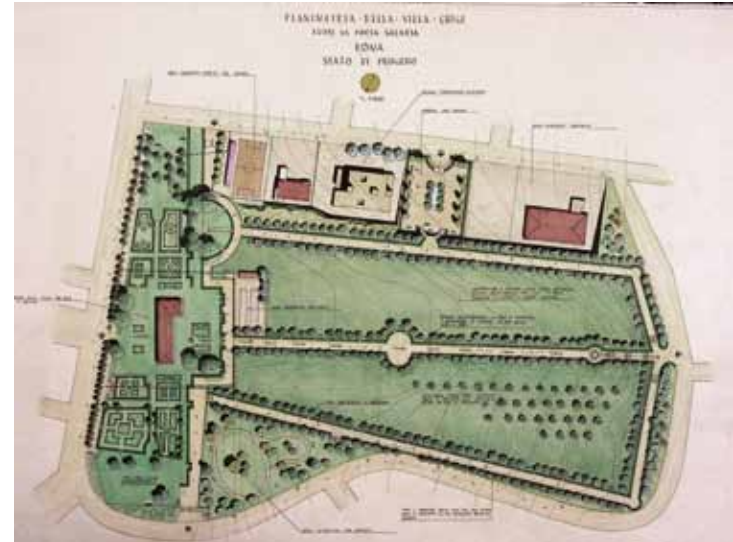


Fig. 2. Rome, Villa Chigi (XVIII sec.) Restoration project (M. de Vico Fallani).
Рис. 2. Рим, вилла Киджи (18 век). Проект реставрации (М. де Вико Фаллани).

ishable requires particular reflection, that has been up until now, the subject of much debate.

The two forms of authenticity, that of the image and that of matter, have often been linked together, given that the image is the perception of the form and form is organised matter. However they remain conceptually distinct and with an initial analytical phase they can be, for convenience, examined separately. (Figs. 1-2).

In the restoration procedure the problem of the authenticity of material can urgently arise, among other things, when it comes to substituting or replacing an original element which has deteriorated or is missing. In this case, what guarantees its authenticity? From the authenticity of the material, perhaps a stone ashlar from the same old quarry that was used for the building of the original monument? Or even from the authenticity of the form, which the skilful hands of a stonemason has been able to replicate according to the original techniques of execution? In any event, except for traumatic destruction, when dealing with mineral monuments it is in very few cases that the problem lies in the extensive timespan. If the degradation

На практике в области архитектуры чрезвычайно сложно определить концепцию аутентичности даже памятников, выполненных из природных материалов, и гарантировать её при реставрации. Ещё более сложным это представляется в отношении парка, учитывая её живую и изменчивую природу. Эта работа требует особого подхода, являющегося до сих пор предметом активного размышления и обсуждения.

Часто обе формы аутентичности (форма образа и форма материи) неразрывно связаны между собой, поскольку образ является восприятием формы, а форма является организованной материей. Тем не менее, концептуально обе формы различаются, и на первом этапе анализа с практической точки зрения их можно рассматривать отдельно (Рис. 1, 2).

В процессе проведения реставрации в первую очередь возникает вопрос материальной аутентичности, особенно в момент принятия решения о замене или замещении оригинального элемента, повреждённого или исчезнувшего. Чем в этом случае обеспечивается аутентичность? Аутентичностью материи? Каменным обломком, взятым

of a stone ashlar begins, in fact, at the moment when it is taken from the quarry, as it is no longer under the environmental conditions that created it, which then continues when it is placed within the work, because for the first time is exposed to the elements, then the natural degradation follows the scope of time through the centuries.

On the contrary, the timeline of degradation for a garden, which is incomparably shorter, is dictated by the physiology of the vegetation. The diagram of growth of a superior plant organism, such as that of a woody plant, essentially demonstrates the three life stages that occur in only eighty years, if the woody plant is a tree. In the first twenty years the growth of tissues is very vigorous, between twenty and fifty years there is reduced growth, which will tend to reach no growth at all towards eighty years, when the plant's metabolism slows and its tissues lose water and decrease in size.^[4]

Consequently, as Cesare Brandi claimed considering painting, sculpture and architecture especially, if the matter of the artwork is restored, the central and common issue regarding gardens becomes the replacement and renewal of the vegetation heritage, which is particularly delicate in the case of longstanding plants^[5] (Fig. 3) and restoration which, when plants are not replaced, is assimilated in general with the treatment of plant diseases, which are important causes of degradation. Other aspects of the restoration of a historic garden, above all of static reinforcements and the stabilisation of stems and branches, are the responsibility of a discipline, which is still evolving, known as tree surgery. (Fig. 4)

Trusting in or having discovered through research that when the creators of a given installation, especially if it was in the English style, had recognised the laws of plant growth and accepted the relative progressive modification of the shape of their garden, which the restorer must also accept, where no heterogeneous factors intervene to impede the transformation of form. The choice not to replace the plants once dead is more delicate, which would ironically lead ultimately to the disappearance of the garden. When, as in the case of any formal installation, the silhouette of compositional elements such as hedges and groves is

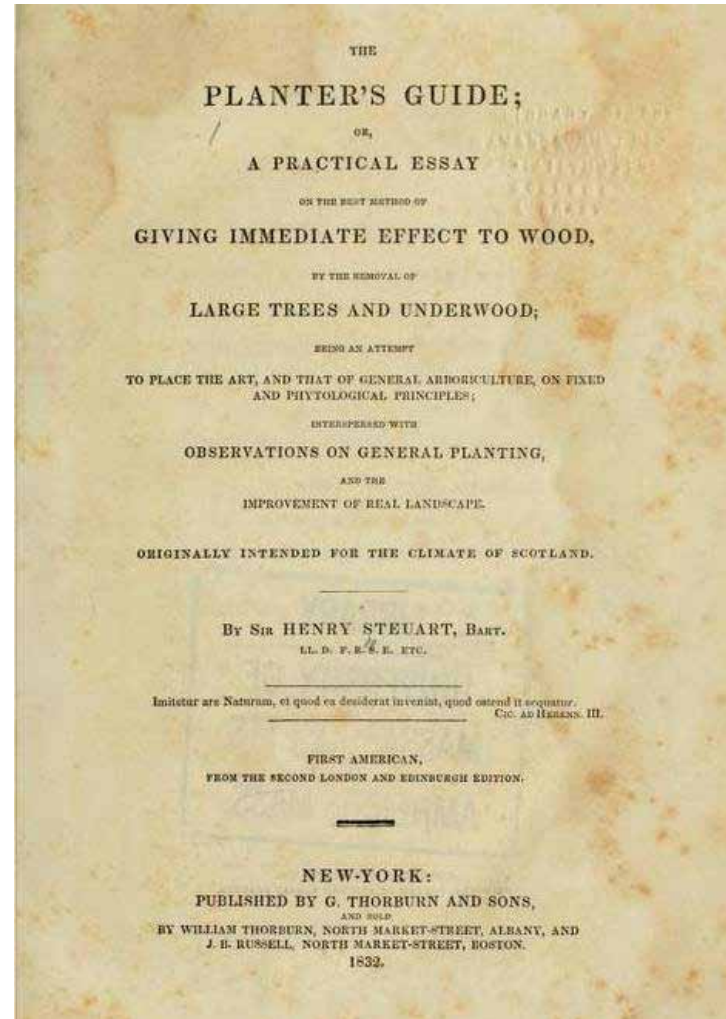


Fig. 3. Cover of The Planter's Guide by Henry Stuart (1832).

Рис. 3. Обложка «Руководства садовода» Генри Стюарта (1832).

из того же древнего карьера, из которого брался материал для сооружения оригинального памятника? Или же также и аутентичностью формы, которую умелая рука каменотёса смогла повторить на основе начальной техники реализации? В любом случае при отсутствии каких-то драматических разрушений данный вопрос, касающийся памятников из природных материалов, надо рассматривать в длительной исторической проекции. Если разрушение каменного обломка начинается в момент добычи из карьера (поскольку меняются условия окружающей



Fig. 4. Germany, Hannover, Herrenhäuser Gärten, maples cut back.

Рис. 4. Германия, Ганновер. Херренхаузер Гартен. Шпалерная подрезка клёнов.



Fig. 5. Germany, Baden-Württemberg, the park of Schwetzingen, linden palisade.

Рис. 5. Германия, Баден-Вюртенберг. Парк Швецинген. Липовый палисад.

obligated by the geometry (Fig. 5-6), the repeated pruning necessary for that purpose can stress the plants metabolism, essentially accelerating its death in respect to its natural physiological timeline.

среды), а затем после установки на памятник разрушение продолжается (под воздействием атмосферных агентов), тогда процесс естественной деградации относится к вопросу длительной исторической эволюции памятника.

В отношении парков и садов период деградации очень короткий и обусловлен физиологией растений. Диаграмма роста высшего растительного организма (например, древесного растения) показывает, в основном, три этапа жизнедеятельности древесного растения (дерева) за период всего восьмидесяти лет. В первые двадцать лет происходит активный рост и развитие тканей, в период между двадцатью и пятьюдесятью годами интенсивность роста уменьшается, и снижается практически до нуля к восьмидесяти годам с началом замедления процесса вегетативного метаболизма и уменьшения размеров тканей вследствие потери влаги.^[4]

Следовательно, если, как считает Чезаре Бранди, имея в виду, прежде всего, живопись, скульптуру и архитектуру, происходит реставрация материи произведения искусства, центральным вопросом в отношении парков и садов становится замена и обновление растительного наследия, вопрос, который становится особенно деликатным, когда речь идёт о старых растениях^[5] (Рис. 3). Если речь идёт не о замене, реставрация подразумевает лечение растительной патологии, то есть основной причины деградации. Другим аспектом реставрации исторического парка является статическая подпорка и укрепление стволов и ветвей (отдельная и пока ещё развивающаяся дисциплина, получившая название «хирургия деревьев») (Рис. 4).

Установив посредством исследований, что в своё время создатели какого-либо парка (особенно парка в английском стиле) знали законы выращивания растений и не возражали против постепенного изменения их формы, можно сказать, что и реставратор (при отсутствии разнообразных препятствующих факторов) должен согласиться с возможностью трансформации формы. Более деликатным вопросом является решение не производить замены уже умерших растений, что парадоксальным образом может повлечь и полное исчезновение парка. Понятно и то, что при любой формальной структуре и форме посадки шаблон составляющих её элементов (растительные огра-

The more important and specific aspects of the restoration of historic gardens: from restoration, to authenticity and to renewal are interconnected and it is not easy to analyse one completely without understanding the other. For example, if renewals and replacements are routinely carried out according to physiological timelines of plant organisms, the problem of authenticity will routinely present itself in turn, even beyond the restoration, and in any case it will present itself much more often than in the restoration of mineral monuments. Knowledge of the characteristics and requirements therefore becomes a central issue. (Fig. 7)

The particular distinction between the authenticity of image and the authenticity of matter, to their internal cohesion and the consequent mutual interdependence has already been mentioned. This system of relations is not exclusive, and allows, above all in an initial technical phase of analysis, to treat the two aspects separately, in particular that of material authenticity, which is distinctively specific in gardens in comparison to minerals monuments. As for matter, a plant inserted into a historic context as a substitute or renewal of an original can only be defined as authentic in relation to genetics. The techniques of asexual reproduction are the guarantors of this authenticity, if it is true that individual plants reproduced by means of grafting, layering and cuttings are basically a clone of the same individual parent-plant from which they come. This certainty that opposes a limit which, in practice, often substantially frustrates, because it shifts the problem regarding authenticity to the parent plant. There may be living witnesses to the transition to the reproduced individual plants; perhaps, if there is unequivocal written or oral evidence, the authenticity of the parent plant in relation to its predecessor can also be ascertained. However, considering that, except in exceptional and historically documented cases, the life of an arboreal woody plant in a garden - if formal style species - is around two hundred years, how then, is it possible to gain a guarantee of authenticity beyond this time? In most cases it is virtually impossible and such impossibility fades the only opportunity, considered as legitimate within the theory, to guarantee the ascertained succession over a long

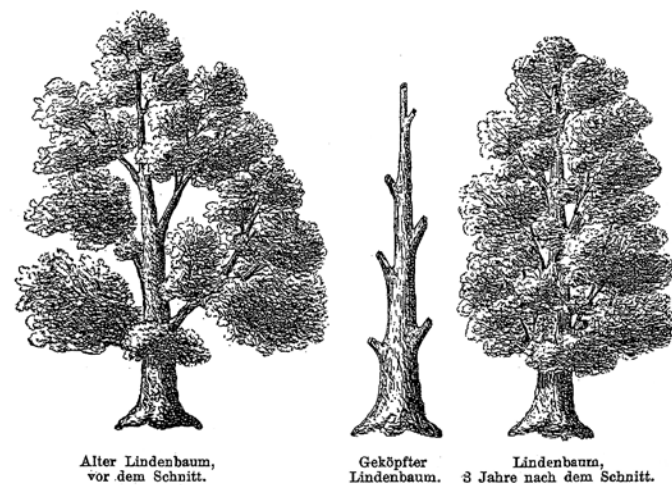


Fig. 6. Schema for rejuvenation pruning of a linden (Möllers, 1891).

Рис. 6. Схема подрезки для «омоложения» лип (Мёллерс, 1891).

ды и кустарники) имеет обязательную геометрию, однако часто повторяющаяся стрижка (для поддержания геометрической формы) (Рис. 5, 6) вызывают стресс и замедляют метаболизм растений, в значительной степени ускоряя, таким образом, преждевременную смерть зелёных насаждений.

Очевидно, насколько взаимосвязаны важные и специфические аспекты реставрации исторических парков (восстановление, аутентичность, обновление), и насколько сложно анализировать отдельные вопросы, не владея другими. Например, совершенно ясно, что при плановом обновлении и замене (в виду истечения физиологического цикла) растительных организмов возникает вопрос аутентичности, который может стоять острее, чем в случае реставрации каменных памятников. Таким образом, главным вопросом становится определение характеристик и требований (Рис. 7).

Мы уже упоминали об особом различии между аутентичностью образа и аутентичностью материи, говорили об их внутренней связи и, соответственно, о взаимозависимости. Такая система связей не является эксклюзивной и позволяет, особенно на первом этапе проведения тех-

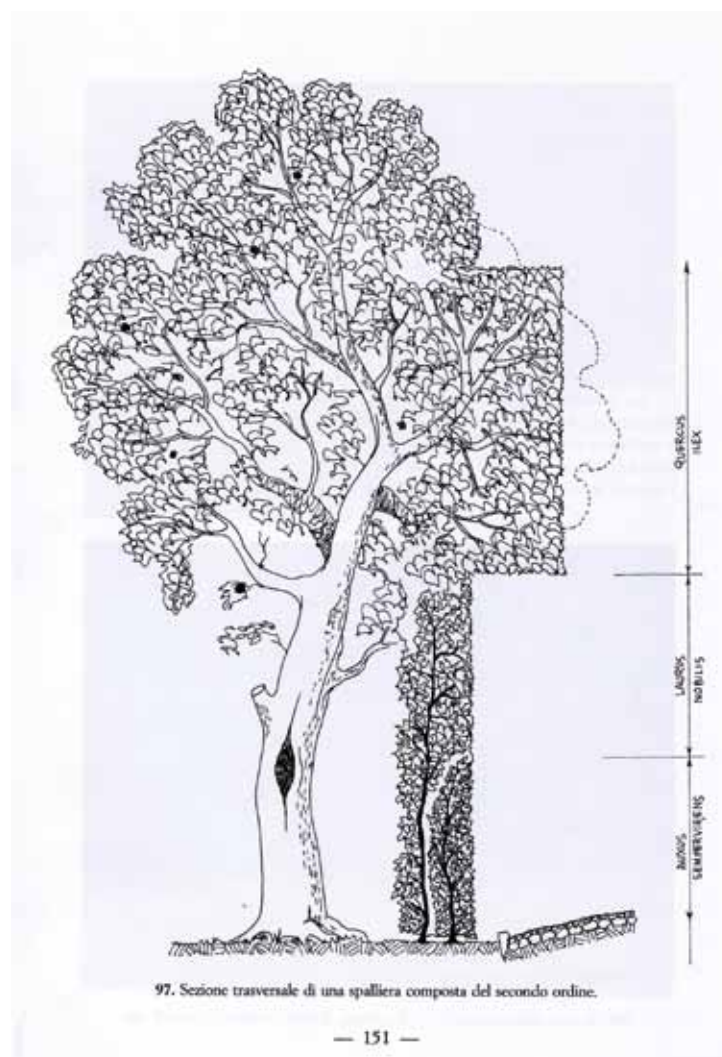


Fig. 7. Florence, Boboli Gardens, schema of a hedge position.
Рис. 7. Флоренция. Сад Боболи. Схема смешанной живой ограды.

period of time of individual plants as each being genetically derived from its predecessor. In fact, sexual reproduction, which is totally uncontrolled in nature, is a circumstance which is not entirely guaranteed even in commercial nurseries, where the objective is limited to the authenticity of genus and species, with little interest in the genetic identity of each individual traded.

Confirming that the requirements of a job such as restoration, claim the aspiration for maximum care at every

нического анализа, рассматривать отдельно оба аспекта и, в частности, аспект материальной аутентичности, являющейся отличительной чертой парков относительно памятников из природных материалов. Что же касается материи, то растение, внедрённое в античный контекст и заменяющее или обновляющее оригинальное растение, может считаться аутентичным только в том случае, если оно аутентично генетически. Техника «нейтрального» (без признаков рода) воспроизводства является гарантом такой аутентичности. Более того, растительные организмы, воспроизведённые посредством прививок, черенков и саженцев, в некоторой степени являются клоном того же самого материнского организма, от которого они происходят. Однако, на практике при этом возникает другое ограничение, сводящее на нет все предыдущие рассуждения, то есть вопрос об аутентичности материнского растительного организма. А именно вопрос перехода от «материнской» аутентичности к аутентичности воспроизведённых растений. Может быть, при наличии неоспоримых письменных или устных источников мы могли бы быть уверены в аутентичности материнского растительного организма относительно его предшественника, однако, учитывая, что, за редким и исторически документированным исключением, древесное растение в обычном парке живёт около двухсот лет, каким образом можно получить гарантию аутентичности на более продолжительное время? В большинстве случаев это практически невозможно, и, соответственно, исчезает единственная возможность, считающаяся теорией допустимой, гарантировать в течение длительного срока достоверное правопреемство организмов как генетически происходящих от своего предшественника. Родовое воспроизводство (полностью неконтролируемое в природной среде) не может быть полностью гарантировано даже в коммерческих питомниках, где задача ограничивается сохранением аутентичности рода и вида, и мало внимания уделяется генетической идентичности отдельного организма.

Подтверждая, что требования реставрации подразумевают максимальное внимание к деталям на каждом этапе, следует отметить, что в отношении исторических парков вряд ли процесс обновления (мало отличающийся-

stage of its implementation, consideration must be made that with regard to historical gardens an unlikely intervention, often a renewal not unlike those historically to which new actions become links with the old, could go beyond the authenticity in reference to the existing plant heritage, and this, in turn, is unlikely to ensure respect for history.

If the succession and the renewal is now retraced in reverse, by means of the authenticity, there is a return to the restoration, drawing the conclusion that, with regard to the plant component, this concept seems connected to the uncertainty of the other factors to which it is linked in an exclusive manner.

Conclusions

All the aforementioned considerations have been developed with regard to restoration, that is, the desire to maintain or restore the substance and figurative material of a historic garden. However, particularly in recent years, the so-called the treatises of the “new upon the old” has become an increasingly popular trend, which, in association with the equally vigorous research development of new uses for historic gardens, proceeds towards the eventual new insertions with materials and forms of contemporary language. Also in this case, an important reason for this trend is confirmed by authenticity, not directly as a requirement of the new elements specifically, however indirectly as a possibility to clearly distinguish the authentic part of a monument from the one entered as part of the restoration project. In other words, the goal is to avoid the risk of the fake, which arises in the moment that a new element entered is not significantly recognised as an act of restoration, but confused with the old. Even this trend, which deserves a specific treatise, is the subject of heated and often contentious debate among scholars, which should be consulted for any more extensive study.

ся от серийного) может пойти дальше аутентичности уже существующего растительного наследия и вряд ли может гарантировать аутентичность исторического наследия.

Если же мы попробуем пройти всю цепочку последовательности в обратном порядке и от обновления (через аутентичность) вернёмся к восстановлению, можно сделать вывод, что в отношении растительности данная концепция растворяется в неопределённости других факторов, с которыми она связана эксклюзивным образом.

Выводы

Все вышеизложенные размышления были сделаны в отношении восстановления, то есть желания воспроизвести материальную и художественную сущность исторического парка. Однако, особенно в последние годы, всё большее распространение получает тенденция, обозначенная исследователями как «новое над античным». Тенденция, неожиданно способствующая функциональной задаче поиска новых механизмов реставрации исторических парков и допускающая возможность «вставок и включений» материалов и форм, соответствующих современному контексту. Одной из важных причин этой тенденции является аутентичность, но в данном случае не как требования новых элементов, а как возможность чёткого разграничения аутентичной части памятника и части, включённой в соответствии с проектом реставрации. Другими словами, задача состоит в том, чтобы избежать риска подделки при том, чтобы включённый элемент не был слишком различим как результат реставрации, но в некоторой степени «сливался» с оригиналом. Данная тенденция заслуживает отдельного обсуждения и является предметом бурных и часто противоречивых обсуждений в среде учёных. Именно к этой полемике мы и призываем обратиться для более глубокого изучения вопроса.

[1] For a complete account of these events see: *Il Giardino Storico – protezione e restauro a cura dell'ICOMOS (International council of monuments and sites) e della Regione Toscana*, Firenze, La Nuova Grafica fiorentina, 1987.

[2] On the subject of restoration, see also: *Tutela dei giardini storici – bilanci e prospettive*, a cura di Vincenzo Cazzato, Roma, Arti Grafiche Nemi, 1989

[3] Cf. among others: M. L. Gothein, *A History of Garden Art*, Italian edition. Edited by Massimo de Vico Fallani, Mario Bence, Florence, Olschki, 2006; Dieter Hennebo, *Gartendenkmalpflege - Grundlagen der Erhaltung historischer Gärten und Grünanlagen*, Stuttgart, Eugen Ulmer GmbH & Co., 1985; L. Scazzosi, *garden open work*, Florence, Alinea, 1993; M. Pozzana, *Giardini storici. Principi e tecniche della conservazione*, Alinea, Florence 1996; M. A. Giusti, *Restauro dei giardini. Teorie e storia*, Alinea, Firenze 2004; M. de Vico Fallani, *il restauro dei giardini storico-artistici*, in *Trattato di restauro architettonico - 2nd edition*, edited by Giovanni Carbonara, Torino, UTET, 2007, pp. 337-339; M. Rohde, *La cura dei giardini storici, Teoria e prassi*, Italian edition edited by M. de Vico Fallani, Firenze, Olschki, 2012.

Cf. In particular: G. Gola, *La vita delle piante*, Turin, UTET, 1951; G. E. Fogg, *The Growth of Plants*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin Books, 1963; *Tecnologia di giardinaggio* (a cura del Centro di Formazione Professionale in Agricoltura del Comune di Sissa), 1981; M. de Vico Fallani, *Il Vero Giardiniere coltiva il terreno*, Florence, Olschki, 2009.

Henry Stuart, *The Planter's Guide, or a practical essay on the best method of giving immediate effect to wood, by the removal of large trees and underwood*, Edinburgh and London, William Blackwood and Sons, 1848

References

Henry Stuart, *The Planter's Guide, or a practical essay on the best method of giving immediate effect to wood, by the removal of large trees and underwood*, Edinburgh and London, William Blackwood and Sons, 1848;

D. Hennebo, *Gartendenkmalpflege – Grundlagen der Erhaltung historischer Gärten und Grünanlagen*, Stuttgart, Eugen Ulmer GmbH & Co., 1985;

Il Giardino Storico – protezione e restauro a cura dell'ICOMOS (International council of monuments and sites) e della Regione Toscana, Florence, La Nuova Grafica fiorentina, 1987.

[1] Полное собрание документов можно найти в издании: *Исторический парк: защита и реставрация*, под ред. ИКОМОС (Международный Совет по памятникам и объектам) и Области Тоскана, Флоренция, «Ла Нуова Графика фиорентина», 1987.

[2] По теме восстановления смотрите также: *Защита исторических парков: бюджет и перспективы*, под ред. Винченцо Каццато, Рим, «Арти Графике Неми», 1989.

[3] Сравните с другими работами: М.Л. Готайн, *История художественных садов*, итальянское издание под ред. Массимо де Вико Фаллани, Марио Бенчивенни, Флоренция, «Олски», 2006; Детер Хеннебо, *Охрана и реставрация парков: принципы сохранения*, Штутгарт, «Эуген Улмер GmbH & Co.», 1985; Л. Скаццози, *Парк как открытый объект*, Флоренция, «Алинеа», 1993; М. Поццана, *Исторические парки. Принципы и технология консервации*, «Алинеа», Флоренция, 1996; М.А. Джусты, *Реставрация парков. Теория и история*, «Алинеа», Флоренция, 2004; М. де Вико Фаллани, *Реставрация историко-художественных парков*, в сборнике *Трактат по архитектурной реставрации: критические подходы*, под ред. Джованни Карбонара, Турин, «УТЕТ», 2007, стр. 337-339; М. Роде, *Забота об исторических парках: теория и практика*, итальянское издание под ред. М. де Вико Фаллани, Флоренция, «Олски», 2012.

Сравните, в частности: Дж. Гола, *Жизнь растений*, Турин, «УТЕТ», 1951; Дж.Е. Фогг, *Жизнь и рост растений*, Турин, «Борингиери», 1977; *Технология садоводства* (под ред. Центра профессиональной подготовки сельского хозяйства в Административном округе Сисса), 1981; М. де Вико Фаллани, *Настоящий садовник возделывает почву*, Флоренция, «Олски», 2009.

ГЕНРИ СТЮАРТ, *Руководство садовода или практическое пособие по наилучшему способу получения быстрого эффекта роста древесных растений путём удаления больших деревьев и подлеска*, Эдинбург и Лондон, «Вильям Блэквуд и сыновья», 1848³.

Библиография

ГЕНРИ СТЮАРТ, *Руководство садовода или практическое пособие по наилучшему способу получения быстрого эффекта роста древесных растений путём удаления больших деревьев и подлеска*, Эдинбург и Лондон, «Вильям Блэквуд и сыновья», 1848.

Детер Хеннебо, *Охрана и реставрация парков: принципы сохранения*, Штутгарт, «Эуген Улмер GmbH & Co.», 1985.

Исторический сад: защита и реставрация (под ред. ИКОМОС) и Области Тоскана. Флоренция «Ла Нуова Графика фиорентина», 1987.

Охрана исторических парков: бюджет и перспективы. Под

- Tutela dei giardini storici – bilanci e prospettive, a cura di Vincenzo Cazzato, Rome, Arti Grafiche Nemi, 1989;
- L. Scazzosi, *Il giardino opera aperta*, Florence, Alinea, 1993;
- M. Pozzana, *Giardini storici. Principi e tecniche della conservazione*, Alinea, Florence 1996;
- G. Gola, *La vita delle piante*, Turin, UTET, 1951;
- G. E. Fogg, *The Growth of Plants*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin Books, 1963;
- Tecnologia di giardinaggio (a cura del Centro di Formazione Professionale in Agricoltura del Comune di Sissa), 1981;
- M. A: Giusti, *Restauro dei giardini. Teorie e storia*, Alinea, Florence 2004;
- M. L. Gothein, *A History of Garden Art*, Italian edition. Edited by Massimo de Vico Fallani, Mario Bence, Florence, Olschki, 2006;
- M. de Vico Fallani, *il restauro dei giardini storico-artistici*, in *Trattato di restauro architettonico - 2nd edition*, edited by Giovanni Carbonara, Torino, UTET, 2007, pp. 337-339;
- M. de Vico Fallani, *Il Vero Giardiniere coltiva il terreno*, Firenze, Olschki, 2009;
- M. Rohde, *La cura dei giardini storici, Teoria e prassi*, Italian edition edited by M. de Vico Fallani, Firenze, Olschki, 2012.
- ред. Винченцо Каццато. Рим, изд. «Арти Графике Неми», 1989.
- Л. Скаццози, *Сад: открытая книга*, Флоренция, изд. «Алинея», 1993.
- М. Поццана, *Исторические парки. Принципы и методы консервации*, изд. «Алинея», Флоренция, 1996.
- Дж. Гола, *Жизнь растений*, Турин, изд. «УТЕТ», 1951.
- Дж. Э. Фогг, *Рост растений*, изд. «Пингвин Букс», 1963.
- Технология садоводства* (под ред. Центра профессионального обучения в области сельского хозяйства и Муниципалитета г. Сисса), 1981.
- М. А. Джусти, *Реставрация садов. Теория и история*, изд. «Алинея», Флоренция, 2004.
- М. Л. Готайн, *История паркового искусства*, Итальянское издание. Ред. Массимо Де Вико Фаллани, Марио Бенче, Флоренция, изд. «Олски», 2006.
- М. Де Вико Фаллани, *Реставрация историко-художественных парков*, в *Трактате архитектурной реставрации*, 2 издание, под ред. Джованни Карбонара, Турин, изд. «УТЕТ», 2007, стр. 337-339.
- М. Де Вико Фаллани, *Настоящий садовод возделывает почву*, Флоренция, изд. «Олски», 2009.
- М. Роде, *Забота об исторических парках: теория и практика*, итальянское издание под ред. М. де Вико Фаллани, Флоренция, «Олски», 2012.



Architecture and such Things. Elemental observations on several works

Riccardo D'Aquino

*Post Graduate School of Preservation, Sapienza University,
Rome – Faculty Member for Architecture Design, University
of Arkansas Rome Center*

Архитектура и прочее. Простые замечания по поводу некоторых работ

Риккардо д'Аквино

*Магистратура Школы консервации Римского
Университета «Ла Сапиенца»; преподаватель
архитектурного дизайна Римского центра
Арканзасского Университета*

The title I choose come from the analogy with a 1916 book by Heinrich Tessenow.

The original title was **House-Buildings and Such Things**.

The book gave the **guide-lines** for Architecture intended as craft practice without any reference to Style and Language: Tessenow was mainly interested in construction, logic of design and building as basic aim for the project. I agree with him: I believe that the **final goal for an Architect is to build** - not to draw; I also believe that designer's practice pass through this daily craftsmanship attention.

Furthermore I would add that the **Place** is the beginning point of Architecture..

But what is Place? Briefly we could describe it as a **combination of material character** - orography, vegetation, water, but even bricks, stones, woods or other human products. We also try to know the Place as a **system of formal relations** as colors, geometry, alignment, relevant points and so on. Each the relation is both **objective** and **subjective**, filtered by the **personal experience** and by the **analogical memory**: images and feelings as the light of my grandfather house, a book that I read, a film that I saw, a place that I liked and an Architecture that I studied.

The **Inventory** of the Place's objects – the **Palimpsest**^[1] – needs to be filtered by personal experience.

Тема лекции и название этих заметок были выбраны по аналогии с книгой Генриха Тессенова, которая называется “Жилищное строительство и прочее” (1916).

В книге предложены **основные** принципы архитектуры, понимаемой как ремесло, без каких-либо отсылок к стилям или языкам архитектуры. Тессенов в основном интересовался строением, логикой проекта как конкретной основы строения. Я согласен с его подходом. Я думаю, что **конечным результатом для архитектора является строение**, а не чертеж. И считаю также, что практика проектирования проявляется в этом обыденном ремесленном творчестве.

Место - это начальная точка любой архитектуры. **Но что такое «Место»?** Вкратце мы могли бы определить его как сочетание материальных характеристик - рельефа, растительности, воды - а также кирпичей, камней других результатов труда человека. А также как систему **формальных отношений**, как-то: красок, геометрии, центровок, точек топосъемки и др. Каждое отношение является как **объективным**, так и **субъективным**. Оно проходит через фильтр **личного опыта** и **аналоговой памяти**: образа и восприятия света в доме у дедушки, прочитанной книги, фильма, понравившегося места и изученной архитектуры. Перечень предметов, которые образуют Место - **палимпсест** - должен определяться личным опытом^[1].

I would read Louis Kahn quotation:

No object is entirely apart from its surroundings and therefore cannot be represented convincingly as a thing in itself; also the presence of our own individuality causes it to appear differently than it would to others. . . . There is no value in trying to imitate exactly. Photographs will serve you best of all, if that is your aim. . . . I try in all my sketching not to be entirely subservient to my subject, but I have respect for it, and regard it as something tangible - alive - from which to extract my feelings.

Therefore I will only analyse **five words** using **etymology** and some practical examples; these terms will represent the **guidelines** to read and interpret the pictures of several of my projects, running as a parallel text. The images were included in the lecture I gave in 2014 at the Faculty of Architecture of Sapienza University in Rome, as part of the didactic project “Italian/Russian Preservation School .”

Луис Кан пишет:

Никакой предмет нельзя полностью отделить от его окружения, и поэтому он не может быть убедительно представлен как вещь в себе. Присутствие нашей собственной индивидуальности также ведет к тому, что она кажется отличным от того, чем представляется другим. ... Нет никакой ценности в том, чтобы пытаться точно имитировать. Вам лучше прибегнуть к услугам фотографа, если ваша цель в этом. ... Во всех моих эскизах я стараюсь не быть полностью подчиненным своему предмету, но я уважаю его, и рассматриваю его как нечто осязаемое - живое - из чего я добываю свои ощущения (из Латур А., 1986).

Попробую теперь объяснить с помощью этимологии и практических примеров происхождение **пяти терминов** как основных принципов при рассмотрении некоторых моих проектов. Эти термины задают направляющие, позволяют интерпретировать эти проекты. Фотографии взяты из лекции 2014 г., которую я давал на факультете архитектуры Римского Университета «Ла Сапиенца» в рамках учебного проекта Русско-Итальянской Школы консервации.

Architecture^[2]

| | | |
|---------|-------------|-------------------------------|
| greek | αρχή | first, origin |
| | αρχαῖος | past |
| accadic | arhu, arahu | beginning, to lead |
| greek | τέκτω | to work, to build |
| aramaic | taquan | to set, to place, to organize |

Архитектура^[2]

| | | |
|------------|-------------|-------------------------------------|
| греческий | αρχή | первый, исходный, начало |
| | αρχαῖος | прошлый |
| аккадский | arhu, arahu | начало, вести |
| греческий | τέκτω | работать, строить |
| арамейский | taquan | отбирать, размещать, организовывать |

It is evident that the matrix of the word contains the meaning of **Order**, what is before and what is after and therefore a meaning of temporal sequence (history).

In that sense, the Order is given by the Geometry which is the fundamental physic reactions of things and not only an ideological construction of the Space: the structural knowledge tells us that a square will be deformed instead of a triangle which is crushproof.

Здесь очевидно значение **Порядка** - что было раньше, что будет потом - и, следовательно, значение временной последовательности (истории).

В этом смысле Порядок задается Геометрией, которая устанавливает основные физические отношения, а не только идеальные конструкции Пространства: структурные знания говорят нам, например, что квадрат поддается деформации, а треугольник - нет.



ARCHITECTURE AND PLACE

Fig. 1. Rome, Trajan's Market: view of the Giardino delle Milizie and the new catwalks.

Fig. 2. Rome, Trajan's Market: view of the new paving within the archaeological context of Salita del Grillo.

Fig. 3. Rome, Trajan's Market: architectural relationships between the Tower of Milizie and the new catwalk.

АРХИТЕКТУРА И МЕСТО

Рис. 1. Рим, Рынок Траяна: вид сада у Башни Милиции и новый пешеходный мостик.

Рис. 2. Рим, Рынок Траяна: вид новой мощёной улицы в археологическом контексте Подъёма сверчка.

Рис. 3. Рим, Рынок Траяна: архитектурное взаимоотношение Башни Милиции и новых конструкций.

Geometry^[3]

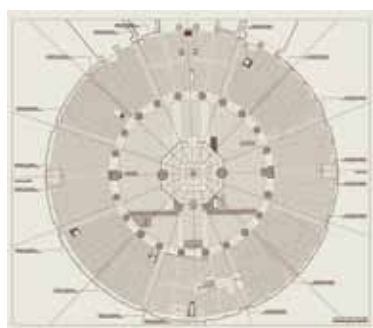
greek γεὸς, γῆ, γαῖα ground, earth
μετρέιν measure

It means to measure the ground. It has also the meaning of abstract – or extract - from the natural land some recognizable forms.

Геометрия^[3]

греческий γεὸς, γῆ, γαῖα земля
μετρέιν измерение

Соответственно, термин геометрия означает измерение земли. Он имеет также значение извлечения из природы некоторых узнаваемых форм (т.е. их абстрагирования).



GEOMETRY

Fig. 4. Rome, Basilica of St. Stefano Rotondo: general plan of the basilica and geometrical relationships.

Fig. 5. Rome, Basilica of St. Stefano Rotondo: large view of the first ring (ambulacrum).

Fig. 6. Rome, Basilica of St. Stefano Rotondo: architectural details of the first ring floor.

ГЕОМЕТРИЯ

Рис. 4. Рим. Базилика Санто-Стефано-Ротондо: общий план базилики и геометрическая конструкция.

Рис. 5. Рим. Базилика Санто-Стефано-Ротондо: вид первого яруса (амбулакра).

Рис. 6. Рим. Базилика Санто-Стефано-Ротондо: архитектурные детали первого яруса.

Structure^[4]

| | | |
|----------------|-----------------------|---|
| latin | struo, struere | to order, to align to place, to bear |
| greek | ἰδρύω | to place, to order |
| accadic | sadaru | to build up, to place neatly |

Структура^[4]

| | | |
|------------------|-----------------------|------------------------------------|
| латинский | struo, struere | упорядочивать, выравнивать |
| греческий | ἰδρύω | располагать, упорядочивать |
| аккадский | sadaru | строить, располагать по порядку |

It does not exist shapes without a structure that support them and it does not exist a structure without shape that justifies it.

Не существует формы без структуры, которая бы ее поддерживала, и не существует структуры без формы, которая бы ее оправдывала.



STRUCTURE AND ARCHITECTURE

Fig. 7. Gallese (VT): the tower viewed from the outside.

Fig. 8. Gallese (VT): the wooden and steel structural system of the roof of the tower.

Fig. 9. Gallese (VT): the steel stairway inside the tower.

СТРУКТУРА И АРХИТЕКТУРА

Рис. 7. Галлезе (Витербо): внешний вид башни.

Рис. 8. Галлезе (Витербо): внутренние деревянные и металлические конструкции перекрытия башни.

Рис. 9. Галлезе (Витербо): металлическая лестница внутри башни.

Technique – Craft^[5]

| | | |
|----------------|---------------|---|
| greek | τέχνη | ability, competence, how to do something |
| accadic | taquan | to order |
| hebrew | teqnu | to build up, to adjust |

Техника^[5]

| | | |
|------------------|---------------|--------------------------------------|
| греческий | τέχνη | умение, знание, как что-то-делать |
| аккадский | taquan | упорядочивать |
| иврит | teqnu | строить, организовывать |

From the Oxford Dictionary it is “...a way of carrying out a particular task, especially the execution of an artistic work or a scientific procedure, skill or ability in a particular field, a skilful or efficient way of doing or achieving something.”

Как гласит определение этого слова в Оксфордском словаре, **техника** есть «...способ отвечать на определенные запросы, особенно при выполнении художественной или научной работы, способности или умения в определенных областях, эффективный способ сделать или реализовать что либо».



TECHNIQUES AND SPACE

Fig. 10. Rome, Giardino delle Milizie: the access and the sidewalk of Trajan's original level.

Fig. 11. Rome, Giardino delle Milizie: the suspended vaults and the structural system.

Fig. 12. Rome, Giardino delle Milizie: the suspended vaults and the structural system.

ТЕХНИКА И ПРОСТРАНСТВО

Рис. 10. Рим. Сад Милиции: вход и боковой тротуар времен Траяна

Рис. 11. Рим. Сад Милиции: подвесные своды и конструкция.

Рис. 12. Рим. Сад Милиции: подвесные своды и конструкция.

Place - Context^[6]

The end - or the beginning – is the inclusion of the building in context which is not just the set of things around the building, a sum of objects or material, volumes and colors.

| | | |
|----------------|--------------|----------------------------------|
| latin | cum | togheter |
| | texto | loth, weaving, structure of weft |
| accadic | te'u | to cover |
| | kosu | to tie object together |

Место - Контекст^[6]

Конец или начало проекта означает включение здания в контекст, который является не просто набором объектов вокруг, не просто суммой материалов, объемов или красок.

| | | |
|------------------|--------------|---------------------------------|
| ЛАТИНСКИЙ | <i>cum</i> | вместе |
| | <i>texto</i> | одежда, ткачество, уточная нить |
| АККАДСКИЙ | <i>te'u</i> | включать |
| | <i>kosu</i> | связывать вместе предметы |



PLACE AND ARCHITECTURE

Fig. 13. Sutri (VT): general view of piazza dell'Anguillara.

Fig. 14. Sutri (VT): details of the restored fountain (XIII century A.D.).

Fig. 15. Sutri (VT): details of the staircase and the seats.

МЕСТО И АРХИТЕКТУРА

Рис. 13. Сутри (Витербо): общий вид Площади Ангвиллара.

Рис. 14. Сутри (Витербо): детали отреставрированного фонтана (XIII век).

Рис. 15. Сутри (Витербо): детали лестницы и скамьи.

Therefore the sense of **Context** is not just “**something around objects**” or “the things that surround me” but it has the meaning of the relation between different objects – buildings, plazas, roads, trees It is also the set of relationships that already exist even if it is not visible, which link those objects and that will be confronted with the newcomer: **relations**, such as the **memory** and the **history** of that particular context that transform the Space - geometry - in **Palimpsest**.

Таким образом, значение **Контекста** содержит в себе идею **отношений** между различными предметами - зданиями, площадями, улицами, а также рельефом или деревьями. Это еще и набор связей с тем, что невидимо, как **память** или **история** определенного **Контекста** преобразующего **Пространство** - геометрию - в **Палимпсест**. Таким образом, не существует архитектуры без **Места**, которое ее вмещает.

Но тогда что такое Место? Для архитектора это пре-

There is no architecture without a “Place” that contains it.

But again, what is the “Place”? For an architect is – first – the **three-dimensional physical space** and the meeting point of different **morphological systems**: a slope, a surface, rock and water, earth and sky. Than we can recognize all the **geometrical** stuff that organize the **perceiving**: axis, alignments, shape In addition we can observe how the **human work** built pedestrian path, vehicular road, a square, a building. We also have buildings as a wing or a backdrop with their own languages and history. In the meantime there is **one “Place” not tangible**, physical - yet equally real. This can be defined as the product of emotion and memory that the viewer or the designer attribute to a space due to its history, its culture, symbols or by analogy with other known sites.

This quotation of Louis Kahn synthesizes the sense of Context:

“Architecture is the making of a room; an assembly of rooms. The light is the light of that room. Thoughts exchanged by one and another are not the same in one room as in another. A street is a room; a community room by agreement. Its character from intersection to intersection changes and may be regarded as a number of rooms“

Than I would like to propose a reading of my projects into this guide-lines.

Some come out from structural problem.

Some other start from the topography, the gaps between two levels.

Several works are produced in relation with the history.

The Place asks and we try, as architects, to understand and to answer.

жде всего **трехмерное физическое пространство** и точка пересечения разных **морфологических систем**: рельефа, поверхности, тверди и воды, земли и неба. Тогда мы способны распознать **геометрию**, которая организует его **восприятие**: оси, прямые линии, формы... Кроме того, мы видим, как **труд человека** создает пути следования, улицы, площадь, здание. Здесь и постройки выглядят как кулисы или задники, обладая собственным языком и историей.

В то же время есть еще **одно Место, не физическое**, но столь же реальное: его можно определить как производное эмоций и памяти, которое автор проекта приписывает пространству через его историю, культуру или по аналогии с другими похожими местами.

Следующая фраза Луиса Кана точно синтезирует смысл **Контекста**:

«Архитектура это делание комнаты; ряда комнат. Свет - это свет этой комнаты. Мысли, которыми обменивается один с другим, меняются от комнаты к комнате. Улица это комната; комната сообщества по соглашению. Ее характер от перекрестка к перекрестку меняется и может быть рассмотрен как ряд комнат»(Л. Кан, 1969).

Я бы хотел, чтобы изучение представленных здесь проектов шло по следующим основным принципам:

Некоторые проекты решают структурные проблемы.

Другие исходят из проблем топографии и перепадов уровня.

Все работы находятся в тесной связи с историей.

Место требует, а мы, как архитекторы пытаемся понять и соответствовать.

[1] The term “Palimpsest” comes from the Ancient Greek compound word formed by palin – again – and yaw – I scrape: therefore it literally means “scraped clean and used again” involving the sense of many overlying scripts.

[2] It comes from the ancient Greek αρχή – which means I am the first, the origin or the beginning - and τεκτός which means to build and, for that, it represents the set of the building basics.

[1] Термин «палимпсест» (пергамент, с которого смыт текст, чтобы использовать его еще раз - прим. пер.), имеет греческое происхождение и состоит из наречия á pálin (еще раз) и глагола ψάω (стирать): то есть, буквально он означает “стереть и использовать еще раз, переписать”.

[2] Происходит от древнегреческого αρχή, что означает “первый, исходный, начало”, и τεκτός, что означает “строить”.

[3] It comes from the words γεὸς – earth, ground and μετρεῖν – measure.

[4] Costruire – to build comes from the fusion of two latin words cum – struere which mean to place together, to unify several things, to order with rules.

[5] It comes from the greek word τέχνη (téchne), ability, competence, how to do something

[6] Context, from the Latin *cum texto* : *texto* in Latin means cloth, weaving, structure of weft and *cum* is the Latin word for together.

References

Latour, A. (1986) *Louis I Kahn. L'uomo. Il maestro*, Rome: Edizioni Kappa.

Lobell, J. (2008) *Between Silence and Light. Spirit in the architecture of Louis I Kahn*, Boston-London: Shambhala Publications.

Tessenow, H. (2003) *Osservazioni elementari per costruire (Hausbau und dergleichen)*, Milan: Franco Angeli Editore.

Semerano, G. (1994) *Le origini della cultura Europea - Dizionari Etmologici (Greco e Latino)*, Firenze: Leo Olschki Editore.

[3] Происходит от греческого γεὸς (земля, почва) и μετρεῖν (измерение).

[4] Термин Конструировать происходит из слияния двух латинских слов *cum* и *struere* со значением “размещать вместе, соединять разнородное, упорядочивать по правилам”.

[5] От греческого τέχνη - “умение, знание, как что-то делать”.

[6] Контекст от латинского *cum texto*: *texto* означает «одежда, ткачество, уточная нить ткани», а *cum* - предлог «с, вместе».

Библиография

Латур, А. (1986). *Луис Кан. Человек. Мастер*. Рим. Изд. Edizioni Kappa.

Лобелл, Дж. (2008). *Между тишиной и светом. Дух в архитектуре Луиса Кана*. Бостон-Лондон. Изд. Shambhala Publications

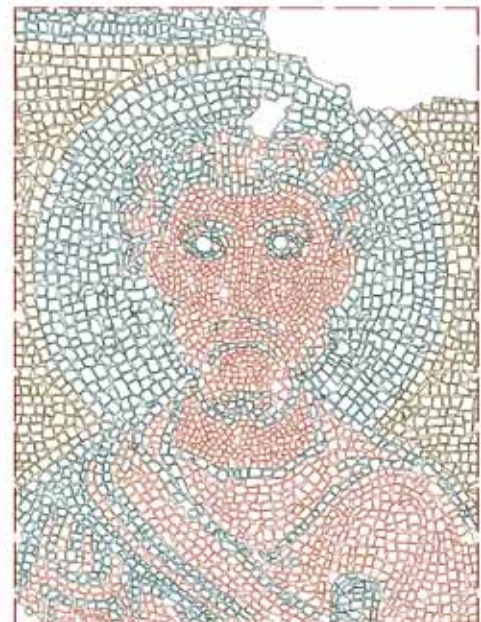
Тессенов, Г. (2003). *Простые рекомендации для строительства*. Милан. Изд. Franco Angeli Editore.

Семерано, Дж. (1994). *Источники европейской культуры – Этимологические словари (греческий и латинский)*. Флоренция. Изд. Leo Olschki Editore.



III.

Knowledge and Intervention for Conservation





Project for understanding and conservation: understanding historical buildings through knowledge of existing constructions

Donatella Fiorani

“Sapienza” University of Rome

Исследовательско-реставрационный проект: знакомство с историей и конструктивными особенностями объекта

Донателла Фьорани

Римский университет Сапиенца

Listening' to architecture, understanding, design and realization of work, and managing conservation over time, are all beneficial methods that guarantee the efficacy of architectural interventions. For this activity, well-tested working methodologies have been developed over the last two centuries. These were initially based on analytical survey, on reasoned philological research, and on attentive direct observation. More recently these have been associated with the assets of new technological tools and by the strengthening of information systems, primarily useful for managing time and territory.

Examining tools and working methods is an interesting procedure, particularly if this is performed as a comparison with foreign countries, where different traditions are important and there are differing goals or particular economic, social or political biases.

Among the many furrows of research that we can plough when considering an historical edifice prior to intervention, one important route is the of the existing architecture from a material and technical point of view. The study of building techniques is an aspect that has been generally neglected in architectural historiography; nevertheless it is well suited to the needs of conservation, providing innovative input to an ongoing history of the building, as well as vital support in selecting the most suitable means of conservation.

Вслушивание» в архитектуру, ее осмысление, проект и его воплощение, обеспечение сохранности во времени – все это благоприятные методы, гарантирующие высокую эффективность реставрационных работ. Для этого два столетия назад были разработаны и апробированы методы работы, которые изначально базируются на аналитических обмерах, основательных исторических исследованиях и внимательном осмотре. Позднее они были соединены с активами инновационных технологических инструментов и интенсификацией информационных систем, полезных, прежде всего, для сбора данных и их обработки - по времени и территории.

Обзор инструментария и методов работы представляет самостоятельный интерес, особенно при сравнении практики разных стран, где сложились разные традиции и существуют различия в целях или в специфических экономических, социальных или политических пристрастиях.

Среди многих исследовательских направлений, которые мы проходим «с плугом» перед началом реставрационного вмешательства в историческое здание, одно из важнейших – взгляд на существующую архитектуру с точки зрения материалов и техники. В архитектурной историографии обычно опускается изучение методов строительства. Тем не менее этот аспект весьма насущный для нужд реставрации, обеспечивая, с одной стороны, инно-

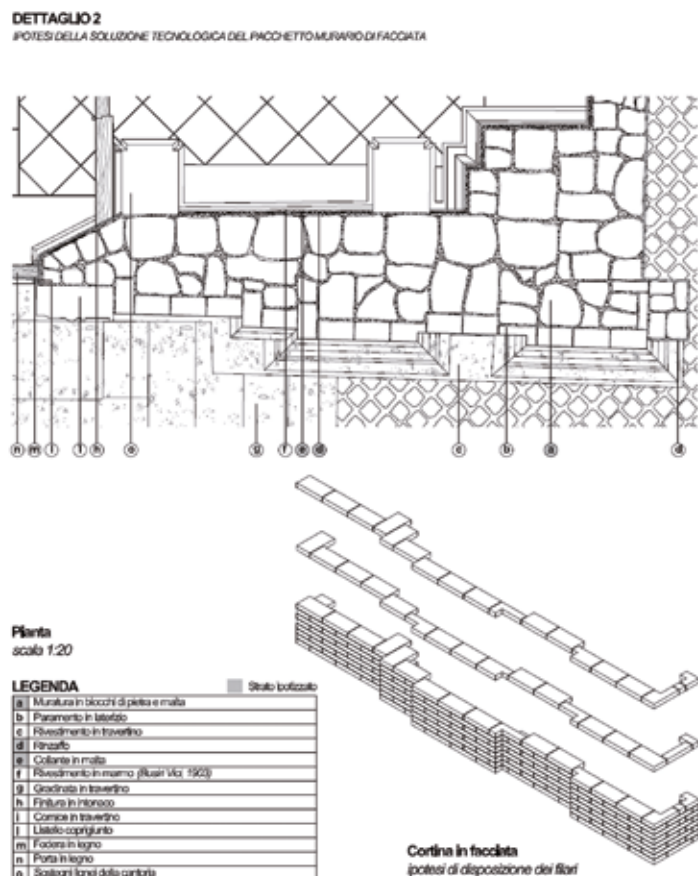


Fig. 1. Church of Sant'Eligio dei Ferrari in Rome: analysis of the connection of the external layer on the façade. Drawing of Edoardo Cifola and Fabio Coppola ("Laboratorio di Restauro architettonico", prof. D. Fiorani, "Sapienza" University of Rome).

Рис. 1. Церковь Сант-Элиджо-дей-Феррари в Риме. Проект укрепления облицовки фасада. Разработчики Эдоардо Чифола и Фабио Коппола (Мастерская архитектурной реставрации, проф. Д. Фьорани, Римский университет «Сапиенца»).

Investigating masonry (Fig. 1) can also offer important clues to the study of historical buildings, and to the analysis of structural issues: the characteristics of production and how the materials were assembled offer useful parameters for dating and identifying the working procedures that we can delimit from an historical or geographical point of view. They can also address the most appropriate tech-

нический вклад в текущую историю памятника и, с другой, будучи важнейшим подспорьем для выбора наиболее адекватных методов сохранения.

Обследование кладки (рис. 1) тоже может дать ключ к изучению исторических сооружений, прежде всего, для анализа таких строительных вопросов, как характеристики продукции, способы монтажа. Эти особенности в свою очередь дают ориентиры для датировки или определения строительных приемов, ограниченных исторически или географически. А также подсказывают, какие способы являются наиболее приемлемыми для восстановления раствора в швах, укрепления стен, повышения сейсмостойкости здания. В этой последней области, в частности, предстоит еще много сделать, чтобы от рассуждений о структурной эффективности исторического здания прийти к фактическому осознанию способов его строительства и связанной с этим уязвимости объекта (рис. 2). Итальянские «Основные положения по оценке и снижению сейсмической опасности для объектов культурного наследия» (2011), предлагают модель, работающую в направлении интеграции подобных аналитических процедур.

Одновременно более внимательное отношение к отделке стен, облицовке, покраскам (рис. 3) позволяет не только тщательнее обследовать объект, но и дает более продвинутое видение исследуемой архитектуры, активизируя тем самым реставрационные практики, которые с уважением относятся к образным и материальным особенностям памятника (рис. 4-5).

Это проиллюстрировано на изучении конкретного объекта, на основе которого был разработан проект, который в итоге дал возможность провести работы в соответствии с соглашениями по методологии и инструментарию, по вопросам понимания и сохранения памятника, выдвигая тем самым на первый план возможности, открывающиеся в процессе синтеза, который учитывает все возможные линии развития при исследовании здания (рис. 6).

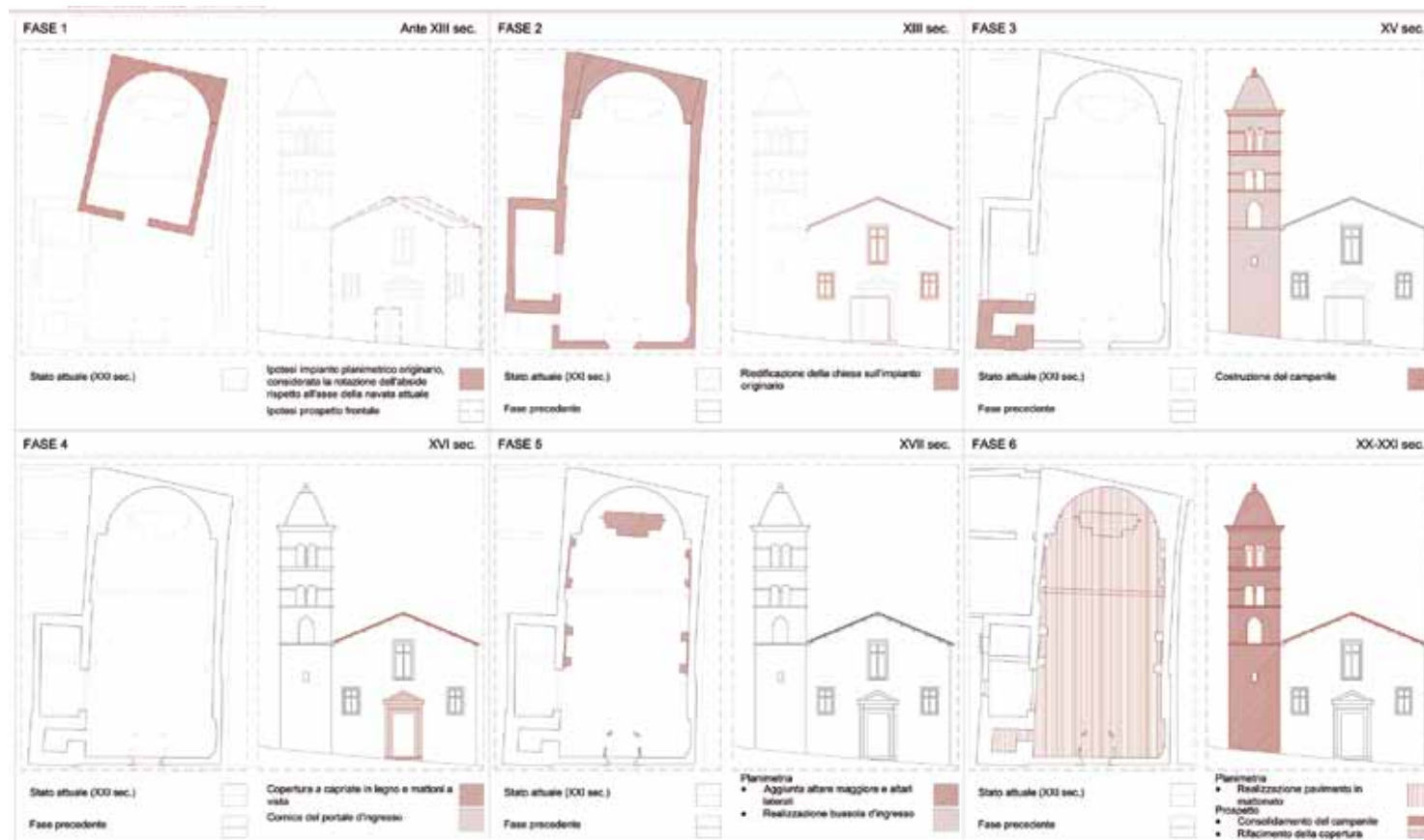


Fig. 2. Church of Sant' Michele Arcangelo at Formello (Rome): building phases. Drawing of Alessia Caruso and Martina Nobile Coppola ("Laboratorio di Restauro architettonico", prof. D. Fiorani, "Sapienza" University of Rome).

Рис. 2. Церковь Михаила Архангела в Формелло (Рим). Этапы производства работ. Разработчики Алессия Карузо и Мартина Нобиле (Мастерская архитектурной реставрации, проф. Д. Фьорани, Римский университет «Сapiенца»).

niques with which to repair mortar, to consolidate walls, or to reinforce structures against seismic activity. In this last context there is still much to do to connect the analysis of structural efficacy with a profound understanding of the building's constitution, in order to understand its inner vulnerabilities (Fig. 2). The Italian "Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale" (Guidelines for the assessment and mitigation of seismic risk to cultural heritage) (2011) offer a model that works towards integration of such analytical procedures.

In the same way, paying more attention to wall finishing, coating, and paint (Fig. 3), in addition to stimulat-

III. KNOWLEDGE AND INTERVENTION FOR CONSERVATION

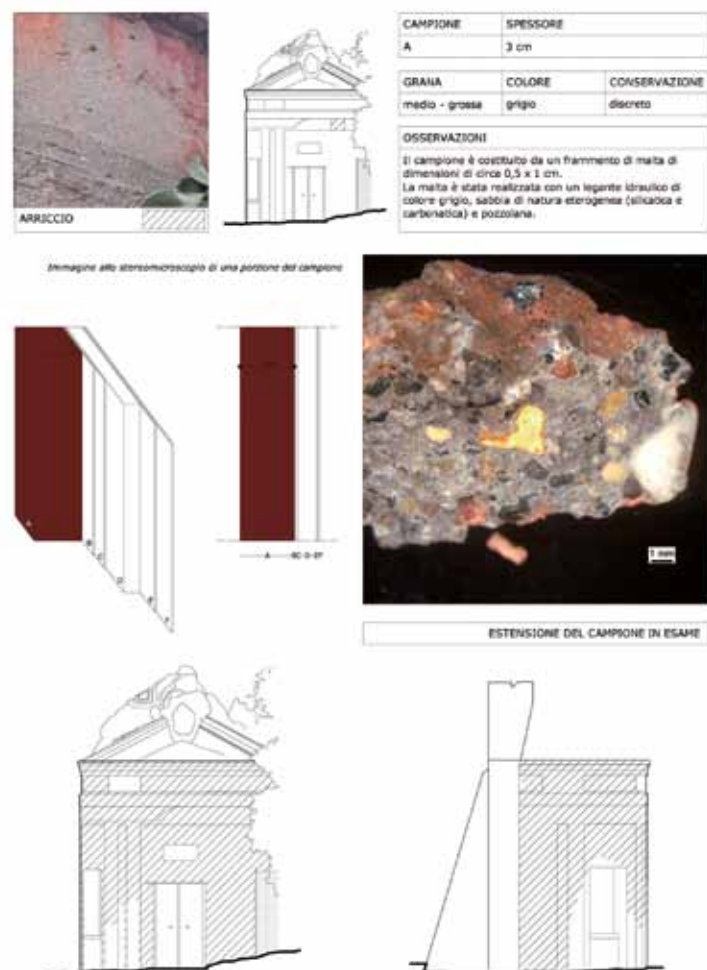


Fig. 3. Church of San Maria del Riposo in Rome: analysis of the plasters and of the colours of the paints. Drawing of Laura Lombardo and Laura Mapelli ("Laboratorio di Restauro architettonico", prof. D. Fiorani, "Sapienza" University of Rome).

Рис. 3. Церковь Санта-Мария-дель-Рипозо в Риме. Анализ штукатурки и краски. Разработчики Лаура Ломбардо и Лаура Мапелли (Мастерская архитектурной реставрации, проф. Д. Фьорани, Римский университет «Сапиенца»).

ing a more accurate survey of existing architectural traces, offers a more developed vision of the architecture to be managed, thus stimulating more conservational practices that respect the figurative and material peculiarities of the building (Figs 4-5).

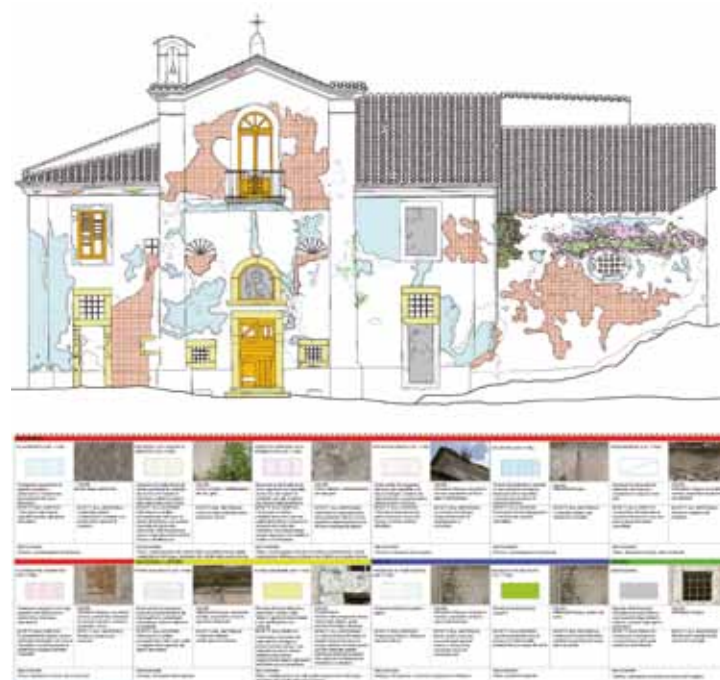


Fig. 4. Church of San Girolamo ad Arpino (Fr): analysis of the decay of surfaces. Drawing of Graciela Anahi Montero Hernandez and Giacomo Nardelli, Flavia Rossi ("Laboratorio di Restauro architettonico", prof. D. Fiorani, "Sapienza" University of Rome).

Рис. 4. Церковь св. Иеронима в Арпино (Флоренция). Исследование состояния поверхности. Разработчики Грасиела Анаи Монтеро Эрнандес, Джакомо Нарделли, Флавия Росси (Мастерская архитектурной реставрации, проф. Д. Фьорани, Римский университет «Сапиенца»).

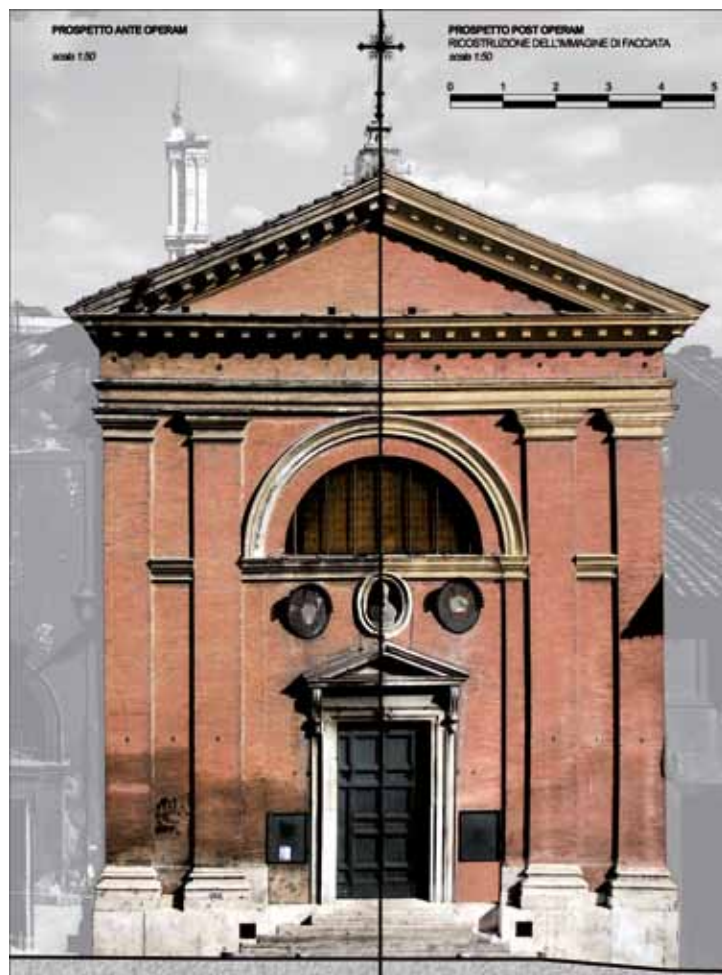


Fig. 5. Church of San Eligio dei Ferrari in Rome: the façade in bricks before and after the intervention on the surfaces. Drawing of Edoardo Cifola and Fabio Coppola ("Laboratorio di Restauro architettonico", prof. D. Fiorani, "Sapienza" University of Rome).

Рис. 5. Церковь св. Сант-Элиджо-дей-Феррари в Риме. Кирпичная облицовка фасада до и после работ по поверхности. Разработчики Эдоардо Чифола и Фабио Коппола (Мастерская архитектурной реставрации, проф. Д. Фьорани, Римский университет «Сапиенца»).

This is illustrated by a case-study, which later became a project, which eventually allowed an intervention to be performed according to protocols for methodology and tools, and issues of comprehension and conservation, thus highlighting the practical potential of synthesising all possible lines of development in architectural research (Fig. 6).



Fig. 6. Parco degli acquedotti in Rome: rural building. Drawing of Nicolas Becchimanzi, Federico D'Ilario and Simone Lazzaretti ("Laboratorio di Restauro architettonico", prof. D. Fiorani, "Sapienza" University of Rome).

Рис. 6. Парк акведуков в Риме. Сельскохозяйственные постройки. Разработчики Николас Беккиманци, Федерико Д'Иларио, Симоне Лаццаретти (Мастерская архитектурной реставрации, проф. Д. Фьорани, Римский университет «Сапиенца»).

III. KNOWLEDGE AND INTERVENTION FOR CONSERVATION

References

- D. Fiorani, *Restauro architettonico e strumento informatico. Guida agli elaborati grafici*, Liguori, Napoli 2004, 185 pp.
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni*, Gangemi, Roma 2011

Библиография

- Д. Фьорани, *Архитектурная реставрация и инструменты информатики. Руководство по рабочим чертежам*, Liguori, Неаполь, 2004, 185 стр.
- Основные положения по оценке и снижению сейсмической опасности для объектов культурного наследия с учетом новых положений Строительных технических норм*, Gangemi, Рим, 2011

Science's contribution to the restoration of cultural heritage

Nicola Santopuoli

“Sapienza”, University of Rome - Department of History, Representation and Restoration of Architecture

Вклад науки в реставрацию культурного наследия

Никола Сантопуоли

Департамент истории, проектирования и реставрации архитектуры, Римский университет «Сапиенца»

Introduction

The modern science started to deal with restoration at the beginning of the 1800s, but the link between science and restoration was officially recognized only with the Athens congress in 1931. In each country the Athens Charter of Restoration advise *architects and restorers to collaborate with specialists in the physical, chemical, and natural sciences to determinate specific methods*. With the 1932 Italian charter of restoration, Gustavo Giovannoni highlighted restoration as an important national issue, asserting the unquestionable merit of such activity as one *composed of art, science and technique*. An emblematic date representing the moment in which sciences fully entered the conservation field is the *International Conference for the study of scientific methods for the evaluation and preservation of works of art*, held in Rome in October 13-17, 1930^[1]. Furthermore, we can look back to 1947, the year in which Libby introduced radiocarbon dating (he received the Nobel Prize in Chemistry in 1960 for this discovery). Another important year was 1958, when Oxford laboratory put forth the publication of an internal bulletin, which would later become the periodical *Archaeometry*; today it serves the entire international scientific community. The Italian Istituto Centrale del Restauro (ICR), founded in 1939, represents a milestone in the transition

Вступление

Современная наука начинает заниматься реставрацией с первых годов XIX века. Символической датой, с которой наука на полных правах вошла в область охраны памятников, мы можем назвать Международную конференцию по изучению научных методов применительно к исследованию и обеспечению сохранности произведений живописи, которая прошла в Риме с 13 по 17 октября 1930 г^[1]. Окончательно связь науки с реставрацией была признана на Афинской конференции 1931 года. В Афинской хартии реставрации хранителям памятников и архитекторам-реставраторам всех стран рекомендуется сотрудничать с представителями физических, химических, естественных наук для обеспечения уверенных результатов все более широкого применения. В Итальянской хартии реставрации 1932 года Густаво Джованнони возводит реставрацию в степень крупного национального проекта, утверждая неоспоримый приоритет этой деятельности, включающей в себя искусство, науку и технику. Кроме того, можно вспомнить 1947 год, когда Либби внедрил метод датировки при помощи радиоуглеродного анализа (за что он получил Нобелевскую премию в 1960 году). Еще одной важной датой является 1958 год, когда лаборатория в Оксфорде начала издавать внутренний бюллетень, ставший впоследствии журналом «*Archaeometry*», который

process from the restoration artistic/crafts to scientific realm. The interesting history of ICR is depicted in an interview to Giulio Carlo Argan ^[2], who designed and realized the Institute with Cesare Brandi.

From the survey to the restoration project

In the process of understanding and interpreting the monument in its various aspects (static, material, constructive, decorative, etc.), architectural survey and diagnostic investigations constitute the preliminary step for the restoration plan. The survey is the result of the monument critical understanding and represents an essential moment of recognition; it leads to analytic, synthetic, and interpretative processed, open to varied operative and scientific sectors connected to the conservation instance^[3].

The numerous professionals involved in the knowledge process must be able to handle investigations in a multidisciplinary way, especially in the diagnostics aimed to restoration. During the entire conservation process it is essential to defend the necessary equilibrium between instrument and knowledge, tool and target, indiscriminate data gathering and critical evaluation of the monument conservation through various technologies. The survey, carried out in the frame of an effective interdisciplinary capacity, must be focused on the monument knowledge, on its constitutive materials characterization, on construction techniques and materials study, and on the localization of structures, plasters, painted surfaces and decorative elements decay. The conservation survey must respect the UNI and UNI.NorMal protocols: it starts with macroscopic investigations of elements, decorations, materials, types of superficial and structural decay, then evaluates the condition of the potential weaknesses, to later progresses to quantitative investigations (a closer look at the superficial, geometric, morphological, mechanical-structural elements, etc.). Afterward a plan of possible analytic investigations, controls, checks, and monitoring must be drafted in order to define: i)

сегодня читает все международное научное сообщество.

Что касается реставрационной науки в Италии, то 1939 год, год основания Центрального института реставрации, является, несомненно, ключевой точкой перехода от реставрации в ремесленно-художественной плоскости к реставрации в научной плоскости. История ЦИР очень интересна, но нам не изложить ее в этих кратких заметках. Заинтересованного читателя можем отослать к интервью, взятого у Джулио-Клаудио Аргана, который вместе с Чезаре Бранди организовывал институт.^[2]

От обследования до реставрационного проекта

В процессе знакомства с памятником и, следовательно, его интерпретации в различных аспектах (статический, декоративный, материальный, конструктивный и др.), архитектурное обследование и диагностические исследования играют фундаментальную роль и являются пропедевтическими для выработки проекта реставрации. Обследование должно быть результатом критического понимания памятника, является важным моментом знакомства с ним, характеризуется выполнением аналитических, синтетических и пояснительных работ, связанных с различными практическими и научными аспектами обеспечения сохранности объекта.^[3]

Из вышесказанного легко понять, насколько необходимо, чтобы все лица, задействованные в процессе ознакомления, обладали умением рассматривать момент обследования с междисциплинарной точки зрения, особенно в области диагностики, нацеленной на реставрацию. Необходимо поддерживать баланс между инструментом и знанием, средством и целью, неограниченным сбором данных и критической оценкой сохранности объекта при помощи разных технологий. В контексте междисциплинарного подхода целями процедуры обследования являются знакомство с монументом в целом и с характеристиками конструкционных материалов в частности, изучение технологий строительства и строительных материалов,

the points from which materials must be extracted to be examined more closely in a lab; ii) the potential lab analyzes.

Advanced methodologies for monuments survey (diagnostic techniques)

The survey is an experience of artifact understanding and investigation through consistency and condition analysis and can be carried out through direct or indirect methods. The principal advanced survey techniques are briefly outlined below. It is important to highlight how, in many instances, these are not entirely separate options but rather complementary ones. The various methods of survey integration has represented a blooming research area for roughly 15 years (it is common to hear about “data fusion” or “sensor fusion”). In more general terms, and referring back to an interpretation offered by Long Hong in 1999, the benefits can be seen in the information increasing and in the improved handling of data uncertainty.

The methods indicated for the survey of an architectural complex with decorative elements and sculptures on its facades and in interior spaces are listed below:

- *topography (direct or instrumental method)* for the geometric survey in the three spatial dimensions;
- *photogrammetry* (preferably digital) is not indicated for objects with a high formal complexity;
- *time-of-flight laser scanning* is not indicated for the details of an elaborately decorated facade survey with high accuracy;
- *optical triangulation laser scanning* is good for survey details but can't be used on the whole facade because it should work very close to surfaces and it couldn't manage a high number of gripping points.

The survey process should be developed in the following way:

- a) acquisition of facades geometry with the TOF laser scanner time-of-flight), or with photogrammetry (wherein the base geometry is simplified);

определение и картирование разрушений декора, настенной живописи, лепнины, структурных повреждений и пр. Обследование состояния сохранности должно проводиться по стандартам UNI и UNI.NorMal. Сначала проводятся макроскопические исследования для получения общей характеристики элементов, декора, материалов, форм разрушения поверхности и структуры, затем оценка состояния сохранности и наличия повреждений, затем количественная оценка (изучение поверхности, геометрии, морфологии, структурно-механических аспектов и др.). Затем следует составить план аналитических исследований, контроля и мониторинга, на базе которого определяются: 1) точки взятия материалов для последующего анализа в лаборатории; 2) план лабораторных анализов.

Современные методики обследования памятников (способы диагностики)

Обследование является способом изучения памятника через анализ морфологии и состояния сохранности, оно может производиться прямыми и косвенными методами. Ниже приведено краткое описание основных современных методов обследования. Следует подчеркнуть, что во многих случаях они являются не альтернативными, а взаимодополняющими. Интеграция различных систем обследования вот уже 15 лет является быстро развивающимся направлением исследований (часто это называют “data fusion” или “sensor fusion”). В целом на основании интерпретации, предложенной в 1999 году Лонг Хонгом, преимуществами этого направления является увеличение объема информации и оптимизация управления неточными данными.

Ниже приводятся (с краткими описаниями) методы, применяемые для обследования архитектурного комплекса, на фасадах и во внутренних помещениях которого имеются значительные объемы декоративного и скульптурного оформления:

- топография (прямой или инструментальный метод) для геометрической интерпретации фактического состояния в трехмерном представлении;

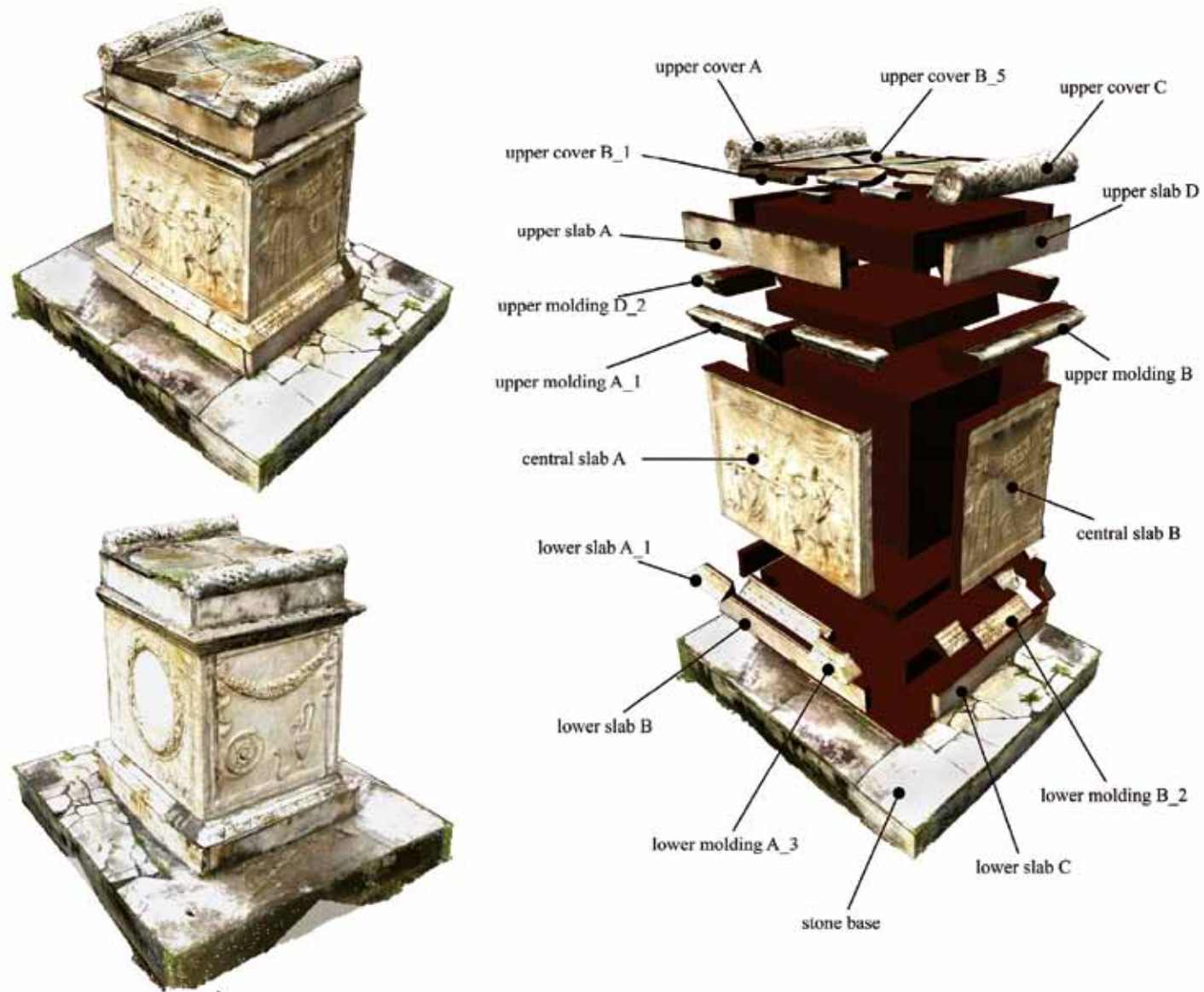


Fig. 1. Pompeii, 3D iconic model of the altar in Vespasiano templum. Informative unified system of Soprintendenza Archeologica di Pompei e Napoli. The use of various 3D laser scanning methodologies with geographic data and land and air photographic documentation allowed the definition of 3D "integrated models" (from Foro dimension to individual constituents detail, meeting the needs of archaeological heritage conservation and valorization). (Scuola Normale Superiore di Pisa, Università di Bologna, FBK di Trento, Soprintendenza Speciale per Beni Archeologici di Napoli e Pompei, ARCUS s.p.a.)

Рис. 1. Помпеи. Модель 3D алтаря, расположенная в храме Веспасиана. Объединенная информационная система Археологической инспекции Помпеи и Неаполя. Использование различных методик сканирования в 3D с географическими данными и наземным и воздушным фотодокументированием обеспечило создание «интегрированных» моделей 3D (от общих размеров Форума до детализации отдельных конструктивных элементов в соответствии с требованиями обеспечения сохранности археологического наследия). (Высшая нормальная школа Пизы, Болонский университет, Фонд Бруно Кесслера г. Тренто, Специальная инспекция по археологическому наследию Неаполя и Помпеи, Аркус с.п.а.).

b) acquisition of details (sculptural and decorative elements) with an optical triangulation laser scanner, integrating the base survey carried out in point a).

As explained earlier, this example makes clear that only interdisciplinary survey will guarantee the artifact correct interpretation.

The mentioned methods for a detailed survey are the following:

- 1) *3-D laser scanner method*
 - i) time-of-flight or phase-shift systems for the facade structure acquisition in the architectural scale;
 - ii) optical triangulation system for sculptural and decorative elements survey;
 - 2) *topographical method*: this method is used for a net framework definition in order to georeference individual scans and photographic documentation;
 - 3) *digital photogrammetric method*:
 - i) digital photogrammetry;
 - ii) high-definition digital photogrammetry (*image matching*).
- The photogrammetric method is used together with the topographic one and with 3D laser scanning; it will be employed for the creation of orthophotoplans in the visible spectrum and in false colors integrated for survey thematic tables (graphic scale: 1:50 and 1:20);
- 4) *digital photography method*: photographic documentation is realized using cameras with an appropriate resolution, with lenses that produce the least possible image distortion; during the survey, indicative metric and chromatic references must be utilized. The documentation must regard the artifact in its entirety and its individual facades, besides specific aspects and details (decorative elements, materials, past restorations, macroscopic types of decay, etc.). The photographic survey is used to create detailed architectural surfaces photoplans. Finally, both the general and detailed documentation must be set according to the appropriate criteria so as to create easy-to-use digital archive.
 - 5) *extensive qualitative and quantitative diagnostic methods*
 - i) *reflectography* from near IR to near UV;
 - ii) *thermographic reflectography* for the identification of

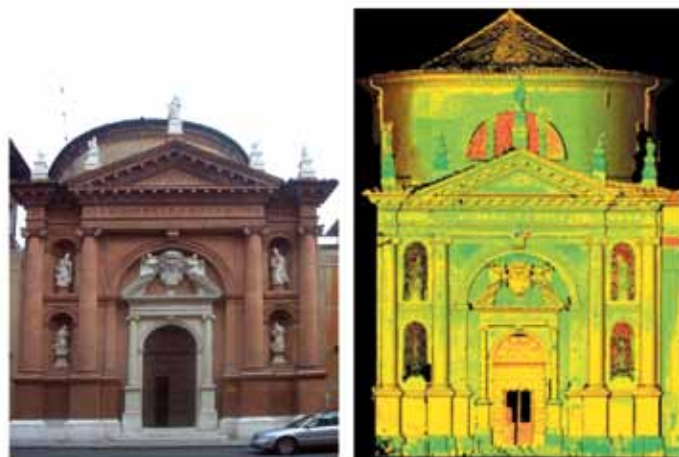


Fig. 2. Ferrara, Chiesa di San Carlo. Reflectance data processing for the surfaces study. Comparison between the photographic image and the visualization of the 3D model obtained from laser scanner survey (Leica HDS); the levels of laser beam reflectance are visualized in false colors (green represents the maximum reflection intensity). With the preliminary surfaces knowledge, an expert operator can recognize situations not clearly visible in a visual inspection (for example: decay forms like crusts and encrustations). (Centro DIAPREM, Università di Ferrara).

Рис. 2. Феррара. Церковь Святого Карла. Обработка данных отражения для исследования поверхности. Сопоставление фотографии и визуализации модели в 3D, полученной путем обработки данных лазерного сканера Leica серии HDS, где фальш-расцветкой обозначены уровни отражения лазерного луча (зеленым цветом обозначена максимальная интенсивность отражения). После предварительного ознакомления с поверхностями опытный специалист в состоянии распознать ситуации, малозаметные невооруженным глазом (например, такие признаки разрушения, как почернения и натеки). (Центр DIAPREM, Феррарский университет)

- фотограмметрия (предпочтительно цифровая), которая не рассчитана на объекты с высокой сложностью форм;
- сканирование по времени полета (Time Of Flight, TOF) также не позволит получить с нужным разрешением детали богато украшенного фасада;
- сканирование по оптической триангуляции позволяет хорошо получить детали, но его нельзя применять ко всему фасаду, так как необходимо работать близко к поверхности и нельзя сильно увеличивать число то-

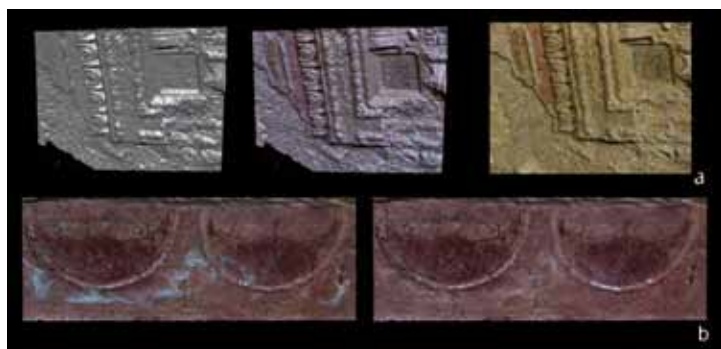


Fig. 3. Rome, conservation state monitoring of the room with golden Vault internal wall surfaces in the Domus Aurea, 3D laser scanning made with Minolta Vivid qualitatively highlighted salt efflorescence removal during reference areas cleaning operations; a) reference areas characterized by deterioration (left), salt emerged on surface (center) and graffiti (right); b) reference area shaded model (left), textured model (center) and corresponding high resolution image (right). (Soprintendenza Archeologica di Roma, Sapienza Università di Roma, Università di Bologna.)

Рис. 3. Рим. Мониторинг сохранности поверхности внутренних стен Зала с золотыми сводами Золотого дворца Нерона. Последующие обследования возволили качественно выделить удаление солевых выцветов при очистке пробных участков поверхности: а) пробные участки, характеризуемые наличием макроскопических форм разрушения (слева), наличием солевых выцветов на поверхности (в центре) и граффити (справа); б) модель shaded реперной зоны (слева), модель textured (по центру) и photo-textured высокого разрешения (справа). (Археологическая инспекция Рима, Римский университет «Сапьянца», Болонский университет).

structural discontinuities, detachments in the masonry (infill walls, wall texture, etc.) and edges between the original and restored areas, and for the humidity mapping; iii) *spectrophotometry* for color survey, for both qualitative and quantitative information about materials nature and for cleaning procedures regulation.

3D data processing and thematic elaborations

The three-dimensional model obtained from 3D survey guarantees environmental context, building and decorative elements^[4] measurability and can be digitally re-

чек съемки лазера.

Поэтому правилен следующий подход к обследованию:

- a) съемка геометрии фасадов лазерным сканированием по времени пролета или методом фотограмметрии (где геометрия основы сильно упрощается);
- b) съемка деталей (скульптурного и декоративного оформления) лазерным сканером с оптической триангуляцией, интеграция съемки основы (пункт а) с этим сканированием.

Приведенный пример показывает, что только работа междисциплинарной группы может обеспечить выполнение обследования, точно отражающее изучаемый объект.

Детализируем указанные методы для обследования объекта, взятого в качестве примера:

- 1) метод лазерного сканирования 3D:
 - a) системы по времени пролета и по разнице фазы для получения геометрии фасадов в архитектурном масштабе;
 - б) системы с оптической триангуляцией для обследования скульптурного и декоративного убранства;
- 2) топографический метод используется для определения сетки для определения положения в пространстве относительно эталонной системы координат отдельных сканирований и фотосъемок;
- 3) метод цифровой фотограмметрии:
 - a) цифровая фотограмметрия;
 - б) цифровая фотограмметрия с высоким разрешением (image matching).

Фотограмметрический метод используется совместно с топографическим и с лазерным сканированием 3D и для создания ортофотопланов (в том числе с добавлением в фальш-раскраску информации об отражении лазерного луча) в видимой части спектра и в фальш-раскраске с добавлением тематических таблиц (шкала восстановления в масштабе 1:50 и 1:20);

метод цифровой фотографии: фотодокументация выполняется на фотоаппаратах соответствующего разрешения с оптикой, обеспечивающей минимальное искажение изображения для редактирования. Отдельно отмечаем необходимость установки соответствующих хроматических и метрических реперов. Документация должна отобра-



Fig. 4. The conservation of the Church of the Nativity in Bethlehem and the decorated surfaces restoration project, Southern wall. Mosaics. Ancestor. Face detail with graphic example of the trend of weaving and characterization of the material of each tessera. (Scuola di Specializzazione in Beni architettonici e del Paesaggio, Sapienza Università di Roma)

Рис. 4. Вифлеем. Консервация Базилики Рождества Христова в Вифлееме и проект реставрации декорированных поверхностей. Южная стена, деталь настенных мозаик и лицо с ленты **Предков Иисуса**. Исследование состояния текстуры и определение характеристик материалов каждого фрагмента. (Школа специализации в области архитектурного и ландшафтного наследия, Римский университет «Сапиенца»)

worked for the applications defined by the project, which include: 1) archiving; 2) creation of graphic processed as a base for study and restoration (profiles, sections, orthophotoplans in false color or in the visible spectrum integrated with the photographic images); 3) 3D perspectives; 4) scene reconstruction in virtual reality; 5) digital restoration; 6) digital museums creation; 7) copies of parts reconstruction, and much more.

Furthermore, 3D data elaboration allows surfaces (material and decay) and structure (static instabilities) study and monitoring^[5].

When appropriately interpreted, the 3D surveying point cloud becomes a Space Information System base which contains all of the investigations, analogous to a GIS, with great benefits to the knowledge project and to the artifact valorization.

In the field of restoration, 3D data analysis (potentially integrated with the intensity of reflection of the laser beam for each cloud point), allows us to not only study the current state of the investigated surfaces (morphology,

жать как объект в целом, так и отдельные фасады, а также особые аспекты и детали (декор, материалы, виды обработки, следы предыдущей реставрации, макроскопические формы повреждений, состояние сохранности и др.). Фотосъемка является основополагающей для создания контролируемых фотопланов исследуемой архитектурной поверхности. И, наконец, общая и частная документация должна следовать определенным критериям, позволяющим создать цифровой архив с простым доступом;

5) экстенсивные качественные и точечные количественные методы диагностики:

а) рефлектография (от ближнего УФ до ближнего ИК);

б) рефлектография термографического типа для определения разрывов в структуре, отслаивания облицовки (стенные заполнения, строение кладки и др.) и определение границ исходных и отреставрированных зон для картирования влажности;

в) спектрофотометрия для исследования цвета, получения количественной и качественной информации о характере материалов и контроля операций очистки.

Обработка данных 3D и редактирование тематических чертежей

Трехмерная модель, полученная в результате 3D-обследования может гарантировать измеряемость контекстной среды, здания и декоративного убранства^[4], для чего обеспечивается цифровая обработка данных для приложений, задаваемых проектом, например: 1) архивирование; 2) производство чертежей в целях исследования и реставрации (профили, сечения, фасады, ортофотопланы в фальш-раскраске или в видимой части спектра с применением фотографий); виды в 3D; 4) реконструкции сценариев в виртуальной реальности; 5) цифровая реставрация; 6) создание цифровых музеев; 7) реконструкция копий деталей и многое другое.

Кроме того, обработка результатов 3D обеспечивает изучение, мониторинг поверхностей (материал и разрушение) и статических повреждений^[5].

III. KNOWLEDGE AND INTERVENTION FOR CONSERVATION

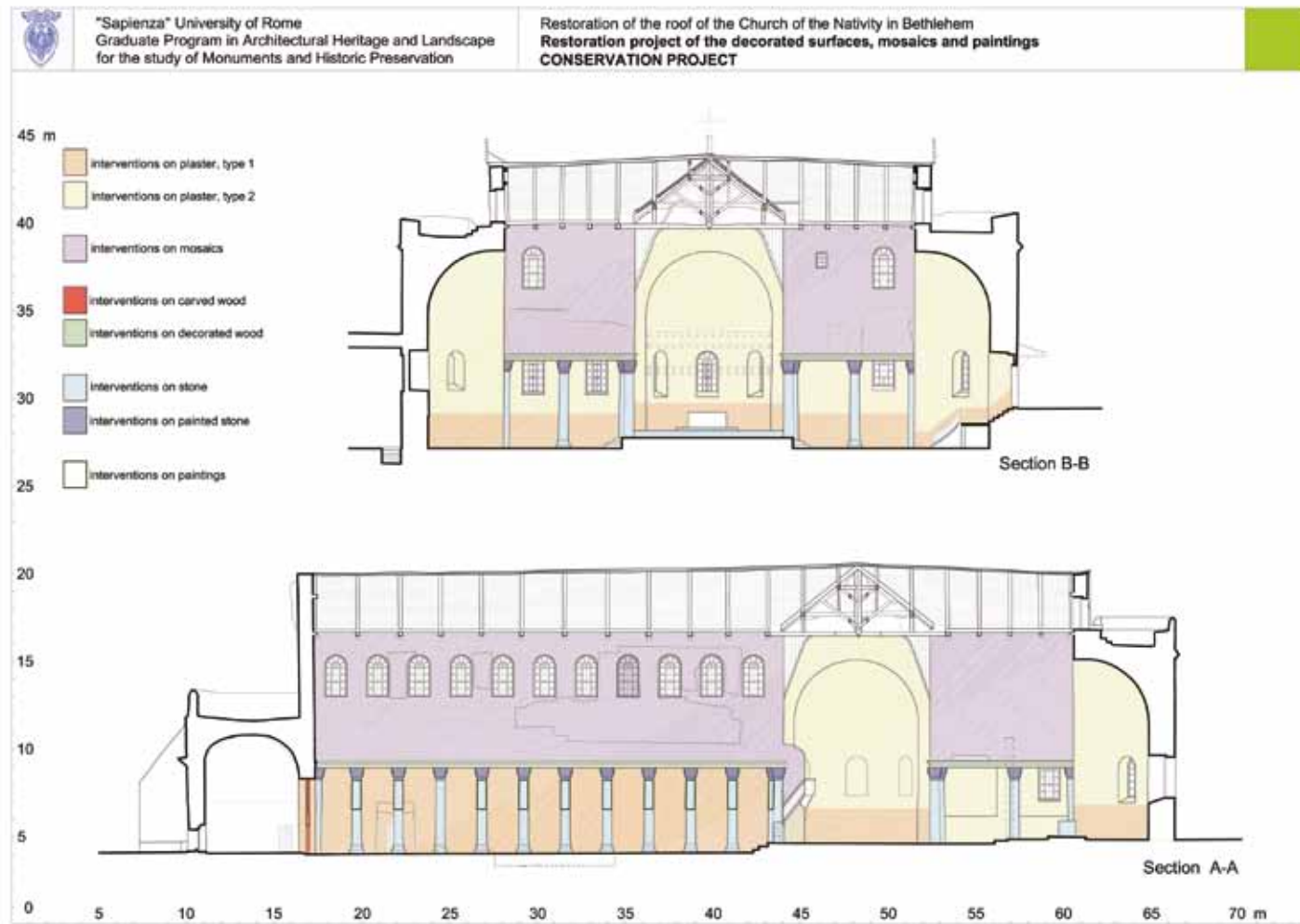


Fig. 5. The conservation of the Church of the Nativity in Bethlehem and the decorated surfaces restoration project, Southern wall. Mosaics: sample of the table that shows the conservation project. (Scuola di Specializzazione in Beni architettonici e del Paesaggio, Sapienza Università di Roma)

Рис. 5. Вифлеем. Консервация Базилики Рождества Христова в Вифлееме и проект реставрации декорированных поверхностей, мозаики и настенной живописи. Южная стена. Пример листа с проектом консервации поверхностей. (Школа специализации в области архитектурного и ландшафтного наследия, Римский университет «Сапиенца»)

instability, forms of decay, etc.) but also to proceed with surface systematic monitoring. Upon this base of surfaces preliminary knowledge, an expert operator is able to recognize conditions invisible to the naked eye, even taking advantage of appropriate processing (maps in false color and level of reflection reductions). For example, forms of

Облако точек, которое получается при обработке обследования в 3D, может стать основой пространственно-информационной системы, содержащей данные всех остальных исследований (аналог ГИС), что дает преимущества для исследовательского проекта и освоения исследуемого объекта.



Fig. 6. “La contesa tra Minerva e Nettuno per il possesso dell’Attica”, bassorilievo of Alfonso I Camerino dei Marmi for the Estense Castle; a) bassorilievo image, Ermitage Museum, b) marble bassorilievo solid model image, (Ermitage Museum, Provincia di Ferrara, Centro DIAPReM, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara).

Рис. 6. Феррара. “Спор между Минервой и Нептуном за обладание Аттікой”, барельеф в Мраморном кабинете Альфонсо I в Феррарском замке: а) снимок барельефа, хранящегося в музее Эрмитаж, б) снимок физической модели барельефа, выполненной на принтере 3D из гипсового порошка. (Музей Эрмитаж, Правительство провинции Феррара, Центр DIAPReM, Департамент архитектуры, Феррарский университет).

decay like crusts and encrustations, even in mild cases, can visibly modify the intensity of the reflected laser beam, allowing their identification in the initial phase.

Creating copies of sculptural elements

It is possible to create copies from the 3D models obtained using the 3D Laser Scanner and photographic documentation. With the rapid prototyping technologies available today, or rather with stereolithography and the

В области реставрации анализ данных 3D (дополненных при необходимости интенсивностью отражения лазерного луча в каждой точке облака) дает возможность не только изучить текущее состояние поверхностей (морфологию, оседание, формы разрушения и др.) но и обеспечить системный мониторинг поверхности.

На основании предварительного знакомства с поверхностями опытный специалист, используя соответствующие чертежи (например, карты с фальш-раскраской и уменьшение уровней отражения), способен распознать ситуации, плохо видимые невооруженным глазом. Напри-

so-called 3D printers, it is possible to create physical models using various materials (plastic, ABS, plaster, etc.) from the original three-dimensional digital model. Furthermore, certain 3D printers, using an automated process that takes advantage of inkjet printer technology, allow textured effects application on the prototype with infiltrated plaster that can be obtained with coloring creating according to the restoration principles.

мер, такие явления, как почернения и потеки даже в легкой форме, могут чувствительно изменить интенсивность отраженного лазерного луча и позволить определить их уже на начальном этапе.

Копии скульптурных фрагментов можно выполнить на основе моделей 3D, полученных при лазерной сканировании 3D, а также на основании фотодокументации. При помощи имеющейся сегодня технологии ускоренного создания прототипов (стереолитография) и так называемых принтеров 3D стало возможным производство физических моделей из различных материалов (пластик ABS, гипс и др.) на основании трехмерной цифровой модели. Кроме того, на принтерах 3D, работающих по технологии струйных принтеров, можно обеспечить на гипсовом прототипе эффект структуры, которой можно добиться путем тонирования согласно канонам реставрации.

[1] The Conference was promoted by the *Office International des Musèe* (OIM) of the Nations League. M. Cardinali, M. B. De Ruggieri, C. Falcucci, *Diagnostica artistica - Tracce materiali per la storia dell'arte e per la conservazione*, II edition, Palombi, Roma 2007.

[2] G. C. Argan, *La creazione dell'Istituto centrale del restauro*, interview edited by M. Serio. F.lli Palombi, Ministero per i beni culturali e ambientali, Roma 1989.

[3] N. Santopuoli, L. Seccia, *Sviluppi delle tecniche analitiche e diagnostiche per la conservazione*. In: G. Carbonara. *Trattato di restauro architettonico*, II aggiornamento. vol. X, p. 165-191, UTET Scienze Tecniche, Torino 2008; S. F. Musso, *Recupero e restauro degli edifici storici - Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, II edition, EPC LIBRI, Pomezia 2006; D. Fiorani (edited by), *Restauro e tecnologie in architettura*, Carocci, Roma 2009.

[4] M. Gaiani, B. Benedetti, F. Remondino, *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*, PISA, Edizioni della Normale, 2010, pp. 360; M. Balzani, F. Maietti, N. Santopuoli. Innovative technologies for restoration in Pompeii. The 3D morphometric survey in via dell'Abbondanza. In: *International Conference Heritage 2008 - World Heritage and Sustainable Development. vol. II, p. 549-559, Barcelos: Green Lines Institute for Sustainable Development, Vila Nova de Foz Coa, Portugal, 7-9 maggio 2008*; M. Balzani, M. Gaiani, N. Santopuoli, L. Seccia, *Acquisizione e restituzione di dati 3D e colorimetrici: elementi architettonici e parti di fabbrica del Colosseo*, in *Gli strumenti di conoscenza per il progetto di restauro*, atti del seminario internazionale di studi Valmontone, 9-11 settembre 1999, edited by M. Docci, Roma, 2004, pp. 92-98.

[1] Инициатором конференции стало Международное бюро музеев (OIM) Лиги наций. См.: Кардинали М., Де Руджери М.Б., Фалькуччи К. *Художественная диагностика – материальные следы для истории искусства и для консервации*. 2-е изд. Рим, Palombi Editori, 2007.

[2] Арган Дж.-К. *Создание Центрального института реставрации*; интервью под ред. М. Серно. F.lli Palombi. Рим, Министерство культурного и природного наследия, 1989.

[3] Сантопуоли Н., Секка Л. Развитие аналитических и диагностических методов сохранения памятников // Дж. Карбонара. *Трактат о реставрации архитектуры*. 2-е доп. изд. Том X. Турин, UTET Scienze Tecniche, 2008. С.165-191.; Муссо С.Ф. *Восстановление и реставрация исторических зданий. Практическое пособие по обследованию и диагностике*. 2-е изд. Помеция, Casa Editrice EPC LIBRI, 2006; *Реставрация и технологии в архитектуре / Под ред. Д. Фьорани*. Рим, Carocci, 2009.

[4] Гайани М., Бенедетти Б., Ремондино Ф. *Цифровые модели 3D в археологии: на примере Помпеи*. Пиза, Edizioni della Normale, 2010. С. 360; Бальцани М., Майетти Ф., Сантопуоли Н. *Инновационные технологии при реставрации в Помпеи. Морфометрическое обследование 3D на улице Изобилия // International Conference Heritage 2008 - Вила-Нова-ди-Фоз-Коа, Португалия, 7-8 мая 2008. World Heritage and Sustainable Development. Том II. Barcelos, Green Lines Institute for Sustainable Development, 2008. С. 549-559*; Бальцани М., Гайани М., Сантопуоли Н., Сечча Л. *Получение и обработка данных 3D и колориметрии: архитектурные элементы и части здания Колизея // Инструменты познания для проекта реставрации / Материалы междуна-*

[5] A. Aldrovandi, C. Biliotti, S. Porcinai, N. Santopuoli, L. Speranza. Il Camerino di alabastro del Castello Estense di Ferrara. Diagnostica e studio per ipotesi ricostruttive in 3D dei rilievi di Antonio Lombardo. *Opd Restauro*, vol. 17, 2005.

References

- M. Cardinali, M. B. De Ruggieri, C. Falcucci, *Diagnostica artistica - Tracce materiali per la storia dell'arte e per la conservazione*, II edition, Palombi, Roma 2007.
- G. C. Argan, *La creazione dell'Istituto centrale del restauro*, interview edited by M. Serio. F.lli Palombi, Ministero per i beni culturali e ambientali, Roma 1989.
- N. Santopuoli, L. Seccia, *Sviluppi delle tecniche analitiche e diagnostiche per la conservazione*. In: G. Carbonara. Trattato di restauro architettonico, II aggiornamento, UTET Scienze Tecniche, Torino 2008
- S. F. Musso, *Recupero e restauro degli edifici storici - Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, II edition, EPC LIBRI, Pomezia 2006
- D. Fiorani (edited by), *Restauro e tecnologie in architettura*, Carocci, Roma 2009
- M. Gaiani, B. Benedetti, F. Remondino, *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*, PISA, Edizioni della Normale, 2010
- M. Balzani, F. Maietti, N. Santopuoli. Innovative technologies for restoration in Pompeii. The 3D morphometric survey in via dell'Abbondanza. In: *International Conference Heritage 2008 - World Heritage and Sustainable Development. Barcelos: Green Lines Institute for Sustainable Development, Vila Nova de Foz Coa, Portugal, 7-9 maggio 2008*;
- M. Balzani, M. Gaiani, N. Santopuoli, L. Seccia, *Acquisizione e restituzione di dati 3D e colorimetrici: elementi architettonici e parti di fabbrica del Colosseo*, in *Gli strumenti di conoscenza per il progetto di restauro*, atti del seminario internazionale di studi Valmontone, 9-11 settembre 1999, edited by M. Docci, Roma, 2004
- A. Aldrovandi, C. Biliotti, S. Porcinai, N. Santopuoli, L. Speranza. Il Camerino di alabastro del Castello Estense di Ferrara. Diagnostica e studio per ipotesi ricostruttive in 3D dei rilievi di Antonio Lombardo. *Opd Restauro*, vol. 17, 2005.

родного семинара в Вальмонтоне, 9-11 сентября 1999. Под ред. М. Доччию Рим, 2004. С. 92-98.

[5] Альдрованди А., Билиотти А., Порчинаи С., Санопуоли Н., Сперанца Л. Алебастровый кабинет в Феррарском замке. Диагностика и исследование возможности реконструкции в формате 3D рельефов Антонио Ломбардо. *Opd Restauro*. Том 17. 2005

Библиография

- Кардинали М., Де Руджери М.Б., Фалькуччи К. Художественная диагностика – материальные следы для истории искусства и для консервации. 2-е изд. Рим, Palombi Editori, 2007
- Арган Дж.-К. Создание Центрального института реставрации; интервью под ред. М. Серию. F.lli Palombi. Рим, Министерство культурного и природного наследия, 1989
- Сантопуоли Н., Секка Л. Развитие аналитических и диагностических методов сохранения памятников // Дж. Карбонара. Трактат о реставрации архитектуры. 2-е доп. изд. Том X. Турин, UTET Scienze Tecniche, 2008
- Гайани М., Бенедетти Б., Ремондино Ф. *Цифровые модели 3D в археологии: на примере Помпеи*. Пиза, Edizioni della Normale, 2010. С. 360; Бальцани М., Майетти Ф., Сантопуоли Н. Инновационные технологии при реставрации в Помпеи. Морфометрическое обследование 3D на улице Изобилия // *International Conference Heritage 2008 - Вилла-Нова-ди-Фоз-Коа, Португалия, 7-8 мая 2008. World Heritage and Sustainable Development*. Том II. *Barcelos, Green Lines Institute for Sustainable Development, 2008*
- Бальцани М., Гайани М., Сантопуоли Н., Сечча Л. Получение и обработка данных 3D и колориметрии: архитектурные элементы и части здания Колизея // Инструменты познания для проекта реставрации / Материалы международного семинара в Вальмонтоне, 9-11 сентября 1999. Под ред. М. Доччию Рим, 2004
- Альдрованди А., Билиотти А., Порчинаи С., Санопуоли Н., Сперанца Л. Алебастровый кабинет в Феррарском замке. Диагностика и исследование возможности реконструкции в формате 3D рельефов Антонио Ломбардо. *Opd Restauro*. Том 17. 2005



Analysis for the restoration: direct experiences of correlation between the study of cultural heritage and historical building and the restoration and renovation

Rossana Gabrielli
Francesco Dall'Armi

Leonardo SRL – Analysis sector

1. Introduction

In the work on cultural heritage, both mobile artifacts, monuments or historic buildings, is essential to provide a complete and accurate knowledge of all characteristics of the artworks on which you must intervene.

The starting point is the analysis of materials and finishes in order to identify the conservation status and the features in the original parts and in every phase of development of the artwork. In this way you are able to intervene with projects that respect as much as possible the characteristics of each individual context. The durability of the work is ensured thanks to the recovery of traditional techniques and materials used beside innovative methods and materials.

2. Intervention method

It is important to have an integrated view of aspects often separated from each other, constructing a methodology based on the synergy of two fundamental and complementary parts in the intervention on cultural heritage: the **preliminary diagnostic analysis** and the **restoration phase**.

The analysis phase must have two main objectives, organized on several parts and levels:

Анализ и реставрация: опыт прямой корреляции между изучением культурного наследия и исторической застройки и работами по обслуживанию и реставрации

Розанна Габриэлли
Франческо Далл'Арми

*отдел аналитики компании «Леонардо Срл»
(Leonardo Srl)*

1. Вступление

Данная статья посвящена методике работ, проводимых на памятниках и исторических зданиях.

Идентификация и анализ характеристик подлинных материалов и видов отделки, всех этапов существования объектов культурного наследия и их сохранности являются условием для проведения работ с максимальным учетом особенностей каждого отдельного объекта, что гарантирует долговечность выполненной работы при сочетании традиционных техник и материалов с инновационными.

2. Методика работы

С точки зрения методологии реставрации объектов культурного наследия представляется крайне важным сформулировать общее видение решения часто не совпадающих между собой задач проведения этапа предварительной диагностики и анализа и этапа реставрации.

Этап диагностики и анализа ставит перед собой две задачи и подразделяется на несколько элементов и уровней:

1. изучение основных сохранившихся этапов строительства и отделки для правильной подготовки проекта работ по каждому элементу здания;

1. understanding the main phases of construction and the finishing preserved, in order to calibrate correctly the restoration project on every part of the building;
2. analyze the materials and levels of degradation through the identification of the causes of degradation, in order to define the materials and the restoration procedure.

The first approach is represented by an **historical and iconographic research** made through the consultation of the published material and the review of historical-architectural aspects with the aim to examine the architectural modification of the building.

In relation to the information collected is fundamental to make the direct **analysis of the building**^[1] takes with the aim to understand the different phases that have characterized an architectural complex, a building, a room or a painted surface in a specific period of time. For this reason is necessary to perform the **analysis of masonry (USM)** through the identification of homogeneous units and the execution of a chrono-typological study of the architectural elements.

This classification is useful not only for the context in question but for a comparison with other historical buildings of the same area.

On the **plaster residues (USR)** and finishes are made stratigraphic sample with the objective to identify tints/decorations/supports situated under the surface. The method includes a first phase of autoptic analysis, also with oblique and diffuse light, and subsequently the documentation of the most significant samples identifying every tint with an international color-coded system.

A complete reading of the information is obtained processing a **stratigraphic diagram** of the coatings (derivation of archaeological matrix) with the specific aim to correlate the stratification emerged in every single specimen and hypothesize an absolute dating. It is a method already tested that allows to read the data in a unified way (stratigraphic analysis are punctual so not very useful for an interpretation of an entire area be it a facade, a porch or the entire building including the internal part).

According to the request of each case study is possible to perform **laboratory and in situ analysis** (thermographic analysis, IR and UV fluorescence, endoscopies, raso-

2. анализ материалов и степени их разрушения путем выявления патологий и причин деградации для определения материалов и методик реставрации.

Отправной точкой является **анализ исторических и изобразительных источников** по опубликованным материалам и путем изучения архитектурно-исторических аспектов, что полезно для получения сведений о переделках, которым подвергались здания.

Затем можно перейти к прямому анализу здания^[1] по методу археологии архитектуры с целью выяснить этапы его развития во времени. Это может относиться как к архитектурному комплексу, так и к отдельному зданию, помещению или настенной живописи. После этого выполняется **анализ кладки (USM)** путем выделения однородных блоков и выполнения хронотипологического исследования архитектурных элементов.

Эта классификация полезна не только в отношении рассматриваемого объекта, но и в отношении всей исторической архитектуры той территориальной единицы, к которой принадлежит анализируемый объект.

В отношении **оставшейся штукатурки (USR)** и отделки выполняются стратиграфические исследования для определения красок, декора и основы, скрытых за видимым слоем. Рекомендуется сначала выполнить аутоптический анализ в рассеянном боковом свете, а затем выполнить документирование репрезентативных образцов с указанием каждого отдельного цвета по одной из международных систем классификации цветов. Затем создаются **стратиграфические диаграммы** покрытий (по аналогии с археологией) с единственной целью соотнести слои, открытые в каждом отдельном образце, и предложить их точную датировку. Речь идет о методе, практикуемом компанией уже много лет. Он позволяет единообразно толковать данные, которые в стратиграфических образцах являются по определению точечными, то есть мало пригодными для интерпретации всего объекта исследований, будь то фасад, портик или все здание с внутренними помещениями.

В зависимости от конкретной ситуации проводятся лабораторные анализы и берутся пробы **на месте** (термографические, в ИК и УФ диапазоне, эндоскопия, измерение толщины покрытий, георадар, статические испы-

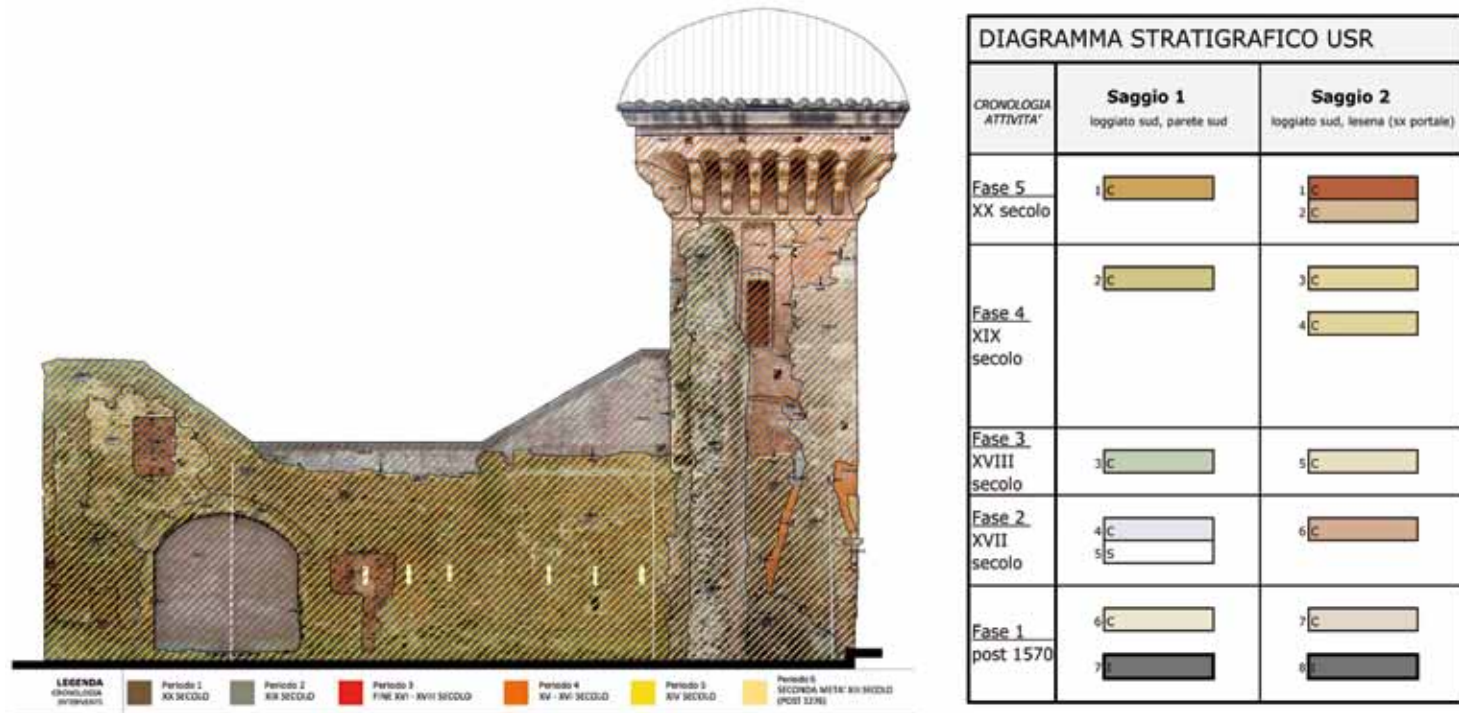


Fig. 1. USR stratigraphic diagram and graphical representation of the chronology of the intervention phases.

Рис. 1. Стратиграфическая диаграмма USR и графическое представление хронологии этапов работы.

metric analysis, georadar, static tests, etc.) with the double purpose of know more detail about the artifacts and provide support for the resolution of conservative problems.

The close correlation between preliminary diagnostic analysis and restoration work is the basis of the methodology used in every our interventions on cultural heritage.

3. Analysis for the selection of the restoration materials

The preventive analysis phase allows to gather information fundamental to have a depth knowledge of materials and techniques used in each construction or decorative phase, allowing their reproposal in restoration.

In order to make sure you use compatible materials you need to pay close attention to the data provided by the

тания и др.) с двумя целями: лучше изучить объекты и найти наилучшее решение для их консервации.

Тесная связь между предварительными диагностическими анализами и реставрационными работами является основой методики, применяемой нашей компанией на всех объектах культурного наследия.

3. Подбор материалов для реставрации

Информация, собранная на этапе анализа, позволяет изучить материалы и технологии, которые применялись на каждом этапе строительства или отделки.

Благодаря этой информации, полученной в результате проведения диагностики, производится подбор реставрационных материалов и обеспечивается их совместимость с оригинальными.



Fig. 2. Interventions carried out on the Basilica of San Petronio, Palazzo Fava and Villa Hercolani, Bologna.

Рис. 2. Работы, выполненные на Базилике Св. Петрония, Палаццо Фава и на Вилле Эрколани, Болонья.

analysis that allow you to make the exact selection of raw materials.

3.1. Mortars and plasters

In the case of mortars the preparation of the mixture to use for finishes, stucco work and filling are directly performing in situ. Operations based on the analysis are valued the most suitable materials for each context.

The preventive diagnostic identification of the aggregates and binder typology together with the technology used is fundamental to do intervention respectful of the original artifact. In fact, if very often are used natural hydraulic lime and slaked lime as binder, there are also cases of use of natural cements especially for modern building (the so-called Roman Cement, very different from the modern type Portland cement and various limes).

Although, as regards the aggregates are usually made of local sands, cocchiopesto, stone dust and in some cases even pozzolan of variable particle size.

Thanks to the use of traditional tools and techniques, the analysis phase guarantees to have a series of data that allow use not only more accurate materials but also methods of installation and coating as close as possible to the

3.1. Раствор и штукатурка

Растворы для отделки и лепнины, а также для заполнения предпочтительно готовить непосредственно на месте.

На основании анализов подбираются наиболее подходящие для каждого случая материалы. Очень часто применяется гидравлическая известь и известковое тесто как связующее вещество, хотя нередко применяется и натуральный цемент, особенно для современных зданий (так называемый Roman Cement коренным образом отличается от современного цемента типа Портланд и от воздушной и гидравлической извести).

В качестве наполнителей используется местный песок, керамическая крошка, каменный порошок, в некоторых случаях пуццолан различной гранулометрии.

Традиционные инструменты и технологии позволяют получать на этапе проведения анализов данные, обеспечивающие возможность подобрать не только материалы, но и методы грунтовки и нанесения штукатурки, в наибольшей степени соответствующие оригиналу. Такая методика, без сомнения, помогает добиться эффективного результата.

3.2. Укрепление

В области реставрации каменных материалов очень важно упомянуть об укреплении, которое должно выпол-



Fig. 3. Use of mortars made ad hoc in analogy with the original materials.

Рис. 3. Использование растворов, состав которых аналогичен исходным материалам.

original. This methodology ensure the increase in the effectiveness of the result.

3.2. Consolidations

In the field of restoration of stone materials often have to be executed interventions of consolidation that are the first operation to preserve as much as possible the original portions that you may lose in the early cleaning phase.

Among the different case studies for the city of Bologna, but also to other contexts Italian, the sandstone is one of the stone materials more exemplifying for the description of the above mentioned interventions.

The matrix of this material is easily attacked with three processes by the action of many agents, both natural and anthropogenic:

- **chemical processes** (salt crystallisation);
- **physical and mechanical processes** (frost weathering);
- **biological processes** (biodeteriogens agents).

Another degradation cause is the **human factor** manifested in air pollution that cause acid rain and black crusts.

In this case fundamental is the consolidation method that should be selected case by case.

няться до начала остальных операций, чтобы максимально защитить подлинные детали, которые могут быть утрачены в ходе очистки.

В Болонье, да и в других итальянских городах для строительства традиционно широко применялся песчаник. Песчаник - это материал, который легко подвергается воздействию как природных, так и антропогенных факторов, которые, в свою очередь, запускают следующие процессы:

- **химические процессы** (кристаллизацию солей);
- **физико-механические процессы** (вымораживание);
- **биологические процессы** (биологические разрушающие вещества).

Среди причин разрушения следует назвать антропогенные факторы, которые проявляются прежде всего в загрязнении атмосферы - причине кислотных дождей и появления черных корок.

В таких случаях применяется индивидуально подбираемый к каждому конкретному случаю метод укрепления.

На известняке, например, в исключительно тяжелых ситуациях для спасения оригинала и повышения эффективности работ по укреплению мы пробовали применять «**вакуумную систему**». Обычно такая методика исполь-



Fig. 4. Examples of consolidation interventions.

Рис. 4. Пример работ по укреплению.

In situations of extreme deterioration on the sandstone it was experimented the “**vacuum system**” in order to save the original material and make more effective the interventions of consolidation. This method was tested through a special system designed by us specifically for this type of intervention. It is usually used for the restoration of mobile artworks but the experimentation shows that is also very useful applied on wall surfaces.

Another very important point in the consolidation is the choice of the most suitable products for each context.

зуется при реставрации станковых произведений, мы же применили её при работе на стенной кладке.

В процессе работ по укреплению очень важен и выбор наиболее подходящих материалов. В частности, используются инновационные наноструктурированные материалы, действующие более целенаправленно и эффективно. Такие материалы используются для укрепления, фиксации как связывающее вещество и не воздействуют на окружающую среду. Укрепление **гидроксидом бария** особенно показано для поверхностей из карбонатных мате-



Fig. 5. Cleaning with laser system on the stone facade of the Basilica of San Petronio.

Рис. 5. Очистка лазером каменной облицовки Базилики Св. Петрония.

There are recent **nano-structured materials** that perform actions more targeted and effective used for consolidating and fixative or as binders with a benefit in terms of environmental impact. Consolidation with **Barium hydroxide** are particularly suitable on carbonate surfaces and it was possible to test them for example on frescoes (e.g. restoration of the Carracci paintings in Palazzo Fava, Bologna).^[2]

Each case of study includes an accurate evaluation of the most suitable materials. To make the right choices during these operations must be executed checks of the effectiveness of consolidations by various types of tests to measure the degree of consolidation achieved during the work and at the end of it.

3.3. Cleanings

The cleaning is another essential phase of the restoration, but frequently reveals some critical situation when it is done using traditional techniques that are typically characterized by excessive **consumption of water** and the **massive use of chemicals**. The latter have been used uncritically and often in excess of the actual need especially since the seventies.

This reason has led us to focus on finding alternative methods whose effectiveness was tested with the aim to respect the environment and the operators. Within this field began an experimentation and an increasing use of

риалов, он применялся для укрепления фресок (см. реставрацию фресок Карраччи в Палаццо Фава, Болонья).^[2]

На каждом этапе работ выполняется тщательная процедура совместимости материалов, проводятся многочисленные тесты проверки эффективности операций. Такие процедуры проводятся как в процессе проведения работ, так и по их окончании.

3.3. Очистка

Еще одним важным этапом реставрационных работ является очистка. Существует два критических фактора, лежащих в основе традиционных методов: чрезмерный расход воды и массовое применение химикатов, которые с начала семидесятых годов стали использоваться в количествах, превышающих реальные потребности.

Решая задачи повышения эффективности с точки зрения защиты окружающей среды и соблюдения норм техники безопасности, компания «Леонардо» все шире применяет альтернативные методы в рамках проекта, запущенного в 2011 году под названием *Restauro Verde®* (*Зеленая реставрация*). Прежде всего задача состояла в более эффективном использовании воды благодаря **пульверизаторным установкам**, которые позволяют резко сократить расход, одновременно повышая эффективность и обеспечивая контроль воздействия воды.

Еще одним средством является **парогенератор**, осо-

eco-sustainable and eco-friendly methods which led to a project designed in 2011 called *Green Restoration* °.

First there is the will to make a better use of the water resources. Through the use of “**atomizing systems**” it has achieved the objective of the drastic decrease of the amount of water used, while increasing the effectiveness and in particular by ensuring control of his action.

A technique useful in this context is the **steam generator** particularly effective especially in the case of the removal of organic coatings, even if related to the action of biodeteriogens products (selecting those non-polluting).

Another method of cleaning is the **laser system** used for some years on a large scale and successful especially in the case of stone surfaces, but also on the paintings. It is a technique that has many advantages: the absence of a physical contact with the surface ensures minimal invasiveness; the ability to calibrate the instrument allows high selectivity; the involvement of a clearly delimited area finally provides high accuracy (e.g. restoration of the stone of the Basilica of San Petronio).

A particular application of this method is in the context of the removal of graffiti from historic buildings because is particularly effective in the case of removal of graffiti made with spray varnish.

In addition to the above mentioned technologies there are also a number of alternative substances whose value is always the low environmental impact in their use: **high viscosity gel**, which guarantee a high water retention capacity; the **agar gel** acts as molecular sponge releasing water and absorbing soluble materials; **bacteria** that act on sulphates present in the black crusts by breaking the bonds and allowing easy removal with tampon; **enzymes** and all those products which increase the water solubility of some material (**thickened solutions or surfactants**)^[3]

3.4. Protective

At the conclusion of the restoration is very important to provide protective treatments with the aim to make less probable, or at least slower, alteration processes which the building will be continually exposed both in the case of surfaces located outside and inside.



Fig. 6. Use of alternative and low environmental impact substances in the cleaning phases.

Рис. 6. Использование альтернативных экологических средств для очистки.

бенно эффективный при снятии биологической патины, если он применяется в сочетании с биологическими моющими средствами (из числа не воздействующих на окружающую среду).

Еще одним методом очистки, редко используемым из-за высокой стоимости оборудования, но исключительно точным и с минимальным воздействием на окружающую среду является **лазер**. В последние годы он стал применяться более широко и успешно, причем не только при работе по каменным поверхностям, но и по живописи. Эта техника имеет много преимуществ: отсутствие физического контакта с поверхностью гарантирует минимальную инвазивность; возможность настроить инструмент обеспечивает высокую селективность; ограниченная площадь воздействия гарантирует высокую точность (см. реставрацию каменной облицовки Базилики Св. Петрония).

Особой областью применения этого метода является удаление следов графического вандализма с исторических зданий, поскольку лазер очень эффективен при удалении граффити, нанесенных баллончиком с краской.

Существует еще целый ряд средств, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду: **гели вы-**



Fig. 7. Coating with photocatalytic protective at the Faculty of Mathematics, University of Bologna.

Рис. 7. Нанесение фотокаталитических защитных средств на здание математического факультета Болонского университета.

In this context in addition to usual products such as acrylic or polysiloxane, which sometimes cause alterations of the surfaces, are in progress experimentation with some **photocatalytic products** which are monitored in some cases of application on modern historical building.

Following the absorption of solar radiation these products become able to oxidize organic and inorganic compounds that may be present in air and water, thus leading to decomposition of the pollutants that come into contact with the surfaces.

4. Conclusion

All systems of intervention in the historical and cultural heritage presented combine tradition and innovation in an environmental sustainability view. You cannot act on cultural heritage if you don't know the deep information and all development phases that have occurred over time,

сокой вязкости, обеспечивающие высокую способность удержания воды; **твердые агаровые гели**, действующие как молекулярная губка, выделяя воду и поглощая водорастворимые материалы; **бактерии**, которые воздействуют на сульфаты, содержащиеся в черной корке, разрушают их связи и позволяют удалять их простым тампоном; очень интересны **энзимы** и все вещества, увеличивающие водорастворимость определенного материала (**концентрированные растворы** или **поверхностно-активные вещества**).^[3]

3.4. Защитные средства

После проведения реставрационных работ очень важно предусмотреть защитную обработку с целью снизить вероятность или хотя бы замедлить процессы изменений, которым объект непрерывно подвергается как снаружи, так и внутри.

Здесь помимо известных средств, таких как акриловые или полисилоксановые смолы, становящиеся иногда причиной альтерации поверхности, проходят экспери-

without knowing how to reproduce materials and techniques, without having clear all the data on its conservation status and causes of degradation that characterize it.

Work on cultural heritage means to intervene on complex contexts. It takes many operators that work together, each with a strong competence and professionalism. Only then you can carry out correct and effective interventions with the guarantee of durability in respect of the heritage and the environment.

ментальную проверку некоторые **фотокаталитические средства**, мониторинг применения которых проводится на современной исторической застройке.

Эти вещества при поглощении солнечного излучения получают способность окислять органические и неорганические соединения, присутствующие в воздухе и воде, что ведет к разложению загрязняющих веществ, вступивших в контакт с поверхностью.

4. Заключение

Все методики работы на объектах исторического и культурного наследия сочетают традиционные и инновационные способы при соблюдении норм защиты окружающей среды. Нельзя проводить работы на историческом объекте, если вы не знаете его историю, все этапы его развития во времени, не знакомы с его материалами и технологиями, если вы не прояснили все вопросы его сохранности, возникновения патологий и причины выявленных повреждений и разрушений.

Работа на объектах культурного наследия это работа в сложном контексте. Необходимо привлекать высокопрофессиональных специалистов из разных областей. Только так можно выполнить работу правильно и эффективно, гарантировать ее долговечность и не нанести вред ни объекту, ни окружающей среде.

[1] For the method of stratigraphic analysis of the building, example in bibliography: G.P. BROGIOLO, *Archeologia dell'edilizia storica*, 1988, Como; F. DOGLIONI, *Stratigrafia e Restauro*, 1997; T. MANNONI, *Analisi archeologiche degli edifici con strutture portanti non visibili*, in «*Archeologia dell'Architettura*», III, 1998, pp. 81-86; R. FRANCOVICH - R. PARENTI (a cura di), *Archeologia e restauro dei monumenti*, Firenze, 1998; R. GABRIELLI, *Contributo per l'analisi dei rivestimenti: il caso di Palazzo Paleotti a Bologna*, in «*Archeologia dell'Architettura*», VI, 2001, pp. 19-30.

[2] Leonardo has performed part of the intervention as a consortium (The Consortium of Restoration) foster of the restoration work.

[3] All of these systems are being used in the restoration of the Basilica of San Petronio, thanks to the information provided by the Opificio delle Pietre Dure in Florence who is following the work in collaboration with the Project Manager and Soprintendenza per i Beni Ambientali ed Architettonici di Bologna.

References

- Brogiolo G.P., «*Archeologia dell'edilizia storica*», New Press, Como, 1988
- Doglioni F., «*Stratigrafia e Restauro*», Ed. LINT, Trieste, 1997
- Mannoni T., «*Analisi archeologiche degli edifici con strutture portanti non visibili*», in «*Archeologia dell'Architettura*», All'Insegna del Giglio, III, 1998
- Francovich R., Parenti R. (a cura di), «*Archeologia e restauro dei monumenti*», All'Insegna del Giglio, Firenze, 1998
- Gabrielli R., «*Contributo per l'analisi dei rivestimenti: il caso di Palazzo Paleotti a Bologna*», in «*Archeologia dell'Architettura*», All'Insegna del Giglio, VI, 2001

[1] По вопросу стратиграфического анализа архитектуры см., например, Дж.П. Броджоло, *Археология исторической застройки*, 1988, Комо; Ф. Дольони, *Стратиграфия и реставрация*, 1997; Т. Маннони, *Археологический анализ зданий с невидимыми несущими конструкциями* в журнале «*Археология архитектуры*», III, 1998, стр. 81-86; Р. Франкович - Р. Паренти (под ред.), *Археология и реставрация памятников*, Флоренция, 1998; Р. Габриэлли, *Анализ покрытий: пример Палаццо Палеотти в Болонье* в журнале «*Археология архитектуры*», VI, 2001, стр. 19-30.

[2] Компания «Леонардо» выполнила часть работ в качестве участника Реставрационного консорциума, которому были поручены реставрационные работы.

[3] Все эти методики используются на реставрации Базилики Св. Петрония в соответствии с рекомендациями флорентийского реставрационного института (Opificio delle Pietre Dure), курирующего работы вместе с Управлением по охране природного и архитектурного наследия Болоньи.

Библиография

- Дж.П. Броджоло, *Археология исторической застройки*, Изд. New Press, Комо 1988,
- Ф. Дольони, *Стратиграфия и реставрация*, Изд. LINT, Триест, 1997
- Т. Маннони, *Археологический анализ зданий с невидимыми несущими конструкциями* в журнале «*Археология архитектуры*», III, 1998
- Р. Франкович - Р. Паренти (под ред.), *Археология и реставрация памятников*, Флоренция, 1998
- Р. Габриэлли, *Анализ покрытий: пример Палаццо Палеотти в Болонье* в журнале «*Археология архитектуры*», VI, 2001



The evolution of the architectural survey

Alberto Raschieri

CEO Geomar.it SNC

Развитие техники съёмки архитектурных сооружений

Альберто Раскьери

Управляющий директор компании “*Geomar.it SNC*”

Laser scanning is currently the most widespread and high-performance instrumentation used in architectural surveying.

In recent years, manufacturers of laser scanner measuring instrumentation have refined this methodology to the point of reaching range and usability performance that could only be dreamed of a few years ago.

Obviously, the greater their development and the more sectorial scanners are, the greater is their capacity to do increasingly specific jobs.

This technology has made giant strides forward both in terms of the range of territorial scanners equipped with the most advanced flight time technology capable of measuring points more than 6 km (6,000 m) away with a precision of 10 mm, and in terms of mobile scanning systems which, through the use of an ultra-fast profilometer combined with an inertial platform, permit the measurement of very dense points clouds with centimetric accuracy, even while travelling on top of a car or in a boat.

In the architectural sphere, reference scanners remain those based on phase difference. The radius of action of these scanners is less than 200 metres which, however, are more than sufficient in the field of architecture.

In the past, these scanners had already reached very high speed performance, capable of acquiring more than 1 million points per second.

В настоящее время лазерное сканирование – наиболее распространённый и точный способ съёмки архитектурных сооружений.

В последние годы производители лазерных сканеров для измерения предлагают современное оборудование, отличающееся высокоточными характеристиками и эксплуатационными качествами, немыслимыми ещё несколько лет назад.

Очевидно, что в будущем этот процесс «специализации» и совершенствование сканеров будет развиваться.

Производители данной технологии добились значительных успехов. Это касается как стационарных, самых передовых сканеров, оборудованных устройствами измерения времени полёта луча, способных «считывать» объекты на расстоянии 6 км (6.000 м) с точностью до 10 мм, так и систем мобильного сканирования, позволяющих при помощи сверхбыстрого профилометра и инерционной платформы производить измерение чрезвычайно плотного облака точек с сантиметровой точностью даже при движении автомобиля или катера.

В архитектуре работа сканера по-прежнему основывается на принципе разницы фаз. Радиус действия таких сканеров менее 200 м, что в этой области более, чем достаточно.

Уже давно такие сканеры обладают очень высокими характеристиками скорости, обрабатывая более миллиона точек в секунду.



Figs. 1-2. Panoramic image with and without HDR acquired using a Z&F 5010 scanner.

Рис. 1-2. Панорамное изображение, выполненное сканером Z&F 5010 с технологией и без технологии HDR.

Over time, this technology has been refined, not so much on the performance side of distance or speed but on accuracy, on the quality of both spatial and colorimetric data.

From the purely topographical point of view, through a dual-axis compensator, current scanners are able to correct the position of each individual point bringing it back to the theoretical position of the plane.

In addition to acquiring the point cloud, they are able to colour it by means of the automatic recovery of photographic images using HDR technology.

This type of technology makes it possible to trace every detail of the image, in areas of both light and shade. This type of processing that would be impossible to achieve with a single photographic shot, extends the dynamic range by combining multiple shots with different exposure settings. A dedicated program then makes it possible to combine individual overexposed and underexposed shots, extracting an image that restores all the details as if the shot had been taken with ideal light. (Figs. 1-2)

A further step forward in the work process has been made by inserting an inertial platform, a pressure sensor, a GPS and a compass in the electronics in some terrestrial scanners, resulting in an integrated navigation system which, albeit with decimetric precision, enables the processing software to automatically align point clouds in cases in which topography is lacking or impossible to realise.

As far as the overall accuracy of the survey is concerned,

Со временем технология развивалась не столько с точки зрения увеличения расстояния или скорости, сколько в направлении повышения точности и качества пространственной и цветовой информации.

С чисто топографической точки зрения современные сканеры способны корректировать при помощи двухосевого компенсатора положение каждой отдельной точки, перемещая её в теоретическое положение плоскости.

Помимо захвата облака точек сканеры могут её окрашивать посредством автоматической съёмки фотоизображений с использованием технологии HDR.

Данная технология позволяет удерживать след каждой детали образа как в зоне света, так и в зоне тени. Подобная обработка, невозможная при простом фотоснимке, расширяет динамический ряд путём совмещения нескольких снимков с различными установками экспозиции. Соответствующая программа позволяет комбинировать отдельные снимки с передержанной и недодержанной экспозицией, выдавая фотографию со всеми деталями, как будто съёмка велась при идеальном освещении (Рис. 1-2).

Ещё одним шагом вперёд стало внедрение в некоторые виды стационарных сканеров инерционной платформы, датчика давления, системы GPS и компаса в электронную плату, то есть полной системы навигации, которая, хотя и с дециметровой точностью, но позволяет программному обеспечению производить автоматическое выравнивание облаков точек при сложности или невозможности определения топографии.

Что же касается общей точности съёмки, большим

topography has provided major assistance. Current total stations reach angular accuracies of $0.5''$ and measure prism distances of 0.6 mm.

Topography is very important within a complex laser scanner survey project insofar as it is the part of work that solidly interconnects all scans and permits high precision in the phase of restitution for all details of the complex that are detected by two positions not directly connected or linked together (slabs, partitions, exterior walls).

Scanners are becoming more and more accurate, fast and functional, but without a good topographic base this extreme precision stops within the individual scanned location; to maintain the millimetric accuracy made possible by the machinery also during restitution of the entire complex, it is essential that the design and development of the topographic network be accurate and checked.

The main check is to complete on a daily basis closed or linked polygonals that immediately return errors and permit constantly monitoring the accuracy of the survey comparing it with that already expected during the survey campaign in order to avoid any nasty surprises on return to the office. (Fig. 3)

Photogrammetry can be used to integrate the laser scanner survey for completion of some outdoor areas otherwise impossible to survey with canonical methods.

This established survey technique has acquired new strength with the evolution of computers that are increasingly powerful and high-performing and can therefore carry out a very large number of mathematical calculations making waiting times, result checking and therefore costs acceptable.

This ground technology is usually replaced by the laser scanner which is less prone to difficulties on the distance of readings, but is very useful and competitive when coupled with the use of drones.

Combining these technologies, it is possible to obtain images from unique perspectives that complete terrestrial type surveys in all those situations that do not permit fully description of the building to be surveyed from the ground.

Also, the drone makes it possible to overcome the precision limit of photogrammetry represented by angles and

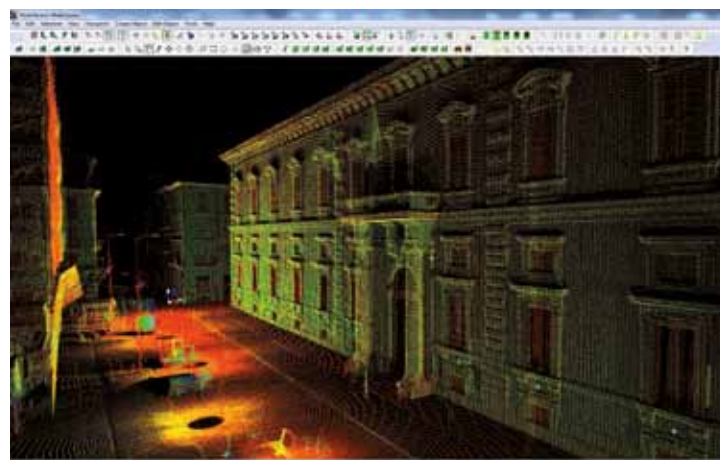


Fig. 3. Example of 3D point model from a laser scanner scan of Palazzo Brera (MI).

Рис. 3. Пример точечной 3D модели лазерного сканирования Палаццо Брера (Милан).

подспорьем оказались станции топографической съёмки, обеспечивающие угловую точность в $0,5''$ и измерение расстояния по призме до 0.6 мм.

Топография играет большую роль в рамках комплексного проекта съёмки лазерным сканированием, поскольку, объединяет все результаты сканирования и обеспечивает высокую точность при отрисовке всех деталей объекта, определяемых с двух положений и непосредственно не связанных между собой (перекрытия, перегородки, внешняя кладка).

Сканеры становятся всё более точными, быстрыми, функциональными, но без должной топографической основы, такая точность ограничивается сканированием отдельного помещения. Для поддержания миллиметровой точности, которую оборудование может обеспечить даже при отрисовке целого объекта, необходимо спроектировать и создать подробную топографическую сеть.

Основным видом контроля является ежедневное заполнение закрытых или связанных многоугольников, которые мгновенно возвращают ошибки и обеспечивают непрерывный контроль точности съёмки, сопоставляя её с точностью, ожидаемой на этапе измерений, с тем, чтобы исключить неприятные сюрпризы по возвращению в

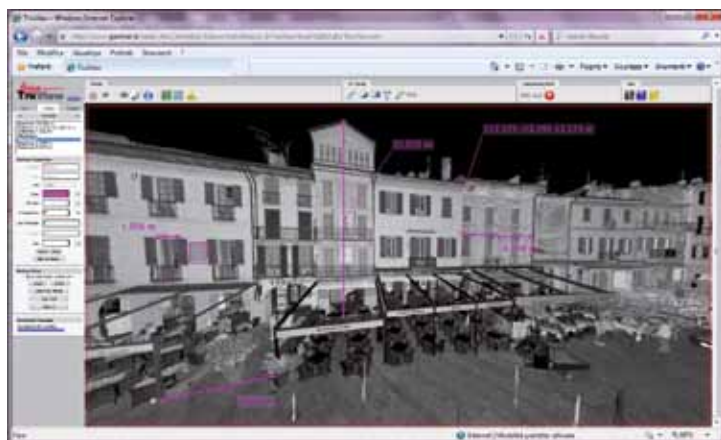


Fig. 4. Example of explorer interface for querying survey metrics.

Рис. 4. Пример интерфейса explorer для метрического запроса съёмки.

distances, because it is possible to get closer to the object and, with proper flight planning, results can be obtained which have an accuracy that is more than sufficient for integrating with the terrestrial laser scanner survey in places where, for various reasons, it was not possible to survey the geometry of the property.

This type of survey makes it possible not only to acquire all the points necessary for two-dimensional restitution of the building, by producing plans, sections and elevations, but makes it possible to capture all the details of the building and store them in a database in order to keep an archive with a historical memory of the state of its conservation and, above all, also to be able to produce further two-dimensional or three-dimensional designs in a subsequent phase; all this starting from the same survey without the need for any integration.

Another great advantage that the point cloud survey offers is that all the acquired measurements are usable by all those professionals who carry out their design tasks through surveying.

In fact, it is possible to navigate and query the point cloud which, besides the xyz coordinates also describes the reflectance of the material and its RGB value. These queries are useful whenever querying the geometric properties of a detail that has not been covered in section or in plan in-

офис (Рис. 3).

В дополнение к съёмке лазерным сканированием для обработки некоторых наружных участков, обмер которых невозможен классическими методами, можно использовать фотограмметрию.

Эта известная техника обмеров снова обрела популярность с развитием компьютеров, которые, благодаря высокой мощности и новым возможностям, способны производить огромное число математических расчётов при приемлемом времени ожидания, уровне контроля и цены.

Данная стационарная технология замещается оборудованием лазерного сканирования, которое проще при дистанционной съёмке. Тем не менее, такая технология по-прежнему может оказаться полезной и конкурентоспособной в сочетании с летательными аппаратами.

При объединении двух этих технологий можно получать уникальные изображения. В этом случае возможности наземной съёмки дополняются воздушной съёмкой, позволяющей получить полное описание объекта.

При использовании дронов увеличивается фотограмметрическая точность, исчезают ограничения (углы и расстояние), поскольку можно приблизиться к объекту. При правильном планировании полёта реально получить результаты с более, чем достаточной точностью для дополнения работы наземного оборудования в тех случаях, когда по разным причинам не удаётся снять геометрию здания.

Такой тип съёмки позволяет получить не только все точки необходимые для двухмерной отрисовки здания и выполнения планов, разрезов и проспектов, но и различает все детали объекта, сохраняя их в базе данных с возможностью в любое время подготовить двухмерные или трёхмерные чертежи. И всё это на основе одной единственной съёмки без каких-либо добавлений.

Ещё одним большим преимуществом съёмки с облаком точек является то, что всеми измерениями могут пользоваться все специалисты, выполняющие проектирование.

То есть имеется возможность навигации и запроса облака точек, которое помимо координат xyz выдаёт также и коэффициент отражения материала, и значение RGB.

sofar as the cutting line excluded it. This possibility is very useful in the planning stage because it permits dispelling any doubt about the geometry that may arise from analysis of two-dimensional outputs without the need for a more expensive three-dimensional reconstruction. (Fig. 4)

Some software programs for the import and management of point clouds in CAD environments are also in an advanced stage of development. Autodesk is increasingly improving its own list of applications to use point clouds acquired with laser scanner systems within its own two and three-dimensional design software such as Autocad and Revit.

Finally, for maintaining a high quality, the graphic rendering still has to be carried out by professionals who report in two-dimensional form what has been surveyed at three-dimensional level.

Two-dimensional design is still closely tied to the professionalism and experience of the designers, whose competence is thus fundamental for obtaining a final output of high quality.

Такие запросы оказываются полезными в тех случаях, когда необходимо узнать геометрические характеристики детали, не нанесённой на разрез или план, поскольку эта деталь находилась за пределами линии обреза. Это важно на этапе проектирования, так как позволяет устранить всяческое сомнение по поводу геометрии при анализе двухмерных воспроизведений без выполнения более дорогих трёхмерных реконструкций (Рис. 4).

Развиваются программы для импортирования и управления облаком точек в среде CAD. Система Autodesk разрабатывает всё новые приложения для захвата и обработки облака точек в своих двухмерных и трёхмерных дизайнерских программах Autocad и Revit.

И, наконец, для обеспечения высокого качества графическая отрисовка должна выполняться специалистами, переводящими в двухмерный формат результаты трёхмерной съёмки.

Двухмерный чертёж по-прежнему во многом зависит от уровня специалиста и от опыта чертёжника, компетентность которого незаменима для получения результата высокого качества.



New technology for restoration project

Matteo Fabbri

Associate Manager - Tryeco 2.0 s.r.l

Новые технологии для проекта реставрации

Маттео Фаббри

*исполнительный директор компании «Триeko»
(Tryeco) 2.0*

The development of the Laser Scanning techniques, through a multi - year professional experience, aims is to improve and expand previous provided services for designers and architects, performing CAD two-dimensional models and photorealistic rendering, as well as specific three-dimensional solid printing for architectural models on scale plan and sculptural copies for museum staging.

The most advanced techniques and instrumentations, now available, allow to create specialized teams in obtaining data through high definition laser scanning, both on architectural and sculptural detail scale, using; furthermore offering consulting services for industrial productions and projects, which can be completed with multimedia supports such as interactive CDs, videos and websites. TryeCo 2.0 creates videos and animations using advanced computer graphics, we also produce mini-series of highly customized gadgets and we are one of the few companies in Italy, which can boast the unique three-dimensional printing system Zcorp for the creation of coloured prototypes.

The skills of Tryeco is applicable to various fields, in this article we illustrate some examples.

Развитие технологий лазерного сканирования на основе многолетнего профессионального опыта компании направлено на расширение уже существующего пакета услуг, предоставляемых дизайнерам и архитекторам. Компания производит двухмерные модели САД и фото-реалистичный рендер, а также специальную трехмерную печать архитектурных моделей в масштабе и скульптурных копий из твердых материалов.

Мы специализируемся на получении данных путем лазерного сканирования с высоким разрешением для архитектуры и скульптуры с высокой детализацией, для чего используем самые современные методы и инструменты. Кроме того мы предлагаем консультационные услуги для промышленных проектов, которые могут дополняться мультимедийной поддержкой в виде интерактивных CD, видеофильмов и интернет-сайтов. Компания TryeCo 2.0 создает видео и анимацию с использованием современной компьютерной графики, производит малыми сериями высоко персонализированные гаджеты. Это одна из немногих компаний в Италии, которая обладает эксклюзивной системой трехмерной печати ZCorp для создания цветных прототипов.

Труесо работает в разных отраслях. В данной статье мы иллюстрируем несколько примеров, связанных с культурным наследием.

Prototyping for museum of Villa Adriana in Tivoli

The copy of the head of Matidia Minor was created using a non-invasive technology for the acquisition of the morphology of the work, using the ‘high-definition three-dimensional relief’, able to return the survey in the form of threedimensional computer model, without any direct contact with the sculpture.

The possibility of use of new technique, such as the Laser Scanning relief, from mechanical engineering, is a good methodology, due to non-invasive laser technology, in particular in the protection and promotion of cultural heritage, as exemplified in the case of sculpture presented.

Each of the 40 laser scans, consisting of about 600,000 triangles, has been cleared of the marginal parts and not related data belong to the sculpture (support pin and parts of the stand).

Rebuilt the entire form, the individual scans were “merged” into a surface composed of 2,540,000 triangles, completed with the support insertion hole and the realization of the thickness (2mm) necessary for its solid reproduction.

The physical model of the head was made with 3D Print technology. This procedure uses the data in the digital survey campaign treated appropriately as input to “print” any solid object layer by layer, layer upon layer: this sequence of hundreds of two-dimensional sections (of about 1 tenth of a millimeter thick) allows to build a solid form.

The used material is a special mixture of chalk powder and water-based glue, which, once infiltrated with appropriate bicomponent epoxy resins, presents characteristics of resistance comparable to a plastic copy.

This reproduction demanded a level of structural resistance that would allow manual manipulations such as drilling and polishing to improve the adherence of the fragments to the support structure.

The recent smartphones and tablets support complex contents, as interactive 3D models or geospatial data. The diffusion of these devices is breathtaking and already out-

Быстрое прототипирование для музея Вилла Адриана в Тиволи

Копия головы Матидии Младшей была выполнена с использованием неинвазивной технологии: использование лазерного сканера 3D высокого разрешения дает возможность получить цифровую модель 3D скульптуры без прямого контакта.

Возможность использовать этот способ, заимствованный из обратной разработки (reverse engineering), используемой в промышленности, открывает новые перспективы в области охраны и каталогизации культурного наследия.

Каждая из 40 разверток лазерного луча, образующих цифровую модель скульптуры, состоит из около 600.000 треугольников. Из каждой была удалена пограничная часть и все данные, не относящиеся к скульптуре (опора и штырь крепления).

После воссоздания морфологии отдельные развертки были «сплавлены» в единую поверхность, состоящую из 2.540.000 треугольников, затем было добавлено отверстие для вставки крепления и была задана толщина (2 мм) для обеспечения жесткости репродукции.

Физическая модель головы была выполнена по технологии печати 3D. Эта технология использует данные цифрового обмера как исходные для послойной «печати» любого предмета. Последовательность сотен двухмерных сечений (около 1 десятой миллиметра толщиной) позволяет построить твердую форму.

Для печати используется смесь гипсового порошка и клея на водной основе. После проникновения в него двухкомпонентных эпоксидных смол материал приобретает твердость, сопоставимую с копией из пластмассы.

Данная репродукция потребовала такого уровня структурного сопротивления, которое позволило бы провести сверление и полирование вручную для повышения эстетичности и обеспечения крепления к основе.

Последние смартфоны и планшеты поддерживают такой сложный контент как интерактивные модели 3D и геопространственные данные. Распространение этих устройств поражает, а их количество уже превышает коли-

performs non-smartphones devices. Mobile internet connections outperform static connections.

Augmented reality on mobile platform is a new instrument able to enhance the perception of the observed reality by the user. The overlay between virtual contents, generated by the device, and the video stream of the camera is a mixed reality able to extend user knowledge. In this way it is possible to interrogate surrounding real objects viewing associated multimedia content.

There are different ways to access to AR. Through a dedicated mobile software application (app) or by AR browsers (Layar, Aurasma, Junaio, BlippAR are the principal players) which are freely downloadable at the virtual stores like Google Play Store (ex Android Market) and Apple App Store.

The cultural heritage sector is considered a pioneer in using augmented reality, which today sometimes is named the eighth mass media. Via AR technology it is possible to illustrate multimedia contents which adapt themselves to the user's language and user's preferences. Starting from an existing image - like an exhibition panel, a catalogue or a poster - it is possible to visualize enriched and augmented contents. An application may initially behave as a traditional audio guide within an exhibition area and then guide the user directly out to further events in the neighborhood.

The advantages are the use of personal devices, instead of expensive multimedial guide. The user experience is quite simple and friendly: a user has to point the camera's device towards the artistic material, to show multimedia linked content (video, 3D model, animations, interactive links etc). The software automatically recognize the image and associate the virtual data.

The collaboration between G-maps and Tryeco 2.0 has developed the Matidia AR mobile application. The intention is an interactive viewing of a 3D model of a statue head which has been relieved by laser scanner technology. The application aim is to show the 3D model hic et nunc, directly in the user's hand.

The mobile application is extremely easy to use and does not require expertise: once freely downloaded at Ap-

чество не-смартфонов. Мобильные интернет-соединения превосходят стационарные. Этот набор факторов объясняет, почему они являются превосходными инструментами продвижения.

Эта усиленная и дополненная реальность на мобильной платформе является новым инструментом, способным улучшить восприятие реальности пользователем. Наложение виртуального контента, генерируемого устройством, и видеопотока телекамеры образует смешанную реальность, которая способна расширить знание пользователя. Этим способом можно опрашивать реальные объекты, чтобы выводить на экран мультимедийные контенты вроде видео или аудио.

Существуют различные способы доступа к ДР. Через специальное приложение мобильного ПО (app) или браузеры (основными являются AR Layar, Aurasma, Junaio, Blippar), которые можно бесплатно скачать в виртуальных магазинах, таких как Google Play Store (бывший Android Market) и Apple App Store.

Отрасль культурного наследия считается пионером в применении дополненной реальности, которую сегодня иногда называют восьмым СМИ. При помощи технологии ДР можно иллюстрировать мультимедийный контент, который адаптируется к языку пользователя и его предпочтениям. На базе существующего изображения - афиши выставки, каталога или постера - можно выводить на экран расширенный и дополненный контент. Сначала приложение может использоваться как традиционный аудиогид по выставочному пространству, а затем вывести пользователя на другие события в данном районе.

Преимущества: использование личных устройств вместо дорогостоящего мультимедийного гида; достаточно простой и комфортный способ использования: пользователь должен просто направить фотокамеру диализитива на художественный объект, чтобы вывести связанный мультимедийный контент (видео, модели 3D, анимацию, интерактивные ссылки и т.д.). Программное обеспечение автоматически распознает образ и ассоциирует виртуальные данные.

Компаниями G-maps и Tryeco 2.0 совместно было разработано мобильное приложение Matidia AR. Задачей была интерактивная визуализация модели 3D головы, которая была получена по технологии лазерного сканирова-

ple App Store or Google Play Store you need just to point the smartphone's/tablet's camera on the distributed leaflet. In this case the leaflet is the real pedestal of the virtual statue. Right away the user can show the 3D digital model and access to a video clip with background information about the rapid prototyping process of the object (from registration of the single scans, the advanced modeling for the hardcopy of the statue used for exhibitions).

The emotional and surprising experience which links the user directly with the exploitation of the artwork by using his personal mobile device is a new way of earning loyalty and fidelity of a user.

Everywhere in the world, the user or visitor can "touch" with his personal emotions his favorite pieces of art, by the AR filtered vision.

Prototyping for reconstruction of Madonna of Pietranico statue

The work of art, kept in the section of Renaissance masterpieces at the Museo Nazionale d'Abruzzo, was severely damaged by the earthquake that struck L'Aquila on April 6, 2009. The statue was salvaged in fragmentary conditions.

Once the complex recovery operation was concluded, we quickly determined that the main objective was to be the reconstruction of the work, followed by a careful study of its origin, all while keeping in mind all of the technical aspects necessary for conservation with the intent of restoring to the community a work of art that is representative of the historical and artistic heritage of the region.

The operating principle was to make use of traditional materials and techniques supported by new technology. In the case of the Madonna of Pietranico, we experimented with creating a support structure for assembling the fragments. The support was obtained through the use of processes derived from industrial systems, such as rapid prototyping in chalk powder and 3D laser scanner surveys.

The Institute of Science and Information Technology

ния. Цель приложения - показать модель 3D непосредственно на устройстве пользователя.

Мобильное приложение является исключительно простым в использовании и не требует специальных знаний: достаточно бесплатно загрузить его с Apple App Store или Google Play Store и направить фотокамеру смартфона/планшета на листовку. В этом случае листок является самым настоящим пьедесталом виртуальной статуи. Сразу после этого пользователь может вывести на экран цифровую модель 3D и получить доступ к видеоклипу с базовой информацией о процессе быстрого прототипирования (от записи отдельных разверток до этапов моделирования копии статуи).

Захватывающий опыт, включающий пользователя непосредственно в процесс воссоздания произведения искусства через его мобильный телефон - новый способ завоевать лояльность пользователя.

При помощи приложения AR пользователь или посетитель может «прикоснуться» к своим любимым произведениям в любой части мира.

Прототипирование для воссоздания статуи Мадонны из Пьетранико

Произведение искусства, хранившееся в отделе шедевров Возрождения Национального музея Абруццо, получило тяжелые повреждения во время землетрясения, поразившего г. Аквилу 6 апреля 2009 г. Статуя оказалась разбита на мелкие фрагменты.

После того как все фрагменты были собраны, мы сразу же поставили перед собой цель тщательно восстановить исходную форму, учитывая все технические аспекты, необходимые для сохранения этого объекта культурного наследия, имеющего большую национальную культурную ценность.

Мы прибегли к использованию традиционных материалов и методов в сочетании с новыми технологиями. Для Мадонны из Пьетранико мы поставили опыт по созданию внутренней опорной конструкции, на которой собирались фрагменты. Конструкция была создана с применением тех-



Fig. 1. Phase of three-dimensional scan of *Matidia Minore*.
Рис. 1. Этапы трехмерного сканирования статуи *Матидии Младшей*.



Fig. 4. Phase of resining and subsequent drying.
Рис. 4. Этапы нанесения смолы и сушки.



Fig. 2. Orthogonal views of the 3D digital model.
Рис. 2. Проекция цифровой модели 3D.



Fig. 5. The copy placed on the base of the original piece.
Рис. 5. Копия, установленная на постаменте подлинника.



Fig. 3. The copy just finished the printer process.
Рис. 3. Копия сразу после окончания процесса печати.



Fig. 6. Physical copy and virtual copy in augmented reality.
Рис. 6. Физическая копия и виртуальная копия в дополненной реальности.

of the CNR of Pisa conducted a survey campaign to acquire data through laser scans and then developed a complete and intricately detailed three-dimensional model.

The obtained model, which is the internal web of the statue, was prepared for rapid prototyping with chalk powder using a new generation Zcorp 650 printer. This reproduction demanded a level of structural resistance that would allow manual manipulations such as drilling and polishing to improve the adherence of the fragments to the support structure. In order to respond to these needs, a thickness of 2 mm was attributed to the model, as this measure has proved itself to be optimal over the course of years of experience. In order to fit the dimensions of the print box, the support structure was subdivided into 4 parts. The sizes were defined by consulting the restorers to facilitate the insertion of the pieces with strongly accentuated undercuts. In the areas of the support structure that were to be vertically joined, windows were created in order to apply anchorage systems between the fragments. On the horizontal contact sides, coinciding 10 mm-diameter holes were made that permitted the passage of a threaded bolt for the mounting and consolidation of the structure, and a window to allow further manipulation was created (with the agreement of the restorers) on the flat part of the base.

The obtained model was delivered to the restorers, allowing them to proceed with the assembly of the fragments that were anchored to the support. The terracotta fragments were treated with a particular removable product before being fixed to the support structure with epoxide resin. The three-dimensional models were used to study the missing parts that were subsequently re-created in terracotta by the sculptor Marco Appicciafuoco with the help of the analysis laboratory ARTElab di Roma.

This important restoration project demonstrates how collaboration between agencies and firms, as well as between tradition and innovation, can improve the prospects for guardianship of the Italian artistic heritage, unveiling a new future for the restoration sector.

нологий промышленного назначения, таких как быстрое прототипирование в гипсе и обмеры лазерным сканером 3D.

Институт науки и технологии в Пизе провел исследования для получения данных путем лазерного сканирования, после чего создал полную и очень детальную трехмерную модель.

Полученная модель заполнения внутреннего пространства статуи была готова к быстрому прототипированию на принтере нового поколения ZCorp 650. Такая репродукция потребовала высокого уровня структурного сопротивления, который позволил бы провести ручную сверление и полирование для обеспечения адгезии фрагментов к основе. Для соответствия этим требованиям была задана толщина модели 2 мм, поскольку этот размер показал себя оптимальным на практике. Так как модель не помещалась полностью в боксе печати, она была разделена на четыре части. Размеры были определены по согласованию с реставраторами, чтобы облегчить установку деталей с сильно профилированными выступами. В тех зонах опорной конструкции, где фрагменты должны были наклеиваться вертикально, были оставлены окошки для скрепления фрагментов между собой. На горизонтальных контактных участках были проделаны отверстия диаметром 10 мм для монтажа и скрепления конструкции при помощи болтов, а на плоской части основания (с согласия реставраторов) было оставлено окно на случай необходимости проведения дополнительных действий.

Полученная модель была передана реставраторам и позволила им приступить к сборке фрагментов, которые закреплялись на конструкции. Перед креплением на конструкции при помощи эпоксидной смолы терракотовые фрагменты были обработаны специальным смываемым составом. Трехмерные модели были использованы для изучения недостающих деталей, которые были с успехом воссозданы в терракоте скульптором Марко Аппиччафуоко с помощью анализов римской лаборатории ARTElab.

Этот важный реставрационный проект показывает как совместные действия органов культуры и компаний, а также сочетание традиций и инноваций могут улучшить перспективы охраны итальянского культурного наследия, открывая новое будущее для реставрационной отрасли.



Fig. 7. *Madonna di Pietranico*: the larger fragments recovered after the earthquake.

Рис. 7. *Мадонна из Пьетранико*: самые крупные фрагменты, найденные после землетрясения



Fig. 8. Left: the digital model of the assembled fragments. Right: virtual simulation of support functionality.

Рис. 8. Слева цифровая модель собранных фрагментов, справа – виртуальное моделирование опорной конструкции.



Fig. 9. The support structure ready for installation of fragments.

Рис. 9. Опора готова для установки фрагментов.



Fig. 10. First attempts for installation of fragments.

Рис. 10. Первые попытки размещения фрагментов бюста.



Fig. 11. The back of bust at the end of assembly, phase of "camouflage" of the support.

Рис. 11. Тыльная сторона бюста после сборки: этап «маскировки» опоры.



Fig. 12. Final assembly of all fragments and reconstruction of missing parts.

Рис. 12. Окончательный результат сборки всех фрагментов и восстановления недостающих деталей.

Bibliography

- 2003 - M. BALZANI, A. ALBERTI, M. FABBRI, M. BETTOCCHI, N. SANTOPUOLI, Diagnosis of an eclectic castle - From the laser scanner 3D, restoration and a proposal for the new functions Rocchetta Mattei, in "urban landscape", 4/2003, Maggs Publisher, Rimini, pp. II - XVIII
- 2004 - M. BALZANI, N. SANTOPUOLI, M. FABBRI, Advanced Procedures for enhancement of Pompeians Graffiti: from detection automatic to the creation of a digital database for conservation and interpretation, in "Restoration 2004 Salone of art of Restoration and Conservation of Cultural Heritage and Environmental", Ferrara, 25 to 28 March 2004, Graphics Zanini, Bologna, p. 271.
- 2005 - M. BALZANI, M. FABBRI, F. MAIETTI, N. SANTOPUOLI, Survey, Modelling and Scientific Integrated Researches for Restoration and Enhancement of Cultural Heritage – A Study of the BasRelieves of the Camerino dei Marmi di Alfonso I for the Estense Castle, in The 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST (2005). 8-11 Nov 2005, ISTI-CNR, Pisa, Italy.
- 2007 - M. BALZANI, M. FABBRI with F. PERSIANI, L. SECCIA, F. DE CRESCENZIO, M. FANTINI, V. VIRGILI (CAILab - II Faculty of Engineering of Bologna) The Ebe by Antonio Canova in the Picture Gallery Civica of Forlì - Feasibility study for the application of technologies advanced relief, prototyping and virtual reality, in "Restoration 2007, Living Art of Restoration and Conservation of Heritage Culture and Environment", Ferrara, 22 to 25 March 2007, Graphics Zanini, Bologna, p. 222-226
- 2009 - M. FABBRI, Creation of a copy of the portrait of Matidia Minor to replace the original, temporarily on loan to the British Museum in London for an exhibition on the figure of Adriano. In "Restoration 2009, Living Art of Restoration and Conservation of Cultural Heritage and Environment", Ferrara, 25 - 28 March 2009, Graphics Zanini, Bologna, p. 91-93
- 2010 - M.FABBRI, Innovation in museum communication: tools and methods for the protection and enhancement of an archaeological site. The prototype of the Archaeological Site of Scalo di Furno – Lecce. In "Restoration 2010, Living Art of Restoration and Conservation of Cultural Heritage

Библиография

- 2003 – М. Балцани, А. Алберти, М. Фаббри, М. Беттоки, Н. Сантопуоли: Диагноз эклектического замка. Реставрация методом лазерного сканирования 3D и предложение новых функций в журнале Городской ландшафт, 4/2003. Изд. Maggs Publisher, Римини, стр. 2-18.
- 2004 - М. Балцани, Н. Сантопуоли, М. Фаббри: Передовые технологии воссоздания граффити в Помпеях: обнаружение и создание цифровой базы данных для консервации и интерпретации в материалах «Салона 2004 г. по реставрации и консервации объектов культурного наследия», Феррара, 25-28 марта 2004 г., изд. Graphics Zanini, Болонья, стр. 271.
- 2005 - М. Балцани, М. Фаббри, Ф. Маиетти, Н. Сантопуоли: Анализ, моделирование и научные исследования в области реставрации объектов культурного наследия. Исследование барельефов мраморной комнаты Альфонса I Замка д'Эсте в материалах 6 Международного симпозиума по вопросам виртуальной реальности, археологии и культурному наследию, VAST (2005). 8-11 ноября 2005, изд. ISTI-CNR, Пиза.
- 2007 - М. Балцани, М. Фаббри при участии Ф. Персиани, Л. Сеччия, Ф. Де Крешенцио, М. Фантини, В. Вирджили (CAILab – Инженерный факультет Болонского университета): Скульптура Эбе Антонио Канова в Картинной галерее Форли. ТЭО применения передовых технологий обмеров, прототипирования и виртуальной реальности в материалах «Салона 2007 г. по реставрации и консервации объектов культурного наследия», Феррара, 22-25 марта 2007 г., изд. Graphics Zanini, Болонья, стр. 222-226.
- 2009 – М. Фаббри: Создание копии портрета Матидии Младшей для замены оригинала, временного переданного Британскому Музею в Лондоне по материалам «Салона 2009 г. по реставрации и консервации объектов культурного наследия», Феррара, 25-28 марта 2009 г., изд. Graphics Zanini, Болонья, стр. 91-93.
2010. М. Фаббри: Музейные инновации: инструменты и методы защиты и обустройства археологической площадки. Прототип археологической площадки Скало ди Фурно в Лечче по материалам «Салона 2010 г. по реставрации и консервации объектов культурного наследия», Феррара, 24-27 марта 2010 г., изд. Graphics Zanini, Болонья, стр. 85-92.
- 2011 - М. Фаббри: Инновационные технологии в реставрации памятников и произведений искусства по материалам «Са-

III. KNOWLEDGE AND INTERVENTION FOR CONSERVATION

and Environment”, Ferrara, 24 to 27 March 2010 Graphics Zanini, Bologna, p. 85-92.

2011 - M. FABBRI, Innovative technologies for the restoration of monuments and works of art. In “Restoration 2011, Living Art of Restoration and Conservation of Cultural Heritage and Environment”, Ferrara, 30 March to 2 April 2011 Graphics Zanini, Bologna, p. 85-86.

2012 - M. FABBRI, E. BORASIO, D. BLERSCH, C. FROELICH, Emotional 3D experience in augmented heritage reality through advanced technology fusion. Article published in the conference proceedings: The CONVR 2012, Proceedings of 12th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. p. 360-366. November 1-2, 2012, Taipei Taiwan.

2013 - M. FABBRI (TRYECO 2.0), A. RASCHIERI (GEOMAR), G. BOSELLI (GEOGRÀ), Architectural survey and operate with 3D models for promotion and protection of cultural heritage: methodologies and issues. Article published in the journal QA – Quaderni di Assorestauro: Year 02 NR 2 December 2013. p 36-41.

2014 - M. FABBRI (TRYECO 2.0), S. SETTIMO (TRYECO 2.0), Innovative technologies for restoration of monuments damaged by the earthquake in Abruzzo. A new technology to creating internal support system for “Madonna di Pietranico”. Article published in the journal QA – Quaderni di Assorestauro: Year 03 NR 2 July 2014. p. 34-37.

лона 2011 г. по реставрации и консервации объектов культурного наследия», Феррара, 30 марта – 2 апреля 2011 г., изд. Graphics Zanini, Болонья, стр. 85-86.

2012 - М. Фаббри, Э. Боразо, Д. Блерш, К. Фрелих: *3-х мерное восприятие дополненной реальности культурного наследия посредством слияния передовых технологий* в материалах 12 Международной конференции по применению конструктивных приложений в виртуальной реальности, стр. 360-366, 1-2 ноября 2012 г. Тайбэй, Тайвань.

2013 - М. Фаббри (Труесо 2.0), А. Раскиери (Геомар), Дж. Бозелли (ГеогрÀ): *3-х мерные модели в архитектуре для продвижения и защиты культурного наследия: методология и реализация*. Статья в журнале «Тетради Ассорестауро». Год издания 2-й, № 2, декабрь 2013, стр. 36-41.

2014 - М. Фаббри (Труесо 2.0), С. Сеттимо (Труесо 2.0): *Инновационные технологии реставрации памятников, повреждённых землетрясением в Абруццо. Новая технология воссоздания Мадонны из Пьетранико*. Статья в журнале «Тетради Ассорестауро». Год издания 3-й, № 2, июль 2014, стр. 34-37.

Rising damp in masonries: the problem, diagnostic tecniques and the definitive solution

Michele Rossetto

Tech. Director Domodry S.r.l.

Davide Mauri

Managing Director Domodry S.r.l.

The physical phenomenon of capillary rising damp

It is well known that, for a building, the abnormal presence of moisture in the walls can cause a wide range of different pathologies, ranging from chemical decay (corrosion, hydrolysis, hydration and oxidation, etc.) to physical deterioration (outside mechanical tensions, thermal dilation, frost, salt crystallization, etc.) to biodeterioration (formation and growth of plants, mold, etc.) and to significant variations in the thermo-hygrometric conditions of the interior environments. The “rising damp” – is statistically the most widespread kind of moisture present in buildings although by no means the only one. In general, it appears in the walls at the ground floor or in basements, and even up to a few meters above ground level.

This form of dampness is essentially due to the physical phenomenon of capillary action, that is to water’s ability to penetrate into the masonry and work its way upward through the capillaries present in the materials used to build the walls themselves – apparently defying gravity. The phenomenon stems from the complex chemical-physical interaction between the molecules of water present in the ground under and/or adjacent to the walls and the porous materials composing the wall itself.

Капиллярный подсос влаги по кладке: проблемы, способы диагностики и окончательное решение

Микеле Россетто

*Технический директор «Домодрай С.р.л.»
(Domodry S.r.l.)*

Давиде Маури

*Управляющий директор «Домодрай С.р.л.»
(Domodry S.r.l.)*

Физическое явление подсоса влаги в кладке

Как известно, аномальное присутствие влаги в кладке здания является причиной самых различных патологий. Это разрушения химического типа (коррозия, гидролиз, гидратация, окисление и др.), физического типа (механическое натяжение, тепловое расширение, замерзание, кристаллизация солей и пр.), биологического типа (образование и развитие растительных организмов. плесени и др.), а также существенное изменение термогигрометрических условий во внутренних помещениях.

Проникновение влаги из почвы в структуру кладки (известное также как “восходящая влага”) статистически является самым распространенным явлением, хотя и не единственным. Как правило, оно проявляется на уровне первых этажей и подвалов, хотя встречается и на высоте нескольких метров от поверхности почвы.

Как известно, это связано с физическим феноменом капиллярности, то есть способности воды проникать из почвы в кладку и подниматься вверх по капиллярам, имеющимся в материалах, из которых выполнена кладка. Как бы нарушая физические законы гидростатики и земного притяжения. Явление основывается на сложном химическом и физическом взаимодействии между молекулами воды, находящимися в почве под кладкой и рядом с ней, и пористыми материалами, входящими в состав вкладки.

To fully understand the dynamics of this phenomenon we must call on the laws of physics governing, at the microscopic level, the various factors that come into play. According to the conventional capillary tube model, the phenomenon involves the movement h (rising or lowering) of a column of fluid (in our case water) inside a very small tube or capillary (radius r) and is given by the “Jurin Law”^[1]:

$$h = \frac{2 \cdot \gamma \cdot \cos \phi}{\rho \cdot g \cdot r}$$

where γ represents the surface tension of the water in contact with the inner surface of the capillary, ϕ is the angle of contact (inclination) of tension g vs. the vertical wall of the capillary^[2], ρ the density of the water and g the acceleration exerted by gravity (Fig. 1).

This movement of water inside the capillary ducts inside the masonry (a true and proper flow) is not only affected by the surface tension; another important factor also comes into play: the “Helmoltz double layer” related to the negative electrostatic charge that naturally establishes itself on the walls inside the capillaries (Fig. 3). In fact, at the microscopic scale, the electrostatic charge at the surface of a silica-based material (the main component in most construction materials) is negative. Therefore, the negatively charged internal walls of the capillaries tend to attract the molecules (dipoles) of water so that they position themselves with the positive pole facing toward the inner – negative – wall of the capillary: this resulting “double layer” of dipoles is called the Helmholtz double layer^[1]. (Fig. 2)

Diagnostic techniques for the detection of rising damp

It concerns a general part about the most common diseases in buildings related to moisture in walls and an insight into the characteristics of the rising damp. The infrared analysis by means of an “infrared camera” can be

Для того, чтобы понять динамику этого явления, следует вспомнить законы физики, которым на микроскопическом уровне подчиняются различные задействованные факторы. Согласно классической модели капиллярной трубки перемещение h (повышение или понижение) столба жидкости (в нашем случае воды) внутри капиллярной трубки небольших размеров (радиус r) определяется хорошо известной формулой Жюрена^[1]:

$$h = \frac{2 \cdot \gamma \cdot \cos \phi}{\rho \cdot g \cdot r}$$

где γ - поверхностное натяжение воды, находящейся в контакте с внутренней поверхностью капилляра, ϕ - угол контакта (или наклона) натяжения g относительно вертикальной стенки капилляра^[2], ρ - плотность воды и g - ускорение свободного падения. (Рис. 1)

Такое перемещение (настоящее течение) воды в капиллярных каналах кладки в значительной степени зависит как от поверхностного натяжения, так и от еще одного важного фактора - двойного слоя Гельмгольца, связанного с отрицательным электростатическим потенциалом, возникающим естественным путем на внутренних стенках капилляров (Рис. 3). В микроскопическом масштабе поверхность материала, содержащего кремнезем (базовый компонент большей части строительных материалов), заряжена отрицательным электростатическим потенциалом. Поэтому отрицательно заряженные внутренние стенки капилляров притягивают молекулы (диполи) воды, которые притягиваются положительным полюсом к отрицательно заряженной внутренней стенке капилляра. Образующийся двойной слой диполей называется слоем Гельмгольца^[1]. (Рис. 2)

Способы диагностики и выявления капиллярного подсоса

Капиллярный подсос является самой распространенной патологией зданий среди всех, связанных с на-

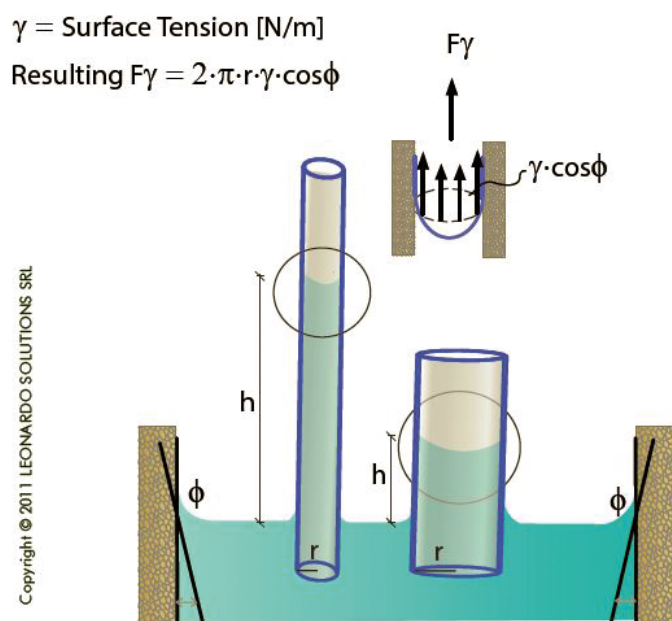


Fig. 1. Shift in the meniscus within the capillary in response to the surface tensions.

Рис. 1. Перемещение мениска внутри капилляра под воздействием поверхностного натяжения.

used for non-invasive diagnosis on the walls, especially in the cultural heritage. (Fig. 3)

The Domodry® C.N.T. dehumidification system

Operating Principle

The Domodry® charge neutralization technology (C.N.T.) is an application derived from nanotechnology experimental studies performed by Universities and international research institutes since the late 1990s.

The scientific principle used to counteract the rising damp phenomenon is based on the particular physical properties known in the field as “electrocapillary effect” and “electrowetting”^[2].

The above-mentioned experimental studies show that the charge distribution at the interface between a conduct-

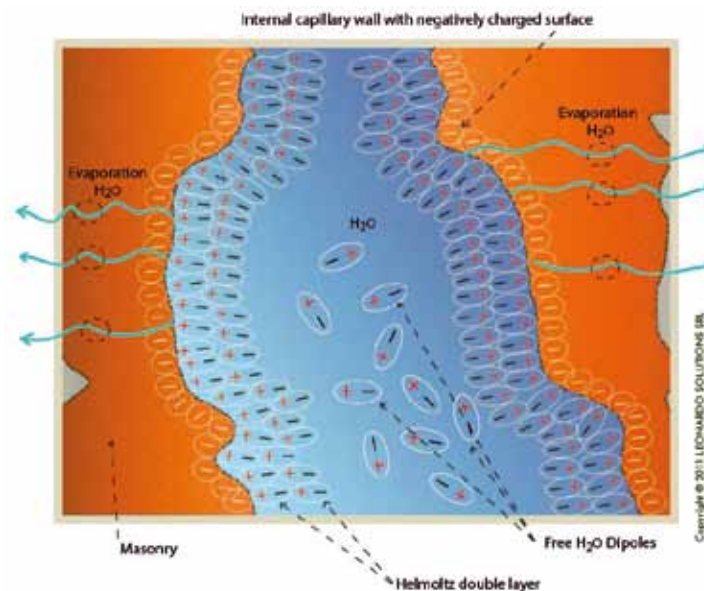


Fig. 2. Diagram of the “Helmholtz double layer”.

Рис. 2. Схематическое изображение двойного слоя Гельмгольца.

lichem воды в кладке. Для неинвазивной диагностики этого типа патологий, особенно на памятниках культуры, отличные результаты дает анализ изображений в инфракрасных лучах, полученных при помощи тепловизора. (Рис. 3)

Технология C.N.T. Domodry®

Технология C.N.T. (технология нейтрализации заряда) Domodry® была разработана на основании экспериментов, проводимых в области нанотехнологии международными учебными и исследовательскими заведениями начиная с конца 90-х годов. Научный принцип, использованный Domodry® для предотвращения капиллярного подсоса, основан на применении особых физических явлений, называемых специалистами терминами “электрокапиллярность” и “электросмачивание”^[2].

На основании упомянутых исследований была изучена возможность оказать влияние внешним электрическим потенциалом на распределение электрических зарядов на



Fig. 3. Mantua - Palazzo Te, Hall of the Giants. System installed: no. 2 Domodry® LS-R15 units.

Рис. 3. Мантуя – Чайный Дворец, Зал Гигантов. Установленная система: 2 аппарата Domodry® LS-R15.

ing liquid (e.g. an aqueous saline solution) and a solid surface (e.g. the internal wall of a micro-capillary) can be modified by applying an external potential difference. From the physical point of view, this means varying the surface tension – i.e. the contact angle - at the interface between the liquid and the solid wall of the capillary.

The Domodry® C.N.T. device was conceived to exploit this very principle. In essence, this device is a **generator of weak pulsed electromagnetic waves**, suitably modulated within a set frequency range and completely harmless for the human body. Inside the masonry capillaries, these waves neutralize the electric potential difference of the capillary flow, thus interrupting the rising damp at the roots – that is right at the point of contact between masonry and water (Fig. 4). To put it more simply, we could say that, at the point of contact between water and wall, Domodry® makes it impossible for the water molecules to polarize themselves, and, by keeping them neutral, they are no longer attracted by the different charge of the capillaries in the wall^[3]. (Figs. 4-5).

In a nut shell, this is the specific and exclusive “**operating principle**” behind the Domodry® C.N.T. technology, the principle that sets it apart from other electrical systems available on the market. De facto, It is the **first and only “electrophysical charge neutralization technology”**.

границе между токопроводящей жидкостью (например, водным солевым раствором) и твердой поверхностью (например, внутренней стенкой микрокапилляра). Результатом с физической точки зрения является изменение силы сцепления между жидкостью и твердой стенкой капилляра.

На этом принципе основан прибор С.Н.Т., который по сути является **генератором слабых импульсных электромагнитных волн**, модулируемых в определенном диапазоне частоты, полностью безвредных для человеческого организма. В результате внутри капилляров кладки нейтрализуется дифференциальный электрический потенциал, предотвращая в самом начале (то есть в момент контакта воды с кладкой) подсос влаги (Рис. 4).

Если сильно упростить, можно сказать, что С.Н.Т. при контакте воды с кладкой нейтрализует способность молекул воды к поляризации. Таким образом они остаются нейтральными и, следовательно, не могут притягиваться капиллярами кладки из-за разницы зарядов^[3]. (Рис 4-5).

Это является, в принципе, особым и эксклюзивным “**активным началом**” технологии С.Н.Т. Domodry®. Поэтому среди систем, использующих в работе электричество, эта технология стоит особняком как **первая и единственная “электрофизическая система нейтрализации заряда”**.

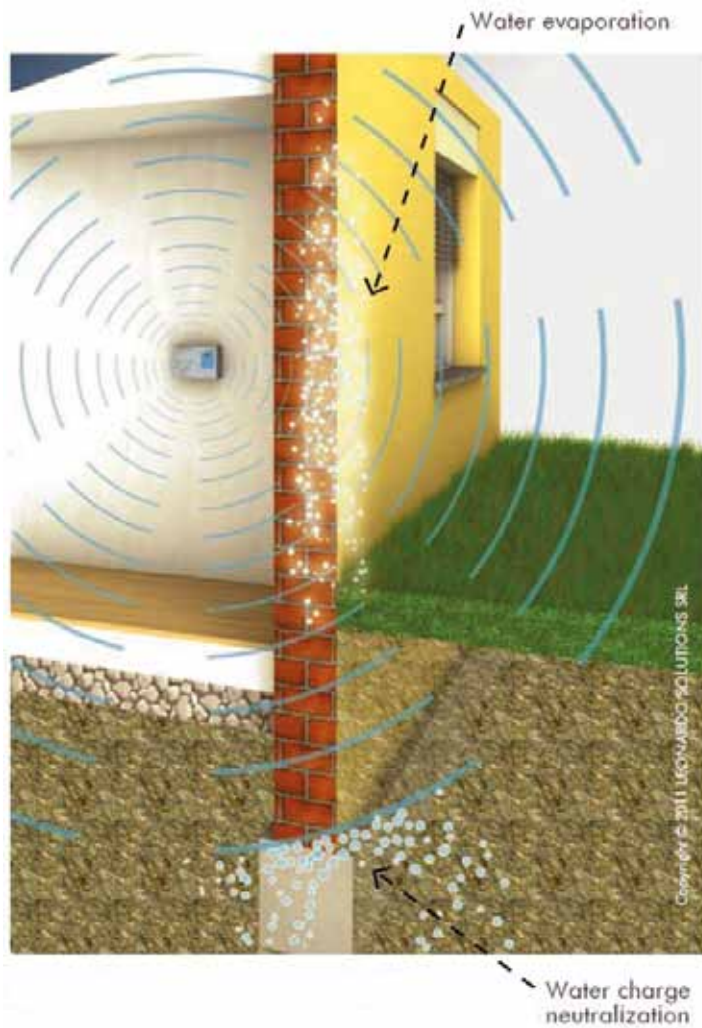


Fig. 4. Electrowetting: example of the phenomenon.

Рис. 4. Принцип работы С.Н.Т. Domodry®.

[1] For more in-depth scientific explanation of the phenomenon of “upwardly rising damp in masonry”, request the special technical publication on the subject, available free of charge from Domodry srl.

[2] For more in-depth information and/or bibliographic references on the physical phenomenon, contact Domodry Srl for a free copy of the technical publication. WWW.DOMODRY.IT

[3] Simplified definition of the Domodry® unit operating principle. For a more in-depth scientific explanation, see the technical brochure, available free of charge from Domodry srl - WWW.DOMODRY.IT.



Fig. 5. The Domodry® device.

Рис. 5. Устройство Domodry®.

[1] Дополнительные сведения, связанные с научным объяснением физического явления капиллярного подсоса влаги по кладке, изложены в специальной технической публикации, которую можно бесплатно получить в Domodry srl.

[2] Дополнительные сведения и/или библиографические ссылки об указанных физических явлениях изложены в специальной технической публикации, которую можно бесплатно получить в Domodry srl.

[3] Упрощенное описание принципа работы Т.Н.С. Domodry®. Более полное и точное научное описание изложено в специальной технической публикации, которую можно бесплатно получить в Domodry srl.

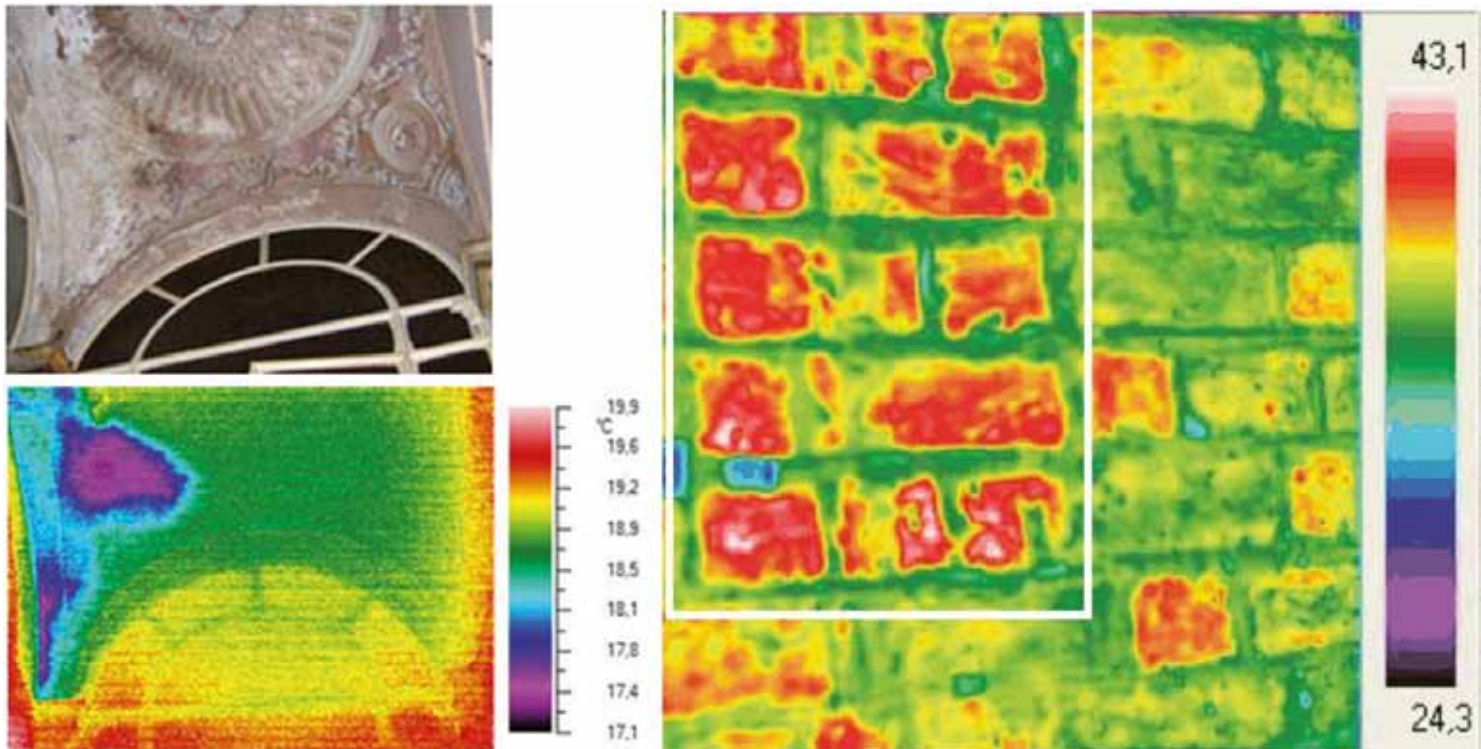
References

- Aa.Vv., 2013, Records of Unesco Convention “Metodo scientifico ed innovazione tecnologica per la salvaguardia e recupero del patrimonio storico. Casi applicativi ed esempidi successo nella diagnosi, prevenzione e risoluzione delle patologie da umidità capillare in siti unesco a ragusa e in altri prestigiosi siti in Italia”, Ragusa Ibla 2012, October 5-6, Comune di Ragusa.
- Bertolini L., Redaelli E., Valentini M., De Nicola E., 2007, Valutazione di un metodo elettrofisico per la rimozione dell'umidità da risalita capillare, Tesi di Laurea A.A. 2006/07, Politecnico di Milano.
- Hyejin Moon, Sung Kwon Cho, Robin L. Garrell, Chang-Jin Kim, 2002, Low voltage electrowetting-on-dielectric, University of California, Los Angeles (UCLA), «Journal Of Applied Physics», Vol. 92, No. 7, 1 October 2002.
- Massari I., Massari G., 1985, Il Risanamento igienico dei locali umidi, Roma.
- Paunovic M.; Schlesinger M., 1998, Fundamentals of electrochemical deposition, Wiley.
- Prins M.W.J., Welters W.J.J., Weekamp J.W., 2001, Fluid Control in Multichannel Structures by Electrocapillary Pressure, Philips Research Laboratories Eindhoven, The Netherlands, «Science» Vol.291, pp.277-280, 12 January 2001 - Copyright © 2001 American Association for the Advancement of Science.
- Roche G., 2012, La Termografia per l'edilizia e l'industria. Manuale operativo per le verifiche termografi che, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN).
- Rossetto M., 2012, Il sistema elettrofisico a neutralizzazione di carica Domodry® per la deumidificazione e il controllo dell'umidità nelle murature. Principio di funzionamento e casi applicativi, SIAE Sez. Olaf - Servizio Opere Inedite, Roma.
- Valentini M., 2009, Prime verifiche sull'efficacia di un sistema elettrofisico per la deumidificazione delle murature, VII Congresso Nazionale IGIIC – Lo Stato dell'Arte – Napoli, 8-10 Ottobre 2009
- Welters W.J.J., Fokkink L.G.J., 1998, Fast Electrically Switchable Capillary Effects, Philips Research Laboratories Eindhoven, The Netherlands, LANGMUIR, Vol. 14, No. 7, pp.1535-1538, 10 March 1998 - Copyright © 1998 American Chemical Society.

Библиография

- Группа авторов, 2013. Материалы симпозиума ЮНЕСКО «Научные методы и инновационные технологии для охраны и приспособления исторического наследия. Способы применения и удачные примеры диагностики, предотвращения и решения патологий от капиллярного подсоса на памятниках ЮНЕСКО в Италии». Рагуза Ибла, 2012, 5-6 октября. Административный центр Рагуза.
- Бертолини Л., Редаэлли Э., Валентини М., Де Никола Э., 2007. «Оценка электро-физического метода устранения капиллярного подсоса». Дипломная работа, 2006-2007. Миланский политехнический университет.
- Хейджин Мун, Сунг Квон Чо, Робин Л. Гаррелл, Чан Джин Ким, 2002. «Эффект электросмачивания с использованием пучков электродов с диэлектрическим покрытием». Калифорнийский университет, Лос-Анджелес. «Журнал прикладной физики, том 92, № 7, 1 октября 2002.
- Массари И., Массари Дж., 1985. «Гигиеническое оздоровление влажных помещений. Рим
- Паунович М., Шлезингер М., 1998. «Электрохимический осадок». Вилей.
- Принс М.В.Дж., Велтерс В.Дж.Дж., Виикамп Дж.В., 2001. «Управление потоком в мультиканале».
- «Структуры электрокапиллярного давления». Исследовательская лаборатория Филипс, Эйндховен.
- Нидерланды, «Наука», том 291, стр. 277-280, 12 января 2001. Copyright © 2001 American Association for the Advancement of Science.
- Роке Дж., 2012. «Термография на службе строительства и промышленности. Инструкция по проведению термографических анализов». Изд. Maggioli Editore. Сантарканджело ди Романья (Римини).
- Россетто М., 2012. «Электро-физическая система нейтрализации заряда Domodry® для осушения и контроля влаги в кладке. Принцип работы и способы применения. SIAE Секц. Олаф. Изд. Servizio Opere Inedite. Рим.
- Валентини М., 2009. «Первые тестирования эффективности электро-физической системы осушения кладок», VII Национальный конгресс IGIIC, Неаполь, 8-10 октября 2009.
- Велтерс В.Дж.Дж., Фоккинк Л.Дж.Дж., 1988. «Быстрые капиллярные эффекты с электропереключением».
- Исследовательская лаборатория Филипс, Эйндховен, Нидерланды. LANGMUIR, том 14, № 7, стр. 1535-1538, 10 марта 1998. Copyright © 1998 American Chemical Society.

IV. Structural Aspects of Conservation





Structural Instability, Structural Analysis and Possible Solutions. How to Intervene on Antique Buildings

Fabrizio De Cesaris

“La Sapienza” University of Rome

Структурная просадка, структурный анализ и возможные решения. Особые методы работы на исторических зданиях

Фабрицио Де Чезарис

Римский Университет «Ла Сапиенца»

The problems related to preserving historical buildings tend to arise, in most cases, from two aspects: repairing organisms that have lost their structural function or re-enforcing buildings that are not sufficiently resistant to seismic activity.

The approach of consolidating, which is the result of a greater awareness, acquired during the twentieth century, both of seismic phenomenon and of ways to reduce vulnerability, particularly characterizes the work of conservators of historical buildings. In fact, antiseismic consolidation involves verifying structural stability even in static conditions.

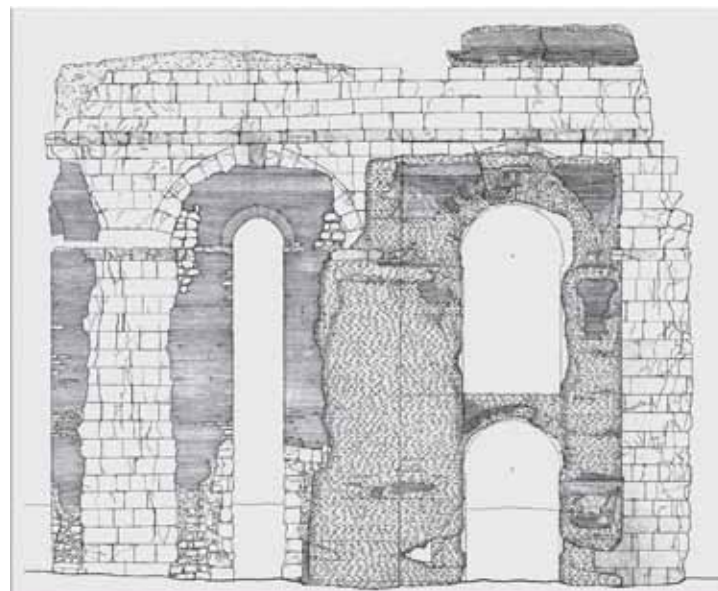
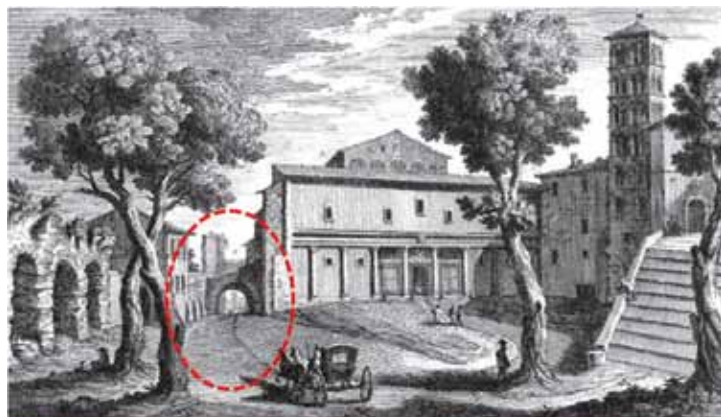
Construction guidelines have always implicitly included the possibility of seismic activity. The construction methods and proportions were chosen based on techniques, materials and dimensions that had proved to be antiseismic during earthquakes previously occurring in the territory where the building traditions were formed.

In spite of the fact that earthquakes continued to be thought of as irresistible occurrences, often after disastrous events the more progressive technical circles produced project guidelines that imposed precautionary measures (tie-beams to resist tension and to connect the wall structure, wall junction connectors, buttresses, spurs, relieving arches, lightning construction, etc), which can be traced back to technical standards proposed in the eighteenth

Проблемы консервации исторических памятников в большинстве случаев касаются двух вопросов: ремонтные работы, проводимые на зданиях, утративших свой конструктивный потенциал, или же укрепление структур, устойчивость которых к сейсмическому воздействию вызывает сомнение. Последний аспект, особенно с учётом опыта и достижений в XX столетии, касающихся как самого явления землетрясений, так и возможностей уменьшения уязвимости зданий, заставляет специалистов уделять особое внимание проблемам сейсмоустойчивости. В первую очередь это подразумевает контроль структурной устойчивости систем в статических условиях.

В этой связи считаем уместным кратко проиллюстрировать самые существенные проблемы, с которыми сталкиваются проектировщики при проведении работ по укреплению конструкций.

Нормы корректного исполнения конструкций всегда учитывали, или, по крайней мере, подразумевали возможность сейсмического события. То есть, в процессе строительства и расчётов применялись методики, техника и материалы, уже проявившие себя с точки зрения возможности усиления и устойчивости зданий при возникновении предыдущих землетрясений в тех же самых регионах строительства. Тем не менее, землетрясение воспринималось в качестве явления непреодолимой силы, которому



Figs. 1-2. Two historical examples of wall consolidation: above are the medieval buttresses of the Basilica of San Giovanni e Paolo in Rome and below the ancient.

Рис. 1, 2. Два исторических примера укрепления стен. Наверху: средневековые контрфорсы Базилики Св. Иоанна и Павла в Риме; внизу.

century and are still visible in the structure of historical buildings.

From the nineteenth century onwards, 'rational' philosophy has attempted to define general rules for interpreting this natural phenomenon and for making project choices. Initially, the solutions were limited to a few numerically controllable schema, where the wall structure was not shown. Later, with the increase of scientific knowledge,

невозможно противостоять, а можно только рассчитывать на удачу и счастливый случай. Были разработаны специальные методики и технологии (распорки для смягчения толчков от землетрясений, связи для придания устойчивости стенам, соединения стеновых узлов, контрфорсы, зубцы, контрастные арки, элементы облегчения конструкции, применение корректных способов строительства с учётом местных особенностей), ссылки на которые

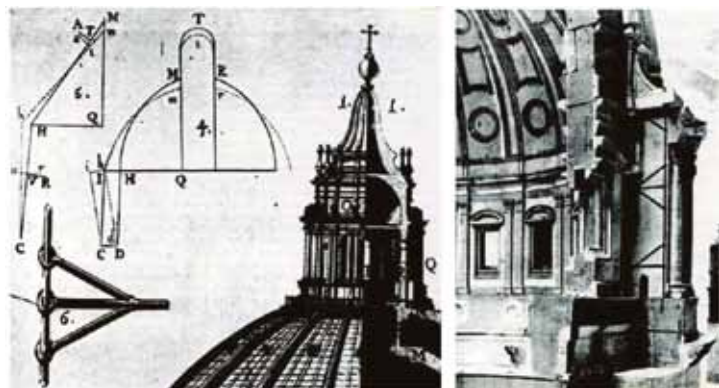


Fig. 3. The images show metal insertions to St.Peter's dome.

Рис. 3. Металлические вставки Собора Св. Петра в Риме.

new models for interpreting how a building would respond to an earthquake were defined, supported by the progress of computer technology.

A notable impetus has been achieved through simplifying the models, defining the most frequent types of collapse and those which characterize seismic damage in historic urban areas. This type of damage, where dividing walls are usually knocked over on a middle floor, has led to concise calculation schemes that can identify the most critical areas of our historical city centres.

Initially the development of technical standards focused mainly on frame structures in steel and concrete, following the guidelines of scientific studies in response to the need to adjust the scope of the interventions on masonry buildings that make up the majority of the buildings of historic centres. This restored the full dignity of building materials and gradually even to raw brick, a material that modern architects tend to ignore, but is actually the most widespread in the world, especially in countries that are less technologically advanced. Consolidation technology has often produced significant evolutionary improvements right after dramatic events. This happened, for example, after the tragedy that struck Messina in 1908, when numerous patents for earthquake-resistant constructions were deposited. These included the so-called “casa baraccata” (a kind of multi-connected wall construction, stiffened with

даются в технических нормативах, выпущенных ещё в XVIII веке. В исторических зданиях достаточно найденных материальных примеров такого использования «исторических» технологий.

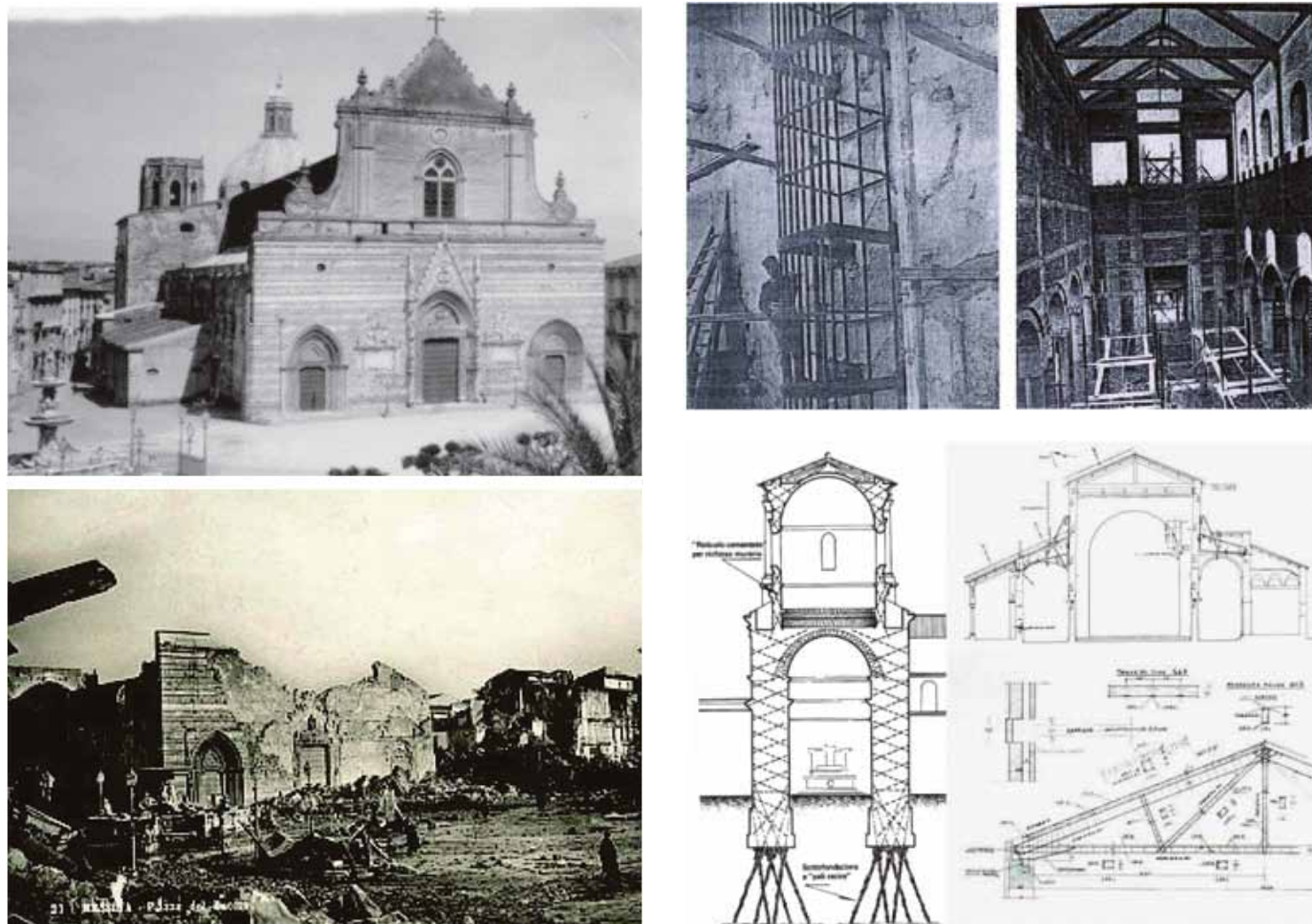
Начиная с XIX столетия, благодаря развитию «рационального» подхода, возникают попытки разработать общие правила противодействия этому природному явлению и соответствующие методы проектирования. Сначала эти попытки сводятся к выработке небольшого количества схем, в основе которых лежит строгий расчёт, а позднее добавляются новейшие научные достижения и разработка новых моделей структурного поведения, которые стали возможны в результате появления новых электронных методик расчёта.

Таким образом, технологии переместились в область сложных моделей структурного поведения с использованием интеллектуальных алгоритмов, позволяющих прогнозировать нелинейное поведение конструкций и кладки. Другими словами, в определённый период были достигнуты значительные результаты посредством упрощения моделей наиболее вероятных возможностей разрушения и, в частности, моделей опрокидывания стеновых перегородок, как правило, на среднем этаже. Были разработаны методы синтетических схем расчёта для определения наибольшей критичности, что позволяло в значительной степени ускорить типовое строительство городской среды в исторических центрах городов.

Развитие технических нормативов, касающихся сначала, в основном, каркасных конструкций (сталь и железобетон), в рамках научных исследований и возможности контроля за поведением стеновых конструкций (то есть в отношении большинства зданий исторических центров) заставило обратить особое внимание на стройматериалы, используемые при возведении каменной и кирпичной кладки, а также и на другие материалы, в частности, на сырую (необожженную) глину, которая не применяется в современных, технически развитых странах, но является самым распространённым строительным материалом в менее технологически развитых регионах.

Значительные успехи были также достигнуты и в технологии укрепления. Это происходило как реакция на

IV. STRUCTURAL ASPECTS OF CONSERVATION



Figs. 4-5. The more recent earthquakes have led to partial or total reconstruction of historical buildings using techniques which in the meantime have become standard; the example is of the cathedral of Messina, re-built using reinforced concrete after the 1908 earthquake.

Рис. 4, 5. Последние землетрясения привели к частичной реконструкции исторических зданий при помощи технологии, уже ставшей стандартной. Один из примеров: Собор г. Мессины был восстановлен с использованием армированного бетона после землетрясения 1908 г.

floors and armour that will provide a common reference for the subsequent evolution of earthquake-resistant buildings).

Traditional antiseismic choices aim to increase mechanical parameters of the (new or historical) materials used, and the overall response of the building, by improving con-

драматические события при необходимости восстановления после землетрясений. Так случилось, например, сразу же после разрушительного землетрясения в Мессинском проливе в 1908 г., когда было запатентовано большое количество решений. Одним из последствий землетрясения была необходимость реконструкции здания (так называе-

nections between the separating walls. Alternatively, reconstruction choices aim at replacing traditional solid masonry with an elastic frame (wooden or metal) buffered with masonry walls, which have a better antiseismic response. Repairs are carried out using frame structures inside the walls. The latter technique is often not compatible with the conservation of buildings in historical urban areas but that reflect historical typological alternations: such as the *opus quadratum*, masonry block, and *opus caementicium* or concrete alternatives to Roman *opus africanum* and, *craticium*, commonly found throughout the Mediterranean and Europe. Through the centuries trends have alternated: sometimes heavy constructions were built, with stabilized weight and continuous walls, and sometimes skeleton structures were used. The latter can be traced back to ancient frame structures and to subsequent mixed structures with masonry and wooden frames.

From the late nineteenth century onwards, frame structures have increasingly become the preferred building technique and masonry work has become marginal. It is hardly surprising therefore that consolidation techniques in the second half of the twentieth century have been strongly influenced by this trend, which has resulted in re-utilizing procedures derived from reinforced concrete constructions even on historical masonry buildings. On the other hand, in recent decades, the field of structural analysis of historic buildings has increasingly shown appreciation for the potential of masonry structures, even ancient ones. This attitude is supported by the ability and willingness to increase knowledge of historical buildings, reducing the number of interventions and their invasiveness, and using more compatible materials.

It is difficult to determine to what extent this new approach is the result of a greater interest in conservation issues, the desire to reclaim historical urban areas, the increase of research, or the careful observation of the effects of earthquakes. In fact, research has developed in several directions, including studies on homogeneous urban areas and on specific consolidation techniques. Other areas of study include experimental laboratory analysis of historic materials; improving technology by on-site observation of



Fig. 6. The use of reinforced concrete in archaeology has produced negative results that have only been visible after decades and have led to the substitution of the modern additions (in the photographs are the temples of Segesta and Athens). Its use in less ancient historical buildings, a very common practice at the end of the 20th century, has produced notable and irreversible alterations, which have not always turned out to be positive over time.

Рис. 6. Применение армированного бетона в археологии дало отрицательные результаты, проявившиеся спустя десятилетия и привело к необходимости современных добавлений. На фото: Храмы Сегесты и Афины. Использование железобетона на менее древних исторических зданиях (общая практика в 20 веке) привело к существенным и необратимым изменениям. Далеко не всегда эти изменения оказывались положительными.

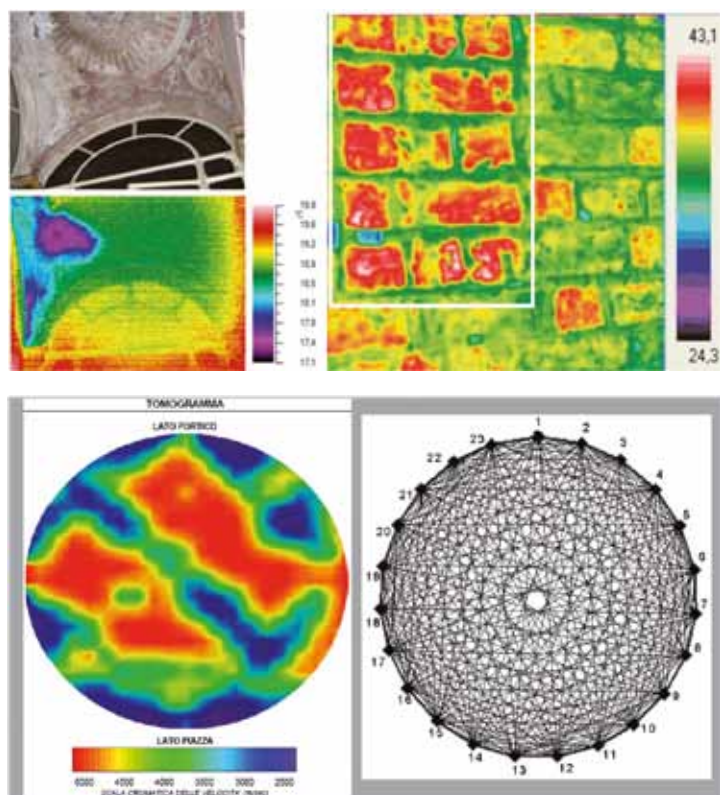


Fig. 7. Some images and diagrams for thermal analysis (above) and sonic tomography (below). These type of analyses do not in any way disturb the building under examination, providing abundant information on wall consistency and continuity, and indirectly on mechanical characteristics. Thermography is based on infrared images produced by heat emission from objects that are heated for this purpose. Tomographies record the speed at which a signal passes through a material using special sensors; the data is then re-elaborated so that a computer can produce a kind of mapping of the invisible wall section.

Рис. 7. Некоторые примеры тепловых анализов (вверху) и звуковой томографии (внизу). Такие исследования являются неинвазивными и, вместе с тем, дают большой объём информации относительно прочности и непрерывности кладки. Опосредованно можно получить и сведения о механических характеристиках здания. Термография работает с инфракрасными изображениями, получаемыми в результате выделения тепла специально нагреваемыми для этого объектами. Томографы с помощью специальных датчиков регистрируют скорость прохождения сигнала через материал, после чего данные обрабатываются на компьютере, который выдаёт карту невидимой секции кладки.

мого здания барачного типа), которое представляет собой стеновую конструкцию с большим количеством внутренних связей, усиленную межэтажными перекрытиями и многочисленной арматурой. Здание было восстановлено по образцу исторических стеновых каркасов, представляющих собой деревянный остов, тампонируемый кладкой. Это здание стало своего рода образцом и ориентиром для последующего развития технологий антисейсмического строительства.

Действительно, как при выборе новых технологий строительства, так в процессе укрепления существующих зданий можно заметить два типичных подхода, направленных на улучшение антисейсмических характеристик зданий. Первый подход предусматривает совершенствование механических параметров традиционных материалов и усиление связей кладки, а второй подход направлен на замену структуры, то есть на переход от традиционной сплошной кладки к тампонируемому каркасу. Считалось, что последний вариант, благодаря меньшей массе и более прочным связям, с большим коэффициентом сопротивляемости к натяжениям, был способен обеспечить больший антисейсмический отклик. Оба варианта имеют глубокие исторические аналоги. Достаточно упомянуть технологию *opus quadratum* (блочная кладка) и *saementicium* (древнеримский бетон) или же прямо противоположные технологии *opus africanum* (кладка из мягкого песчаника и необожженного кирпича) и *opus craticium* (пример фахверковой архитектуры с заполнением глиной), технологии, получившей широкое распространение на территории всего Средиземноморья и Европы. Все эти технологии использовались в разные периоды с разным успехом и характеризуются различными типами строений, выполненных в концепции тёсаной кладки, при которой устойчивость достигается за счёт собственного веса и непрерывности стен, или же в концепции прочного каркаса, то есть технологии, восходящей к древней каркасной конструкции или более поздней смешанной технологии использования кладки и деревянного каркаса.

Начиная с XIX века, каркасные конструкции вызывают наибольшее доверие и становятся почти эксклюзивной технологией строительства, оставляя на обочине тех-

buildings; researching traditional procedures; testing new materials; formulating theoretical hypotheses for mechanical analysis; and developing increasingly sophisticated calculations, thanks to the improvements of computer technology.

Scientific research, which is expanding on a national and international level, has contributed significantly to developing methods of analysis and operational tools for studying materials and buildings, as well as innovative intervention techniques. The results are not only used for research purposes but also professionally and in construction.

The technology for analysing buildings has recently made rapid progress through the introduction of sophisticated diagnostic techniques, greatly assisted by their implementation on personal computers. These diagnostic techniques enable one to objectively evaluate the construction, its structural characteristics and mechanical properties, while at the same time reducing to a minimum the intrusiveness that characterised traditional cognitive studies. Current testing can be minimally invasive (laboratory tests on small samples, endoscopies performed with cameras inserted in tiny holes, testing with flat jacks inserted into the core of the masonry). Or it can be completely non-invasive, such as the 'non-destructive' techniques that examine reactions to different types of waves (mechanical, sonic, subsonic, electromagnetic and infrared). Another non-invasive test is microseismic analysis, which can provide important information on the natural period of vibration of a building and how it responds to an earthquake.

However, detailed and specific studies of individual buildings are also important. In spite of the practical difficulties, the building's historical and evolutionary aspects must be understood. Its original characteristics must be recognized, along with the changes it experienced due to successive functional adjustments during the building's life cycle, as a result of dramatic events (such as an earthquake) or due to inherent shortcomings or functional transformations.

Traditional 'map cracking', which is produced through direct analysis of the masonry cracks in a building, repre-

нологию конструкции в виде кладки. Не следует, таким образом, удивляться тому, что данная тенденция оказала значительное влияние и на технику укрепления, вследствие чего технологии, применяемые в строительстве из железобетона, стали использоваться и для усиления исторических памятников, выполненных методом кладки. В последние десятилетия ещё более высокую оценку получил потенциал конструкций из кладки, что сказалось и на развитии технологий проведения историко-реставрационных работ, направленных, в первую очередь, на их минимизацию и на необходимость обеспечить совместимость различных материалов.

Трудно сказать, в какой степени это новое отношение было вызвано заботой о сохранении и восстановлении исторических центров, развитием науки и вниманием к вопросам сейсмической активности. Исследования проводились в разных направлениях: обследование целых городских районов с однородной типовой застройкой и совершенствование техники укрепления; экспериментальный лабораторный анализ исторических материалов и развитие методики обследования зданий; изучение традиционных способов строительства и эксперименты с новыми видами материалов; углублённое изучение теории механики и разработка новых передовых схем автоматизированного расчёта.

Научный поиск, который в рамках рационализации методик приобретает всё большее национальное и международное значение, обеспечил возможность разработки новых методов анализа и механизмов исследования строительных материалов зданий, инновационных технологий ведения работ. Все эти достижения широко применяются и на профессиональном практическом уровне.

Помимо общих исследований, важное место занимает изучение каждого отдельного здания: должен быть проведён прямой анализ структуры кладки. Необходимо тщательно обследовать здание, поскольку далеко не всегда удаётся сразу получить нужную информацию (часто конструктивные элементы скрыты от глаз за слоем отделки). Важно обследовать как конструктивные детали, которые, как правило, относятся к начальному периоду строительства, так и детали тех изменений, которые были

IV. STRUCTURAL ASPECTS OF CONSERVATION

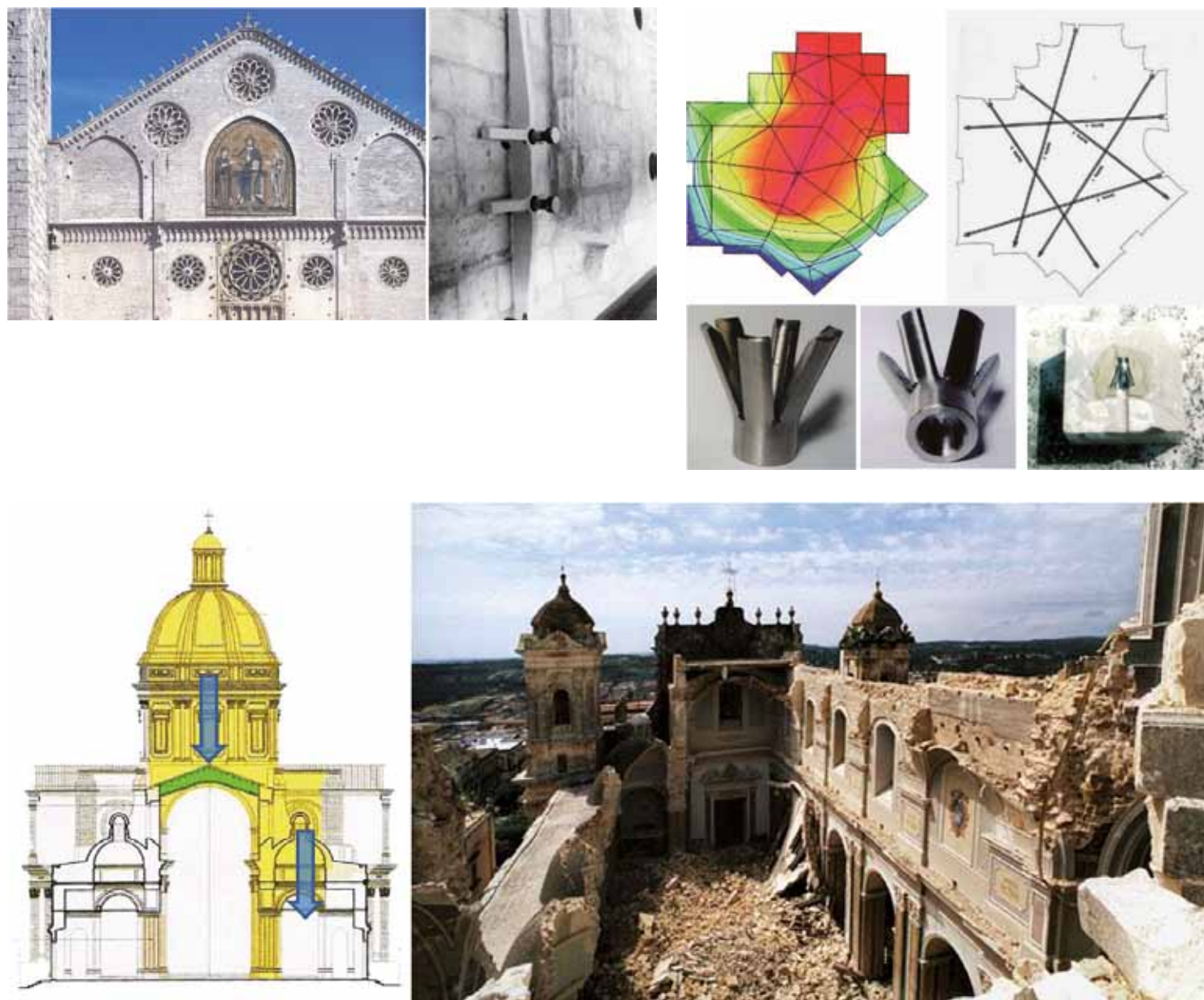


Fig. 8-10. Some examples of consolidation. Above are some images showing how the pillars of the Cathedral of Pavia were reinforced (Prof. G. Macchi) using horizontal tie-rods, which are active and reversible due to a particular type of anchoring (see centre photograph). Below the minimal restoration of the façade of Spoleto's Duomo (Prof. A. Gallo Curcio), where the intervention, after careful study, was directed at specific critical areas, with evident but slight additions to the front of the church that are reversible and barely visible.

Рис. 8-10. Примеры укреплений. Верху: результаты укрепления колонн Собора в г. Павия (проект Дж. Макки) и использованием горизонтальных соединений. Благодаря специальному анкерному соединению (центральное фото), такая работа может считаться обратимой. Внизу: минимальная реставрация фасада Собора в Сполето (проект А. Галло Курчо). После тщательных исследований работы были сконцентрированы на критических зонах и предусматривали только незначительные добавления по фронтальному фасаду собора. Результаты реставрации обратимы и едва заметны.

sented as a graph, is still the main instrument for assessing a building and its damages. It is the basis for monitoring the movements of the building, using highly precise surveying instruments to assess whether the movements are due to instability of the foundations, to internal structural conditions or to thermal deformation. It provides essential information for assessing the extent and the causes of instability.

Cultural analysis on the conservation of historic buildings has also influenced technical norms. Italian technical norms deal both with constructing new buildings and with consolidating historic ones. They establish specific guidelines: a requirement for new buildings is that their capacity to resist expected seismic activity should be verified. The structural conditions of listed buildings, on the other hand, can only be 'improved', without necessarily having to meet the resistance requirements usually prescribed in a particular area. This is to prevent overly invasive or even unnecessary interventions, which might harm the building.

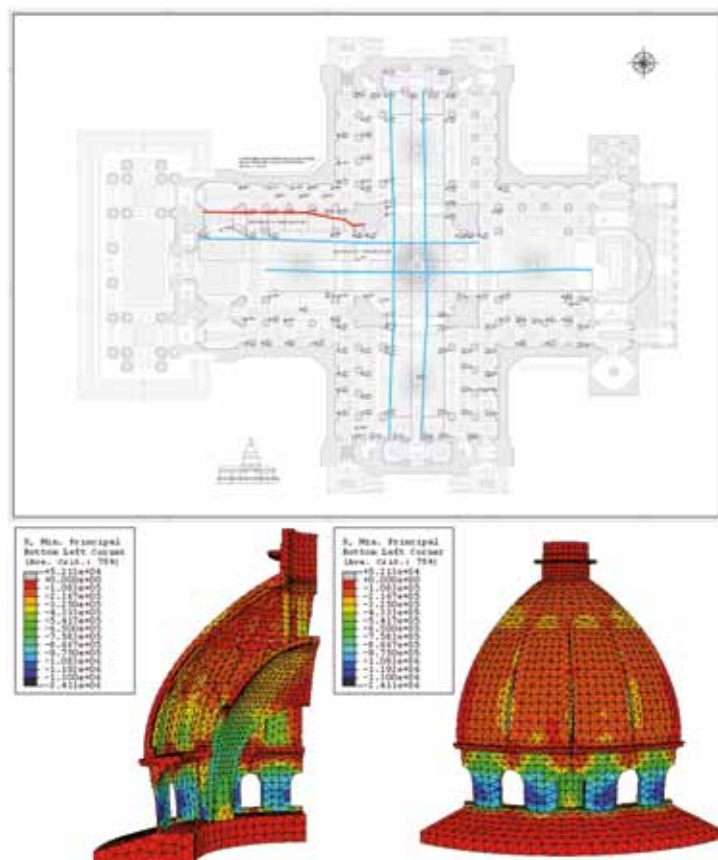
The developments of the last decades have seen a clear recovery of views, traditional methods and operations, but also the introduction of other technologies, which are even more innovative, and an improvement and evolution of building materials used in interventions on historic structures in order to avoid the negative characteristics of materials used in the twentieth century.

As a result of this, structural restoration has radically changed. On the one hand, old technical knowledge has been re-implemented, using skilled workers and upgraded traditional materials with improved technical characteristics. On the other hand, industrial products are being used, which are certified, fully compatible and pre-packaged so that they can be used by unskilled workers. The introduction of machinery and innovative materials has led to significant improvements, such as, for example, the tools that allow workmen to cut and make holes in walls without disrupting them. Or stringing instruments, dispersal and isolation devices. Among the techniques with innovative materials (introduced to mitigate the natural failure of the wall structure in the tensile strength) some recently developed products should be cited. These include reinforced

выполнены в рамках функционального приспособления в разные периоды существования здания или же в результате драматических событий (например, землетрясений).

Большее внимание в настоящее время специалисты и учёные уделяют памятникам и историческим зданиям также и с точки зрения проектирования. Особая ответственность в данном аспекте ложится на технических специалистов, которые должны в своей работе использовать самые передовые технологии анализа здания. В последние годы данное направление быстро и активно развивается, позволяя проводить объективный анализ конструктивных и механических характеристик, что, в свою очередь, даёт возможность сократить до необходимого минимума объём инвазивных методов, часто применяемых при традиционных способах взятия проб. Инвазивная методика по-прежнему применяется, но только в тех случаях, когда от неё практически невозможно отказаться при определении конструктивных характеристик здания. Такие методы применяются, например, для проведения лабораторных анализов полученных образцов, эндоскопии (визуальный анализ телекамерами, установленными в шурфах), при тестировании с помощью плоских домкратов. Вся эта методика крайне важна для получения сведений о состоянии напряжения и механическом поведении кладки. Применяются также и полностью «недеструктивные» методы анализа, которые стали активно распространяться в результате развития электронных технологий. В цифровой формат перешли и многие «традиционные» методики анализа, благодаря чему стало возможным управлять с компьютера огромным объёмом данных и (особенно) быстро производить их обработку и строить графики. В основе такой методики лежит эффект передачи и процедура регистрации отклика механических, звуковых, субзвуковых и электромагнитных волн. Большое распространение получили методы теплового анализа при помощи инфракрасных камер (в настоящее время достаточно недорогих и простых в эксплуатации), основанные на визуальном отображении дифференциального поведения материала под воздействием тепла.

Среди способов недеструктивного исследования особое место занимает микросейсмический анализ, позволя-



Figs. 11-12. Two other approaches to historical structures. Above are some plans by Prof. C. Blasi's studio and collaborators on Soufflot's Pantheon in Paris, where a careful analysis of the structural arrangement and fissuring, backed up by numerical analysis, have provided an accurate representation of the state of structural deterioration. The images below refer to the partial reconstruction of the Cathedral in Noto, which was implemented using traditional techniques to the highest degree of construction quality.

Рис. 11-12. Два других примера работы на исторических конструкциях. Вверху: проекты мастерской К. Блази работ на Пантеоне Ж. Суффло в Париже. Точный анализ состояния конструкций и трещин, подтвержденный расчётами, позволил получить картину структурного разрушения. Внизу: частичная реконструкция Собора в Ното. Работы проводились с использованием современной техники и обеспечили высокое качество результатов.

ющий получать информацию о периоде собственных колебаний (вибраций) здания и о характере отклика здания на сейсмические события.

Следует упомянуть также и о пересмотре нормативной документации. Итальянские технические нормативы рассматривают как процесс нового строительства, так и процесс укрепления объектов исторической застройки. В первом случае технические нормы требуют приведение к соответствующим параметрам характеристик устойчивости, то есть необходимость убедиться, что характеристики прочности здания позволяют выдержать сейсмическое воздействие ожидаемой интенсивности. Что же касается объектов исторической застройки, находящихся под охраной, достаточно гарантировать «улучшение» конструктивных условий без необходимости обеспечения характеристик прочности, заявленных для определённой территории. Это ограничение сделано с целью избежать проведения чрезмерно инвазивных работ, способных отрицательно сказаться на консервации памятников.

В последние десятилетия, помимо изменения точки зрения на необходимость возврата к традиционным методам и техникам, происходило также и развитие технологий, что тоже является ответом на критическое восприятие данного явления. Указанное развитие затронуло и наиболее широко применявшиеся в XX столетии строительные материалы, с точки зрения совершенствования их характеристик и преодоления отрицательного воздействия этих материалов на объекты культурного наследия.

Наверное, трудно априори отдать предпочтение тому или другому подходу. Выбор должен быть сделан, исходя из конкретных задач консервации. Разумеется, использование современных материалов не может автоматически распространяться на памятники. Нельзя не учитывать также и фундаментальный аспект корректности и аккуратности применения материалов, который при некачественной работе, может отрицательно сказаться на эффективности применения как традиционных, так и в ещё большей степени инновационных технологий.

За последние десятилетия в значительной степени претерпели изменения подходы к ведению работ на реставрационных площадках. Произошло переосмысление

polymer resins (FRP, Fiber Reinforced Polymers), steel fibres resistant to oxidation and, among the new alloys, those with superelasticity and shape memory.

The construction site for consolidating buildings therefore has a varied and dynamic quality, where new techniques and traditional ones are juxtaposed. The more invasive project options, based on inserting metal structures and reinforced concrete, are generally rejected, particularly by the governing bodies that protect and supervise historical buildings. In fact, we now observe a return to traditional reinforcement methods, updated by using newly developed materials, alternated with very technical interventions, where progressive materials and technologies are used because of their high mechanical performance, even though they are not sufficiently tested in historical contexts.

Indeed, apart from temporary fashions, which can influence project choices even for commercial reasons, the emerging principle is that the stability of a building should be seen as the need to preserve all the qualities of a cultural heritage and a historical record. The real requirements of the structure are determined by careful and meticulous study, which pinpoints the minimal work necessary for its maintenance, without adopting excessive standards of security that have at times led to distorting historical buildings and using elements whose durability and compatibility are uncertain.

возможностей «исторических технологий», и в определённой степени многие применяемые в прошлом технологии получили второе рождение. Улучшалось качество традиционных строительных материалов (растворов, связующих агентов, стали, керамического кирпича, древесины), механические характеристики которых стали более совершенными и однородными, началось применение передовых технологий диагностики. Современное оборудование и материалы широко применяются для укрепления конструкций. В качестве примера можно привести инструменты позволяющие выполнять отверстия и резать кладку с минимальной степенью воздействия и нарушения конструкции, устройства натяжения и укрепления, изоляционные материалы. Среди примеров инновационных материалов, применяемых для уменьшения естественной недостаточности прочности структуры кладки при сопротивлении на натяжение, можно упомянуть недавние разработки, самыми известными из которых являются полимерные фиброусиленные смолы (FRP, Fibers Reinforced Polymers), волокна с защитным стальным покрытием от ржавчины, а также новые виды суперэластичных сплавов с эффектом памяти формы. Данные материалы применяются для армирования конструкции зданий и улучшения связей между их отдельными узлами. Кроме того, использование таких материалов позволяет обеспечить высокую совместимость, проводить неинвазивные операции и совершенствовать механические характеристики кладки. Помимо современных тенденций, оказывающих влияние на выбор проектировщика, существует основная задача обеспечения прочности здания, которую надо рассматривать как необходимость сохранения исторического объекта в самом широком смысле. Внимательное и тщательное изучение памятника часто позволяет определить его реальное состояние и минимальный набор работ для его поддержания, не злоупотребляя при этом необязательными операциями воздействия на конструкцию, которые порой приводят к полному изменению исторического облика и, нередко, к использованию недолговечных и недостаточно прочных элементов сомнительной совместимости.

Подробное изучение здания, его истории помогает, помимо определения его конструктивных достоинств

References

- Ministero dei Beni Culturali, *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, [http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1295444865088_LINEE.pdf]
- Carbonara G. (a cura di), *Trattato di restauro architettonico*, Utet S. T., 1996-2001
- Carbonara G. (a cura di), *Trattato di restauro architettonico Aggiornamenti*, Utet S. T., (2007-2008).
- Giuriani E., *Trattato di Restauro Architettonico Consolidamento degli edifici storici*, Utet S. T. 2011
- Mastrodicasa S., *Dissesti statici delle strutture edilizie*, Hoepli, 1993 (1936)
- Heyman J., *The stone skeleton*, Int. J. Solids Structures, vol. 2, 1966
- Heyman J., *The masonry arch*, Hellis Horwood 1982
- Giuffrè Antonino, *Meccanica delle Murature Storiche*, Edizioni Kappa 1991
- Di Pasquale S., *L'arte del costruire*, Marsilio 1996
- Regione dell'Umbria, *Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione post-sismica degli edifici*, DEI Ed. 1999
- Rocchi P. (a cura di), *Trattato sul consolidamento*, Mancosu Ed. 2003
- Gallo Curcio A., *Sul consolidamento degli edifici storici*, EPC Libri 2007
- Mariani M., *Trattato sul consolidamento e restauro degli edifici in muratura*, DEI Ed. 2012

и недостатков, выработать подход, основанный на уважении исторического наследия и разработать механизм минимально инвазивного вмешательства. Такие работы, следовательно, приобретают временный, «переходный» характер и должны осуществляться таким образом и с использованием такой методики и таких материалов, чтобы быть уверенным в том, что эти работы не сделают в будущем невозможным проведение новых работ по сохранению и реставрации.

Библиография

- Министерство культурного наследия Италии, *Методология оценки и уменьшения сейсмической опасности для памятников культуры*: http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1295444865088_LINEE.pdf
- Карбонара Дж. (под ред.), *Трактат по архитектурной реставрации*, изд. Utet S. T., 1996-2001.
- Карбонара Дж. (под ред.), *Трактат по архитектурной реставрации*. Дополненное издание, изд. Utet S. T., 2007-2008.
- Джурани Э., *Трактат по архитектурной реставрации. Укрепление исторических зданий*, изд. Utet S. T., 2011.
- Мастродиказа С., *Статическое проседание строительных конструкций*, изд. Hoepli, 1993 (1936).
- Хейман Дж., *Каменный скелет*, Int. J. Solids Structures, том 2, 1966.
- Хейман Дж., *Арки из кладки*, Hellis Horwood 1982.
- Джуффре Антонино, *Механика исторической кладки*, Изд. Карра. 1991.
- Ди Паскуале С. *Искусство строительства*, изд. Marsilio, 1991.
- Область Умбрия. *Руководство по постсейсмическому восстановлению и реконструкции зданий*, изд. DEI, 1999.
- Роки П. (под ред.), *Трактат по методике укрепления*, изд. Mancosu, 2003.
- Галло Курчо А., *Об укреплении исторических зданий*, изд. EPC Libri 2007.
- Мариани М., *Трактат по укреплению и реставрации зданий из каменной кладки*, изд. DEI, 2012.

Notes on the design and verification criteria of the arched structures over the centuries

Laura Bussi

“La Sapienza” University of Rome

Замечания о критериях расчета размеров и проверки арочных конструкций в разные века

Лаура Бусси

Римский Университет «Ла Сапиенца»

The study of the historical evolution of design methods and structural verification of buildings still holds a key role in the field of strengthening because it allows to ‘recognize in a construction the compliance with the rules of the art’ of the period in which it was built and, then, ‘could constitute a first element of safety assessment’ (*Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, § 5.1).

The evolution over the centuries of design methods and structural verification criteria of arched structures can be divided into three main phases:

- 1) methods of geometrical type;
- 2) methods based on the mechanics of the rigid body;
- 3) methods based on the mechanics of the deformable body.

In the first phase was used mainly the scale dimensioning, that is to say that an existing building, whose stability and good structural behaviour were assured by his very existence, was used as a model, reproducing it larger or smaller, maintaining the size ratios between the structural elements of the building-model. Ultimately, the criteria by which the size of the structure section were established were only related to considerations of geometrical type because the strength of materials, until Galileo Galilei, it was something whose concept was not yet known.

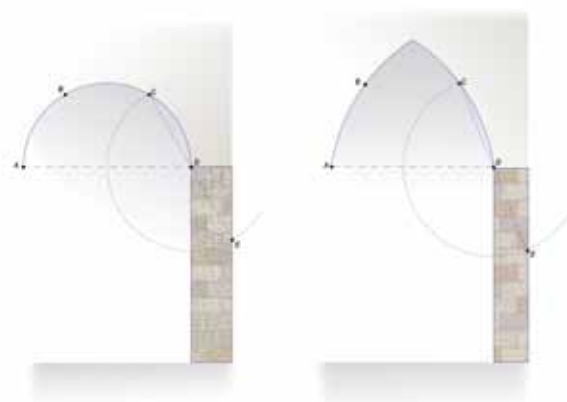
Great attention was dedicated principally to the thick-

Изучение развития методов расчета и проверки конструкций и сегодня играет фундаментальную роль, так как позволяет «распознать соответствие сооружения правилам искусства» эпохи, в которую оно было построено, и следовательно «может стать исходным элементом для оценки безопасности». (Основные положения по оценке и снижению сейсмической опасности для объектов культурного наследия. Раздел 5.1).

Развитие во времени методов расчета и проверки конструкций, устойчивых по форме, может быть разделено на три основных периода:

- 1) методы, основанные на критериях геометрического типа;
- 2) методы, основанные на механике твердого тела;
- 3) методы, основанные на механике деформируемого тела.

На первом этапе применялся в основном расчет по масштабу, то есть в качестве модели брались уже существующие строения, стабильность и структурное поведение которых было доказано их существованием, и они воспроизводились в большем или меньшем масштабе с соблюдением соотношения частей. В конечном счете, критерии, по которым определялись размеры конструкции, были связаны исключительно с соображениями геометрическими, потому что до Галилео Галилея о сопротивлении материалов никто не задумывался.



ness of the piers because – even in the absence of the full knowledge of the concept of ‘force’ and ‘moment of force’ (concepts fully defined in the mid-seventeenth century) – was the experience that taught that too slender piers tended to overturn.

A method to sizing the piers, used since the Middle Ages, was to divide the curve of the intrados of the arch into three parts of equal length then, with centre in the final point D and radius CD, draw a semicircle. The vertical line through the point E provided the size of the pier thickness necessary to ensure the stability of the arc (Fig. 1).

Subsequently, more or less from the seventeenth century, the scientists began to deal with the problem assimilating the behaviour of arch structures to that of a rigid body and studying the conditions of equilibrium of the structure in the failure phase.

The failure modes analysed, derived from empirical observation, were those of the vertical sliding of the central part of the arc (De la Hire and Belidor studies) and the flexural failure (Mascheroni e Coulomb studies). Both mechanisms are possible only if there is a rotation of the piers.

At the same time, in the eighteenth century, there were a lot of progress with regard to the study of the best shape (axis line) to be attributed to the arc.

Already in 1675 the scientist Robert Hooke for first

Большое внимание уделялось в основном толщине импоста (пяты свода): тогда не были знакомы с понятием «силы» и «момента силы» (которые были окончательно сформулированы лишь в середине XVII века), но опыт говорил, что слишком слабые импосты имеют склонность опрокидываться.

Начиная со Средних веков использовалось следующее геометрическое правило расчета размера импоста: кривая внутренней образующей арки (интрадоса) делилась на три части одинаковой длины, затем описывалась полуокружность радиусом CD с центром в конечной точке D. Вертикаль из точки E определяла необходимую толщину опоры для обеспечения устойчивости арки (Рис. 1).

Затем, начиная приблизительно с XVII века, ученые начали заниматься устойчивостью арочных конструкций, уподобляя их твердому телу и изучая условия равновесия в момент разрушения.

Были проанализированы такие виды разлома, выведенные эмпирическим путем, как сползание центральной части арки (исследования Де ла Ира и Белидора) и разлом при изгибе (исследования Маскерони и Кулона). Оба механизма могут задействоваться только в случае проворота импоста.

Одновременно в XVIII веке наблюдается значительный прогресс в области изучения оптимальной осевой линии арки. Уже в 1675 году ученый Роберт Гук первым улавливает аналогию между висящей нитью и каменной аркой (*ut pendet continuum flexile, sic stabit contiguum rigidum in versus* - как висит гибкий шнур, так же, но наоборот будет стоять жесткая арка), а в 1717 году англичанин Дж. Стирлинг в книге «*Lineae tertii ordinis Newtonianae*» («Ньютоновские кривые третьего порядка») выводит отношение кривой осевой линии уравновешенной системы равновесных сфер с цепной линией, принимаемой той же системой сфер, опрокинутых относительно горизонтали.

В конце XVII века, благодаря введению исчисления бесконечно малых величин, стало возможным аналитически определить цепную линию, то есть положение, принимаемое в плоскости равновесным тросом известной длины, подвешенного в двух неподвижных точках и нагруженного только собственным весом.

had understood the analogy between a wire pendant and a masonry arch (*ut pendet continuum flexile, sic stabit contiguum rigidum in versus*). In 1717, J. Stirling, in the volume *Lineae tertii ordinis Newtonianae*, puts in relation the curve axis line of a system of balls, equally heavy, in balance with the catenary curve assumed by the same system of spheres overturned respect to the horizontal.

At the end of the '600, then, thanks to the introduction of the infinitesimal calculus, it was possible to analytically determine the catenary curve, that is to say the disposition assumed in the plane by a rope of constant weight, of known length, suspended in two fixed points and subject only to its own weight.

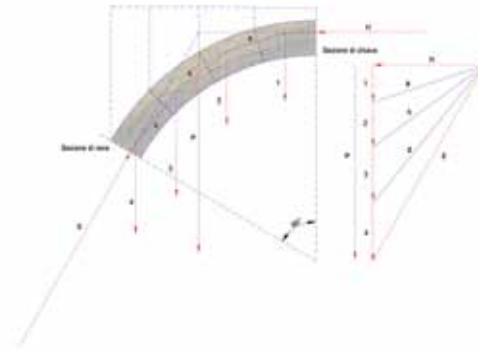
The relationship sensed by Stirling and the possibility to mathematically determine the catenary curve, were then used by Poleni in his well-known study on the stability of the dome of St. Peter (1748).

Among other things, John Poleni came to the conclusion that the shape more convenient for an arch (axis line) it is equal to the funicular of the loads carried by the arc itself.

To this principle also Anton Gaudi drew inspiration to design the vaults of his Sagrada Familia in Barcelona.

The sizing criteria based on the mechanics of the deformable body, made possible by the advancement of scientific studies and introduced by L. Navier, study the behaviour of an arch structure in a limit situation of equilibrium in which, however, the sections are still entirely reagent to compression stress. Condition from which follows that the stress distribution on the section is of triangular type, with zero value at the margin of the section in which is going to be the condition of tensile failure.

Starting from the Navier considerations, Mery came to determine the static conditions of an arc (Fig. 2).



Отношение, угаданное Стирлингом, и возможность определить математически форму цепной линии были затем использованы Полени в его известной работе, посвященной устойчивости купола собора Святого Петра (1748).

Помимо прочего, Джованни Полени пришел к заключению, что наиболее подходящая осевая линия для арочной конструкции соответствует веревочной кривой нагрузок, приложенных к самой арке.

Этим принципом вдохновился и Антонио Гауди при проектировании сводов собора Святого Семейства в Барселоне.

Критерии расчета, основывающиеся на механике деформируемого тела, стали возможны благодаря развитию науки и были введены Л. Навье. Эти критерии изучают поведение арочной конструкции в пограничной ситуации равновесия, когда, однако, сечения еще полностью реагируют на сжатие. Из этого условия следует, что распределение напряжения по сечению имеет форму треугольника с нулевым значением на кромке сечения, где возникает условие разрыва при растяжении.

На основании размышлений Навье ученый Э. Мери вывел определение статического режима арки (Рис. 2).

The case of St. Peter's dome, Rome

Notes on the main building phases:

- April 18, 1506, Pope Julius II laying the foundation stone of one of the piers supporting the dome ('pillar of Veronica');
- 1514 Donato Bramante dies and Giuliano da Sangallo, Frà Giocondo and Raffaello succeeded him in his role. All of them prepared projects to complete the basilica and it created so much debate that slowed the construction work;
- 1520 Raffaello dies and, as chief architect, substitutes him Antonio da Sangallo the Younger and Baldassare Peruzzi;
- 1538, under the pontificate of Paul III work started again with Antonio da Sangallo the Younger (wooden model);
- 1546, dies Antonio da Sangallo the Younger and Michelangelo Buonarroti, seventy years old, substitutes him. The Michelangelo project is documented by a series of site documents, but often contradictory to each other;
- 1564 Michelangelo dies. At the time of his death, the construction work had come up to the tambour of the dome, that was well advanced but not finished. Succeed him Pirro Ligorio and Giacomo Vignola, the two leave the work October 31, 1565;
- 1572 (1574?), Giacomo Della Porta was named director of the 'Fabbrica';
- 1588, in the first days of July, after 24 years of suspension, takes up the construction of the dome and the structure will be completed in two years (Fig. 3).

After a few years after the end of the work, in the dome already begin to form damages. A confirmation of the appearance of these lesions there is both a written testimony of Filippo Baldinucci (1631) that a *Report on the voice of the sufferings of the dome spreaded in April of 1636*, which is preserved in the archives of the 'Fabbrica'.

The population of Rome was alarmed by signs of instability and feared the collapse of the structure, in particular

Пример купола собора Святого Петра

Основные этапы строительства:

- 18.04.1506 - папа Юлий II закладывает первый камень в фундамент одного из опорных пилонов купола («пилон Вероники»).
- 1514 - умирает Браманте, на смену которому приходят Джулиано да Сангалло, Фра Джокондо и Рафаэль. Все указанные выше архитекторы подготовили проекты по завершению базилики, в результате чего возникла оживленная дискуссия, которая затормозила ход работ;
- 1520 - умирает Рафаэль, и ему на смену в качестве главного архитектора приходит Антонио да Сангалло Младший и Бальдассаре Перуцци;
- 1538 - при папе Павле III возобновляются работы под руководством Антонио да Сангалло Младшего (деревянная модель);
- 1546 - умирает Антонио да Сангалло Младший, и ему на смену приходит уже семидесятилетний Микеланджело Буонаротти. Проект Микеланджело подтвержден целым рядом рабочих документов со стройплощадки, часто противоречащих один другому;
- 1564 - умирает Микеланджело. На момент его смерти работы были доведены до уровня барабана, который строился, но еще не был завершен. На смену Микеланджело приходят Пирро Лигорио и Джакомо Виньола, которые покидают работу 31 октября 1565 г.;
- 1572 (1574?) - руководителем строительства назначается Джакомо Делла Порты;
- 1588 - в первые дни июля после 24-летнего перерыва в работе возобновляется строительство купола, структура которого будет завершена за два года (Рис. 3).

Через несколько лет после завершения работ на куполе уже начинают появляться повреждения. Подтверждением появления таким повреждений является как письменное свидетельство Филиппо Балдинуччи (1631), так и «Записка о слухах относительно повреждений купола, распространившихся в апреле месяце 1636 года», находящаяся в архиве здания.

were put under accusation the work done by Bernini on the pillars supporting the dome.

The pope then asked to Mattia de' Rossi, Carlo Fontana and Giovanni Antonio de' Rossi to perform an assessment on the state of the dome. Once received the opinion which exonerated the work of Bernini, the pontiff asked to Carlo Fontana to draw up the work *Templum Vaticanum* (1694) to give a testimony on the state of the Basilica and, together, provide informations about its history and its geometrical survey.

Then, in 1741, when the scientific methods of approach to the stability of the domes began to be used currently, Pope Benedict XIV commissioned a new assessment to the 'Three Mathematicians': Ruggiero Giuseppe Boscovich, Thomas Le Seur and Francis Jacquier.

The three mathematicians came to the conclusion that the dome must be restored immediately to avoid the incipient collapse.

The conclusion of their expertise is not correct but remains an unsurpassed example the method they used to assess the stability of the complex dome-tambour-buttresses: damages survey, interpretation of the crack and identification of causes of damage with the help of the new calculation method (calculation at break), proposal for strengthening interventions.

A new study was then commissioned to John Poleni (1748), again in order to determine if the dome was in danger of collapse.

The famous study of Poleni, later published under the title *Le Memorie istoriche della Gran cupola del tempio Vaticano*, has a very different approach and more comprehensive than the previous.

First of all, he made a general overview of the problem: historical research on the construction of the dome of St. Peter; references on the knowledge of statics of arches and domes; analysis of the technological characteristics of the materials used in the construction; state of the art in the field of the construction of domes; main types of static instability and their causes; the remedies most commonly used and the analysis of some real cases of domes.

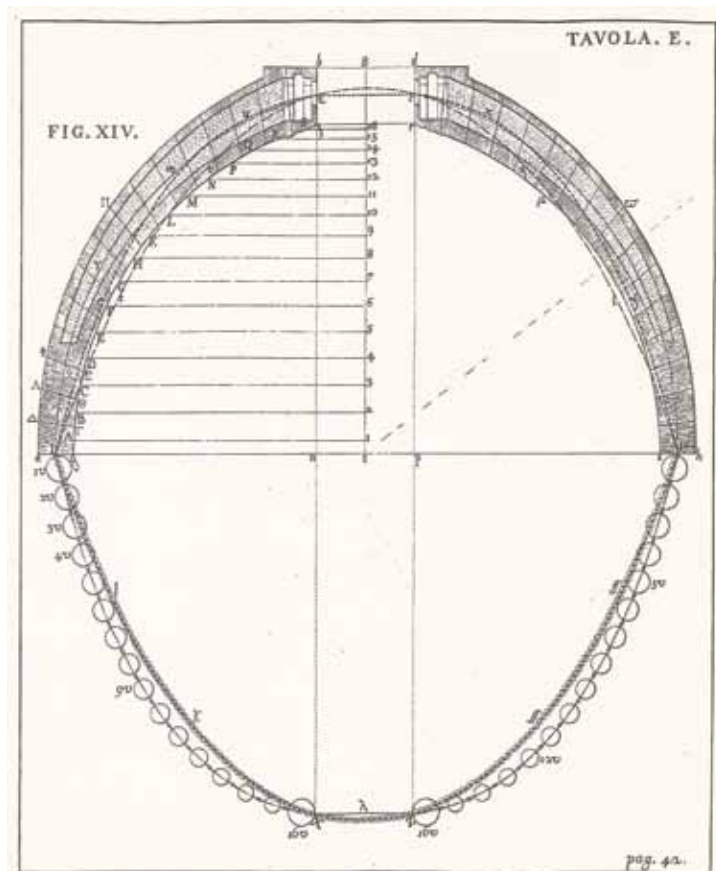
Then Poleni reports all previous opinions on the stabil-



Население Рима было встревожено признаками просадки, в частности вину возлагали на работы, проведенные Лоренцо Бернини на опорных пилонах купола. Папа поручает Маттиа де Росси, Карло Фонтана и Антонио-Джованни де Росси провести экспертизу по состоянию купола. Получив их мнение, которое снимало вину с работы Бернини, папа просит Карло Фонтана написать труд «*Templum Vaticanum* (Ватиканский храм)» (1694), чтобы сообщить о состоянии базилики и одновременно дать сведения о ее истории и ее обмеры.

В 1741 г., когда уже начали регулярно применяться научные методы подхода к статике куполов, папа Бенедикт XIV поручил составить новую экспертизу «трем математикам»: Руджеру-Иосипу Бошковичу, Томасу Ле Сёру и Франсуа Жакье.

Три математика пришли к выводу, что купол нужно немедленно реставрировать, чтобы избежать надвигающегося обрушения. Вывод их экспертизы не верен, но остается непревзойденным примером метода, использованного для оценки стабильности комплекса «купол-ба-рабан-контрфорсы», который включал обследование пов-



ity of the Vatican dome.

Finally, an accurate survey of the damages and the verification of the dome.

Using the analogy introduced by Stirling and thanks to the symmetry of the dome, Poleni ideally divides the dome into 50 segments, corresponding to 25 arches of variable thickness. At this point, he analyzes the equilibrium of one of these arches of variable thickness (Fig. 4), concluding that the dome is not in danger of collapse.

His proposals for the interventions were the repair of the lesions and the application of new iron chains to circle the dome, work carried out by the architect Vanvitelli.

реждений, анализ состояния трещин и выявление причин просадки с применением расчета на разрушение, а также предложения по проведению укрепительных работ.

Следующее исследование поручается Джованни Полени в 1748 году, опять-таки в целях выяснить, существует ли опасность обрушения купола.

В знаменитом исследовании, позже опубликованном под названием «Исторические записки о Большом куполе Ватиканского храма», Дж. Полени применяет подход совершенно иной и более полный, чем предыдущие.

Прежде всего, устанавливаются общие рамки исследования: исследование истории строительства купола Святого Петра; ссылки на общие сведения о статике арок и куполов; анализ технологических характеристик материалов, использованных при строительстве; положение дел в строительстве куполов; основные типы статических повреждений и их причины; наиболее часто используемые виды ремонта и анализ некоторых реальных случаев. Затем приводятся все предыдущие мнения о стабильности ватиканского купола. И, наконец, проводится тщательное обследование всех повреждений и проверка купола.

При помощи аналогии, введенной Стирлингом, и благодаря симметрии купола, Полени идеально делит купол на 50 долей, соответствующих 25 аркам переменной толщины, анализирует равновесие одной из этих арок (Рис. 4) и приходит к выводу, что купол не находится в аварийном состоянии. Он предложил для укрепления купола заделать повреждения и опоясать купол новыми металлическими связями. Эти работы затем были выполнены архитектором Вантивелли.

References

- AA. VV., curated by L. Bussi A. Borri, *Archi e volte in zona sismica*, Doppiavoce, Napoli 2011.
- AA.VV., *Nuove ricerche sulla Gran Cupola del Tempio Vaticano*, curated by L. Bussi e M. Carusi, Preprogetti, Roma 2009.
- A. Becchi, F. Foce, *Degli archi e delle volte. Arte del costruire tra meccanica e stereotomia*, Venezia 2002.
- E. Benvenuto, *La scienza delle costruzioni e il suo sviluppo storico*, Firenze 1981.
- L. Bussi, *Breve storia della meccanica*, in *Trattato sul Consolidamento*, Roma 2003.
- L. Beltrami, *Cupola Vaticana*, Città del Vaticano 1929.
- D. Capecchi, C. Tocci, *Le perizie sulla cupola vaticana di Le Seur, Jacquier, e Boscovich*, Palladio, July-December 2011.
- S. Di Pasquale, *L'arte del costruire. Tra conoscenza e scienza*, Venezia 1996.
- R. Di Stefano, *La cupola di S. Pietro*, ESI, Roma 1980.
- A. Giuffrè, *La meccanica nell'architettura. La statica*, Roma 1989.
- G. Pizzetti, A.M. Zorgno Trisciuglio, *Principi statici e forme strutturali*, Torino 1980.
- R. Sparacio, *La scienza e i tempi del costruire*, Utet, Torino 1999.

Internet

- 'L'arco in muratura', E. Zamperini, http://www-3.unipv.it/ingegneria/copisteria_virtuale/resta/Recupero03-Arco.pdf
- 'Archi, volte e cupole', http://dsg.uniroma1.it/monti/gpm/Il_Corso/Testi/Archi,volte%20e%20cupole.pdf

Библиография

- Арки и своды в сейсмической зоне. Сб. ст. / под ред. Л. Бусси, А. Борри, Доппiавоце. Неаполь, 2011.
- Новые исследования Большого купола Ватиканского храма. Сб. ст. / под ред. Л. Бусси и М. Карузи. Preprogetti, Рим, 2009.
- Бекки А., Фоче Ф.. Об арках и о сводах. Искусство строительства от механики до стереотомии. Венеция, 2002.
- Бенвенуто Э. Наука строить и ее историческое развитие. Флоренция, 1981.
- Бусси Л. Краткая история механики / Он же. Трактат об укреплении. Рим, 2003.
- Бельтрами Л. Ватиканский купол. Ватикан, 1929.
- Капекки Д., Точчи Ч. Экспертиза ватиканского купола Ле Сёром, Жакье и Бошковичем // *Palladio*, июль-декабрь 2011.
- Ди Паскуале С. Искусство строить. От знания и науке. Венеция, 1996.
- Ди Стефано Р. Купол собора Св. Петра. Рим, ESI, 1980.
- Джуффре А. Механика в архитектуре. Статика. Рим, 1989.
- Пиццетти Дж., Дзорньо-Тришуольо А.М. Статические основы и структурные формы. Турин, 1980.
- Срапачио Р. Наука и сроки строительства. Турин, Utet, 1999.

Сайты в Интернете

- «Арка в каменной кладке». авт. Эмануэле Дзамперини, сайт http://www-3.unipv.it/ingegneria/copisteria_virtuale/resta/Recupero03-Arco.pdf
- «Арки, своды и куполы», сайт http://dsg.uniroma1.it/monti/gpm/Il_Corso/Testi/Archi,volte%20e%20cupole.pdf



The art of building and earthquake culture

Cesare Tocci

Polytechnic of Turin

Строительное искусство и культура сейсмоустойчивости

Чезаре Точчи

Туринский политехнический университет

After the devastating earthquakes that struck first L'Aquila in 1703, then Lisbon in 1755, and finally Calabria in 1783, the rules of the art of masonry construction acquired an explicit anti-seismic orientation thanks to the introduction of an additional series of provisions intended to give buildings the capacity to resist the horizontal actions induced by earthquakes. This change is supported, in different times and places, by a substantially similar mechanical idea that demonstrates how that primitive anti-seismic engineering had understood which parts of a building were most likely to be affected by seismic action.

The 1703 L'Aquila earthquake is therefore at the origin of a crucial turning point in the history of the art of building, which in technical-constructional terms reveals significant analogies with the contemporary process which, at the theoretical level, sees mechanics being employed for the first time in the definition of the structural aspects of architecture and achieves a striking manifestation in the famous controversy, in the middle of the century, concerning the stability of the dome of St Peter's.

It doesn't mean that, beforehand, earthquakes were ignored. On the contrary, the constructional devices habitually surveyed in seismic areas reveal that ancient builders had reached since a long time the comprehension of the major weakness of historical buildings towards the earthquake – identifying it properly with the inherent and

После опустошительных землетрясений, разрушивших Аквилу (1703), Лиссабон (1755) и Калабрию (1783), правила строительства каменных сооружений приобретают четкую антисейсмическую направленность. В нормативный свод вводятся дополнительные предписания, цель которых - придать каменным строениям способность противостоять горизонтальным колебаниям при землетрясении. Этим изменениям способствует развитие в том же направлении теории механики, что говорит об осознании в рамках пока примитивного понятия сейсмостойкости тех основных характеристик каменных зданий, которые напрямую связаны с сейсмическим воздействием.

Таким образом, землетрясение в Аквиле 1703 года явилась поворотным пунктом в истории строительного дела. В практическом плане начинается процесс, аналогичный тому, что идет в теории, где механика впервые начинается использоваться для определения структурных аспектов архитектуры. Одним из самых известных случаев становится знаменитая пикировка середины XVIII века по вопросу прочности купола Собора Св. Петра в Ватикане.

А ведь землетрясения принимали в расчет и раньше. Более того, строительные устройства, которые систематически находят в зонах высокой сейсмичности, показывают, что древние строители осознавали уязвимость



Fig. 1. L'Aquila. Wooden log (radiciamento) embedded in a shear wall.

Рис. 1. Аквила. Деревянный ригель, установленный в поперечной стене.

generalized lack of connection that characterizes masonry structures, and the consequent ease with which its component elements can be disrupted.

Yet, it is only after the 1703 earthquake that such a comprehension became an explicit determination to increase the capacity of the building to act as a whole, in spite of the inherent discontinuity of the historical masonry assembly, in the framework of a structural conception much more structured than the traditional one whose main aim was simply to prevent the overturning of the façade walls. By virtue of this new structural conception, the building is conceived as a globally anti-seismic machine that withstands external actions in a way that can be traced back to the pseudo Gothic ideal of Leon Battista Alberti: «[...] *So we also should connect the Ribs [of buildings] together, and fasten them together well with Nerves and Ligatures; so that*

исторических зданий от землетрясения. Они правильно определяли ее в изначальном отсутствии связей, характерном для каменной кладки, и в легкости, с которой составляющие ее элементы могут рассыпаться.

Но только после землетрясения 1703 года это осознание превращается в желание обеспечить однородное поведение внутренне дискретной исторической каменной постройки. Для этого используется структурная концепция более сложная, чем традиционная, поскольку последняя была направлена только на то, чтобы предотвратить опрокидывание стен под воздействием колебаний. В силу новой концепции здание превращается в глобальную антисейсмическую машину, которая целиком противодействует внешней нагрузке. Таким образом воплощается псевдоготический идеал Леона-Баттисты Альберти: «[...] *каркасы [зданий] следует соединить с другими каркасами, и усилить их наиболее подходящим способом рёбрами и связями; чтобы последовательность соединенных между собой каркасов оказалась стойкой сама по себе, даже при отсутствии любого другого элемента [...]*».

Чтобы изложить эту новую структурную концепцию, нам придется рассмотреть два ее уровня. На уровне методов строительства очевидно стремление связать между собой эффективнее, чем позволяли традиционные решения, различные конструктивные элементы здания: *деревянные ригели* усиливают кладку (Рис. 1) и идут вдоль нее как связи, преобразующие изолированные стены в крепкие, надежно увязанные короба; *деревянные стойки* проходят через опоры стропил и фиксируются с наружной стороны стены, закрепляя эти короба сверху (Рис. 2). На уровне структурной планировки первым и самым важным требованием сейсмоустойчивости здания признается планировка стен: ставится требование для любого здания предусматривать в обоих основных направлениях достаточное количество поперечных стен.

Этим новым строительным предписаниям внимательно следовали в первые годы после землетрясения. Затем, по мере того как утрачивался их начальный смысл и мотивировка, они становились все менее обязательны, и наконец века спустя после катастрофы, когда память о землетрясении стерлась, о них окончательно забыли.

the Communication among the Ribs should be so continued, that if all the rest of the Structure failed, the Frame of the Work should yet stand firm and strong with all its Parts and Members [...]».

If we were to sum up the sense of the new structural conception we should do so on two levels: firstly (technical-constructional level), it is clear the attempt to interconnect the various structural parts of a building in ways that are more effective than those provided for in tradition – *wooden logs* inserted in the masonry (Fig. 1), acting like ligaments to strengthen isolated walls and turning them into a sort of firm box; *wooden stakes* placed through the truss supports and anchored to the outside of the walls, closing the lid of this box (Fig. 2); secondly (structural layout level), the layout of masonry walls is recognised as the first and most important requirement of any anti-seismic building which should have an adequate number of shear walls in both main planimetric directions.

Strictly adhered to in the first years after the earthquake, the precepts of the new anti-seismic technique gradually fell into disuse, their initial use and purpose being forgotten, until they were completely abandoned when, centuries after the catastrophe, the earthquake had become a distant memory.

The anti-seismic effectiveness of the new structural conception and, at the same time, the disastrous consequences of its gradual abandonment received, with the 2009 L'Aquila earthquake, an incontrovertible proof (Fig. 3).

The two buildings chosen as representative of L'Aquila anti-seismic technique – the church of San Pietro di Coppito and palazzo Ardinghelli, both in the historical centre of L'Aquila – comprise substantially comparable themes, although the constructional history of the church illustrates them almost dramatically.

From a paradigm of the new constructional techniques that had become firmly established after the great 1703 earthquake, in terms of both structural layout and building quality, the church was subjected, in the 1970's, to an incredible restoration which completely removed, in one fell swoop, the memory of that constructional culture which had drawn lessons from its experience of earthquakes to



Fig. 2. Paganica (AQ). Tie-beams of the roof trusses of a church's nave systematically anchored to the side walls with wooden pegs (*impalettature*).

Рис. 2. Паганика (Аквила). Связи стропил кровли церкви, закрепленные на боковых стенках деревянными клиньями.

Антисейсмическая эффективность нового подхода к строительству и одновременно страшные последствия постепенного отхода от него получили неопровержимое подтверждение при землетрясении в Аквила 2009 г. (Рис. 3).

Два здания, выбранные в качестве примера применения сейсмостойкой технологии в городе: церковь св. Петра в Коппито и палаццо Ардингелли, находящиеся оба



Fig. 3. L'Aquila. Shear cracks on the external walls of a building that confirm the box behavior of the masonry assembly.

Рис. 3. Аквила. Следы разрывов на наружных стенах здания, которые подтверждают реакцию всей кладки как единого короба.

introduce, for the first time in the history of building techniques, explicit provisions to address the issue of seismic actions, until then extraneous to the rules of the art of masonry (Fig. 4).

Palazzo Ardinghelli too was strongly renewed after the 1703 earthquake according to the new anti-seismic technique whose solutions are clearly discernible (Fig. 5) together with original inaccuracies or successive alterations not so awful than those surveyed in the church of San Pietro di Coppito but as much significant.

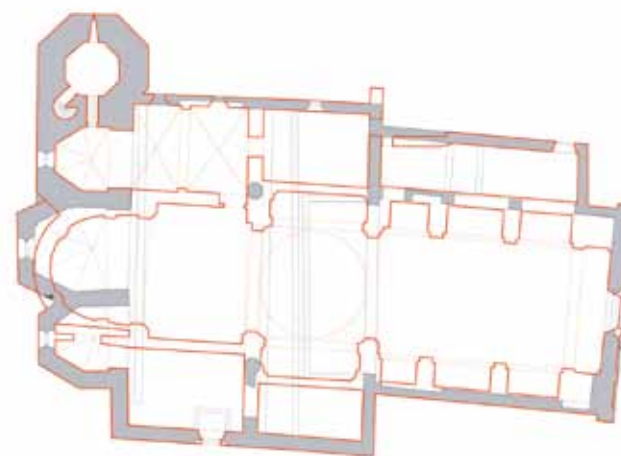


Fig. 4. L'Aquila. The removal of the intelligent anti-seismic layout of the eighteenth century church of San Pietro di Coppito (present plan of the church superimposed on the plan deriving from the post 1703 reconstruction).

Рис. 4. Аквила. Разрушение разумного сейсмостойкого устройства церкви св. Петра в Коппито (современный план, наложенный на план восстановления после землетрясения 1703 г.).

в историческом центре Аквилы, представляют в целом сопоставимый интерес, хотя судьба церкви несомненно более драматична.

Церковь св. Петра в Коппито являлась примером строительных методов, получивших широкое применение после сильного землетрясения 1703 года в отношении как структуры здания, так и качества строительства отдельных элементов. В семидесятые годы прошлого века она превращается в театр поразительной операции по удалению памяти. Одним махом была полностью перечеркнута строительная культура, которая из опыта землетрясения сумела извлечь урок и впервые в истории строительного дела стала учитывать проблему сейсмичности, чего ранее при строительстве никогда не делали (Рис. 4).

Палаццо Ардингелли также представляет собой здание, существенно перестроенное после землетрясения 1703 года. Но в нем новые антисейсмические методы XVIII века остались четко видны (Рис. 5) одновременно с некоторыми последующими просчетами и переделками,

Anyway, in both cases, the recognition of the anti-seismic effectiveness of the seventeenth century technique – as well as of the precariousness deriving from its abandonment – has strictly guided the structural restoration of the two buildings, suggesting *where*, and *how*, intervene in order to restore (and improve) their seismic resistance without disregarding the original nature of the constructional assemblies.



Fig. 5. L'Aquila. Wooden tie-rods at the springing of the coves in a cloister vault in Palazzo Ardinghelli.

Рис. 5. Аквила. Деревянные связи в импосте парусов шатрового свода в палаццо Ардингелли.

пусть менее вопиющими, чем в случае церкви св. Петра, но все же существенными.

В обоих случаях признание антисейсмической эффективности методов XVIII века и уязвимости, возникающей при их несоблюдении, послужило ориентиром при реставрации этих двух зданий, подсказывая *где* и *как* можно вернуть им необходимую сейсмостойкость, сохраняя одновременно первоначальную структуру здания.

References

- Alberti L.B., *The Architecture of Leon Battista Alberti in Ten Books* (first English translation of the fifteenth century edition by J. Leoni), printed by Edward Owen, London 1755.
- Langenbach R., From “Opus Craticium” to the “Chicago Frame”: Earthquake-Resistant Traditional Construction, in *International Journal of Architectural Heritage*, 1 (2007): 29-59.
- Masiani R., Tocci C., Seismic history of the church of San Pietro di Coppito in L'Aquila, *International Journal of Architectural Heritage* (2014), DOI: 10.1080/15583058.2013.857442.

Библиография

- Альберти Л.Б., *Архитектура Леона Баттисты Альберти в 10 томах* (первый английский перевод XV века, изд. J. Leoni). Изд. Edward Owen, Лондон, 1755.
- Лангенбах Р., От “Opus Craticium” (древнеримского фахверка) до “Chicago Frame” (чикагского несущего каркаса): традиции сейсмостойкого строительства в Международном журнале архитектурного наследия, 1 (2007): 29-59.
- Мазини Р., Точчи Ч., История землетрясений церкви св. Петра в Коппито в г. Аквиле, *Международный журнал архитектурного наследия* (2014), DOI: 10.1080/15583058.2013.857442.



Objectives of Architectural Monuments Engineering Restoration

Evgeny Pashkin

*Professor, RSUH (RGGU), L.H.D., Honored Master of Arts
of the RF*

Задачи инженерной реставрации памятников архитектуры

Пашкин Евгений Меркурьевич

*Профессор РГГПУ, д.г.-м.н., заслуженный деятель
искусств РФ*

The problem of Russian architectural monuments restoration and preservation is becoming more and more significant on the background of the present cultural conditions, as it is becoming more and more important to preserve cultural heritage of Russia. However, the issue is rather complicated because architectural heritage was neglected in the previous centuries and to preserve it now many issues not traditional for monument restoration shall be solved, such as removal of man-made additions along with some elements of precipitations extraction; arrangement of “breathing” paving, chutes, drainage facilities, cutoff moisture proofing with vented channels, moisture-repellant coatings; elimination of trees and bushes near monuments; foundation and slopes land stabilization, strengthening foundations, walls and domes through strengthening solutions infusions with simultaneous reinforcing; lifting and erection of buildings and elements thereof; moving buildings, as necessary; piled footings arrangement; use of underground space under monuments or adjacent territory for their practical purposes; protection of masonry materials from degradation under the influence of various biodestructors, etc. Condition of most architectural monuments calls, first of all, for resolution of relevant issues related to engineering restoration, and only then it would be possible to start restoring the monument itself.

На фоне современного состояния культуры проблема сохранения и реставрации памятников отечественной архитектуры приобретает особую значимость в связи с огромной важностью сбережения культурного достояния России в целом. Однако сложность этой проблемы состоит еще и в том, что архитектурное наследие за прошедшие столетия оказалось в весьма запущенном состоянии и чтобы его сохранить приходится решать широкий круг нетрадиционных для реставрации памятников задач. Это съём техногенных накоплений с устройством элементов эвакуации атмосферных осадков; устройство «дышащих» отмосток, лотков, дренажных сооружений, отсечных гидроизоляций с устройством проветриваемых каналов, гидрофобных покрытий; ликвидация вблизи памятников деревьев и кустарников; стабилизация грунтов оснований и склонов; укрепление фундаментов, стен и сводов с помощью инъекции укрепляющими растворами с одновременным армированием; подъем и выпрямление зданий памятников и их элементов; при необходимости их передвижка; устройство свайных фундаментов; использование подземного пространства под памятниками или на примыкающей территории для утилитарного приспособления к их нуждам; обезвреживание материалов кладки от деградации под воздействием различных биодеструкторов и др. Состояние большинства памятников архитектуры первоначально требует проведения необхо-



Fig. 1. Pylon's deformation.
Рис. 1. Деформация пилона.

Comprehensive approach to restoration has actually just emerged, mainly as the result of engineering restoration practice, but very little has been done for recording of surface infrastructure and geological environment changes and their impact on historical territories preservation.

The 20th century, of all centuries in the history of architectural monuments, tested their sustainability with improper conditions for carcasses and foundation grounds. Moreover, such conditions differ greatly from the ones when monuments were erected, and, as the monuments are more conservative against changing conditions, the adjustment period takes several decades. During the

данных задач в рамках инженерной реставрации, и только после этого возможно приступать к реставрационным работам на памятнике.

Комплексный подход к реставрации практически только обозначился в основном за счет использования инженерной реставрации, а в отношении необходимого учета влияния изменений поверхностной инфраструктуры и геологической среды на сохранность исторических территорий сделано пока очень мало.

За многовековую историю существования памятников архитектуры особенно XX век подверг их проверке на устойчивость, создав условия, отличные от нормальных для работы несущих конструкций и грунтов оснований. Больше того, эти условия значительно отличаются от тех, которые существовали на момент возведения сооружений памятников и поскольку эти сооружения более консервативны к меняющимся условиям, то период адаптации занимает не один десяток лет. В течение этого периода приспособление сопровождается развитием деформаций в несущих конструкциях памятников.

Радикальные изменения окружающей среды, в том числе геологической, в результате строительной деятельности человека представляют серьезную угрозу для поддержания устойчивости памятников архитектуры, поскольку эти изменения более динамичные и агрессивные. В сфере взаимодействия с ними геологическая среда, испытывая влияние естественных и техногенных факторов, обусловила возникновение совокупности негативных процессов, послуживших причинами потери общей устойчивости памятников архитектуры (Рис.1,2). Поэтому изучение причинно-следственных связей процессов взаимодействия памятников с геологической средой является достаточно ответственным делом по сохранению архитектурного наследия, придавшим ему приоритет инженерной реставрации. Необходимость ее широкого внедрения обусловлена преобразованием структуры взаимодействия несущих конструкций памятников и их оснований, отступление которой от нормы ведет к нарушению устойчивости системы в целом. Это важное положение определяет геологическую составляющую инженерной реставрации, что вызвано, прежде

said period accommodation is accompanied with strains developing in load-bearing structures of monuments.

Drastic changes in environment, including geological sphere, as the result of business construction activities of a man, seriously endanger architectural monuments' sustainability, as such changes are most dynamic and aggressive. Upon such changes geological environment influenced by natural and man-triggered factors caused a combination of adverse processes resulting in architectural monuments' general sustainability loss (Figures 1, 2). This is why studying cause-and-effect relations within the processes of interaction between monuments and geological environment is a significant activity related to architectural heritage preservation, giving it the priority of engineering restoration. The need in its mass-scale implementation is predetermined by transformation of interaction between monuments' carcasses and their foundations, as its deviation from standard parameters results in the break of the whole system's sustainability. This important provision provides for a geological component of restoration, first of all due to: 1 - breaking the balance between historical territories resulting in changes to hydrogeological and engineering geological conditions; 2 - masonry wear (destruction) in load-bearing structures of monuments and their foundations; 3 - initiating geological engineering processes by existing architectural monuments operation mode.

The special nature of architectural monuments engineering restoration should be in reconstruction and maintenance of the level close to the original one of the monument's operation as a sub-system of a complex natural and engineering system (NES) "monument - geological environment". This is why reconstruction functions upon a monument restoration should be applied not only to load-bearing structures (walls, foundations, domes, columns) but also to soils bearing loads from the abovementioned elements, the more so that in the recent decades they have been subject to more active frost heaving processes, weathering and other environmental impact and damages.

To improve the effectiveness of architectural heritage preservation it is necessary to create special basic information as far as some peculiarities of Russian monu-



Fig. 2. Bell-tower's deformation.

Рис. 2. Деформация колокольни.

всего: 1- нарушением сбалансированного состояния исторических территорий, изменившим гидрогеологические и инженерно-геологические условия; 2- изношенностью (деструкцией) кладки несущих конструкций памятника и грунтов основания; 3- инициированием инженерно-геологических процессов эксплуатационным режимом существования памятников архитектуры.

Специфика инженерной реставрации памятников архитектуры должна заключаться в восстановлении и поддержании близкого к первоначальному уровню функционирования памятника как подсистемы сложной при-

ments, tough natural conditions and climate, established approaches, traditions, national specifics call for partial revision of restoration practice. Surely, some traditionally formidable barriers in the information environment would call for better awareness and application of cross-disciplinary methods, new ideas, better competence and mitigation of ambitious demands of architects engaged in architectural heritage preservation. It looks reasonable to remind of the words by the famous architect and restorer E.V. Mikhailovskiy that “restoration is a very complicated process, specifics of which are not perceived and comprehended by everyone, and even restorers themselves do not have clear notions of both tasks and objectives and peculiarities of restoration methods in the most general sense”.

It is necessary to develop the procedure consisting of mandatory actions performed in a clearly defined succession for specific conditions of preserved architectural monuments. The lack of the respective provisions hinders the development of elaborate conceptual measures for their preservation.

Diagnostics of monuments distortion explaining the observed signs thereof resulting from different reasons are of great significance for the development of scientific engineering restoration methods taking into account cause-and-effect relations within the system “monument - geological environment”. The more precise reasons for monument destruction would be revealed, the more effective strengthening and protection measures may be chosen, as well as the best operation mode for architectural monuments.

Two approaches to monuments distortion studies are possible: from construction and from engineering geology point of view. The construction approach provides for studying distortions in major load-bearing structures resulting from their interaction with environmental factors. The second approach includes studying processes and phenomena in foundation grounds under monuments due to the impact of natural factors and human activities.

As far as the elements of “monument geological environment” are closely connected, and changes to their condition result in distortion, the abovementioned approaches

родно-технической системы (ПТС) «памятник – геологическая среда». Поэтому восстановительные функции при реставрации памятника должны быть приданы не только несущим конструкциям (стены, фундаменты, своды, колонны), но и грунтам основания, воспринимающим нагрузки от этих элементов, тем более что в последние десятилетия они наиболее активно подвергаются процессам морозного пучения, выветривания, а также экологическим воздействиям и нарушениям.

Для повышения результативности работ по сохранению архитектурного наследия необходимо создание специальной базовой информации, поскольку особенности российских памятников, суровость природно-климатических условий, сложившиеся подходы, традиции, специфические национальные особенности требуют проведения частичной переоценки реставрационного вида деятельности. Безусловно, обычно трудно преодолимые барьеры в информационном поле, потребуют более полного ознакомления и применения методов из смежных дисциплин, новых идей, повышения уровня компетенции и смягчения амбициозных требований архитекторов, работающих в области сохранения архитектурного наследия. В этом отношении уместно напомнить слова известного архитектора реставратора Е.В. Михайловского, о том, что «реставрация представляет собой чрезвычайно сложный процесс, специфические особенности которого с трудом улавливаются и понимаются далеко не всеми, даже у самих реставраторов иногда отсутствует ясное представление как о целях и задачах реставрации, так и об особенностях ее методики в самом широком ее истолковании»

Необходима выработка методического алгоритма обязательных действий в четко определенной последовательности их выполнения для конкретных условий сохраняемых памятников архитектуры. Отсутствие подобных положений не способствует выработке продуманных программных действий в отношении их сохранения.

Для разработки научно обоснованной методологии инженерной реставрации памятников архитектуры, учитывающей причинно-следственные связи, формирующиеся в системе “памятник - геологическая среда”, большое значение представляет диагностика деформаций памят-

cannot be applied separately but should complement each other.

Diagnostics of reasons for architectural monuments distortion shall be based on methods providing for revelation of load-bearing structures preservation and destruction conditions within the system under examination. This task may be solved through analysis of interaction between monuments' major structures and various natural factors and changes to engineering geology conditions. This is why interaction between natural factors and materials of structures and foundation grounds under monuments pre-determining their condition and changes thereto is very complicated and rather ambiguous.

Any architectural monument exists under the impact of environment factors. Interaction of such factors with major structures results in complex cause-and-effect relations, the knowledge of which enables to make conclusions on further development of an architectural monument.

ников, позволяющая объяснить наблюдаемые признаки деформаций, обусловленные различными причинами. При этом, чем точнее будут выявлены причины разрушения памятника, тем эффективнее можно назначить укрепительные и защитные мероприятия, а также выбрать оптимальный эксплуатационный режим для сооружений памятников архитектуры.

При изучении причин деформации памятников следует иметь в виду возможность использования двух подходов: конструктивный и инженерно-геологический. Конструктивный подход предполагает исследование деформаций основных несущих конструкций памятников как результат их взаимодействия с факторами внешней среды. Второй подход предусматривает изучение процессов и явлений, возникающих в грунтах оснований памятников под влиянием природных факторов и хозяйственной деятельности человека.

Поскольку элементы системы “памятник - геологическая среда”, изменение состояния которых обуславливает развитие деформаций, тесно взаимосвязаны, оба указанных подхода к исследованию причин деформаций памятников не могут рассматриваться изолированно и должны дополнять друг друга.

В основе диагностики причин деформирования памятников архитектуры должны быть заложены методы, позволяющие выявить в рассматриваемой системе условия сохранения и разрушения несущих конструкций. Эта задача решается с помощью анализа взаимодействия основных конструкций памятника с различными природными факторами и изменениями инженерно-геологических условий. Поэтому взаимодействие природных факторов с материалом конструкций и грунтами оснований памятников, определяющее состояние и изменение их свойств, весьма сложно и неоднозначно.

Существование памятника архитектуры проходит под воздействием окружающих его и действующих на него факторов внешней среды. Взаимодействие их с основными несущими конструкциями приводит к формированию сложных причинно-следственных связей, фиксирование которых дает возможность судить о ходе дальнейшего развития памятника архитектуры.



V.
Conservation of Architectural Surfaces





Restoration of Monumental facades. Design procedures

Nicola Berlucchi

Consultant – restoration expert

Реставрация монументальных фасадов: планирование проектных работ

Никола Берлукки

консультант; эксперт в области реставрации

If we look at the restoration of the facades of Procuratie Nove in Venice (St. Mark's Square) or at the restoration of St. Peter's Basilica in Vatican we see that the level of cleaning of the monumental stone surfaces ranges from being very respectful of the patinas and black crusts to a deeper cleaning approach depending on the approval of the local authorities and the region where the restoration is held.

So even in Italy the restoration approach is not univocal, but in any situation and any place one thing is unambiguous: the respect of old surfaces and of different phases and modifications submitted by the monument during its life.

The methodology in the restoration of monumental Facades is well defined and can be resumed into the next steps that are necessary to obtain a good and reliable detailed project:

– *Reports of the project and tender*

The project report describes in a comprehensive and very analytical way all the processes required for the restoration, but also the approach adopted in the project.

It is a critical step to make the reader aware of the theoretical framework of the project (eg purely conservative, with integrative restoration, in-style recovery or respectful of all periods); the approach can be therefore very different, and consequently also the final result can vary con-

Рассмотрим в качестве примера проведение работ на фасадах комплекса Новой Прокуратии в Венеции на Площади Святого Марка или же реставрацию Базилики Святого Петра в Риме. Очевидно, что уровень очистки каменных монументальных поверхностей совершенно разный: в одном случае были полностью оставлены следы патины и тёмного налёта, а в другом случае мы имеем дело с более глубокой очисткой. То или иное решение принимается в зависимости от позиции местных или региональных властей и получения от них разрешения на проведения реставрационных работ.

Таким образом, концепция проведения реставрации в Италии не однородна, однако в любой ситуации и в любом месте единым является подход уважительного отношения к античным поверхностям и к различным историческим периодам и изменениям, произошедшим на всём историческом этапе жизни памятника.

Методика реставрации монументальных фасадов чётко определена и включает в себя следующие этапы, совершенно необходимые для реализации детально проработанного и качественного проекта:

– *Пояснительная записка к техническому проекту*

Пояснительная записка к техническому проекту является описательной частью, содержащей полный аналитический анализ необходимых работ в рамках реставрации, а также методологических подходов к реализации проекта.

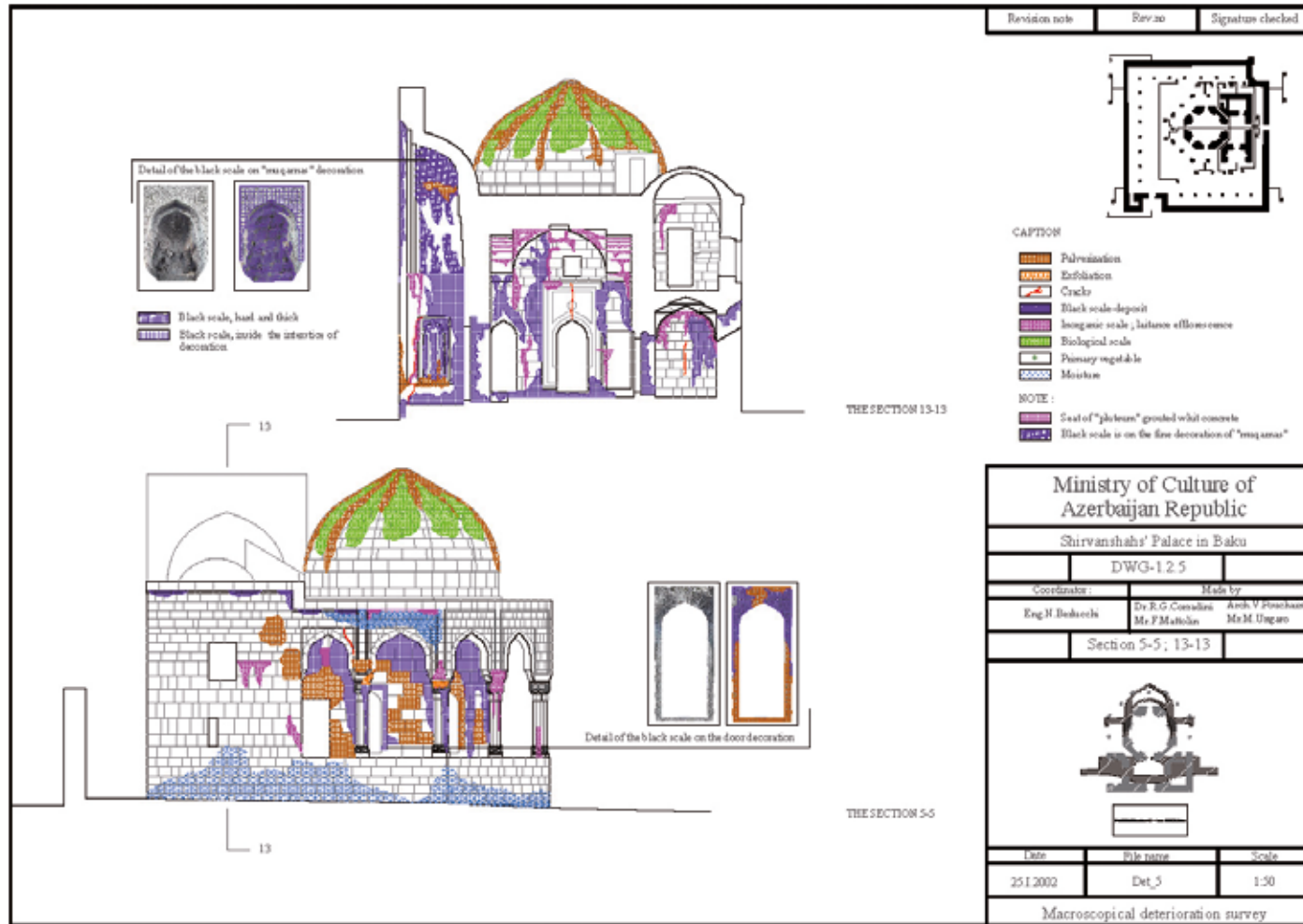


Fig. 1. Detailed project for restoration of Divanhane palace in Baku (Azerbaijan): mapping of interventions on the basis of existing decay.

Рис. 1. Рабочий проект реставрации павильона Диванхане в Баку (Азербайджан): фиксация работ на основе картирования разрушений.

siderably even within a same design philosophy. Consider the case of a plastered surface painted with colors partly eroded and missing: it is important to explain in the report if you intend to preserve and consolidate the old plaster and then apply a new color above that that will cover the entire surface or if you want to leave in view the parts of plaster which still have the remains of the original colors by closing only the gaps, eventually with neutral colors; these

Это чрезвычайно важная работа, целью которой является описание подходов к общей разработке проекта (например, проведение чисто консервативной реставрации, проект реставрационно-восстановительных работ, стилистическая реставрация или работы по восстановлению всех исторических периодов). Подходы могут быть различными и, таким образом, в значительной степени может различаться также и конечный результат даже в рамках

interventions can be considered both conservative but with a somewhat different final result.

The report will be primarily written with a general introduction and a following descriptive detail which is the performance specifications.

– *Design drawings*: graphic documentation of the project can be highly variable from case to case, but you can find, schematically speaking, three different design approaches:

a) *Through mapping of interventions on the base of the different alterations* (Fig. 1). By this term I mean a project that relies heavily on previous mapping of surface alterations, identifying interventions based replacing almost automatically, whenever possible, the list of decays with a new list of interventions.

For example you can think of replacing with “extraction of soluble salts” the voice of alteration “efflorescence” to visualize the area and the quantities of surfaces to be treated with this work.

Experience has shown that such an approach tends to underestimate the real work to be performed, resulting in substantial changes during construction phase.

This is because:

- 1) the mapping of the alterations is performed from a distance and without direct tactile contact with the surfaces;
 - 2) only visible alterations are mapped and not all those present in the underlying layers and inside of materials (for example, hidden crypto-efflorescences or plaster detachments);
 - 3) the mapping is very subjective because of the frequent overlapping of the forms of alteration;
 - 4) the change between alteration and intervention is almost never automatic;
 - 5) the mappings of the alterations never covers 100% of the surface thus leaving large portions of the artifact uncovered by the restoration works;
 - 6) generally works are contracted several months after having prepared the project with consequent changes in the state of conservation of the building itself.
- b) *Through mapping of interventions on the base of materials and their conservation status* (Fig. 2). A second ap-

одной и той же философии проектирования. Рассмотрим случай оштукатуренной поверхности с частично размытыми и утерянными красками. В пояснительной записке важно объяснить свои намерения: консервация и укрепление старой штукатурки, на которую по всей площади поверхности будет нанесён новый слой краски или же намерение оставить части штукатурки с сохранившейся оригинальной краской с закрытием (выделением) лакун нейтральным цветом. Оба таких подхода могут считаться консервативными, однако конечный результат будет разным.

Пояснительная записка включает вступление и описательную часть с подробным изложением работ и ожидаемым конечным результатом.

– *Проектные чертежи*: графическая документация проекта может быть разной в зависимости от конкретного случая, однако схематично можно изложить три различных подхода к проектированию.

a) *Картирование работ на основе произошедших изменений* (Рис. 1). Имеется в виду проект, в значительной степени основывающийся на предыдущей фиксации поверхностных изменений с определением перечня мероприятий, проводимых (по возможности) на местах деградации поверхности (с подготовкой перечня соответствующий реставрационных работ).

Перечень работ может включать, например, пункт «удаление растворимых солей» для устранения выцветов с обозначением соответствующего участка поверхности.

Опыт показывает, что при подобном подходе обычно происходит недооценка реального объёма предстоящей работы, и, соответственно, значительное изменение этих объёмов уже на самом практическом этапе.

Это происходит по следующим причинам:

- 1) картирование изменений выполняется дистанционно без непосредственного тактильного контакта с поверхностями;
- 2) фиксируются только видимые изменения, забывая о тех, которые происходят под поверхностным слоем или во внутренней структуре материалов (например, скрытые криптовыцветы или отслоение штукатурки);
- 3) любое картирование очень индивидуально по причине



Fig. 2. Detailed project for restoration of Siena's Cathedral façade: mapping of single materials, different degradation states of conservation and different percentage of incidence of degradation for surface unit.

Рис. 2. Рабочий проект реставрации Кафедрального собора в г. Сиена: картирование работ на основе материалов, их формы, степени подверженности воздействию и степени разрушения.

- частого наложения друг на друга различных форм разрушения;
- 4) почти никогда не происходит автоматического определения типа работы, исходя из произошедших изменений;
 - 5) картирование изменений никогда не «покрывает» 100% поверхности; при проведении работ всегда остаются «неохваченными» значительные площади памятника;
 - 6) обычно работы начинаются через несколько месяцев после подготовки карты разрушений; при этом за это время может измениться состояние консервации самого здания.

б) *Фиксация работ на основе материалов и состояния их консервации* (Рис. 2). Второй подход может подразумевать определение перечня реставрационных мероприятий в момент картирования всех материалов и их относительного состояния сохранности. Преимущество данного подхода состоит в том, что он охватывает все поверхности памятника и не связан с предварительным картированием разрушений. Тем не менее, при этом требуется тщательное описание всех предусмотренных рабочих этапов реставрации по каждому отдельному материалу (работы различаются в зависимости от материала и форм изменения), а сами работы подразумевают наличие значительного опыта при оценке стоимости обработки единицы поверхности каждого материала.

Подобный подход, при условии его тщательного и подробного планирования, позволяет не вносить изменений на этапе реализации.

При выборе этого подхода можно пойти по пути дальнейшей более подробной «разбивки» картирования материалов не только в зависимости от их типов, но также и исходя из степени поверхностной деградации и подверженности факторам разрушения.

Например, деградация одного и того же вида мрамора на различных участках фасада, измеренная в ортогональной проекции, будет развиваться абсолютно по-разному в зависимости от типа поверхности: плоская поверхность, пилястра, карниз, балюстрада, статуя, северный или южный фасад и т. д.

В приведённом примере реставрации Кафедрального собора г. Сиена каждым цветом выделен разный тип мрамора.

proach may be to define the restoration works upon the mapping of all materials and their state of conservation; this method has the advantage of covering all surfaces of the monument and not to be tied to the preliminary assessment of the degradation, however, requires a careful description of all operational phases of restoration provided on each single material (phases which may differ depending on the materials and on the forms of degradation) and requires a considerable experience in the assessment of the unit costs of interventions for each material.

Such an approach, if done carefully and in detail, avoids variations during construction phase.

If you use this method you may want to further subdivide the mappings of the materials not only depending on the types of materials but also according to the coefficient of surface development of the different artifacts and its exposition to decay factors.

For example, the degradation of a same marble present in different areas of a façade and measured in orthogonal projection will develop in a completely different way in the flat parts, pilasters, cornices, balustrades, statues, northern façade or southern one etc.

In the reported example of Siena's Cathedral façade restoration design to each color corresponds a different marble or, within the same marble, a different degree of protrusion or complexity of decoration or incidence of degradation.

The proposed method is quite complex in its articulation but undoubtedly has some practical advantages, especially in view of a strict design phase without the chance to add changes during the construction phase:

- 1) as already mentioned, the design covers all the surfaces to be restored without leaving the possibility of unpredictable increase of surfaces and costs during construction;
- 2) assessing the impact of single forms of degradation for each individual lithotype architectural elements, as well as the choice of multiplicative coefficients used to take account of the surfaces or projecting molded, are all evaluations that are part of the analysis that leads to

мора или же по одному и тому же виду мрамора показана различная степень протрузии мрамора (выступление мрамора относительно поверхности), или степень сложности системы декора, или же степень разрушения.

Предложенный метод достаточно сложен с точки зрения состава работ, но, вне всякого сомнения, имеет целый ряд практических преимуществ особенно с учётом жёсткости проектного этапа при невозможности внесения изменений на этапе реализации:

- 1) как уже говорилось, проектный чертёж охватывает все реставрируемые поверхности без возможности увеличить площадь поверхности во время реализации;
- 2) оценка влияния отдельных форм разрушения по каждому отдельному архитектурному элементу; выбор используемого мультипликативного коэффициента для расчёта поверхностей или обломов представляет собой результат анализа для определения стоимости единицы работы при реставрации отдельного типа материала.

Данный метод в значительной степени может «облегчить» процесс управления работами, поскольку «ограничивается» контролем выполнения подрядчиком всех описанных в проекте работ.

- 3) не приходится оценивать отдельные формы деградации: таким образом, все реставрационные работы легко планируются по всем поверхностям, и облегчается следующий этап управления работами с точки зрения проведения обмеров и бухгалтерской отчётности;
- 4) риск данного метода состоит в том, что может быть недооценён реальный объём деградации; может произойти и неправильная оценка унитарной цены, не отражающей реальную ситуацию; кроме того, «жесткость» проекта, предусматривающего фиксированные объёмы и фиксированную цену, осложняет возможный процесс внесения изменений на этапе реализации.

с) *Использование на чертежах сокращений или кодов* (Рис. 3). Третий способ подготовки реставрационного проекта предусматривает подробное описание работ и форм произошедших изменений на основе геометрической съёмки с использованием символов или кодов для аналитического описания.

Использование сокращений, именно по той причине, что они не имеют пространственного разграничения,

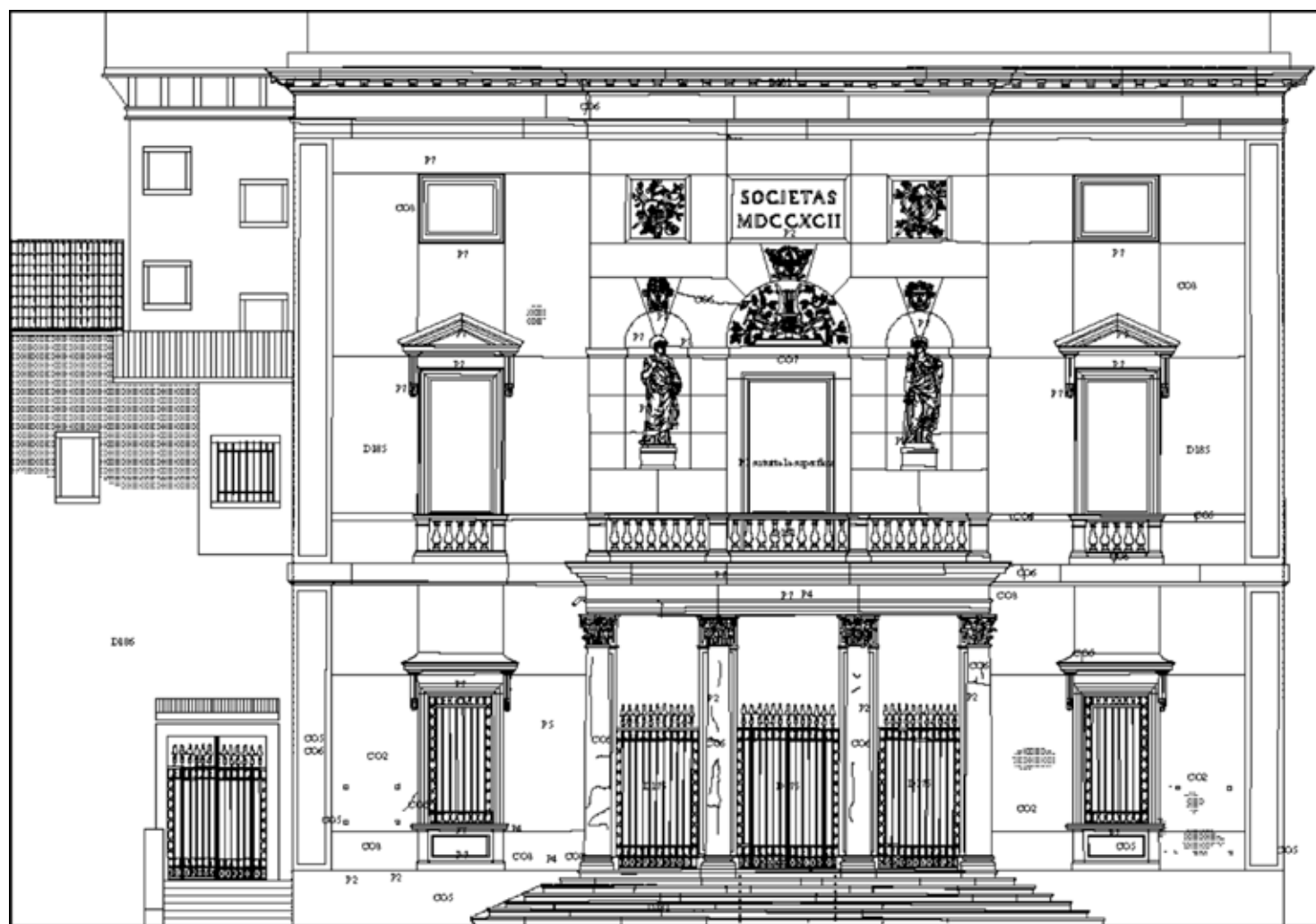


Fig. 3. Detailed project for restoration of Teatro La Fenice façade: use of abbreviations and codes.

Рис. 3. Рабочий проект реставрации фасада Театра «Ла Фениче»: использование кодов и сокращений.

the definition of unit price necessary for the complete restoration of a single material.

This “should” greatly simplify the subsequent supervision of works which is reduced to check that the contractor actually performs all the processes described in the project and provided for each material;

3) there is freed from the measurement of the individual processes of restoration, in this way all restoration works are well planned and “smeared” on all surfaces,

должно повторяться по всем участкам, требующим немедленного вмешательства. При неточности обозначения участков вмешательства оценка работ осложняется и должна проводиться, учитывая процент работ относительно общей площади на основе личного опыта, а также на основе визуальной оценки картирования разрушений. Чертежи с нанесёнными сокращениями и кодами сложны для понимания на этапе проектирования, а сам метод не является точным и надёжным на этапе реализации. Такой

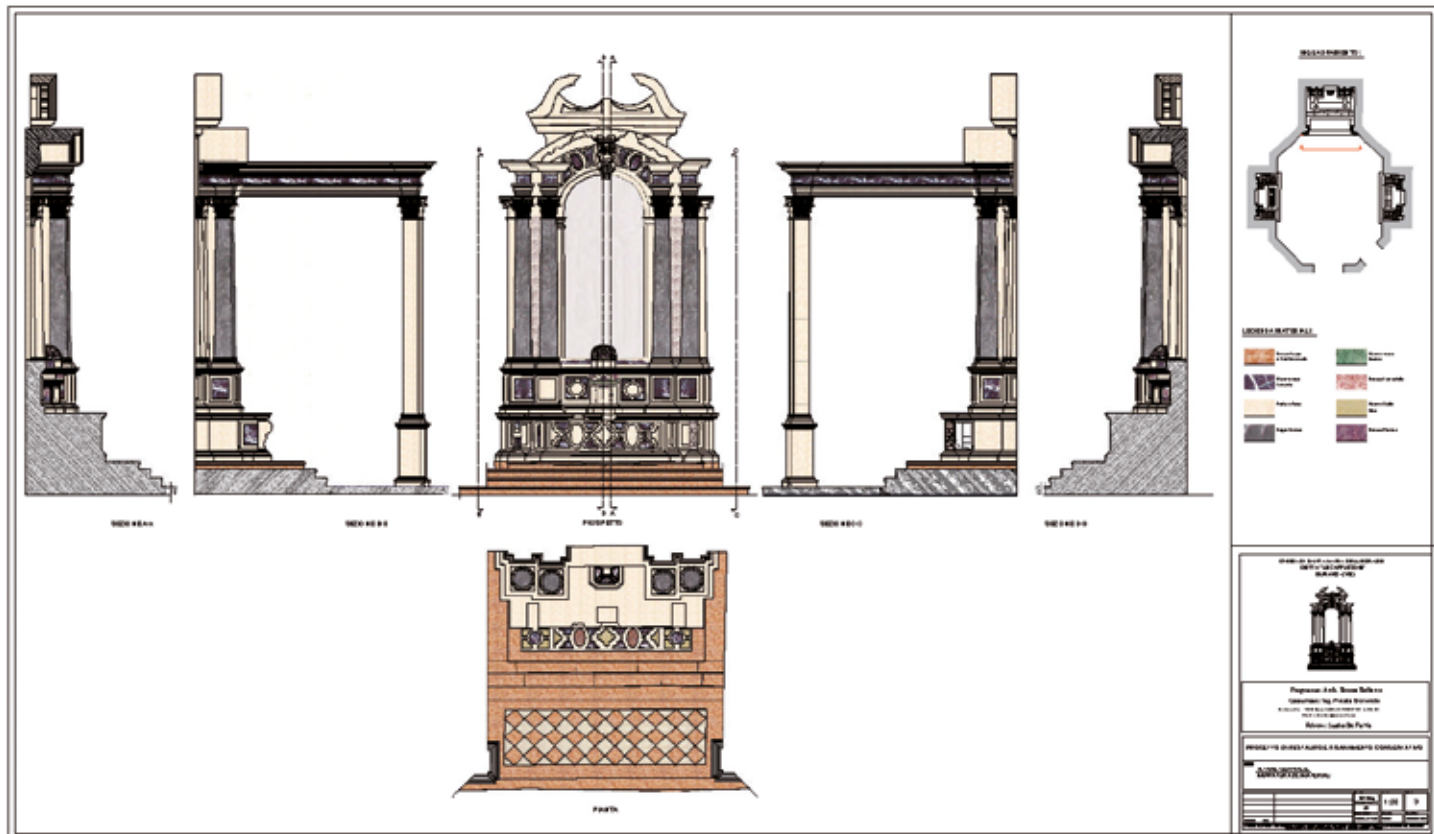


Fig. 4. Detailed drawing with single marble slabs related to a fixed price contract with detailed descriptions of complete restoration works.

Рис. 4. Рабочий проект реставрации мраморных плит: фиксированная единовременная цена на основе тщательного описания предполагаемых работ.

simplifying the future construction phase on the point of view of the bill of quantities.

- 4) the risk of this method may result from poor quantifications of degradation actually present and unit prices to be used for the evaluation of individual processes, as each subsequent adjustment during construction is not very easy because of the inflexibility of a project with prices almost “fixed”.

c) *Using drawings with abbreviations or codes* (Fig. 3). A third method of representation of the restoration project can be considered to draw up design tables based on the

метод скорее годится для университетских работ, но не для практического применения по «фиксированной цене».

d) *Подробное описание всех возможных работ в случае памятников относительно небольших размеров* (Рис. 4) (статуи, мраморные детали, памятники из мрамора, фрески). И, наконец, имеется возможность выполнить чертёж на основе единой фиксации изменений и разрушений материалов с разработкой проекта, который сводится исключительно к подробному описанию этапов работы и составлению единовременного договора по фиксированной сумме, независимо от размеров (объёмов) работ, выполненных на

geometric survey inserting symbols or codes that refer to the single decay or work specifications.

Use of abbreviations, precisely because it does not have a spatial delimitation, must be repeated in all the areas that require same intervention. Because of the vagueness of the intervention areas, the estimation is more difficult and uncertain and must be performed by evaluating percentage of intervention compared to the total area on the basis of personal experience and the visual evaluation of the mapping of the degradation. The drawings appear difficult to understand and the method is not reliable during the construction phase, typical of thesis works but not suggested for real works with “fixed” price.

d) *Using detailed descriptions that cover all eventualities in case of relatively small size artifacts* (Fig. 4) (statues, marble elements, furnishings) At last there is the possibility of basing the design on the single survey of materials and alterations, referring for the intervention only to detailed complete descriptions of the work, considering such a contract inclusive flat rate for a fixed amount, independent of the measurements of the work performed during construction. However, even in this case, as a designer you must perform good and reliable evaluations of the costs and bill of quantities. It is therefore more a kind of contract that of a real way of documentation.

– *Bill of quantities (list of measures or flat rate)*. Based on the considerations above, the bill of quantities must be attended with great attention to graphic documentation but still remains as susceptible to uncertainty and various interpretations on the consistency of the degradation. The computation of restoration works must be drawn up by technicians with proven experience in the field to avoid excessively underestimation of the work and at the same time to evaluate a reasonable and realistic total amount.

The measurement methods depend on the choice of the type of project and representation shown in previous sections and can therefore evaluate the areas for degraded areas or materials or, again, assess them outright.

– *Renderers* (Fig. 5) In case of plaster façades it is recommended to visualize the final result of the restoration and



Fig. 5. Water colors painting to visualize the final result for restoration and coloring of a 18th century façade of S Benedetto Po Monastery.

Рис. 5. Фасад Аббатства в Сан-Бенедетто По (18 век): акварельное моделирование для визуализации конечного результата цветового решения фасада.

этапе реализации. Тем не менее, и в этом случае необходимо произвести подробную оценку стоимости, тщательно подготовить смету и выполнить обмеры. Таким образом, в данном случае речь идёт скорее о форме договора, чем о типе документации.

– *Объём работ и смета (работы, исходя из размера или по единой ставке)*. Исходя из вышеизложенных соображений, оценка объёма работ и смета должны быть выполнены очень тщательно с опором на графическую документацию. При этом могут быть и некоторые неточности, связанные со степенью деградации памятника. Расчёт реставрационных работ выполняется техническими специалистами с большим опытом в данной области с тем, чтобы избежать значительной недооценки объёмов и одновременно «выйти» на разумную и реалистичную сумму.

Методы расчётов зависят от выбранного типа проекта и от описанных способов подготовки и могут включать общую оценку поражённых участков и материалов с указанием процента разрушений или же единовременную оценку.

– *Визуализации (Render)* (Рис. 5). В случае оштукатуренных фасадов рекомендуется показывать конечный результат реставрации с окончательной окраской при помощи нескольких компьютерных визуализаций или же (что ещё лучше, поскольку обеспечивает более реалистичное восприятие) при помощи нескольких чертежей фасадов,

of the final coloring with some computer renders or, even better because more realistic, with water color paintings. This phase will allow to make decision about different coloring of architectural elements and possible lighting results depending of the chosen light systems.

– *Terms of reference* Last important document, part of the restoration project, is the Terms of Reference report (TOR) where the designer deeply describes the restoration procedures, the technical requirements and the technical sheets of all restoration products that are prescribed during the works, their required performance and expected results.

Bibliography

- I. Massari e G. Massari, Risanamento igienico dei locali umidi, Milano, Hoepli, 1967.
- M. Marabelli, M. Tabasso, Materiali della pittura murale, Roma, Sistema, 1977.
- F. Noto, Giacomo Serpotta, problemi di conservazione e restauro degli stucchi, Palermo, 1982.
- G. Ronchetti, Pittura murale, Milano, Reprint Hoepli – Cisalpino Goliardica, 1983.
- AA. VV., Facciate dipinte: Conservazione e restauro, Genova, Sagep, 1984.
- G. Forti (a cura di), Antiche ricette di pittura murale, Verona, 1984.
- AA. VV., L'intonaco: storia, cultura e tecnologia, Atti del I Convegno "Scienza e Beni Culturali", Bressanone, 1985.
- AA. VV., Il colore: il metodo, le tecniche, i materiali, Novara, Panini, 1985.
- G. Biscontin, Prodotti consolidanti di natura inorganica per affreschi e intonaci. Cultura e norme del restauro, in "Restauro e città", n. 1, 1985.
- D. Frazzoni, L'imbianchino decoratore stuccatore, Milano, Hoepli, 1985.
- C. Feiffer, Le facciate: questioni di metodo, in "Recuperare", n. 25, 1986.
- V. Furlan, Tipologia e proprietà fondamentali degli intonaci,

выполненных акварелью. Таким образом, появляется возможность принять решение по поводу различных вариантов окраски архитектурных элементов, а также по результатам возможного освещения с использованием различных осветительных систем.

– *Специальное техническое задание к договору подряда.* Это основополагающий документ, являющийся неотъемлемой частью реставрационного проекта. В техзадании к договору подряда проектировщик подробно описывает все реставрационные работы, технические требования и технические характеристики всех используемых при работах реставрационных материалов, их эксплуатационные свойства и ожидаемые результаты.

Библиография

- И. Массари и Дж. Массари, Гигиеническая очистка влажных помещений, Милан, Изд. Hoepli, 1967.
- М. Марабелли, М. Табассо, Материалы настенной живописи, Рим, Изд. Sistema, 1977.
- Ф. Ното, Джакомо Серпотта, Проблемы консервации и реставрации лепнины, Палермо, 1982.
- Дж. Ронкетти, Настенная живопись, Милан, Изд. Hoepli – Cisalpino Goliardica, 1983.
- Группа авторов, Роспись фасадов: консервация и реставрация, Генуя, Изд. Sagep, 1984.
- Дж. Форти (под ред.), Древние рецепты настенной живописи, Верона, 1984.
- Группа авторов, Штукатурка: история, культура и технология, Материалы I Симпозиума «Наука и культурное наследие», Брессаноне, 1985.
- Группа авторов, Цветовое решение: методы, технологии и материалы, Новара, Изд. Panini, 1985.
- Дж. Бисконтен, Неорганические материалы для укрепления фресок и штукатурки. Культура и нормативы реставрации, Сборник «Реставрация и город», № 1, 1985.
- Д. Фраццони, Маляр, декоратор, штукатур, Милан, Изд. Hoepli, 1985.
- К. Файффер, Фасады: методологические вопросы, Сборник «Реставратор», № 25, 1986.

- Atti del convegno "Intonaci, colore e coloriture nell'edilizia storica", Roma, 1984, in "Bollettino d'Arte, supplemento al n. 35-36, 1986.
- AA. VV., "L'immagine della città storica. Intonaci, colori, finiture di facciata", Milano, Electa, 1989.
- AA. VV., Superfici dell'architettura: le finiture, Atti del VI Convegno "Scienza e beni culturali", a cura di G. Biscontin e S. Volpin, Padova, Libreria Progetto Editore, 1990.
- P. Gasparoli, S. Della Torre, Guida alla realizzazione di interventi di conservazione e manutenzione delle superfici dell'edilizia storica. Intonaci, coloriture, elementi decorativi, s. l., 1990.
- C. Campanella, Umidità: un aggiornamento sulle tecniche, in "ANAGKH", n. 5, Marzo 1994, pp. 94-95.
- G. Costanza, Il risanamento delle murature. Come intervenire sull'umidità ascendente, in "Recupero e Conservazione", n. 1, Ottobre 1994, pp. 29-42.
- D. Medeghini, L. Marinelli, P. Scarpellini, Normative e metodologie per il corretto intervento conservativo delle superfici esterne degli edifici storici, in "Recupero edilizio", n. 9, 1994.
- AA. VV., La pulitura delle superfici dell'architettura, Atti del XI Convegno "Scienza e beni culturali", a cura di G. Biscontin e G. Driussi, Padova, Libreria Progetto Editore, 1995.
- R. Codello, Gli intonaci. Conoscenza e conservazione, Firenze, 1996.
- P. Davoli, Intonaci, Milano, Hoepli, 1996.
- P. Gasparoli, "La manutenzione delle superfici edilizie", Firenze, Alinea, 1997.
- C. Feiffer, La conservazione delle superfici intonacate. Il metodo e le tecniche, Skira, 1998
- M. R. Pinto, S. De Medici, G. Caterina, M. Palumbo, G. Carotenuto, L. Nicolais, "The programming of plaster surface maintenance by the evolution scheme approach", in "Proceedings of CIB World building Congress 1998", Gavle, Sweden, 1998.
- P. Gasparoli, "La conservazione dei dipinti murali", Firenze, Alinea, 1999.
- В. Фурлан, Типы и основные свойства штукатурки, Материалы симпозиума «Штукатурка: цветовые решения в исторической застройке», Рим, 1984, «Художественный бюллетень», приложение к №№ 35-36, 1986.
- Группа авторов, Образ исторического города. Штукатурка, цвет, отделка фасада, Милан, Изд. Electa, 1989.
- Группа авторов, Архитектурные поверхности: отделка, Материалы VI Симпозиума «Наука и культурное наследие», под ред. Дж. Бисконтен и С. Волпен, Падуя, Изд. Libreria Progetto Editore, 1990.
- П. Гаспароли, С. Делла Торре, Руководство по реализации работ консервации и техобслуживания поверхностей исторической застройки. Штукатурка, цветовое решение, элементы декора, разд. I., 1990.
- К. Кампанелла, Влага: рекомендации по техническому решению, март 1994.
- Дж. Костанца, Очистка кладки. Как избавиться от капиллярного подсоса, Сборник «Восстановление и консервация», № 1, октябрь 1994, стр. 29-42.
- Д. Маделгини, Л. Маринелли, П. Скарпеллини, Нормы и методы корректной консервации внешних поверхностей исторических зданий, Сборник «Восстановление застройки», № 9, 1994.
- Группа авторов, Очистка архитектурных поверхностей, Материалы XI Симпозиума «Наука и культурное наследие», под ред. Дж. Бисконтен и Дж. Дриюсси, Падуя, Изд. Libreria Progetto Editore, 1995.
- Р. Коделло, Штукатурка. Что надо знать для консервации, Флоренция, 1996.
- П. Даволи, Штукатурка, Милан, Изд., Hoepli, 1996.
- П. Гаспароли, Техобслуживание поверхностей зданий, Флоренция, Изд. Alinea, 1997.
- К. Файффер, Консервация оштукатуренных поверхностей. Методология и технология, Изд. Skira, 1998
- М.Р. Пинто, С. Де Медичи, Дж. Катерина, М. Палумбо, Дж. Каротенуто, Л. Николаис, Проект техобслуживания оштукатуренной поверхности: передовые методы решения, Сборник «Материалы Международного строительного конгресса», Евле, Швеция, 1998.
- П. Гаспароли, Консервация настенной живописи, Флоренция, Изд. Alinea, 1999.

Restoration of surfaces (stone, plaster, stucco): types of decay and correct methodologies of intervention

Antonia Santori Merzagora

Restoration expert consultant

Реставрация поверхностей (камень, штукатурка, лепнина): формы разрушений и методика проведения работ

Антония Сантори Мерцагора

Консультант-эксперт по реставрации

The restoration of stone materials, in particular that of artefacts and monumental facades exposed outdoors, is always a big unknown factor that raises questions and problems difficult to solve.

In this regard, some analytical methods that can characterise a stone or find a particular type of degradation, reveal to be valuable. Another unknown is the choice between the use of synthetic materials and the old, tried and tested natural materials.

Many questions also arise from the penetration of consolidants inside the stone. It is not known whether in fact if these consolidants penetrate deeply or if stop on the surface, often with disastrous results as happened, for example, in the use of zinc and magnesium fluosilicate, a product developed by Sanpaolesi, which was magnified even on television not only for its properties consolidating the stone, but also for its algacide and lichenicidin action. In the wake of this enthusiasm, the fluosilicate was applied, with different systems, on the surfaces of many Italian monuments. After a few years, however, thick and hard surface crusts developed which breaking away from the support caused the total loss of the sculptures relief.

Rather different were the results of the restoration of the Fontana Maggiore marble slabs in Perugia that follow-

Реставрация каменных материалов и, в частности, находящихся на открытом воздухе объектов и фасадов памятников всегда ставит много вопросов и трудно разрешимых проблем.

В этих условиях большую ценность представляют аналитические методики, которые помогают определить характеристики камня и причину разрушения. Важным фактором является вопрос выбора между искусственными и испытанными природными материалами.

Много сомнений вызывает также способность закрепителей проникать внутрь камня. Никогда не знаешь точно, проникают ли они внутрь или остаются на поверхности. А результаты могут оказаться катастрофическими, как это произошло с фторсиликатом цинка и магния - составом, разработанным П. Санпаолези. Это вещество даже восхваляли с телеэкранов как средство не только для укрепления камня, но и для борьбы с водорослями и лишайниками. На волне такого энтузиазма фторсиликат был нанесен по разным методикам на поверхность большого количества итальянских памятников, однако через несколько лет образовались корки большой глубины и твердости, которые, отслаиваясь от основания, вели к полной утрате рельефа скульптуры.

Но, например, реставрация мраморных плит Фонта-



Fig. 1. Roof of the *cavea* of the Heraclea Minoa amphitheatre.

Рис. 1. Перекрытие лестницы амфитеатра Гераклеи Минийской.

ing a treatment for complete immersion in the fluosilicate, are still today in perfect condition, showing how often it is not so much the product to give problems, but the methodology of application adopted.

Other difficulties are those relating to cleaning. In the recent past, on many Roman monuments have been found traces of patinas, coatings and calcium oxalate films of which was unknown the function and that more often have not been recognised, or were misinterpreted and destroyed, especially by construction companies which unfortunately were usually entrusted with the restoration of monuments.

The frequent consequent loss of surface finishes not only has caused the disappearance of important finds of historical-artistic nature, but has also limited the ability to set a proper methodology for the revival of the original surfaces.

Prevention

In any conservative intervention, are preliminary and indispensable the actions aimed on the one hand to preserve the works “healthy” from a possible degradation, on the other hand, in the case of works already damaged, and

на Маджоре в Перудже дала совсем другие результаты. Их обработали фторсиликатом путем погружения, и они до сих пор находятся в отличном состоянии сохранности, показывая тем самым, что часто не средство является источником проблем, а методика его применения.

Еще одна трудность связана с очисткой поверхности. В недавнем прошлом на многих римских памятниках были обнаружены следы патины и пленки оксалатов кальция, функция которых не была понятна. И в большинстве случаев они были удалены вследствие неправильной интерпретации, что обычно происходило, если работы по реставрации памятников поручались строительным подрядчикам.

Последовавшая за этим утрата отделки поверхности привела не только к исчезновению важных свидетельств художественно-исторического характера, но и к ограничению возможности создать корректную методику по восстановлению оригинальной поверхности.

Профилактика

В любой работе по консервации необходимы действия, направленные с одной стороны на сохранение «здоровых» объектов от разрушения, а с другой, если произведение уже имеет повреждения, в ожидании «лечения» необходима система защиты, которая обеспечивала бы посетителям возможность ознакомиться с объектом и при этом предохраняла бы его от разрушающего воздействия атмосферной влаги. Во всех этих случаях не следует пренебрегать возможностью привлечения специалистов разных областей для предотвращения того, что произошло, к сожалению, на замечательном амфитеатре Гераклеи Минийской в Агридженто. Тогда была задумана и реализована работа, которую посчитали новаторской. Она заключалась в создании ложных ступенек из прозрачного пластика, которыми были полностью облицованы скамьи амфитеатра (Рис. 1). В результате возник «парниковый эффект», и появилась растительность (Рис. 2), после чего значительная часть каменных материалов оказалась разрушенной из-за проникновения в нее корней.

in the absence of an “emergency action”, to prepare a protection system that ensures the enjoyment of the work and that preserve it from the destructive atmospheric humidity. But we must not forget, even in these interventions, the cooperation of an interdisciplinary team, as unfortunately happened to prevent the degradation of the beautiful Heraclea Minoa amphitheatre in Agrigento. In that case an intervention was designed and performed, then considered innovative, consisting in the execution of false steps in transparent plastic material, to completely cover the original steps of the amphitheatre (Fig. 1).

After this operation there was a “greenhouse effect” with the proliferation of plants (Fig. 2) and the destruction of much of the stone material for the damage caused by the infiltration of the roots.

Visual inspection

This type of survey, which should also be done on an interdisciplinary level, allows obtaining a set of information that despite being limited by the type of approach purely visual, can already be guidance for a preliminary diagnosis on the condition of the monument.

The inspection is carried out sequentially, first taking into account the monument in its full context, examining then, more specifically, the exterior appearance up to narrow the visual field to the analysis of every small detail.

– The comments collected will provide the necessary elements to bring the materials and methodologies best suited to the resolution of individual cases. In a subsequent phase of the project the latter must be tested, during the execution of restoration tests on the monument. Additional preliminary evidence may also be provided by examining the location and orientation of the work.

– A particularly significant case in this regard is related to the group of equestrian statues of “Cangrande della Scala” who was the most famous ruler and Lord of Verona, and who, to this day, is the symbol.

The work, made probably around the second half of



Fig. 2. Proliferation of plants inside the plastic roof system.

Рис. 2. Распространение растительности внутри пластикового перекрытия.

Визуальный осмотр

Тип исследования, в котором должны принимать участие специалисты разных областей. Он позволяет получить информацию, которая при всех ограничениях простого осмотра может, тем не менее, дать основание для предварительного диагноза сохранности памятника. Обследование проводится поэтапно: сначала выполняется полное изучение памятника, затем начинается более детальный наружный осмотр, постепенно сужая область исследования до самых мелких деталей.

Собранная информация становится основой для предложений по материалам и методике работ в каждом конкретном случае. Методики должны быть апробированы на следующем этапе проекта во время проведения реставрационных тестов на памятнике. Дополнительные данные может дать исследование расположения и ориентации объекта.

Знаменательным в этом отношении случаем является история конной статуи Кангранде делла Скала, знаменитого полководца и правителя Вероны, которая и по сей день является символом города. Произведение, созданное, вероятно, во второй половине XIV века, приписывается Джованни ди Риджино и является частью



Fig. 3 . Equestrian sculptures of the Arche Scaligere.

Рис. 3. Конные скульптуры гробниц династии Скалигеров.

1300, is attributed to Giovanni di Rigino and is part of the funerary complex of Scaliger (Fig. 3), designed to contain the remains of the most illustrious representatives of the House of Scaligeri and considered one of the most famous and significant monuments of Gothic art.

In the Ark of Cangrande, leaning against the entrance portal of the church of S. Maria Antica (Fig. 4), the sarcophagus is placed above the side entrance of the church while the equestrian statue is placed crowning the cusp of the ark that acts as a pedestal. The leader is depicted standing on his horse, with a triumphant look and an enigmatic



Fig. 4. The Grave of Cangrande della Scala in front of the Church of S. Maria Antica.

Рис. 4. Гробница Кангранде делла Скала напротив церкви Санта-Мария Антика.

комплекса гробниц династии Скалигеров (Рис. 3). В них покоятся останки наиболее выдающихся представителей благородной фамилии. Комплекс считается одним из наиболее величественных и значительных памятников готического искусства.

Гробница Кангранде расположена над порталом бокового входа в церковь Санта-Мария Антика (Рис. 4). Саркофаг установлен непосредственно над входом, а конная статуя находится на шатровом завершении гробницы, служащем ей пьедесталом. Кондотьер изображен выпрямившимся на своем коне с триумфальным видом и загадочной улыбкой, которую часто сравнивали с улыбкой Джоконды (Рис. 5). Статуя получила серьезные повреждения при падении с 25-метровой высоты при землетря-

smile that has often been compared to that of the Mona Lisa (Fig. 5)

Following the damage done by a fall from a height of 25 metres from the cusp of the ark, probably occurred due to an earthquake or lightning, the statue was reduced to pieces, abandoned for many years in the churchyard, demonstrating the lack of appreciation that in those days was attributed to this work.

It was only with the arrival in Verona of the writer and art historian John Ruskin and with his famous drawing dated 1852 that the sculpture was considered the most beautiful equestrian statue of XIV century and that was recognised its great artistic value.

In 1907, considering the poor state of conservation of the work, it was decided to remove it from the ark and replace it with a copy, made of the same type of stone used for the original sculpture that in 1956, was finally placed in the main courtyard of the museum of Castelvechio, with the museum design of the architect Carlo Scarpa (Fig. 6).

In 1992, after the restoration of the original equestrian statue, there was a surprising and unexpected circumstance, caused by the decision to compare the state of conservation of the two sculptures.

Knowing that both were placed in a similar exposure to the atmospheric elements, on the cusp of the ark and which differed only for the time of exposure, it was supposed reasonably an increased degradation of the original.

The comparison between the two works was rather impressive; it seemed that in the copy you could see duplicates and amplified the phenomena of degradation of the original; the facial features of Cangrande, so legible in the thirteenth century sculpture appeared in fact non-existent in the disjointed, stripped and mutilated copy in which the degradation was much more advanced also in the rest of the monument (Figs. 7, 8).

Trying to speculate on the causes of this deterioration, it was assumed that it could have, at least in part, contributed the techniques used to perform the work or the worse quality of the stone from which it was obtained.

In fact the only explanation really reliable and able to explain this phenomenon has been the one of the air pol-



Fig. 5. Triumphant feature of Cangrande on his horse.

Рис. 5. Триумфальный вид Кангранде на коне.

сении или вследствие удара молнии. Разбитая на куски, она многие годы пролежала во дворе церкви, что говорит о невысокой художественной оценке памятника в то время.

Только после приезда в Верону скульптора и историка искусства Джона Рёскина и создания его знаменитого рисунка 1852 года, скульптура была признана лучшей конной статуей XIV века, представляющей большую художественную ценность. В 1907 году с учетом очень плохой сохранности произведения было решено заменить ее на копию, выполненную из того же материала («пьятра галлина» - вид известняка), что и оригинал. В 1956 году



Fig. 6. The roof protecting the sculpture designed by Carlo Scarpa.
Рис. 6. Защитное перекрытие скульптуры работы Карло Скарпа.

памятник, созданный по проекту архитектора Карло Скарпа, был окончательно установлен в главном дворе городского музея «Кастелвеккио» (Рис. 6).

В 1992 году после окончания реставрации конного оригинала было решено сравнить состояние двух статуй, в результате чего было обнаружено неожиданное и удивительное явление. Учитывая, что оба изображения располагались в одном и том же положении на вершине шатрового завершения и различались только сроком их пребывания там, резонно было предположить, что оригинал пострадал больше.

Сравнение двух произведений было впечатляющим. Создавалось впечатление, что копия подвергалась атмосферному воздействию в два раза дольше, чем оригинал. Черты лица Кангранде, вполне различимые на скульптуре XIV века, казались полностью разрушенными и стертыми на копии, причем повреждения оказались сильнее также и на всех остальных частях композиции (Рис. 7, 8). При попытке понять причину разрушения, было сделано предположение, что поводом могла стать, хотя бы отчасти, техника выполнения произведения или более низкое качество камня, из которого она была выполнена. На самом деле единственным достойным внимания объяснением является воздействие на копию атмосферного загрязнения, которое с начала века постоянно нарастало, внося свой вклад, как и в этом случае, в разрушение художественно-исторического наследия нашей страны.

Наблюдения, полученные во время визуального осмотра, должны аккуратно записываться и сопровождаться фотографиями, которые фиксировали бы все наиболее значимые разрушения. К анализу должна прилагаться документация с общей картой методов выполнения работ и степени сохранности отдельных объектов.

В этом первоначальном документе не следует останавливаться на деталях, а схематично и доходчиво фиксировать различные формы повреждений и разрушений. Картирование поможет дать общее описание различных форм повреждений, определить их расположение и приблизительно рассчитать их общую площадь.

lution incidence, on the copy, that from the beginning of this century has increased considerably, contributing, as in this case, to the destruction of historical and artistic heritage of our country.

Observations made during the visual survey should be carefully noted and accompanied by photographs that highlight the special features considered more significant at the end of the current forms of degradation. The analysis is then documented with a general mapping on the techniques used and on the conservation status of the individual artefacts.

This first draft of graphic documentation must not linger on the details but to essentially outline and instantly perceptible, the different morphologies of degradation. The mapping, in fact, in addition to providing a general definition of the different forms of alteration, will serve to localise the presence and to quantify approximately the extension.

Restoration

Generally a restoration begins with the pre-consolidation, cleaning, consolidation, filling and final protection, but not always and not necessarily all of these steps are required.

For example, if a stone with mechanical strength characteristics such as those of the travertine has remained for centuries exposed to the weather elements without being damaged would be absurd to consolidate or protect it with a protective coating.

Still always mandatory are cleaning and filling operations and, scheduled maintenance.

Cleaning

Of all the restoration interventions, cleaning is certainly the most delicate, but also potentially the most destructive. It requires constant attention and a great patience, and a great technical ability.

All restoration operations can arouse in those who per-



Fig. 7. The advanced state of degradation of the copy of Cangrande's statue.

Рис. 7. Множественные разрушения копии статуи Кангранде.



Fig. 8. The well preserved face of the original sculpture of Cangrande.

Рис. 8. Хорошо сохранившееся лицо оригинальной скульптуры Кангранде.

Реставрация

Как правило, этапами консервационной реставрации являются предварительное укрепление, очистка, укрепление, заделка лакун и окончательная защита. Но не везде и не всегда все эти операции являются обязательными. Если, например, камень с такой механической прочностью, как у травертина, веками оставался под открытым небом, и ничего с ним не случилось, было бы абсурдным упрочнять его или защищать каким-либо средством. При этом остаются обязательными такие операции как очистка, заделка лакун и периодическое обслуживание.

Очистка

Среди всех реставрационных работ очистка, несомненно, является наиболее деликатной и потенциаль-



Fig. 9. The sculpture of the Apennini, before the restoration process.

Рис. 9. Скульптура Апеннин до реставрации.



Fig. 10. The sculpture of the Apennini, after the restoration process.

Рис. 10. Скульптура Апеннин после реставрации.

form them, great satisfaction, sometimes disappointments or regrets, but neither can surprise and excite as unforeseen and unexpected discoveries which may occur during a cleaning.

A sensational example in this regard took place during the restoration of the beautiful anthropomorphic sculpture of the Apennines, located inside a shallow cave and exposed to the public in the gardens of Villa d'Este in Tivoli.

The work was entirely covered by a layer of limestone, of about two centimetres thick, which completely hid the features of the face and the exposure of the body structure. It was only possible to see the arms, very degraded, with parts broken and missing (Fig. 9) that jutted upward, as if to support the weight of the impending hill above.

The restoration, carried out in a long time with mechanical precision instruments, has highlighted the original position of the head, directed to the right side and that of the body turned back to the audience (Fig. 10).

но наиболее разрушительной. Она требует постоянного внимания, большого терпения и высокого технического умения. Все реставрационные операции могут доставить тем, кто их выполняет, чувство большого удовлетворения, иногда разочарования или неудовольствия, но ни одна не может вызвать такого удивления и энтузиазма, как неожиданные открытия в ходе очистки.

Одним из самых известных примеров является реставрация прекрасной антропоморфной скульптуры Апеннин, расположенной внутри неглубокого грота в парке Виллы д'Эсте в Тиволи. Объект был полностью покрыт слоем известковых отложений толщиной около двух сантиметров, которые полностью скрывали черты лица и расположение туловища. Виднелись только руки, сильно поврежденные с отслоившимися и недостающими деталями (Рис. 9), которые были вытянуты вверх, как бы поддерживая нависающий холм.

Реставрация, которая шла очень долго с использованием прецизионных механических приборов, открыла исходное положение головы, повернутой направо, и расположение туловища, обращенного спиной к зрителю (Рис. 10).

Consolidation

Once the cleaning phase is finished, the operation continues with the consolidation.

The operation has the purpose to restore cohesion, adhesion and compactness to the stone structures, thus improving the mechanical characteristics. The operation's success is tied largely to the possibility of making penetrate the consolidant through the entire thickness of the deteriorated stone, trying to penetrate the consolidant up to the healthy core with which it will form a distinct "structure".

On the market are available products with different characteristics, different degrees of viscosity, and therefore different characteristics in penetration or water-proof. Based on the characteristics and state of preservation of the artefact, we can establish the product to use and evaluate the application system more suitable. We could for example opt for an impregnation by brush, a complete immersion in the consolidant or making use of drips to slowly impregnate the work, which will have been previously covered with layers of cotton and gauze (Fig. 11).

For moving objects there are also systems of partial consolidation (Fig. 12) or total vacuum which, by eliminating air and water from the porosity, enabling greater penetration of the product.

To put together detached parts are generally used resins with high adhesive power such as polyurethane or epoxy; the latter should never be used on surfaces, especially in outdoor environments, in order to consolidate detached or broken parts, due to not just because they will turn yellow disfiguring the appearance of the work, but after some time will alter too, detaching from the support in small scales as it happened in the past on the Loggia of Sansovino in Venice. To discourage absolutely is the use of concrete for the many inconveniences that may result.

Укрепление

После завершения очистки следует выполнить укрепление.

Задачей операции укрепления является возвращение структуре камня когезии, адгезии и плотности, то есть улучшения таким образом механических характеристик. Успех операции в значительной части связан с возможностью пропитать поврежденный слой камня на всю толщину закрепителем, который должен дойти до здоровой сердцевины и стать с ней единым целым.

В продаже имеются различные препараты с разными характеристиками, степенью вязкости, разной проникающей или водоотталкивающей способностью. На основании характеристик и состояния сохранности объекта определяется используемое средство и наиболее приемлемая система его нанесения. Можно выбрать, например, нанесение кисточкой, полное погружение в закрепитель или использование капельного вливания для постепенной пропитки объекта, который предварительно следует упаковать в слои ваты и марли (Рис. 11). Для переносимых предметов существуют также системы частичного (Рис. 12) или полного укрепления в вакууме, что удаляет из пор влагу и воздух и обеспечивает лучшее проникновение продукта.

Для закрепления отслоившихся частей применяются, как правило, смолы с высокой адгезионной способностью, такие как полиуретановые или эпоксидные. Последние никогда не следует применять для укрепления отслоившихся или развалившихся частей на поверхности, в особенности на открытом воздухе: они не только желтеют, сильно искажая внешний вид объекта, но и через некоторое время отслаиваются от поверхности мелкими чешуйками, как это произошло в прошлом с Лоджеттой Сансовино в Венеции. Категорически не рекомендуется использовать цемент, который может привести к большим неприятностям.



Fig. 11. Consolidation system by means of gradual imbibition.

Рис. 11. Система укрепления методом постепенной пропитки.

Filling

One of the requirements of the stucco is to have a good adhesion to the stone support and, mechanical and compactness characteristics similar or slightly lower than those of the stone so as to constitute a preferential way to the penetration or migration of pollutants.

The operation should not be limited only to seal gaps



Fig. 12. Vacuum partial Consolidation System.

Рис. 12. Система частичного укрепления вакуумным методом.

Заделка лакун

Одним из требований к используемому материалу является хорошая адгезия к каменной основе, а также наличие механических характеристик и плотности, аналогичных или чуть более низких, чем у камня. Указанные свойства необходимы для проникновения материала и выведения загрязняющих веществ. Операция не должна

and cracks of a certain size, but even the most minute, thereby restoring the unity of the surfaces.

Scheduled maintenance

Following the restoration of a work of art, it is necessary to maintain over time the level of quality achieved by the intervention. Instead it happens very often that works restored, even with extreme skill, shortly after they need to be subjected to new interventions due to lack of control plans and even minimum maintenance operations, not considered important by the responsible of the sector. The latter conversely, increasingly seeing a degradation of the work prefer at times new complete restorations that however are always an additional trauma for the work itself.

ограничиваться заделыванием крупных лакун и трещин; необходимо заделывать даже самые мелкие трещины, чтобы восстановить единство поверхности.

Периодическое обслуживание

После проведения реставрации объекта необходимо обеспечить продолжительное поддержание качественного уровня, достигнутого во время работ. Часто случается, что даже хорошо отреставрированные объекты через некоторое время требуют нового вмешательства, так как не были разработаны планы контроля и минимального поддержания, поскольку они изначально не были предусмотрены руководителями проекта. Вместо этого, наблюдая постепенное ухудшение состояния объекта, иногда предпочитают провести новую полную реставрацию, хотя она становится для памятника еще одной травмой.



Preservation of Stone, Plaster and Molding

Antonida Gustova

Engineer, Technologist, Restorer (High Category)

Консервация камня, штукатурки и лепнины

Густова Антонида Николаевна

Инженер-технолог-реставратор высшей категории

White stone (limestone), sandstone and gypsum were widely used for architectural decor of historical buildings.

Limestone was mined in quarries since the 12th century, and sometimes in underground tunnels near the outflow of the Pakhra River and along the banks of the Moskva River, in vicinity of old settlements in Moscow Region, such as Myachkovo, Tuchkovo and Domodedovo, while sandstone was delivered from Tatarovo and Lytkarino deposits (Moscow Region).

Destruction of natural-stone surfaces and gypsum decor on buildings' facades takes place due to the impact of climatic elements, biological factors and environment deterioration. The climatic elements include moisture, daily and seasonal fluctuations of temperature, exposure to sunlight, wind, while bacteria and microgerms are biological factors. Destruction under the influence of the abovementioned factors is conventionally divided into mechanical weathering, chemical and biological corrosion. Mechanical weathering shows through frost wedging, thermal weathering and salt wedging. Moisture is the main factor affecting chemical weathering. The mechanism of biological destruction of stone with foulers (seaweeds, lichens, bryophytes) is based on chemical and mechanical processes.

The experience gained in the course of facade restoration of the Moscow Kremlin's monuments - Cathedral of

Для архитектурного декора исторических зданий широко использовали белый камень (известняк), песчаник и гипс.

Известняк добывался с XII века в каменоломнях, а частью в подземных выработках- штольнях близ устья реки Пахры и по берегам реки Москвы, в районе старинных подмосковных сел Мячкова, Тучкова и Домодедова, песчаник – привозился с Татаровского и Лыткаринского месторождений (Московская обл.).

Разрушение поверхности элементов из природного камня и гипсового декора на фасадах зданий происходит под воздействием климатических и биологических факторов и ухудшения экологии окружающей среды. К климатическим факторам относятся влага, суточные и сезонные колебания температуры, инсоляция, ветер, а к биологическим – бактерии и микроорганизмы. Разрушения, происходящие под воздействием этих факторов, условно принято делить на физическое выветривание, химическое и биологическую коррозию. Физическое выветривание проявляется в виде морозного, термического и солевого. Влага является главным фактором, влияющим на химическое выветривание. Химические и физические процессы лежат в основе механизма биологического разрушения камня обрастателями (водоросли, лишайники, мохообразные).

Опыт проведенных реставраций фасадов памятников

the Dormition, the Armoury, Ivan the Great Bell Tower complex, as well as of B.S. Kurakin's manor, the National Academic Bolshoi Theatre, which have been performed in the last 20 years, has given us the opportunity to use modern materials for restoration of natural stone elements and gypsum architectural decor.

Natural stone conservation includes the following important stages: cleaning, biocidal treatment, structure reinforcement, defects patching, preservative treatment.

Being the most effective method of facades treatment, steam-cleaning is widely used to remove contaminations from the surface of natural-stone elements.

A multi-purpose vicious water emulsion BA UNI by Alligator (Germany) used to remove paintwork from gypsum decor is safe from biological point of view and complies with ecological requirements.

Biocontaminations are removed with Capatox from Caparol (Germany), a water microbiocide solution for wet treatment of surfaces contaminated with seaweeds, moss, mildew.

Weakened structure of limestone architectural decor was conserved with the stone strengthener Remmers KSE 100 (Germany) on a silicic acid base. The stone strengthener is mild and its application does not result in crust on decor surface but forms an even hardness profile.

White-stone decor, depending on a building's age, was either painted with Histolith Fassadenkalk from Caparol (Germany) and then protected by the water-repellent Disboxan 450 from Caparol (Germany) (e.g. the Armoury - the 19th century's architectural monument) or just only treated with the water-repellent, like the Cathedral of the Dormition (the 15th century's architectural monument).

It was necessary to ensure the protection of gypsum architectural decor on facades from precipitations and low temperature in the course of its restoration. Therefore, deep-penetrating moisture-repellent silicone-based primers, such as Caparol Amphisilan Putzfestiger (Germany) and Remmers Imprägniergrund (Germany), were used to strengthen gypsum elements.

Water-repellent and pollution-resistant silicone paints Caparol Amphisilan Plus (Germany) and Remmers Si-

Московского Кремля - Успенского собора, Оружейной палаты, комплекса Колокольни Ивана Великого, а также усадьбы Б.С. Куракина, Государственного Академического Большого театра за последние 20 лет дал возможность использовать современные материалы для реставрации элементов из природного камня и гипсового архитектурного декора.

Консервация природного камня включает следующие важные этапы: очистка, биоцидная обработка, структурное укрепление, заделка дефектов, защитная обработка.

Для очистки поверхности элементов из природного камня от загрязнений в настоящее время широко применяется пароструйный способ, как наиболее эффективный метод при работе на фасадах.

Для очистки гипсового декора от лако-красочных покрытий используется смывка БА УНИ фирмы «Аллигатор» (Германия), которая является универсальной, пастообразной, водноэмульсионной, биологически безопасной и соответствует экологическим требованиям.

Биологические загрязнения удаляют с использованием продукта Капатокс фирмы «Капарол» (Германия), представляющего собой водный микробиоцидный моющий раствор для влажной обработки поверхностей, пораженных налетом водорослей, мха, плесени.

Консервацию ослабленной структуры архитектурного декора из известняка проводили с использованием камнеукрепителя «Реммерс КСЕ-100» (Германия) на основе кремниевой кислоты. Данный состав обладает мягким действием и не приводит к образованию корки на поверхности декора, обеспечивая формирование равномерного профиля твердости.

Белокаменный декор в зависимости от времени постройки здания окрашивали известковой краской «Хистолит Фасаденкальк» фирмы «Капарол» (Германия), например, Оружейная палата (памятник архитектуры XIX века), с последующей защитой гидрофобизатором «Дисбоксан – 450» фирмы «Капарол» (Германия), либо только гидрофобизатором – Успенский собор (памятник архитектуры XV века).

При реставрации гипсового архитектурного декора на фасадах здания необходимо было обеспечить его защиту



Fig. 1. ...

Рис. 1. Москва. Оружейная палата. Разрушение каменного декора, вызванное коррозией закладных элементов.



Fig. 2. ...

Рис. 2. Москва. Оружейная палата. Крепление нового элемента декора шпилькой из нержавеющей стали.

likonharzfarbe LA (Germany) were used to paint gypsum architectural decor on the buildings' facades.

White-stone and gypsum decor on facades of historical buildings were traditionally fixed with wrought-iron elements which have become one of the main reasons for stone and gypsum elements destruction. Iron components corrosion is due to sweating upon thawing/frosting cycles change as well as to facade soaking because of prestidigitation. Iron corrosion products increase in volume by several times, stone suffers lateral pressure resulting in frost cracks and destruction (Fig. 1).

In the course of the Armory's facade restoration the restorers had to change upper parts of five white-stone column caps on the main facade destroyed with frost cracks. The cracks had appeared because of the corrosion of loop-shaped embedded details fixing the caps' upper parts on the facade. New elements of the caps were fixed with stainless-steel pins (Fig. 2).

White-stone elements of the facades, depending on a building's age, was either painted with Histolith Fassadenkalk from Caparol (Germany) and then protected by the water-repellent Disboxan 450 from Caparol (Germany) (e.g. the Armory - the 19th century's architectural monument) or just

от атмосферных осадков и низких температур. Поэтому для укрепления гипсовых деталей использовали глубоко проникающие гидрофобные грунтовки на основе силиконовых смол, например «Амфисилан – Пуцфестигер» фирмы «Капарол» (Германия) и «Реммерс Импрагниергрунд» фирмы «Реммерс» (Германия).

На фасадах зданий для окраски гипсового архитектурного декора были применены силиконовые краски с гидрофобным эффектом и стойкие к загрязнению «Амфисилан – плюс» фирмы «Капарол» (Германия) и «Реммерс Силикон харцфарбе ЛА» фирмы «Реммерс» (Германия).

Для крепления белокаменного и гипсового декора на фасадах исторических зданий были использованы элементы из ковального железа, которые стали одной из главных причин разрушения каменных и гипсовых элементов. Коррозия железных деталей происходит за счет образования конденсата при сменах циклов оттаивания и замораживания, а также от намочения фасадов при атмосферных осадках. Продукты коррозии железа увеличиваются в объеме в несколько раз, камень испытывает распор, что приводит к образованию морозобойных трещин и разрушению (Рис. 1).



Fig. 3. ...

Рис. 3. Москва. Большой театр. Расчистка гипсового декора.

only treated with the water-repellent, like the Cathedral of the Dormition (the 15th century's architectural monument).

It was necessary to ensure the protection of gypsum architectural decor on facades from precipitations and low temperature in the course of its restoration. Therefore, deep-penetrating moisture-repellent silicone-based primers, such as Caparol Amphisilan Putzfestiger (Germany) and Remmers Imprägniergrund (Germany), were used to strengthen gypsum elements. Water-repellent and pollution-resistant silicone paints Caparol Amphisilan Plus (Germany) and Remmers Silikonharzfarbe LA (Germany) were used on the buildings' facades to paint gypsum architectural decor (Figs. 3-5).

To develop the technological part of the project for restoration of plaster on the facades the following tasks should have been solved: survey of the remaining historical plaster, choosing samples for composition analysis, determination of a binder and a filler in a laboratory, working technology development and search for composition close to the historical one.

In the course of restoration of the 11th - the 17th centuries' architectural monuments lime finish (rendering) is applied to the surface of brickwork on facades and inside buildings. Unlike plaster, a thin coat of rendering is applied to preserve

При реставрации фасадов Оружейной палаты пришлось заменить верхние части пяти резных белокаменных капителей на главном фасаде, разрушенных морозобойными трещинами. Эти трещины образовались из-за коррозии закладных элементов в виде петли, которая фиксировала верхнюю часть капители на фасадной стене. Для крепления новых элементов капителей были использованы шпильки из нержавеющей стали (Рис. 2).

Белокаменные элементы фасадов в зависимости от времени постройки здания окрашивали известковой краской «Хистолит Фасаденкальк» фирмы «Капарол» (Германия), например, Оружейная палата (памятник архитектуры XIX века), с последующей защитой гидрофобизатором «Дисбоксан – 450» фирмы «Капарол» (Германия), либо только гидрофобизатором – Успенский собор (памятник архитектуры XV века).

При реставрации гипсового архитектурного декора на фасадах здания необходимо было обеспечить его защиту от атмосферных осадков и низких температур. Для укрепления гипсовых деталей использовали глубоко проникающие гидрофобные грунтовки на основе силиконовых смол, например «Амфисилан – Пуцфестигер» фирмы «Капарол» (Германия) и «Реммерс Импрагниергрунд» фирмы «Реммерс» (Германия). Были применены силиконовые краски с гидрофобным эффектом и стойкие к загрязнению «Амфисилан – плюс» фирмы «Капарол» (Германия) и «Реммерс Силикон харцфарбе ЛА» фирмы «Реммерс» (Германия) для окраски гипсового архитектурного декора на фасадах зданий (Рис. 3-5).

Для разработки технологического раздела проекта по реставрации штукатурки фасадов должны быть решены следующие задачи: обследование сохранившейся исторической штукатурки, отбор образцов для определения состава, вяжущего, наполнителя в лабораторных условиях, разработка, разработка технологии производства работ и подбор состава, близкого к историческому.

При реставрации памятников архитектуры XI-XVII веков на фасадах и в интерьерах зданий производят известковую обмазку (затирку) поверхности кирпичной кладки. В отличие от штукатурки обмазку наносят тонким слоем, сохраняя пластику стены, под обмазкой легко чи-



Fig. 5. ...

Рис. 5. Москва. Большой театр. Гипсовый декор после реставрации.

Fig. 4. ...

Рис. 4. Москва. Большой театр. Гипсовый декор в процессе реставрации.

the wall's plastics, surfaces of brick, stone and masonry joints are easily visible under the rendering. Rendering protected material of walls from weathering and abrasive corrosion. Rendering solutions are currently made manually basing on the composition determined in the course of the project or ordered as ready-made dry mixtures.

Lime-gypsum-sand compositions were widely used for facades decoration with rusticed plaster and mouldings in the 19th century. Dry mixtures by such factories as BIRSS and Stalker (Russia) and Baunit (Austria) are extensively used for restoration now.

таются плоскости кирпича и камня и швы кладки. Обмазка предохраняла стеновые материалы от выветривания и абразивной коррозии. Растворы для обмазки в настоящее время приготавливаются вручную по разработанному в проекте составу или заказываются сухие смеси, выполненные в заводских условиях.

В XIX веке для декорирования фасадов рустованной штукатуркой и профилированными элементами широко использовались известково-гипсово-песчаные составы. При производстве реставрационных работ в настоящее время используются сухие смеси, выполненные на за-

V. CONSERVATION OF ARCHITECTURAL SURFACES

Monuments restoration with the abovementioned materials provides for long-term protection of facades - from 5 to 10 years.

водах «БИРСС» и «Сталкер» (Россия) и «Баумит» (Австрия).

Проведенные реставрационные работы на памятниках с использованием указанных материалов обеспечили долговременную защиту фасадов от 5 до 10 лет.

Lasers for cleaning of monuments.

EL.EN

Alessandro Zanini

The properties of monochromaticity, collimation and coherence of laser light and the associated interaction features have favoured the development of a variety of laser applications in several fields such as, for examples, industrial, biomedical and Cultural Heritage.

Laser ablation is one of the most important irradiation effect which can be induced on optically absorbing materials or in their close proximity. Laser cleaning is a particular case of laser ablation where a specific substrate is uncovered through the removal of undesired layers.

The application of laser cleaning in the conservation of artworks was proposed by J.F. Asmus and L. Lazzarini since the beginning of '70 of past century through a set of practical tests carried out in Venice on encrusted stone surfaces: the novel approach, though, did not overcome the experimental stage for several years mainly because of the technological limits of the pulsed laser sources available at that time.

During the '80 the technological level of the laser devices increased significantly but the costs were still out of scale for the specific field of application.

On the later decade several research centres, conservation institutions and restoration enterprises started constructive interactions aimed at developing laser systems and methodologies dedicated to different classes of materials and deterioration problems.

The gradual acceptance within the scientific and conservation communities of laser cleaning as a restoration tool is documented by the high number of studies published in various applied physics, applied chemistry, and interdisciplinary journals and by the spread of dedicated conferences such as LACONA (*Laser in the Conservation of Artworks*) held for first time in Crete (1995). This conference has become a fundamental reference for the development and dissemination of the laser techniques in the conservation field.

Laser ablation of a material is a strongly non-linear process occurring when the irradiation fluence (i.e. *pulse energy per unit area*) overcomes a critical threshold, which is an intrinsic property of the material structures under irradiation.

Laser ablation process involves optical, photothermal and photomechanical phenomena depending on the laser parameters and material properties. The main important parameters in laser cleaning are: the wavelength, the pulse duration and the pulse energy. The material removal, indeed, follows different “channels of ablation” depending on the pulse duration and on the pulse energy: spallation, thermal explosion, fast or slow vaporisation are just some of this channels

The process of laser cleaning can be explained in a simplified way by evaporation (photo thermal ablation mechanism) and ablation/spallation (photo mechanical and photo chemical ablation mechanism) effects. In the most common case a white stone is covered by a black dark crust. After the evaporation/ablation of the black crust there is no dark material absorbing the laser light and the laser will be reflected without producing any damage on the white stone. However, more often on field is usual to find more difficult situations making the laser cleaning process more complex. In most cases the solution is to fit the most suitable pulse duration.

In fact, only pulsed lasers are actually used in the cleaning of art and historical objects. Up to a few years ago, the most employed systems in stone cleaning were *Q-Switched* (QS) Nd:YAG lasers emitting at the fundamental harmonic (1064 nm) pulses of typical duration of 8-20 ns and en-

ergies between 0.1-1 J/pulse. Usually, also the *Free Running* (FR) regime is available on these commercial laser systems providing pulse durations of 200-500 μs and higher pulse energies up to 2 J. QS systems could provide photomechanical stress on the target, whereas FR laser can cause photothermal side effects on the substrate. If these features could be acceptable in stone cleaning application field, for spreading laser use on different substrates research had to develop and set up a novel class of Intermediate Pulse Duration Nd:YAG lasers. These systems are based on *Short Free Running* (SFR) and *Long Q-Switching* (LQS) regimes providing pulse duration of 100ns and 30-120 μs , respectively, intermediate between the QS and the FR regimes.

This last class of lasers are always fibre-coupled and equipped with versatile handpieces providing a very homogeneous and finely controllable irradiation spot. QS laser systems are instead coupled in an articulated arm, which allows to propagate higher pulse energies (up to 1 J) but with a lower beam quality because of possible hot spots and fringe structures usually associated with Nd:YAG laser beams.

Since the second half of the 1980s laser cleaning was widely applied in stone artefacts restoration in Italy, France, England, Portugal, Austria and other countries, mainly for the removal of black crusts produced by environmental pollution but also for the removal of intentional dark layers applied in the past. Laser cleaning was applied massively on restoration of stone reliefs, historical façades, ancient archaeological artworks such as the West Frieze of the Parthenon and famous Renaissance masterpieces such as Profeta Abacuc, San Marco and Pulpito by Donatello, panels of the Giotto's tower of the Florence Cathedral by Andrea Pisano, San Filippo and Santi Quattro Coronati by Nanni di Banco, Fonte Gaia in Siena by Jacopo della Quercia and many others. This extensive application of laser cleaning was accompanied by basic studies on the phenomenological characterization of irradiation effects, diagnostic of the material removal and physical modelling which allowed the definition of operative fluence ranges ensuring discrimination between encrustation to be removed and the substrate to be preserved. Furthermore the problem of

yellowing associated with Q-switching cleaning of white stones was mostly solved and considered due to incomplete removal of pigmented layers and/or penetration of organic substances. The first case can be addressed by using SFR and double wavelength QS lasers which permit the control of the chromatic hue of the stone surface. Laser ablation of stone surfaces provides many advantages with respect to mechanical and chemical methods in terms of gradualness, self-termination, selectivity, environmental impact and safeguard of the so-called “age patina”.

The application of laser cleaning on metals concretely started with the case study of the gilded bronze panels of the Porta del Paradiso of the Baptistery in Florence by Lorenzo Ghiberti: a careful optimization of laser parameters was performed and led to the introduction of the already mentioned Long Q-switching laser system. The effectiveness and safety of the new temporal regime for the cleaning of mercury amalgam gilding, gold laminas, silver and related alloys was proved during the years. The cleaning of silver included the underwater cleaning of a Roman Treasure (around 300 silver alloy Roman coins) and the application of laser ablation to solve the problem of silver tarnishing. A step forward was represented by the cleaning of oil gilding decorations by using the SFR laser: the restoration of the David by Verrocchio and of the Santi Quattro Coronati by Nanni di Banco demonstrated the effectiveness of the SFR laser to safely uncover gold leaf decorations. After these two successful studies, laser cleaning was also applied to other gilded artworks such as the Amore Attis and the David by Donatello, a bronze Capitello by Michelozzo and the San Matteo by Lorenzo Ghiberti.

Large bronze sculptures were also lately laser cleaned such as the Late Etruscan statue “Arringatore” or the sculptural group “Decollazione del Battista” by Vincenzo Danti from the Baptistery of Florence. Also some modern copper alloy outdoor sculptures underwent laser treatment such as the Monument to Lord Nelson in Liverpool and the Monument of Queen Victoria in Southport.

Laser cleaning has also entered Russia and many outdoor artworks were laser cleaned in the last years. Some examples in Saint Petersburg are the following: 50 Italian

marble sculptures from the 18th century were removed from the Summer Garden, laser cleaned and subsequently put on display in the Mikhailovsky Castle, some outdoor marble sculpture from the Necropolis of 18th Century (State Museum of Urban Sculpture) were laser cleaned between 2006 and 2013 and outdoor Italian marble sculptures of the 18th century and the Roman floor of 2nd century AC at the State museum-Preserve “Tzarskoye Selo” were cleaned from 2007 to 2010.

Soft Cleaning of the defensive walls in Birgu, Malta: Controlled air-abrasion with IBIX technology. Respect of the patinas and conservative cleaning

Caterina Giovannini

Executive Director IBIX System for Cultural Heritage Conservation

Situated in the proximity of Italy, North Africa and Greece, Malta has always been a crossroads of peoples. Since ancient times, the great civilizations having played a dominant role in the Mediterranean region have claimed possession of the island. Starting with the Greeks and the Romans, through the Arab and Byzantine ruling and the Kingdom of Sicily, up to modern times – when the island was conquered first by the French and then by the British— and until its independence in the 1970s when Malta became a Republic.

Given its strategic position, Malta has always been a contested territory with a consequent need to build imposing defence infrastructure. The first fortifications were raised in the Middle Ages to ward off an invasion by the Arabs who had ruled over the island until the 11th century. Further and massive fortification works were started by the Knights Hospitaller during the 16th century, after successfully resisting the siege by the Ottoman Empire.

With the British occupation of the island, the ancient infrastructure was restored, extended and renovated to meet the military needs of the second world war.

Since then, no major restoration interventions have been carried out on Malta's historic walls until, over the past few years, thanks to European funds, the Maltese archipelago has engaged in a restoration campaign involving the most ancient and prestigious sites of the island, such as

Неинвазивная очистка оборонительных стен в Биргу на Мальте. Метод контролируемой аэроабразии по технологии IBIX: уважение к исторической патине и очистка при консервации

Катерина Джованнини

Исполнительный директор Системы ИБИКС (IBIX) для консервации культурного наследия

Располагаясь по соседству с Италией, Северной Африкой и Грецией, Мальта всегда находилась на перекрёстке исторических путей. С античных времён ведущие средиземноморские цивилизации всячески стремились владеть этим островом. В античную эпоху через Мальту прошли древние греки и древние римляне, остров находился под господством арабов, византийцев, входил в состав Королевства Сицилия. В более поздний исторический период Мальта переходила от французов к англичанам, а окончательно независимой республикой остров стал только в 70-е годы прошлого столетия.

Все распри за остров объясняются стратегическим положением Мальты, и именно поэтому, начиная с древних времён, здесь возводились внушительные защитные строения. Первые фортификационные сооружения были воздвигнуты в Средневековье для отражения вторжения со стороны арабов, потерявших контроль над островом в XI веке. Дальнейшее и более активное строительство крепостей относится к XVI веку и проводилось рыцарями Ордена госпитальеров, вышедших победителями после длительной осады Оттоманской империи.

С приходом англичан началась реставрация и дальнейшее расширение фортификационных сооружений, а позднее крепостные конструкции были модернизированы с учётом военных требований Второй Мировой войны.

С тех пор на исторических стенах Мальты не прово-

дилось серьёзных реставрационных работ. Ситуация изменилась несколько лет назад, когда из фондов Европейского Сообщества поступили значительные средства, и на Мальтийском архипелаге начались работы по реставрации самых древних и известных объектов: фортификационных сооружений Валлетты, крепости Мдины, древних стен Биргу (Рис. 1).

Благодаря выделенным средствам в стране значительно повысилось внимание к необходимости реставрации, в отличие от всего предыдущего времени, когда вопросы консервации памятников практически не решались. Для проведения реставрационных работ мальтийское правительство обратилось к опыту Италии, и в стране были созданы структуры, напоминающие итальянские управления по охране памятников. Такой комплексный подход быстро дал ощутимые результаты. В частности, между Мальтой и Италией был заключён договор о культурном обмене, в рамках которого островное государство изучало технику реставрации архитектурных и каменных памятников.

Со своей стороны Евросоюз требовал сохранить все самые ценные памятники на Мальте, выдвинув одним из условий предоставления средств создание государственных структур по их консервации и техническую помощь мальтийским реставраторам со стороны итальянских специалистов.

Компания «Полидано Групп» (Polidano Group), специализирующаяся на возведении инфраструктурных объектов, получила подряд на работы по консервации крепостных стен Биргу при условии проведения этих работ совместно с итальянской реставрационной компанией. На первом этапе проводилась предварительная диагностика и предварительные обследования с целью определения методов ведения работ, а также углублённого изучения поверхностей и состояния их сохранности (Рис.2).

Анализ проводился с использованием оборудования IBIX MOBILE LAB., переносной лаборатории, позволяющей непосредственно на месте проводить диагностические исследования материалов исторической застройки и с высокой степенью точности определять характеристики натуральных и искусственных каменных материалов, а

Fig. 1. The Walls of Malta, 16th century.

Рис. 1. Стены Мальты, XVI век.

the Valletta and Mdina fortifications and the Birgu walls. (Fig. 1)

The funds have contributed to raise the deepest awareness regarding restoration, thus addressing the lack of a true culture of conservation in the island so far. The Maltese government has immediately identified Italy as the reference model to properly plan the renovation interventions and, thanks to the creation of an Italy-inspired Superintendence-based system, they were able to achieve extraordinary results in little time. In addressing Italy, the Maltese authorities have joined a project of cultural exchange with our country, to learn how to master architectural and stone restoration and conservation techniques.

The EU prerequisites were the guarantee of excellent results and the implementation on the Maltese territory

of specific facilities dedicated to the conservation and restoration of artwork to encourage the transfer of technical knowledge and know-how from Italian experts to local technicians.

The Polidano Group, the company which usually deals with the construction of infrastructure, was awarded the tender contract for the conservation works of the walls of Birgu on condition that they cooperated with an Italian restoration firm. The first stage of works on site consisted in pre-intervention analysis, through preliminary testing and surveys to identify the best operative method and to acquire as much information possible on the surfaces and their state of conservation. (Fig. 2)

Testing and analysis were implemented using, among other tools, the IBIX MOBILE LAB, a fully-equipped portable laboratory to carry out diagnostic surveys on historical building materials directly on site and get a precise classification of the natural and artificial stone materials and relative degradation. It is an essential tool that can provide validated parameters for intervention in a simple and inexpensive way and with a scientifically-based approach to restoration work thus putting an end to what Dezzi Bardeschi used to define as “*The romantic figure of an inspired technician electing himself as sole judge of the monument on which to intervene*”^[1].

The analysis carried out determined the conditions of the surfaces according to a series of parameters being measured: moisture, quantity of salts present in the materials and their classification. Thanks to the laboratory, numerous surveys were carried out according to the different areas of intervention. The possibility to carry out multiple on-site surveys in little time and with limited costs, skipping the usual lab waiting time has been a tremendous advantage in the execution of the intervention and in monitoring the effectiveness of the restoration operations. (Fig. 3)

As a matter of fact, the walls presented completely different characteristics based on their location and only correct measuring of the reference parameters could have provided information to decide on the proper conservation approach. Exposure to weather conditions, wind and sea air rich in salt produced a characteristic concentration



Fig. 2. Birgu, Malta Worksite.

Рис. 2. Мальта. Площадка в Биргу.

также степень их деградации. Данный прибор, совершенно необходимый для подобных работ, простой и дешёвый в эксплуатации, способен предоставлять точную информацию в соответствии с научным подходом к реставрируемому объекту. То есть это - прибор, который помогает реставратору решать, по словам Децци Бардески, основную поставленную перед ним задачу: «*Романтическая фигура реставратора, который возвышается до решения задачи стать единственным арбитром судьбы реставрируемого памятника*»^[1].

Проводимый анализ включал определение состояния поверхностей, путём определения различных параметров:



Fig. 3. IBIX Mobile Lab.

Рис. 3. IBIX Mobile Lab.

of chlorides which was found to be significantly lower in inland areas. In this case, having divided the site in different areas for measuring has led to the acquisition of precise knowledge on the degradation phenomena, thus enabling planning of an accurate intervention project.

The analyses have detected ongoing chemical, physical and biological degradation. (Fig. 4)

Examples of degradation of the stone materials in the Malta site: mechanical damage, fungi and bacteria, biological infiltrations, pitting of the surfaces

Another fundamental aspect involved in the determination of the conservation approach was the type of stone on which the intervention was to be carried out. Indeed, the Malta stone features characteristics which are unique in the world. Similar to the Lecce stone, the Malta stone is a Miocene limestone (21 million years ago). Its specific components lend it unique compactness, colour and structure. The presence of fossil fragments gives the stone further appeal and geological value. The types clas-



Fig. 4. Danni lapidei.

Рис. 4. Повреждения на камне.

влажности, количества солей, присутствующих в материалах, и видов солей. Мобильная лаборатория позволила быстро и эффективно проводить обследования различных участков и планировать работы. Возможность проводить недорогие исследования непосредственно на рабочей площадке, не дожидаясь лабораторных результатов, стала большим подспорьем с точки зрения разработки плана реставрационных работ и повышения их эффективности (Рис. 3).

В зависимости от места расположения стен характеристики их поверхностей полностью отличались, и только корректное исследование параметров могло гарантировать правильный подход к консервации. Подверженность факторам разрушения в результате воздействия атмосферных осадков, ветра, морской соли приводило к повышенной концентрации хлоридов на поверхностях, расположенных со стороны моря. В то же время с внутренней стороны стен такая концентрация хлоридов была значительно ниже. В этих условиях разделение рабочей площадки на несколько зон для проведения обследований позволила точнее определить степень деградации каждо-

Fig. 5. The stone of Malta.

Рис. 5. Мальтийский камень.

sified differ in colour, homogeneity, compactness and age. (Fig. 5)

Fully aware that cleaning is probably the most delicate phase in the conservation cycle, as it is irreversible, minimally-invasive techniques that only remove unwanted material from the surface are to be preferred in order to best preserve the artefact. In fact, the wrong intervention could cause irreparable damage to the artefact, accelerating the degradation process and causing the loss of material essential to the understanding and documentation on the history of the artefact.

Cultural objects are unique and irreplaceable, made of unique materials for which no standard method is adequate. Each cleaning intervention must be carefully planned based on deep diagnostic analysis and preliminary cleaning testing to identify the best cleaning techniques for each specific case in compliance with the legislation “*The materials and processes to be used must be chosen based on the results of necessary assessment carried out by qualified and industry-specialised laboratories to determine the effectiveness and/or any side effects*”^[2].

All the different analyses carried out on the Malta stone, under the supervision of the local superintendence, have identified only two possible viable cleaning processes:

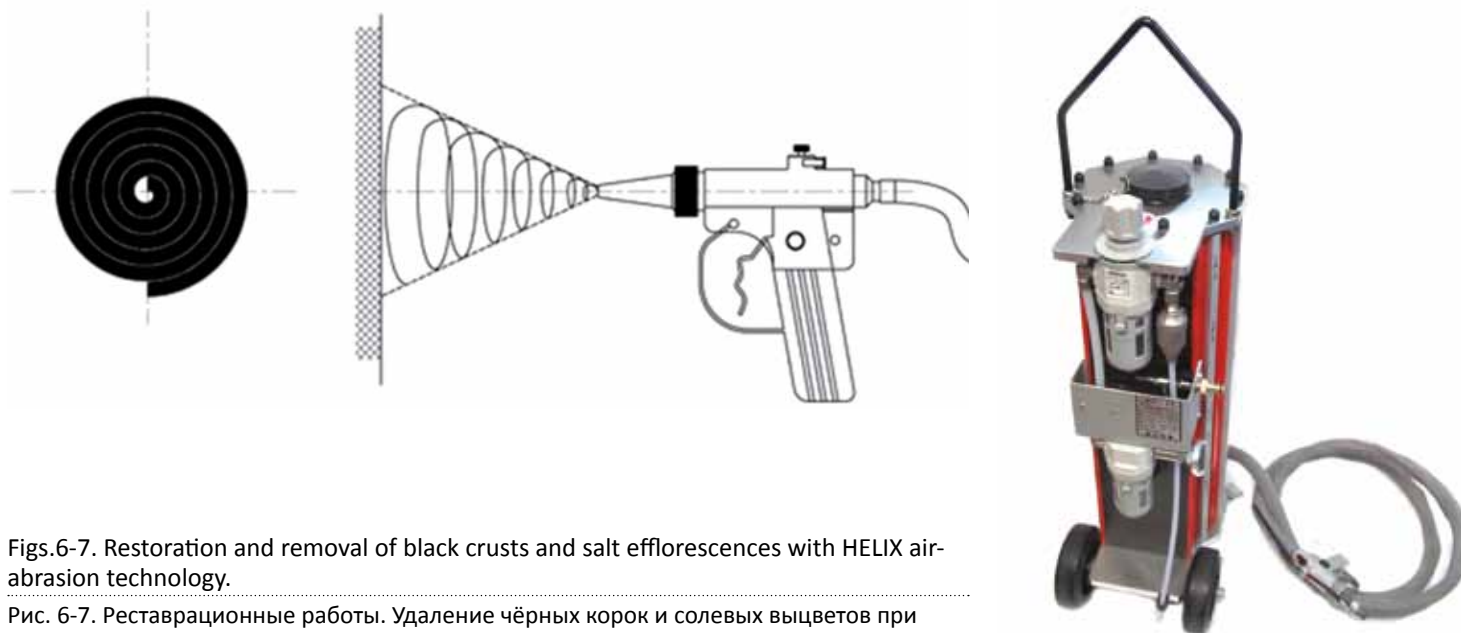
го участка и сформулировать чёткий план реставрации.

В результате проведённого анализа были выявлены различные зоны и типы химического, физического и биологического разрушения (Рис. 4).

Примеры разрушения каменных материалов на Мальте: механическое разрушение; грибок и плесень; биологическая инфильтрация; альвеолизация

Ещё одним чрезвычайно важным аспектом при определении процедур консервации является тип камня, по которому проводились работы. Мальтийский камень является уникальным материалом. Схожий по своим характеристикам с камнем, добываемым в итальянской провинции Лечче, мальтийский камень имеет известковую структуру и относится к геологическому периоду Миоцена (21 миллион лет назад). Благодаря своей структуре, это - плотный и разноцветный материал с особыми элементами индивидуальности, а присутствие окаменелостей в структуре материала придаёт ему особое очарование и дополнительную геологическую ценность. Виды этого камня различаются по цвету, однородности, плотности и возрасту (Рис. 5).

Полностью осознавая тот факт, что очистка является, возможно, самым ответственным этапом всего цикла консервации (поскольку это необратимый процесс), предпочтение должно отдаваться неинвазивным технологиям, направленным исключительно на удаление с поверхности нежелательного материала с целью наилучшего сохранения памятника. Некорректное вмешательство может нанести объекту непоправимый вред, вызвать ускорение процессов разрушения и привести к потере материала, который мог бы много рассказать об истории памятника. Культурные ценности всегда уникальны, и каждый объект состоит из уникальных материалов. В этой связи недопустимо применять стандартные решения; процедура очистки должна планироваться осознанно, основываясь на результатах углублённого диагностического



Figs.6-7. Restoration and removal of black crusts and salt efflorescences with HELIX air-abrasion technology.

Рис. 6-7. Реставрационные работы. Удаление чёрных корок и солевых выцветов при помощи аэроабразивной технологии HELIX.

manual cleaning with broomcorn brushes following treatment with chemical agents or selective cleaning with micro-air-abrasion system with helical vortex nozzle by IBIX. Any process involving the use of water during cleaning was categorically excluded.

The outcomes of the preliminary tests and previous knowledge on the Malta stone, its characteristics and damage have led to the choice of cleaning through IBIX air-abrasion systems, taking into consideration the enormous amount of time saved, with a consequent reduction of labour costs, as well as the higher safety and uniformity of the intervention guaranteed by the possibility to “customize” the system functioning parameters of working pressure (as low as 0.1 bar), nozzle size (as little as 0.8 mm), grain size of the abrasive material (as small as 38 micron), flow type (vertical or tangential) etc. It was decided to intervene with the dry HELIX® technology to remove dirt residues, particularly stubborn “black crusts” and salt efflorescences. (Figs. 6-7)

HELIX® is a special gun able to give a rotatory motion to the abrasive exiting the micro sandblasters. This exclusive IBIX patent has been developed and produced in Italy.

анализа и предварительно проведённых тестов с целью определения наилучшей методики очистки в каждом конкретном случае и, разумеется, в полном соответствии с нормами. «Выбор применяемых материалов и методов осуществляется на основе соответствующих проверок, проводимых в специализированных сертифицированных лабораториях. Необходимо обязательно оценить эффективность материалов и методик, а также выявить возможные противопоказания»^[2].

В результате многочисленных анализов, проводимых на мальтийском камне под контролем местного управления по охране памятников, было выявлено два возможных способа очистки: полуручной метод с использованием сорговой щётки после предварительной химической обработки или же выборочная очистка посредством микроаэроабразии с применением технологии IBEX (метод спирального вихря). При любом способе очистки было категорически исключено использование воды.

Исходя из результатов предварительных испытаний и учитывая свойства мальтийского камня, а также характер повреждений, было принято решение проводить очистку аэроабразивным оборудованием IBIX, что позволило в



Fig. 8. The HELIX helical vortex technology for aero-abrasive cleaning.

Рис. 8. Технология HELIX метода спирального вихря для аэромеханической очистки.

Thanks to this special technology the impact of the abrasive on the surface is not vertical but tangential so that the abrasion is more gentle and respectful of the treated surface, increasing at the same time the contact area and the machine effectiveness, while minimising the quantity of abrasive material used. The HELIX® system offers, for the same nozzle dimensions, an increased tangential contact area, maintaining a uniform and calibrated action of the aggregates on a given surface. This makes it possible to increase the distance of the operator from the treated surface, minimising invasiveness without losing the regularity and evenness of cleaning and avoiding the need for operators to make constant corrections, which can result in definitive loss of the substrate being treated. (Fig. 8)

In the Birgu site, the dry HELIX® equipment was used with calcium carbonate based aggregates of extremely fine

значительной степени сэкономить время и, следовательно, стоимость рабочей силы. При этом, благодаря возможности «индивидуальной настройки» рабочих параметров прибора, а именно рабочего давления (от 0,1 бара), размеров форсунки (от 0,8 мм), гранулометрии инертного материала (от 38 микрон), типологии потока (прямой или касательный) и т. д., удалось значительно повысить безопасность и однородность воздействия на камень. В частности, для удаления остатков грязевого налёта, вязкой чёрной корки и солевых выцветов была применена сухая технология HELIX® (Рис. 6-7).

Аппарат HELIX® представляет собой подобие специального пистолета, который может придать вращательное движение инертному материалу на выходе из микропескоструйных машин. Эта эксклюзивная технология запатентована компанией IBIX и разработана и произведена в Италии. Аппарат устроен таким образом, что воздушная струя и материал оказывают на поверхность неинвазивное касательное, а не перпендикулярное воздействие, одновременно увеличивая площадь и эффективность обработки. При этом уменьшается потребление рабочего материала. Таким образом, система HELIX® позволяет, не увеличивая размеров форсунок, расширить участок касательного контакта, сохраняя однородность воздействия материала на единицу поверхности. Увеличивается расстояние оператора от обрабатываемой поверхности, инвазивность сводится до минимума, сохраняется ровность и однородность очистки. Оператор больше не должен постоянно корректировать результат воздействия на поверхность, и, следовательно, исключается риск потери или повреждения слоев поверхности, которые должны быть сохранены (Рис 8).

На площадке в Биргу применялась сухая технология системы HELIX® с использованием очень мелкого карбоната кальция. Данный материал, являющийся основным элементом состава мрамора и известняка, обеспечивает абсолютную совместимость с пористым камнем и гарантирует мягкую, но эффективную очистку даже такого деликатного материала как мальтийский камень. Оборудование было настроено в соответствии с результатами предварительно проведённого анализа, было соответс-

Figs. 9-10. Effetto finale.

Рис. 9-10. Конечный результат.

grain size. The material, which is the main component of marble and limestone, is 100% compatible with porous stones allowing for a gentle, yet effective, cleaning also on delicate materials such as the Malta stone. The aero-abrasive machines were set at best based on the data collected with previous analysis. Thus, the working pressure and quantity of abrasive exiting the gun were adjusted to the specificities of the area being treated.

The outcomes were excellent and met the expectations for the intervention. The use of the HELIX® system ensured low running costs and labour savings, reduced strain on the operators and shorter timeframe, all while respecting the absolute ban on wet cleaning. (Figs. 9-10)

Cleaning, in line with the technical tests carried out, was uniform and matched the colour of the original stone. Where preserved, especially in those areas which are less exposed to weathering, the historical patina was perfectly preserved and even enhanced by the elimination of unwanted deposited material, both of chemical and biological origin.

In conclusion, the restoration intervention was fully successful, entirely meeting the expectation of the Maltese safeguarding authorities. However, the importance of the project has gone beyond restoring the original beauty of

твующим образом отрегулировано рабочее давление, а также (в соответствии с характеристиками обрабатываемого участка) количество выбрасываемого материала.

Полученные результаты оказались оптимальными, полностью соответствующими условиям процедуры. Применение системы HELIX® позволило снизить эксплуатационные расходы и уменьшить стоимость рабочей силы; система облегчила труд операторов и сократила рабочее время. При этом полностью соблюдалась сухая технология, то есть без какого-либо применения воды (Рис. 9-10).

Как и во время проводимых технических испытаний, очищенная поверхность оказалась однородной, а цветовая гамма полностью соответствовала оригинальному материалу. Оставшаяся на участках, в наименьшей степени подвергшихся воздействию атмосферных агентов, историческая патина полностью сохранилась и даже ещё больше проявилась после удаления ненужных отложений химического и биологического происхождения.

В заключение, стоит отметить, что результаты реставрационных работ полностью удовлетворили специалистов мальтийского управления по охране памятников. Важность данного проекта, помимо возвращения крепостным стенам их первозданной красоты, заключалась

the Walls of Malta, with further grounds for satisfaction laying in the fruitful cooperation among all the subjects involved in the intervention. With regards to the goals of the European tender, the project has left Malta with more than the beauty of its monuments, transferring precious working know-how and a newly-found awareness for restoration and conservation issues to local operators.

в плодотворном сотрудничестве всех занятых в работе сторон. В соответствии с условием европейского тендера мальтийские специалисты получили ценное ноу-хау, а также современное понимание подхода к проведению работ по консервации и реставрации.

[1] M. Dezzi Bardeschi, *Restauro: punto a capo*, 1991.

[2] Uni Beni Culturali 11182:2006.

[1] М. Децци Бардески, *Реставрация. И всё сначала*, 1991,

[2] Норма Комиссии UNI по вопросам защиты памятников культуры: Uni 11182:2006.

References

Alessandrini G., Feltrami C., Cordaro M., Torraca G., *Patine, pellicole e patinature*, in *Diagnosi e progetto per la conservazione dei materiali dell'architettura*, De Luca Editore, 1998, Roma.

Alessandrini G., *Patine su materiali lapidei*, in AA.VV., *Atti del Workshop: Genesi, significato, conservazione*, a cura Tiano P., Pardini C., Nardini Editore, 2005, Firenze.

Campanella C., *Capitolato speciale d'appalto*, Pirola - Sole 24Ore, 1997, Milano.

Del Vecchio G., *Per Malta*, Volpe Editore, 1967, Roma.

Dezzi Bardeschi M., *Il punto di vista dell'Architetto*, in AA.VV., *Atti del Workshop: Genesi, significato, conservazione*, a cura P. Tiano, C. Pardini, Nardini Editore, 2005, Firenze.

Dezzi Bardeschi M., *Restauro: punto a capo, frammenti per una (impossibile) teoria*, a cura di V. Locatelli, Franco Angeli, settima edizione, 1991, Milano.

Mattini M., *Introduzione*, *Atti del Workshop: Genesi, significato, conservazione*, a cura Tiano P., Pardini C., Nardini Editore, 2005, Firenze.

UNI Beni Culturali, *Materiali lapidei naturali ed artificiali. Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni*, UNI Standard 11182:2006.

Библиография

Алессандрини Дж., Фелтрани К., Кордаро М., Торрака Дж., *Патина, плёнки и налёт* в сборнике Диагностика и проект консервации архитектурных материалов. Изд. De Luca Editore, 1998. Рим.

Алессандрини Дж., Патина на каменных материалах. Материалы симпозиума. Генезис, значение, консервация. Под ред. Тиано П., Пардини К. Изд. Nardini Editore, 2005. Флоренция.

Кампанелла К., Специальное техзадание к договору подряда. Изд. Pirola-Sole 24 Ore, 1997. Милан.

Дель Веккио Дж., По Мальте. Изд. Volpe Editore, 1967. Рим

Децци Бардески М. С точки зрения архитектора. Материалы симпозиума в сборнике под ред. П.Тиано, К. Пардини. Генезис, значение, консервация. Изд. Nardini Editore, 2005. Флоренция.

Децци Бардески М., *Реставрация. И всё сначала: фрагменты (невозможной) теории*. Под ред. В. Локателли, Ф. Анджели. Седьмое издание, 1991. Милан.

Маттини М., Введение к сборнику материалов под ред. Тиано П., Пардини К. Генезис, значение, консервация. Изд. Nardini Editore, 2005. Флоренция.

Норма Комиссии UNI по вопросам защиты памятников культуры. Природные и искусственные каменные материалы. Описание изменений. Термины и определения. UNI Standard 11182:2006.

V. CONSERVATION OF ARCHITECTURAL SURFACES

The restoration: the walls before and after the intervention (photo1),
examples of the outcomes of the intervention (photo2)

Реставрационные работы: стены до и после очистки (Фото 1). Некоторые
примеры результатов очистки (Фото 2)

???

VI. Use and Management of the Historical Architectures





Rehabilitation and Re-Use of ancient buildings

Nicola Berlucchi

Consultant – restoration expert

In the rehabilitation process, it is of crucial importance to incorporate carefully new activities in the restored spaces. Finding a **new functional equilibrium for the building** is a key aspect for the future preservation of the site. In fact, being able to find the correct new mix of functions would mean keeping the building alive after the restoration works, and would avoid a new decay.

These tasks have to be performed within a comprehensive overall plan knowing that a poor analysis and especially the non-awareness of the mechanisms of cause and effect of each action, will certainly determine the high costs in the long run and little results.

The conceptual design will consider and represent not only the restoration and architectural aspects but even all paths and functions to optimize the use of the monument.

A restoration project involves many disciplines and many professionals: from the architectural and smaller scale perspective, the design team must set-up a multi-disciplinary approach to enhance the complexity of the task in order to conserve all peculiarities and the values overlapped in the history of the building.

The architect and project manager must be a kind of “orchestra conductor” who has to be able to engage and communicate with different specialized professionals, such as the expert of diagnostics and surveys, the restorer, the structural engineer, the engineer who deals with heating

and cooling systems, the art historian, the head of safety of the site and last, but not least, must be able to interact with the Cultural Heritage Protection Board. All these specialists need to be coordinated by a figure that has multidisciplinary experience and that is able to understand the needs of any individual specialist.

The Theory of the restoration discipline can be considered in a very advanced stage nowadays, but we can affirm that, despite the theory of restoration had taken life since 1800 and has later been systematized with many “Charters” (we remember the *Venice Charter*^[1] as one of the most significant), the restoration approaches are still not uniform even in Italy.

There are examples in Italy of renovations - incorrectly called restoration - where ancient buildings see the brutal insertion of new parts in total disrespect of the original structure while in other cases the mere opening of a window can be seen as “incorrect”.

A designer could ask: what are the guidelines for the restoration? Theoretically the ICOMOS guidelines impose the almost complete preservation of the monument, but in fact this practice is not uniform and depends on the individual representative of local protection board.

The importance of the Italian experience lies mainly in the approach towards a restoration project: in all cases, despite different final results, the study and the level of knowledge refers to a well defined methodology: any project that needs to be submitted for approval by the Ministry, requests historical research, deep visit of the construction site, surface analysis, a careful geometric and photographic survey, a stratigraphic survey, a survey of the degradation, the knowledge of chemistry and physics of the materials that form the building, the diagnostic analysis support etc. All these steps are essential and are now a standard of any successful project: the knowledge of the building is the first phase of the project and it's very important; you have to be able to know every material to respect it; the project is not realized in the studio but is done on site by studying and deeply understanding the building and obtaining from the building itself its maintenance history.

The survey campaign will be the basis of each future de-

cision. The monument itself will be the main “advisor” that will guide all proposed interventions: “to know is to maintain”, can be a slogan that well represents this approach

The restoration project should not override the monument but should remain in the background: the attitude is well described by the definition of the Italian architect Marco Ermentini^[2], which speaks of “shy restoration”, that means a restoration in which the designer agrees not to be at the center of the attention, not to be the artist who puts his signature but only the “Preserver”, who is responsible for handing down to posterity what has come to us from the past.

The Italian Legislation defines these terms in the “*Codice dei Beni Culturali* art. 29, paragraph 4: “*Restoration means the direct intervention on the monument through a series of operations aimed to conserve material integrity and its recovery, and to protect and transmit its cultural values.*”^[3]

Restoration is not merely the function of keeping the image, the visual appearance, but also to conserve and transmit all technical and cultural information encoded into the cultural asset.

So the idea of preserving the work as it was received from the past involves the fact that the removal of the additions should be an exception and not a rule.

We prefer a restored building rather than a redone one: it is clear that an old building with centuries of history is a perfect palimpsest of interventions and stages and that restoration results can be very evident and successful, only if these phases and history are preserved.

A patient work must be undertaken to design and predict every possible intervention still in the design phase to avoid any variation or surprise during construction, “surprise” that makes the works longer and more expensive.

A careful multidisciplinary project is the only solution that allows us to treat on the same plan not only the architecture but also the historical aspect, the structural one, the systems, the lighting and the archaeological point of view so as to avoid having an aspect that is considered dominant than the other. The design phase of the project will follow the same principles of the survey phase. The designing team must try to include all different skills in order to



Fig. 1. Sheik Suleyman Mescide – Fatih, Istanbul – Computer Renders are necessary to visualize not only the monument but even the environment and the new additions.

achieve a complex organic layout considering the problems of every discipline.

The restoration project should always proceed in parallel to check the inconsistencies and incompatibilities, such as the lighting system and the electrical system must be designed in parallel to the architectural aspects, not in a different hierarchy but all equally important.

The project must include, since the preliminary phase, all information obtained by the individual specialists, so

that the graphics will represent a sort of x-ray of the building: for example, the masonries will not be designed on hypothesis and represented with hatches but will report the real composition of the building (collected through the visual analysis and all diagnostic investigations).

Hereby are represented some preliminary design studies: these models and the sketch studies are fundamental to define with local authorities and with the Client every decision before subsequent step of Detailed project. (Fig. 1 and Fig. 2)

Energy aspects are just as essential to a contemporary restoration, since the initial phase.

New insertions can be designed with a contemporary style, carefully tuned to integrate with the materials, the color and the proportion of the existing monument and its surroundings.

The detailed design includes and enhances all specific consideration in the different fields involved, verifying the effective feasibility and defining the cost with higher precision and reliability and guaranteeing the respect and the future for the monument.

The Carmelite Cloisters complex of Carmine in Brescia, Italy, represents a successful example of the transformation of a monumental historical building with a completely new function: the rooms, previously built as a monastery, were transformed into a new university library, equipped with the most modern systems, in accordance with fire prevention regulations, air conditioning and accessibility requests for up to two hundred students and more than 1 million books capacity (Fig. 3) without damaging it, without erasing five hundred year of changes and revitalizing it for the next decades.

[1] Carta Italiana del Restauro 1972 MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE - CIRCOLARE N° 117 DEL 6 APRILE 1972

[2] «Restauro timido. Architettura, affetto, gioco» Ermentini Marco Nardini Editore 2008 collana Arte e restauro

[3] DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42 recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137

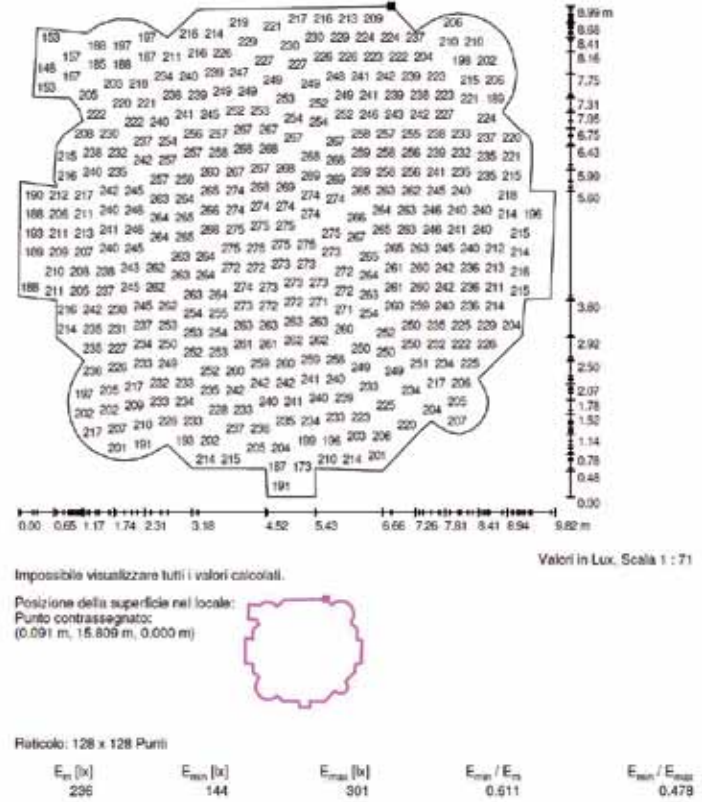
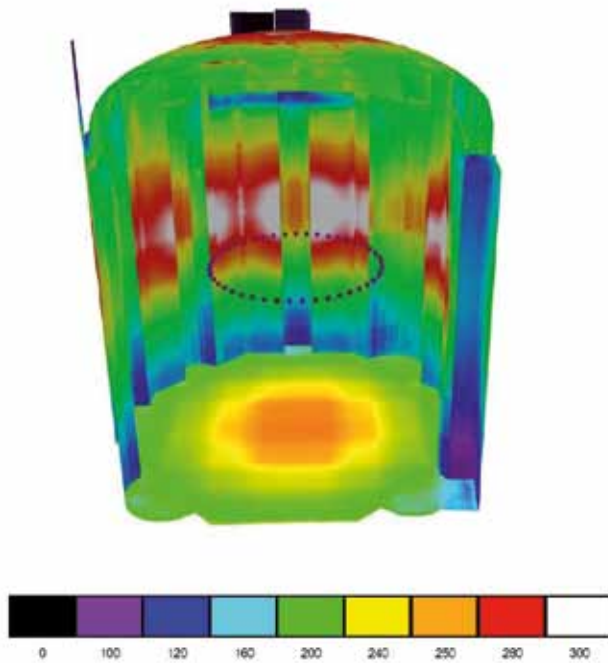
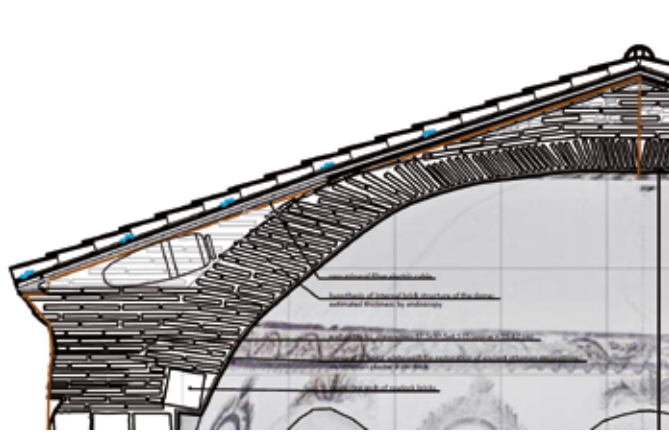


Fig. 2. Sheik Suleyman Mescide – Fatih, Istanbul – Detailed drawings must represent the real composition of the building in a sort of x-ray analysis. An example of the lighting verification during the lighting project.

Bibliography

- U. Baldini, Teoria del restauro e unità di metodologia, Vol. I, Firenze, Nardini Editore, 1978.
- A. Bellini (a cura di), Tecniche della conservazione, Milano, Ex Fabrica Franco Angeli, 1990.
- C. Brandi, Teoria del restauro, Einaudi, Torino 1972.



Fig. 3. Cloisters of Carmine – Brescia, Italy – Restoration and rehabilitation of the old 15th century monastery with reuse as a new university library.

- G. Cangi, Miglioramento sismico quantificato e criteri di analisi strutturale – esempi applicativi, in A. Centroni (a cura di), *Manutenzione e recupero della città storica. Conservazione e normativa: esperienze* G. Carbonara (a cura di), *Trattato di restauro Architettonico*, Utet, 12 Voll. Torino 1996-2011.
- G. Caneva, M. P. Nugari, O. Salvadori, *La biologia nel restauro*, Firenze, Nardini Editore, 1994.
- G. Carbonara, *Restauro dei monumenti*, Roma, 1985.
- G. Carbonara, *Restauro dei Monumenti. Guida agli elaborati grafici.*, Liguori, 1990.
- G. Carbonara, *Architettura d'oggi e restauro*, Torino 2011
- G. Croci, *Conservazione e restauro strutturale dei beni architettonici*, Utet, Torino 2001.
- S. Della Torre (a cura di), *Storia delle tecniche murarie e tutela del costruito. Esperienze e questioni di metodo*, Milano, Guerini Studio, 1996.
- M. Dezzi Bardeschi, *Restauro: punto e da capo. Frammenti per una (impossibile) teoria*, Milano, Franco Angeli, 1991.
- S. Di Pasquale, *L'arte del costruire*, Marsilio, Venezia 1996.
- M. Di Sivo, *Il progetto di manutenzione*, Firenze, Alinea, 1992.
- C. Feiffer, *Il progetto di conservazione*, Milano, Franco Angeli,

- 1991.
- D. Fiorani - Un panorama europeo del restauro oggi, in G. Carbonara (a cura di), *Grandi temi di Restauro*, primo aggiornamento del Trattato di Restauro, Torino, UTET, 2007, vol. 9, pp. 51-113.
- D. Fiorani - *Restauro e tecnologie in architettura*, cura del volume, Roma, Carocci 2009.
- D. Fiorani - Il lato tecnico del restauro: opportunità, limiti e contenuti, in *Tecniche del Restauro*, a cura di Stefano Musso, Torino, UTET, 2013, pp. 33-59.
- A. Gallo Curcio, *Sul consolidamento degli edifici storici*, EPC Libri, Roma 2007.
- G. Giovannoni- *Vecchie città ed edilizia nuova*, Torino 1932.
- P. Marconi, *Arte e cultura della manutenzione dei monumenti*, Roma-Bari, 1984.
- P. Marconi, *Il restauro e l'architetto*, Venezia, Marsilio, 1993.
- R. Pane (a cura di M. Civita), *Attualità e dialettica del restauro. Educazione all'arte – Teoria della conservazione e del restauro dei monumenti*, Chieti, 1987.
- T. Mannoni, *Apporti disciplinari e problemi di restauro. Tavola rotonda: la città e le case*, in *Storia della città*, 52, 1990, pp. 128-129.
- U. Menicali, *I materiali dell'edilizia storica. Tecnologia e impiego dei materiali tradizionali*, Roma, La Nuova Italia Scientifica, 1992.
- S. Settis (a cura di), *La torre restituita in: "Bollettino d'Arte"*, numero speciale 2005, vol I.
- B. P. Torsello (a cura di), *Che cos'è il restauro? Nove studiosi a confronto*. (A. Bellini, G. Carbonara, S. Casiello, R. Cecchi, M. Dezzi Bardeschi, P. Fancelli, P. Marconi, G. Spagnesi Cimbolli, B. P. Torsello), Marsilio, Venezia 2005.
- AA. VV., *Progettare i restauri. Orientamenti e metodi-Indagini e materiali*, Atti del XIV Convegno "Scienza e beni culturali", a cura di G. Biscontin e G. Driussi, Venezia, Edizioni Arcadia Ricerche, 1998.
- AA. VV. (a cura di C. Di Biase, L. Donati, C. Fontana, P. L. Paolillo), *Riuso e riqualificazione edilizia negli anni '80*, Milano, Franco Angeli, 1981.
- AA. VV., *Manutenzione e conservazione del costruito tra tradizione ed innovazione*, Atti del II Convegno "Scienza e Beni Culturali", Bressanone, 24-27 Giugno 1986.
- AA. VV., *Restauro: la ricerca progettuale*, Atti del V Convegno "Scienza e beni culturali", a cura di E. Vassallo, R. Cecchi, C. Di Biase, M. P. Sette, Padova, Libreria Progetto Editore, 1989.
- AA. VV., *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito*, Atti del XV Convegno "Scienza e beni culturali", a cura di G. Biscontin e G. Driussi, Venezia, Edizioni Arcadia Ricerche, 1999.

The adaptation of cultural heritage for modern use

Ekaterina Koneva

*The chief architect of projects, RBOO TSTRK
“Preobrazhenskoye” (Moscow)*

Приспособление объектов культурного наследия к современному использованию

Екатерина Конева

*Главный архитектор проектов, РБОО ЦТРК
«Преображенское» (Москва)*

Year after year, cultural heritage sites preservation and restoration in Russia becomes more and more important.

Therefore, the issue of proper adaptation of monuments becomes acute for modern uses.

The desire to own original historical buildings has become an established trend. More and more monuments find their owners after the termination of the moratorium on cultural heritage sites sale and due to development of different regional incentive programs, such as a reduced rent in Moscow (one ruble for one square metre). We may even speak about the trend (fashion) to own “a house with a legend”. It takes place despite the fact that ownership of a cultural and historical heritage site is associated with tough restrictions, both legal and merely practical, functional. It is notable that in “owner (lessee) - monument” relations the monument’s needs would prevail over the owner’s (lessee’s) desires.

The notion of “adaptation of a cultural heritage site for modern application” is defined in Section 44 of the Federal Law No. 73-FZ (dated 23.07.2013) *On Cultural Heritage Sites (Monuments of History and Culture) of the Peoples of the Russian Federation* as follows:

“Adaptation of a cultural heritage site for modern application means scientific research, design and production works aimed at the creation of pre-requisites for modern

С каждым годом охрана и реставрация объектов культурного наследия в России приобретает все большее значение.

В этой ситуации особенно остро стоит вопрос о грамотном приспособлении таких объектов для современного использования.

Желание владеть подлинными историческими зданиями становится устойчивой тенденцией. В связи с отменой моратория на продажу объектов культурного наследия, развития различных региональных программ поощрения, как например льготная аренда в Москве (один рубль за один квадратный метр) все большее и большее количество памятников истории и культуры находят своих владельцев. Можно даже говорить о тренде (моде) на владение «дома с легендой». И это несмотря на то, что владение объектом культурного наследия, сопряжено с серьезными ограничениями, как юридического, так и чисто практического, функционального характера. Необходимо отдавать себе отчет в том, что в связке собственник (арендатор) – памятник, основную роль играют все-таки потребности памятника, а не желания собственника (арендатора).

В статье 44. Федерального закона N 73-ФЗ (ред. от 23.07.2013) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» понятие «Приспособление объекта культурного

uses of a cultural heritage site without changes to its specifics, the latter being the subject of protection, including restoration of the site's elements having historical and cultural value.

We will not consider legal peculiarities and restrictions applied to an owner (a user) of a cultural heritage site in this lecture. Lots of articles on this subject have been recently published in various special magazines. Let us imagine an ideal situation: all legal requirements have been met and we have received a cultural or historical heritage site "for work" and have to engage only in restoration and adaptation thereof.

Why does the need to adapt cultural heritage sites appear?

The physical component of a cultural heritage site, i.e. a building itself, provided that it is operated properly, is able to survive more than one generation of people.

Time, events, people leave their imprints on the building, consolidate its spiritual essence, transform it into a site interesting to a civil society, i.e. into a cultural heritage site.

First of all, it is necessary to study the features thanks to which a site gains the abovementioned special status.

Let us see:

- **historical value of a cultural heritage site:** the site is directly associated with either some historic events or "the life of remarkable people"¹;
- **architectural and artistic value:** the site has a special (unique) architectural and artistic image, has some unique features, no other site has;
- **engineering and construction value:** some high-end engineering and construction solutions of the historical period in question were used for the site construction;
- **technological value:** some high-end technological solutions were used for the site construction;
- **urban-planning value:** the buildings and constructions combined with streets, squares and parks form a unique urban texture;
- **landscape:** parks, battlefields, historical natural landscapes.

Each of the abovementioned notions can be, naturally, sub-divided into numerous sub-groups, because each site

наследия для современного использования» сформулировано следующим образом:

Приспособление объекта культурного наследия для современного использования - научно-исследовательские, проектные и производственные работы, проводимые в целях создания условий для современного использования объекта культурного наследия без изменения его особенностей, составляющих предмет охраны, в том числе реставрация представляющих собой историко-культурную ценность элементов объекта культурного наследия.

В данном, конкретном случае мы не будем касаться юридических особенностей и ограничений, налагаемых на владельца (пользователя) объекта культурного наследия. На эту тему в последнее время вышло достаточно статей в специализированных журналах. Представим себе идеальную ситуацию, что все юридические аспекты соблюдены мы получили «в работу» памятник истории и культуры и нам предстоит заниматься только комплексом работ по его реставрации и приспособлению.

Почему же возникает потребность в приспособлении объектов культурного наследия?

Физическая составляющая объекта культурного наследия, то есть само здание, при должной эксплуатации, способно пережить не одно поколение людей.

Время, события, люди, накладывая отпечаток на здание, кристаллизуют духовную составляющую, превращая его в объект интересный гражданскому обществу, то есть в объект культурного наследия.

В первую очередь, необходимо разобраться с признаками, при обладании которым тот или иной объект, получает такой особый статус.

Итак:

- **историческая ценность объекта культурного наследия:** объект непосредственно связан с некими историческими событиями либо с «жизнью замечательных людей»¹;
- **архитектурно-художественная ценность:** объект обладает особым (уникальным) архитектурным и художественным образом, имеет уникальные черты, присущие только ему;



Fig. 1. Lev Tolstoy at the main house of his estate in Malvinskoe (Otrada). Photo of the early 20th century.

Рис. 1. Лев Николаевич Толстой около Главного дома усадьбы Мальвинское (Отрада). Фото начала 20 века.



Fig. 2. Main House in the estate of Malvinskoe (Otrada). Photo of the early 20th century.

Рис. 2. Главный дом усадьбы Мальвинское (Отрада). Фото начала 20 века.



Fig. 3. Main House in the estate of Malvinskoe (Otrada). Photos 2008.

Рис. 3. Главный дом усадьбы Мальвинское (Отрада). Фото 2008 года.

demonstrating features of cultural heritage usually has the “face” of its own. Moreover, all the features may be present in one site in different combinations.

- **инженерно-конструктивная ценность:** при строительстве объекта были использованы прогрессивные инженерно-конструкторские решения, в рассматриваемом историческом периоде.
- **технологическая ценность:** при строительстве объекта были использованы прогрессивные технологические решения;
- **градостроительная ценность:** здания и сооружения в сочетании с улицами площадями и парками составляют уникальную ткань города;
- **ландшафт:** парки, поля сражений, исторический природный ландшафт.

Естественно каждое из этих понятий можно также разделить на многочисленные подгруппы, поскольку каждый объект, обладающий признаками объекта культурного наследия, как правило, имеет свое собственное «лицо». Кроме того, все эти признаки могут сочетаться в одном объекте в различных комбинациях.

При разработке проекта приспособления задача архитектора-реставратора учесть все ограничения, накладываемые предметом охраны. Необходимо тщательно взвесить все возможности и риски связанные с самой возможностью внедрения в объект той или иной функции.

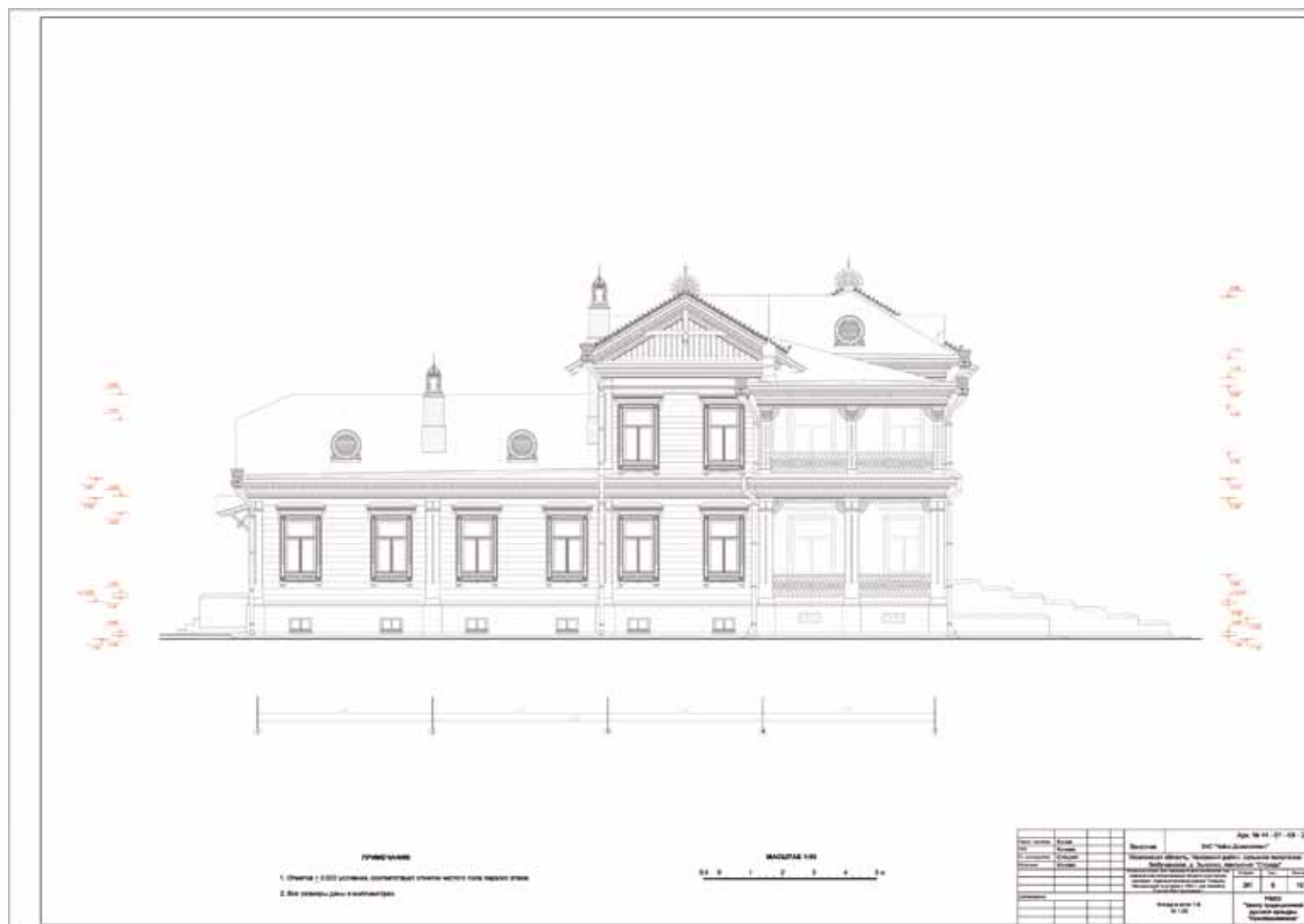


Fig. 4. The drawing of the project of restoration and adaptation for modern use of the object of cultural heritage of regional importance “Main House Malvinskiy”, where in 1910 Lev Tolstoy lived”, RBOO TSTRK “Preobrazhenskoe”, Moscow, 2008 Authors: Konev S.V. - Scientific adviser, Koneva E.Y. - Chief architect of the project.

Рис. 4. Чертеж из Проекта реставрации и приспособления к современному использованию Объекта культурного наследия регионального значения: «Главный дом усадьбы Мальвинское, где в 1910 году жил писатель Толстой Лев Николаевич», РБОО ЦТРК «Преображенское», Москва, 2008 г. Авторы: Конева Е. Ю. – Научный руководитель, Конева Е. Ю. – ГАП.

Upon adaptation project development an architect in charge of restoration should take into account all and any restrictions imposed by the subject of protection. It is necessary to analyze thoroughly all opportunities and risks associated with specific function introduction into the site.

Приспособление объектов культурного наследия условно можно разделить на пять направлений:

- функциональное - внедрение в исторический объект новой функции, без изменения основной архитектурно-планировочной структуры, часто, с внесением новых предметов обстановочного комплекса. Этот



Fig. 5. Restoration of the foundation of the estate of Malvinskoe (Otrada). Photos 2009.

Рис. 5. Процесс реставрации фундамента усадьбы Мальвинское (Отрада). Фото 2009 года



Fig. 6. Restoration of the wooden frame of the estate of Malvinskoe (Otrada). Photo 2009.

Рис. 6. Процесс реставрации деревянного сруба усадьбы Мальвинское (Отрада). Фото 2009 года.

Adaptation of cultural heritage sites may be divided for the sake of reference into five types:

- functional - introduction of a new function into a historical site without any changes to major architectural structure and layout, often with new furnishing details. This is the most sparing way often used by decoration designers due to peculiarities of their profession².
- spatial planning (operational) - changes to spatial layout of the site (part of the site) in cases when introduction of certain functions calls for either minor or

прием, наиболее щадящий, часто используется декораторами, в силу специфики профессии².

- объемно-планировочное (эксплуатационное) - изменение объемно-планировочной структуры объекта (части объекта), связанное с таким фактором, когда внедрение функции требует вмешательства, как минимального, так и серьезного в конструктивную или объемно-планировочную составляющую объекта;
- средовое направление - дополнение, внедрение строительных объемов (при возможности таковых внедре-



Fig. 7. Object of cultural heritage of federal importance. The Printing House building of A. Levenson, 1900, architect F. Shekhtel. Photo facade of Trekhprudny Lane after the restoration. Authors: Konev Sergey - Scientific adviser; Koneva Ekaterina- Chief architect of the project; Shvechihin P.I. - designer; Tankova N.L. - technologist.

Рис. 7. Объект культурного наследия федерального значения Здание Скоропечатни товарищества А. А. Левенсон, 1900 год, архитектор Ф. О. Шехтель. Фотография фасада по Трехпрудному переулку после реставрации. Авторы: Конева Е. Ю. – ГАП; Швечихин П. И. –конструктор; Танкова Н. Л. – технолог.

material changes to construction or spatial-planning component of the site;

- environmental - supplement, introduction of structural volumes (as practicable) to provide for the site operation.

ний), для обеспечения эксплуатации объекта.

- инженерно-технологическое направление - внедрение новейших инженерно-технологических систем, связанные с необходимостью поддержания современного уровня комфорта и эксплуатации объекта.
- экологическое направление - наполнение объекта современными системами, направленными на охрану окружающей среды. Тема устройства «зеленого» офиса, жилища, одна из самых актуальных в последнее время. Экологическая эффективность здания оценивается широким кругом показателей: экономические, экологические, функциональные и социокультурные.

Повторю, что деление это очень условное, скорее можно говорить о всевозможных сочетаниях различных направлений приспособления.

Например, приспособление исторической квартиры в доходном доме под апартаменты может ограничиться только какими-либо декораторскими приемами.

Приспособление же объекта (части объекта) с кардинальным изменением функции скорее всего повлечет за собой необходимость применения практически всех направлений в их различной сочетаемости.

Можно предположить, что самым щадящим для памятника может быть приспособление, которое не связано с изменением функции, тем не менее, как показывает опыт, современные требования комфорта, безопасности, экологичности могут повлечь за собой такую колоссальную нагрузку на объект культурного наследия, с которой объект просто не «справится». Поэтому практически для каждого раздела инженерного направления разрабатываются изделия, которые предназначены для оборудования ими объектов культурного наследия (например: скрытая установка, лазерные лучи и т. д.)

Излишне говорить, что современные требования, предъявляемые к профессии архитектора-реставратора подразумевают не только блестящее владение различными методиками и приемами научной реставрации, но и знание современного рынка инженерного оборудования, владение юридическими вопросами, знание современного и традиционного материаловедения, владение приемами профессии декоратора (колористика, предметы обста-



Fig. 8. The interior of service stairs of Levenson's Printing House. Photo 1991.

Рис. 8. Интерьер служебной лестницы Типографии Левенсона. Фото 1991 года.

- engineering technology approach - introduction of high-end engineering and technological systems necessary for support of modern comfort level and the site operation.
- environment protection approach - equipment of the site with modern systems providing for environment protection. "Green" office or home arrangement is currently one of the most topical issues. A building's efficiency from the point of view of environment protection is assessed against wide range of parameters: economic, environmental, functional, sociocultural.



Fig. 9. Proposal to adapt the interior stairs of Levenson's Printing House to museum of history of its reconstruction and restoration.

Рис. 9. Предложение по приспособлению интерьера лестницы Типографии Левенсона под музей истории ее строительства и реставрации.

новочного комплекса, новые тенденции в декорировании помещений) и т. д.

Российская Федерация обладает колоссальным массивом объектов культурного наследия разной степени сохранности, разной степени ценности, разной степени подчиненности и т. д. Большая часть, к сожалению, находится в неудовлетворительном состоянии. Естественно,

Let us note once more that any division is merely for the sake of reference, we should rather speak about various combinations of different adaptations lines.

E.g., adaptation of a historic flat in a commercial apartment building into a modern apartment may be confined to some decorative ways.

While a site (part of a site) adaptation with material change of its function would most likely call for application of almost all the abovementioned approaches in different combinations.

We can assume that an adaptation not associated with functional changes would be the most sparing, however, practice has revealed that modern requirements to comfort, safety, environment protection may result in great load on a cultural heritage site, which may just turn out to be “unbearable” for the site. This is why some products for equipment of cultural heritage sites are developed almost for each element of the engineering approach (e.g., hidden installation, laser rays, etc.)

It is needless to say that modern requirements to an architect-restorer stipulate not only excellent command of different scientific restoration methods and skills but also the knowledge of the present engineering equipment market, legal aspects, modern and traditional materials, having decorator’s skills (related to coloristics, furnituring, new interior decoration trends), etc.

There is a great corpus of cultural heritage sites in the Russian Federation, with different degrees of integrity, value, different subordination, etc. Most of them are, unfortunately, in unsatisfactory condition. The correlation between sites in use and out of use is different depending on the region. But, on the whole, statistics are disappointing. The main objective is to return the wide range of sites lying in the foundation of our national identity not only to business but also to research practice.

соотношение используемых объектов к неиспользуемым разнится в зависимости от региона страны. Но, в целом, статистика неутешительная. Основная задача: вернуть не только в хозяйственный, но и в научно-практический оборот целый пласт объектов составляющих основу нашей национальной идентификации.

[1] While carrying out complex scientific researches, the authors of the project found that the object of cultural heritage “Main House of Malvinskoe, where Lev Tolstoy lived in 1910 “is a “modern” (70 th - 80 th years of XX century) copy of an old wooden house. (This fact is confirmed by chemical and technological researches on the wooden structure of the building). Nevertheless, the authors of the project together with the customer took the decision of the restoration of the “historical frame” recreating the lost elements of the roof and of wooden decor based on historical photographs discovered and put into scientific circulation.

[2]. While carrying out the project of the interiors’ adaptation the customer warned about a pure operating problem: because of the narrow flight of the stairs the walls were constantly soiled and required regular “touch up”. The authors of the project proposed to restore the structural elements of the stairs (subject of protection of cultural heritage: vaults “Monier” parapet of black metal, white stone steps, kosour of rolled steel) and to place in the volume of the stairs the Museum of the History of construction and restoration of Levenson’s Printing House exposing historical drawings, photographs and printing products). One of the proposals consisted in covering of the full height of the walls with wooden panels to reduce their working load and in integrating the lighting system in special suspensions. This solution allows to transform quickly, if necessary, (by adding or reducing) the exhibition area.

[1] При проведении комплексных научных исследований авторы проекта обнаружили, что Объект культурного наследия «Главный дом усадьбы Мальвинское, где в 1910 году жил писатель Толстой Лев Николаевич», является «современной» (примерно 70-е, 80-е годы XX века) копией старого деревянного дома. (данный факт подтвержден химико-технологическими исследованиями по деревянным конструкциям здания). Тем не менее, авторами проекта совместно с Заказчиком, было принято решение о реставрации «исторического» сруба с воссозданием утраченных элементов крыши и деревянного декора по обнаруженным и введенным в научный оборот историческим фотографиям.

[2] При разработке проекта приспособления интерьеров Заказчиком была озвучена чисто эксплуатационная проблема: из-за узких маршей стены лестничного пространства постоянно пачкались и требовали регулярного «подновления». Авторами проекта было предложено после проведения реставрационных работ по конструктивным элементам лестницы, составляющих Предмет охраны Объекта культурного наследия (своды «монье», парапет из черного металла, белокаменные ступени, косоур из стального проката) разместить в объеме лестницы Музей истории строительства и реставрации Типографии Левенсона с экспонированием архивных чертежей, фотографий и типографской продукции, выполненной в стенах Скоропечатни). Одним из предложений по приспособлению интерьера под музей было решение по облицовке стен деревянными панелями на высоту, которая постоянно подвергалась эксплуатационной «нагрузке» и устройству специального музейного освещения интегрированного в «шины»-подвесы. Такое решение позволяло оперативно «переформатировать» (дополнить или удалить/переместить) выставочное пространство.

Bibliography

- Comprehensive scientific researches and project of restoration and adaptation for modern use of the object of cultural heritage of regional importance “Main House” Malvinskiy “, where Lev Tolstoy lived in 1910,” RBOO TSTRK “Preobrazhenskoe”, Moscow, 2010; Authors: Konev S.V.; Koneva E.Y.; Tankova N.L.
- Draft project of restoration of the interiors of the engineering building of A.A. Levenson’s Printing House, “Konev and Partners” Ltd., Moscow, 1995 Authors: Konev S.V., Obyedkov A.O.
- Draft project of restoration of the interiors of the administrative building of A.A. Levenson’s Printing House, “Konev and Partners” Ltd., Moscow, 1996; Authors: Konev S.V., Schenkova E. P .

Библиография

- Комплексные научные исследования и Проект реставрации и приспособления к современному использованию объекта культурного наследия регионального значения: «Главный дом «Усадьбы «Мальвинское», в которой в 1910 г. жил писатель Толстой Лев Николаевич», РБОО ЦТРК «Преображенское», Москва-2010; авторы Конеv С. В; Конева Е. Ю. ; Танкова Н. Л.
- Эскизный проект реставрации интерьеров производственного корпуса скоропечатни товарищества Левенсона А. А., «Конеv и Партнеры» ТОО, Москва-1995, Авторы: Конеv С. В., Обьедков А. О.
- Эскизный проект реставрации интерьеров административного корпуса скоропечатни товарищества Левенсона А. А «Конеv и Партнеры» ТОО Москва-1996, Авторы: Конеv С.

VI. USE AND MANAGEMENT OF THE HISTORICAL ARCHITECTURES

- Draft project of restoration and adaptation of interiors of the administrative building of A.A. Levenson's Printing House, Ltd. "SimStroyServis", Moscow, 2007; Authors: Konev S.V., Koneva E.Y.
- Personal archive.
- В., Щенкова Е. П.
- Эскизный проект реставрации и приспособления интерьеров административного корпуса скоропечатни товарищества Левенсона А. А., ООО «СимСтройСервис» Москва-2007; Авторы; Конев С. В., Конева Е. Ю.
- Личный архив.

Plant design: integration and control of the impact assessment on monuments

Riccardo Fibbi

*Consultant, architect lighting designer - adjunct professor
"Sapienza" University of Rome*

Система компоновочного проектирования: встраивание и оценка воздействия на памятники

Риккардо Фибби

Консультант, проектировщик архитектурного освещения; приглашённый профессор Римского Университета «Ла Сапиенца»

The relationship between plant design (heating, air conditioning, electrical systems, security, etc..) and architectural restoration refers to a critical reflection on the ways and means of intervention for historic buildings and the need to ensure adequate environmental comfort and, ultimately, the best features of the intended use of the same.

The project approach, if included hopefully in the field of restoration and not as mere technological and engineering proceeding of intervention, participates in the necessary cultural aim to preserve and transmit the architectural evidence.

The project methodology will include the following criteria:

- Any intervention must be the minimum necessary.
- Any intervention must be reversible, if technically possible.
- Any intervention must be governed by the physical integrity of cultural building.
- Any intervention must respect building image, through minimum visual impact.
- The project has not to prejudice a future intervention whenever this may become necessary.

The approach of the plant project is to intervene within a building context, with historic characters to be preserved, to be restored and to be recovered. The system choices, evaluated the above criteria as a general intervention, should be

Взаимосвязь между системой компоновочного проектирования (отопление, кондиционирование, системы электрооборудования, безопасности и т. д.) и реставрацией архитектурных памятников приводит к необходимости критического осмысления путей и средств ведения работ на исторических зданиях. То есть тех решений, которые позволили бы обеспечить необходимую комфортную среду, а также наилучшие характеристики использования объекта.

Целью качественного проекта для решения реставрационных задач, а не только задач по технологическому и инженерному обеспечению, является необходимость отвечать потребностям культуры, направленным на сохранение и воспроизводство архитектурной среды.

При этом методология проектирования включает следующие критерии:

- Любое вмешательство должно сводиться к минимально необходимому.
- Любое вмешательство, при наличии технических возможностей, должно быть обратимым.
- Любое вмешательство должно проводиться с учётом принципа соблюдения физической целостности памятника.
- Любое вмешательство должно стремиться к сохранению образа здания посредством минимального воздействия на визуальную среду.



Fig. 1. Aula Ottagona (ex Planetario) of the Baths of Diocletian in Rome, at the time of the inauguration of 1999.

Рис. 1. Восьмиугольный зал (бывший Планетарий) Терм Диоклетиана в Риме: Инаугурация (1999).

coordinated with the needs of the structural restoration, adapting to the new requirements of structural safety. In particular, it is necessary a careful study of the new vertical and horizontal plant paths, in consideration of the need to restore the continuity of the ancient walls at the insertions.

The choice between the different plant systems available from the market should be carried out by selecting the types most suitable to the monument in question, according to the narrow limits of intervention. Dedicated technologies to achieve the maximum energy savings should also be taken, if not in conflict with the general criteria of the intervention, with the economic parameters set, and especially with the need for the preservation of the overall historical image of the monument.

However, this may not be a priority, when it goes to the detriment of the integrity of the building, although the current approach, even normative, both at national and European level, points to focus on aspects of energy saving above all other, with serious injury of cultural and historical awareness of the distinction between past and present.

– Проект не должен осложнять будущие работы, если в них возникнет необходимость.

Любой проект является вмешательством в контекст здания, историческую среду, которая должна быть сохранена, отреставрирована и приспособлена. Системный выбор в соответствии с вышеизложенными критериями в качестве основных принципов должен учитывать задачи реставрации конструкции и её адаптации к новым реалиям конструктивной безопасности. В частности, следует провести тщательный анализ необходимости установить новые вертикальные и горизонтальные связи для реставрации и восстановления целостности древних стен.

Выбор системы компоновочного проектирования должен быть выполнен в зависимости от конкретного памятника, учитывая необходимость обеспечить минимальное вмешательство. Должны применяться специальные технологии максимального энергосбережения, если они не противоречат критериям реставрации, должны учитываться параметры бюджета, но наибольшее внимание должно быть сосредоточено на полном сохранении исторического образа памятника.

При условии, что это не наносит ущерб целостности здания, современные нормативные подходы как в Италии, так и в Европе в целом состоят в том, чтобы уделять особое внимание вопросам энергосбережения. При этом в любом случае возникает риск изменения культурно-исторической среды и возникновения различий между «прошлым» и «настоящим». В некоторых случаях переделки необходимы для уменьшения веса технологического оборудования, и на это приходится идти даже за счёт ограничения комфорта среды реставрируемого здания.

При отсутствии апробированной методики, при наличии немногих достойных упоминания примеров и недостатка специальной литературы подход архитектора, реставратора и инженера должен быть строго индивидуальным в каждом конкретном случае. Проект должен учитывать большое количество вопросов консервативной реставрации, а также конструктивных деталей и вопросов дизайна освещения. Следует уделить большое внимание конструктивным требованиям и чрезвычайно важным вопросам управления и обеспечения.

In some cases it will be necessary to decrease the weight of the technological intervention, even at the cost of limiting the environmental comfort of the restored building.

In the absence of a proven methodology, with a few examples worthy of mention and a very poor literature, the attitude of the architect / restorer / plant engineer will be the one for which each case must be evaluated individually and as a whole, taking all factors into account before arriving at a work phase design, dealing with many other issues of architectural character, conservative, and structural lighting design, and by monitoring and verification of the design requirements and the regulatory aspects (in this important and conflicting at the same time).

The problem of reducing the impact of plant systems on the monuments should be primarily addressed by following the path of integration between these systems and architecture, which is not always easy, which requires a serious control of the restoration project and coordination of various specialists involved.

A few examples of integration fully successful: among others, the restoration and museum exhibition of the Aula Ottogona (ex Planetario) of the Baths of Diocletian in Rome (1990-99), now sadly altered and closed to the public (Fig. 1).

Worthy of mention also the intervention on the Mercati di Traiano and via Biberatica in Rome (1999-00) and the Ss. Quattro Coronati in Rome (2000-07), characterized by an integration-architecture systems that extends to the structural aspects (Figs. 2-3).

More exclusive is the solution of technological totem of the Palazzo Chigi-Zondadari in San Quirico d'Orcia (Siena). As the building renovation fixed the impossibility to fully integrate plan systems with the architecture, an unique and not replicable, except in the methodological approaches, new object of design meet the system needs. (Fig. 4)

A final mention for the still unrealized climate plan project of the Acquario Romano. The nineteenth-century building of Ettore Bernich, already altered a few years after the inauguration of 1887, was used as a warehouse of the Teatro dell'Opera from the 30s to 1984, when they began restoration work by the Municipality of Rome.



Fig. 2. Mercati di Traiano, Rome - General view of the Grande Emiciclo. The electrical systems for general and temporary displays in the "botteghe of Via Biberatica" were integrated into the new pavement.

Рис. 2. Рынок Траяна, Рим: Общий вид Большой полукруглой эсседры. В новый пол встроена система электрооборудования для демонстрации «таверн» на Виа Бибератика.

Вопросы уменьшения воздействия на памятники решаются в основном путём интеграции технологических системы в архитектуру, что далеко не всегда просто и требует серьёзной подготовки проекта реставрации и координации работы различных специалистов.

Одним из нескольких удачно реализованных примеров является реставрация и приспособление (музей и выставка) Восьмиугольного зала (бывший Планетарий) Терм Диоклетиана в Риме (1990-99). К сожалению, в проект были внесены изменения и сейчас это место закрыто для посещений (Рис. 1).

Достойны упоминания работы на территории Рынка Траяна и Виа Бибератика в Риме (1999-00), а также в комплексе Санти Кваттро Коронати (Рим, 2000-2007), где конструктивные решения были удачно интегрированы в архитектурную среду (Рис. 2-3).

Альтернативным является решение в технологическом тотеме Дворца Киджи-Дзондарини в Сан Квирико



Fig. 3. Ss. Quattro Coronati, Rome – The structure of the consolidation of the wood slab is also the frame of the library and integrates electrical and lighting while the heating is radiant underfloor.

Рис. 3. Комплекс Санти Кваттро Коронати, Риме: Деревянная плита укрепления одновременно является каркасом библиотеки. Внутри располагаются электро- и осветительное оборудование, а системы отопления встроены в пол.

Between 2004 and 2006, a project was drawn up for the construction of technological systems of air conditioning and air circulation, characterized by a minimal impact on the monument, using old ducts and elements of the ancient hydraulic systems and integrating air ducts into the non-originating latest structures around the skylight (Fig. 5). The thermal power stations had to be put into underground rooms dugged in the grounds around the building, close to the archaeological zone in the garden. The temporary conditioning appliances, which covers about one third of the requirements and lack the exchange of air, that should be removed with the execution of the works, are still today the only existing thermal systems for the central area of the ground floor, affected by public events.

д'Орча (Сиена). При реставрации здания отсутствовала возможность полной интеграции технологического оборудования в уникальные и неповторимый архитектурный контекст, в связи с чем был разработан новый проект объекта, отвечающий всем технологическим потребностям (Рис. 4).

И последний пример до сих пор нереализованного проекта кондиционирования и отопления Римского Аквариума. Здание 19 века, построенное Этторе Берником и претерпевшее изменение уже вскоре после постройки (1887), использовалось под склад Оперного театра с 30-х годов по 1984, когда Муниципалитет Рима начал его реставрацию.

Проект оборудования технологических систем кондиционирования и циркуляции воздуха был разработан в период с 2004 по 2006 гг. и предусматривал минимальное воздействие на памятник архитектуры. По проекту должны были быть задействованы старые каналы и трубопроводы, а дополнительные системы должны были быть встроены в не оригинальные поздние конструкции потолочного освещения (Рис. 5). Системы отопления предполагалось установить в подвальных помещениях, прорытых вокруг здания поблизости от археологической площадки в сквере. Временные системы кондиционирования покрывают не более трети потребностей здания и не обеспечивают нужного воздухообмена. Кроме того, на сегодняшний день они являются единственными системами отопления для обогрева нижнего этажа, где проходят общественные мероприятия.



Fig. 4. Palazzo Chigi-Zondadari, S. Quirico d'Orcia (Siena). The hi-tech totem meets the system needs into the design object.

Рис. 4. Дворец Киджи-Дзондарини, Сан Квирико д'Орча (Сиена): Новый проект обеспечения технологических потребностей.



Fig. 5. Acquario Romano. The design of air conditioning systems fit in the old plant passes through integration into the structures of '30 and later.

Рис. 5. Римский Аквариум: Системы кондиционирования воздуха встроены в старые каналы 30-х годов и более позднего периода.

Bibliography

Bulian G., *Museo alle Terme di Diocleziano. Restauro e allestimento* (in CASABELLA – anno 62, numero 654, marzo 1998, Elemond, Milano 1998)

Ungaro L., Imperatori G., Savarese N., Carbonara G., D'Aquino R., Franciosini L., Clemente M.C., Molè M., *Mercati di Traiano - Torna a vivere l'antica strada* (in: CAPITOLIUM millennio - anno IV, numero 17, dicembre 2000, Palombi, Roma 2000)

Библиография

Булиан Дж., Музей Терм Диоклетиана. Реставрация и приспособление (в сборнике КАЗАБЕЛЛА – год 62, номер 654, март 1998. Изд. Elemond. Милан, 1998)

Унгаро Л., Императори Дж., Саварезе Н., Карбонара Дж., Д'Аквино Р., Франчиозини Л., Клементе М.К., Моле М. Рынок Траяна. Возвращение к жизни древней дороги (в сборнике CAPITOLIUM millennio - год IV, номер 17, декабрь 2000. Изд. Palombi. Рим, 2000)

Light as a design tool for Cultural Heritage: interaction, perception and suggestions

Carolina De Camillis

Consultant, architect lighting designer - adjunct professor "Sapienza" University of Rome

The role of the lighting project within the restoration project

The lighting project must interact with the restoration project and the programs of reuse of space, through the preliminary analysis of sites, of their geometric dimensions, of the architectural and historical-artistic peculiarities, of any pre-existing plant, of construction materials, to better evaluate the integration of the lighting planning with the environments' architecture.

In the initial phase it's implemented a teamwork involving all the professionals protagonists of design in its different aspects, to examine, through the comparison of different instances of the project, the specific problems.

The basic guidelines of the lighting project are then formulated:

- selection and identification of the primary goals;
- origin and location of artificial light;
- specification of illuminance levels, luminance control, contrast rendering, glare control;
- light sources selection, colour rendering index and colour temperature;
- luminaires' type and photometric selection;
- location of lighting systems and luminaires, with even-

Свет как инструмент проектирования для объектов культурного наследия: взаимодействие, восприятие и психологическое воздействие

Каролина Де Камиллис

Консультант, проектировщик архитектурного освещения; приглашённый профессор Римского Университета «Ла Сапиенца»

Роль проекта освещения в рамках реставрационного проекта

Проект освещения должен быть интегрирован с проектом реставрации и с планами использования помещений. Для оценки возможности интегрировать светотехнические решения на месте проводится анализ объектов, их геометрических размеров, архитектурных, художественно-исторических и семантических особенностей, существовавших ранее инженерных сетей, конструкционных материалов.

На начальном этапе работа ведется в группе с привлечением всех специалистов, участвующих в работе над различными аспектами проекта, чтобы путем сопоставления различных задач проекта решать конкретные вопросы.

Впоследствии путем сопоставления и обобщения вырабатываются базовые критерии проекта освещения:

- выбор и формулировка первоочередных задач;
- происхождение и размещение искусственного света;
- определение уровней освещенности, контроль яркости, контрастности, ослепления;
- выбор источников освещения, цветопередачи и хроматичности освещения;
- выбор типов осветительных приборов;
- расположение осветительных приборов и систем с



Fig. 1. L'Aquila, medieval city walls

Рис. 1. Средневековые стены города Аквила.

tual flexibility in consideration of alternative employment, control and reduction of the visual impact.

Drawing up of the lighting project does not conclude the design process, extending this through the phases of site preparation, consolidation of preliminary hypotheses, the verification of the results of the project.

The conclusion of the work coincides with the aiming and adjustment of individual devices, also according to the different response of each material to light (Fig. 1).

The lighting of museums

The influence of lighting on the art works has a predominantly psychological significance, because the light helps to highlight the art work or its details. In addition to the calculation of lighting levels necessary to prevent damage and appropriate choices and lighting fixtures to avoid glare, there is no rule for a good lighting design. There are various technologies that can be used to obtain the desired effect, but it remains the fundamental ability of the lighting designer to understand the artistic and semantic values of the art works, making a syn-

альтернативами для разных вариантов использования, в случае необходимости их камуфлирование.

Работа не заканчивается составлением проекта освещения. Она продолжается на разных этапах работ на площадке, связана с подтверждением предварительных гипотез и проверкой результатов.

Завершаются работы настройкой и регулировкой отдельных осветительных приборов, в том числе с учетом светоотражения каждого отдельного материала (Рис. 1).

Освещение в музеях

В музейных помещениях воздействие освещения на произведения искусства имеет, прежде всего, психологическое значение, поскольку свет выделяет произведение или его части. Не существует каких-то особых рекомендаций для проекта освещения помимо расчета уровня освещенности, необходимого для сохранности, и такого подбора и размещения осветительных приборов, который предотвратил бы ослепление посетителей. Существует немало технологий для получения желаемых результатов. Но фундаментальное значение имеет спо-



Fig. 2. National Roman Museum, Palazzo Massimo alle Terme. On the ground floor splendid Greek originals are exhibited

Рис. 2. Римский национальный музей - Палаццо Массимо алле Терме. Зал на первом этаже с греческими оригиналами бронзовых статуй.



Fig. 3. National Roman Museum, Palazzo Massimo alle Terme. On the first floor masterpieces of marble statuary are displayed

Рис. 3. Римский национальный музей - Палаццо Массимо алле Терме. Зал на втором этаже: шедевры скульптуры.



Fig. 4. National Roman Museum, Palazzo Massimo alle Terme. On the first floor bronze fittings of the Nemi ships built by Caligula are displayed

Рис. 4. Римский национальный музей - Палаццо Массимо алле Терме. Зал на втором этаже: бронзовые украшения с кораблей озера Неме эпохи Калигулы.

thesis through its technical knowledge and its sensitivity (Figs. 2-4).

The quality and the perception of architectural space are characterized by light as a physical material of architecture, recalling the words of Le Corbusier "Architecture is the masterly, correct and magnificent play of volumes in

способность автора светотехнического проекта воспринять семантическое и художественное значение произведения в музейном помещении и использовать для создания специфического эффекта собственные технические знания и интуицию (Рис. 2-4).

Качество и восприятие архитектурного пространства

the light.” As a physical phenomenon, the light makes visible to the human eye the space that surrounds us and the objects with which we come into a relationship. Lighting design is also to embrace the multidimensional reality of architecture and not only its visual dimension, thus leading to an enrichment of the whole perceptual experience.

The difference in architecture between daylight and artificial light must be carefully evaluated: respecting the distinction between natural light and artificial lighting, do not rule out the possibility to use both for an organic interpretation of light, expressing all the potential of the lighting project. The contribution of the lighting design is shown through the value of the rhythms of light and shade, the sudden changes of light, the identification of specific areas of the environment or objects through the concentration of lighting, the ability to utilize the light both as object and as subject, the ability to correct a particular perception of space.

The problem of building box meant as ‘the building that houses the museum’ in Italy has a particular value. Most of Italian museums is inserted in historic buildings (Figs. 5-6). It is a peculiarity of these places to be contemporarily “monument” and “museum”, presenting the visitor a double perceptive side. They have a need for musealization not less important than that of the art works exhibited. Environments so strongly characterised do not allow an easy insertion of the fittings, perceived as foreign bodies to the organic unity compactness of the space. Sometimes it’s also difficult the correct placement of the lighting fixtures because of their visibility.

Some of these difficulties are related to the system problems, considering the constraints induced by insertion in the historic masonry structures. In these cases the lighting project must represent the best balance between conflicting requirements, when the optimal lighting of the art works does not allow adequate visualization of the container.

характеризуются светом, как физическим материалом самой архитектуры. Или, как сказал Ле Корбюзье: «Архитектура – это умелая, искусная и великолепная игра объемов в свете». Как физическое явление свет делает видимым и воспринимаемым для нашего глаза пространство, которое нас окружает, и предметы, с которыми мы вступаем в отношения. Проектирование освещения означает охват многомерной реалии архитектуры, и не только ее визуального измерения. Это обогащает весь наш опыт восприятия.

Следует тщательно оценить разницу между естественным и искусственным освещением архитектуры. Представляя разницу между естественным и искусственным освещением, не следует исключать возможности их комбинирования в целях органической интерпретации света, чтобы задействовать весь композиционный потенциал проекта освещения. Вклад освещения в создание пространства проявляется в чередовании света и тени, неожиданных вариациях света, выделении отдельных зон помещения или предметов путем концентрации освещения, возможности использования света пассивно и активно, способности создать особое восприятие пространства.

Проблема «оболочки», то есть «здания, принявшего музей» имеет особое значение в Италии. Подавляющая часть итальянских музеев располагается в исторических зданиях (Рис. 5-6), для которых проблема музеефикации здания не менее важна, чем музеефикация выставленных произведений. В результате проблемы освещения могут возрастать в зависимости от конкретных характеристик здания. Часто они делают проблематичной правильную установку осветительных приборов, если эти приборы слишком заметны. Часть этих трудностей связана с инженерными проблемами, связанными с ограничениями по прокладке каналов в исторической кладке. В этих случаях светотехнический проект должен представлять собой баланс нередко противоречащих друг другу требований, учитывающих факторы, когда оптимальное освещение произведений не обеспечивает адекватное освещение здания и наоборот.



Fig. 5. National Roman Museum, Baths of Diocletian. Michelangelo's Cloister of the Charterhouse. Along the wings more than 400 art works coming from the Roman environs are displayed.

Рис. 5. Римский национальный музей - Термы Диоклетиана. Дворик Микеланджело, вид крытой галереи: здесь выставлены более 400 произведений искусства, найденных в римских пригородах.



Fig. 6. National Roman Museum, Baths of Diocletian. Michelangelo's Cloister of the Charterhouse, view of central fountain

Рис. 6. Римский национальный музей - Термы Диоклетиана. Дворик Микеланджело, вид центрального фонтана.

Maintenance and management issues

For the purposes of the future management of lighting systems, it is recommended that maintenance issues are taken into consideration in advance of the working group in the configuration.

For the maintenance of equipment and light sources in the best condition it is useful to regulate the operating times of the luminaires during visiting hours to the public (full power) and during the time of closing to the public (night lighting and security).

The rationalization and regulation of the use of different lighting systems allows to obtain several benefits, such as:

- energy saving;
- optimization of the life of the light sources;
- optimization of the performance of the equipment over time;

Вопросы обслуживания и управления

Для обеспечения управления системами освещения рекомендуется рассмотреть вопросы обслуживания заранее, в рамках рабочей группы на этапе проектирования.

Для обеспечения оптимальной работы аппаратуры и источников света полезно задать расписание работы приборов освещения в часы, когда музей открыт для посетителей (полное включение) и когда он закрыт (ночное и аварийное освещение).

Рационализация и регламентация использования различных систем освещения дает возможность получить следующие преимущества:

- снижение энергопотребления;
- оптимизация срока службы источников света;
- оптимизация производительности аппаратуры во времени;

- limiting the need for maintenance;
- ability to operate scheduled maintenance.

With regard to future maintenance - ordinary and extraordinary - the lighting design should include a diagram of the operations to be performed on the device, providing a set of basic instructions for cleaning the interior and exterior of lighting fixtures, replacement of lighting sources, where possible, of electrical and electronic components, and for the proper repositioning of the equipment at the end of the maintenance.

Bibliography

- Tiveron A., *La manutenzione, un problema per l'edilizia*, DEI Ed. 1990.
- De Camillis C., Di Stefano A., *L'illuminazione delle Mura e delle Porte della città dell'Aquila* in «LUCE», 44 (2005), n. 5, pp. 50-57.
- De Camillis C., *Luce come materiale fisico dell'architettura*, in «AR», 43 (2008), n. 80, pp. 28-30.
- De Camillis C., Rosati S., *L'illuminazione per i Beni Culturali*, in «AR», 44 (2009), n. 81, pp. 26-29 e *ibidem*, n. 82, pp. 34-38.
- De Camillis C., *Il chiostro di Michelangelo nelle Terme Romane*, in «Recuperare l'edilizia», 12 (2009), n. 59, pp. 76-79.

- сокращение потребности в ремонтных работах;
- возможность планирования технического обслуживания.

Для организации будущего планового обслуживания и ремонта, светотехнический проект должен содержать краткое описание операций, проводимых на оборудовании, и ряд базовых инструкций по очистке осветительных приборов изнутри и снаружи, замене источников и электрических и электронных компонентов, установке аппаратуры на место после выполнения техобслуживания.

Библиография

- Тиверон А., Техобслуживание как строительная проблема. Изд. DEI. 1990
- Де Камиллис К., Ди Стефано А., Освещение стен и ворот города Аквила. Журнал «Свет», 44 (2005), № 5, стр. 50-57.
- Де Камиллис К., Свет как физический архитектурный материал. Журнал «АР», 43 (2008), № 80, стр. 28-30.
- Де Камиллис К., Розати С., Освещение для памятников культуры. Журнал «АР», 44 (2009), № 81, стр. 26-29 и там же № 82, стр. 34-38.
- Де Камиллис К., Дворик Микеланджело в Римских Термах. Журнал «Строительное приспособление», 12 (2009), № 59, стр. 76-79.

Risk Map of Cultural Heritage

Carlo Cacace

*Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro.
Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo*

Карта Рисков Культурного Наследия

Карло Какаче

*Высший институт консервации и реставрации
Министерство культурного наследия и туризма.*

The restoration of a great work of art always involves the creation of large quantities of technical data and images. The organization and the conservation of these data is an important issue, since the efficiency of this process is tied, literally, the preservation of the memory of the intervention. Normally you progress through technical publications, where individual operations are exposed in sequence and in a distinct manner. But so it is difficult for the user to have in an organic way of all the information (historical, on the problems of degradation, related to the restoration) on the single element of the work. The technology of Geographic Information Systems (GIS) is best suited to achieve this goal, because it makes possible the visualization and analysis of phenomena and, in particular, allows us to produce a continually updated map of the information found in the activity of restoration. Through the use of GIS can be arranged in a completely innovative data relating to the works and actions, leading to new ways of using the same data. All these activities have produced a substantial amount of technical data, the organization of which is a problem not easily solved. Along with traditional methods (paper archives, databases) has been designed and implemented a database that collects data relating them with the graphic relief of the monument; through the use of a GIS can always access all data related to a single area of the monument directly highlighted in the plan. The

Реставрация крупного произведения искусства всегда ведет к появлению большого объема технических данных и изображений. Организация и хранение этих данных является важной задачей, так как от эффективности этого процесса зависит буквально сохранение памяти о выполненной работе. Как правило, это происходит путем публикации материалов, где отдельные операции излагаются последовательно и детально. Но для пользователя сложно получить органично всю информацию (историческую, о проблемах с сохранностью, о реставрационных работах) по отдельному элементу произведения. Технология географических информационных систем (ГИС) является наиболее пригодной для этой цели. Она обеспечивает визуализацию и анализ явлений и позволяет создавать постоянно обновляемую карту данных, полученных при реставрационных работах. При помощи ГИС можно обеспечить инновационную организацию данных по объектам и по видам работ, задать новые режимы использования уже имеющихся данных. Результаты этих работ привели к образованию значительного количества технических данных, организация которых представляет собой проблему, достаточно сложную для решения. Наряду с традиционными методами (бумажный архив, банки данных) была задумана и реализована база данных, в которой сведения организованы на основании графической фиксации памятника. С помощью ГИС всегда можно получить доступ к отдельной

GIS developed allows to gather and organize news affecting the conservation status and information on the restoration, query results are presented in alphanumeric tables, in graphic form (vector drawing, mapping, etc.) and with actual pictures (raster). The development of the Risk Map has been established by law since 1990 (L. 19 April 1990, n. 84. Piano organic inventory, cataloging and processing of paper the risk of cultural heritage, also in relation to the entry into force the Single European Act: first steps). The Act, in paragraph 4 of art. 3, it has given ownership to the Istituto Superiore Per La Conservazione Ed Il Restauro of Rome It has also established that the data resulting from initiatives were required to be attached to the intervention projects. The current system, the result of the initiative of Evolution edited by ISCR, is in service on the internet as support for the protection and as a tool for dialogue, collaboration and integration with the local authorities, other public bodies and professionals, according to the dictates of the law . The system is complementary to SIGEC, in the sense that it shares with the Istituto Centrale Per La Catalogazione e la Documentazione (ICCD) of the range of reference data base. To date, the system contains data on real estate architectural and archaeological sites, which constitute the foundation of a geographic system, and it has all the functions GIS. Of great importance is the database of about 130,000 decrees binding on both public and private property issued from 1902 until 2004-2005 (Lazio for the update to 2007). In the context of the powers determined by the legislation in force Decree of the President of the Republic n ° 233/2007) and in reference to the decree of the Secretary to the Civil Defense, the Secretary General of the Ministry of Heritage and cultural activities and tourism began with the CIPE funds project data on vulnerability and seismic hazard of the cultural heritage of the Region of Sicily and Calabria (2006-2007) aims to achieve, as part of the Risk Map, a unified database (containing data on approximately 4,000 monumental buildings and on the dangers of the two territorial regions) available to the entire PA (ministerial offices, Sicily Region, Civil Defense, Government) for the management of their respective activities in the field of prevention and management of seismic events

зоне памятника, выделяемой непосредственно на плане. Разработанная ГИС технология позволяет собирать и организовывать информацию о сохранности и о проведенных реставрационных работах. Результаты запросов представлены в виде буквенно-цифровых таблиц, в графической форме (векторный формат, картография и др.) и просто в виде изображений (растр). Разработка Карты рисков была законодательно закреплена в 1990 г. (Закон от 19 апреля 1990 г. № 84. Согласованный план инвентаризации, каталогизации и разработки карты рисков культурного наследия ввиду вступления в силу Единого европейского акта: первоочередные мероприятия). В пункте 4 ст. 3 Закона ответственным за создание системы был назван Центральный институт реставрации. Было также установлено, что данные, полученные в ходе работ, должны в обязательном порядке прилагаться к проектам. Сегодняшняя система, созданная под руководством ЦИР, доступна в интернете как средство обеспечения системы охраны памятников и как инструмент диалога, интеграции и сотрудничества с местными органами министерства, другими органами власти и специалистами в соответствии с положениями закона. Система взаимодействует с SIGEC (Всеобщей информационной системой каталогизации), используя те же базовые паспортные данные, что и Центральный институт каталогизации и документации (ICCD). Сегодня система содержит данные об архитектурных и археологических объектах, являющихся основным элементом географической системы, и использует в их отношении все функции ГИС. Важное значение имеет банк данных о почти 130.000 документах, о принятии под охрану как государственных, так и частных объектов, изданных с 1902 г. до 2004-2005 г. (для области Лацио данные введены до 2007 г.). В рамках полномочий, установленных Декретом Президента республики № 233/2007, и в соответствии с распоряжением Департамента по чрезвычайным ситуациям, Министерство культурного наследия и туризма запустило совместно с Межведомственным комитетом экономического планирования (CIPE) проект “Данные об уязвимости и сейсмической опасности для культурного наследия области Сицилия и Калабрия (2006-2007)”. Целью было создание в рамках Карты рисков общего банка данных (по 4000 монумент-

in the Straits of Messina. The “Risk Map of Cultural Heritage” is the geographic information system implemented by the Institute for Conservation and Restoration in order to provide institutions and state and local authorities responsible for the protection, preservation and conservation of cultural heritage, a tool support for the activities of the respective scientific and administrative expertise. The basic instrument consists of a Geographic Information System (GIS) available on-line (www.cartadelrischio.it), the result of the evolution of the structure built by ICR, for purposes of scientific research, in the nineties.

The structure is composed of three tightly integrated databases:

1. Mapping and Cultural Heritage, consisting of the following vector layers national

- regional limits;
- provincial boundaries;
- municipal boundaries;
- area of jurisdiction of the Superintendent;
- Built-up areas (Tele Atlas);
- Location ISTAT;
- Green areas (Tele Atlas);
- Hydrography (Tele Atlas);
- Contour lines (ANPA);
- Railways (Tele Atlas) ;
- Urban roads, local, secondary, main highways (Tele Atlas);
- digital orthophotos AGEA;
- geographical location on time (and to polygonal archaeological areas) of real estate objects decree constraint and those treated in the Guide of the Touring Club and Archaeological Guide Laterza: in all there are about 94,280 property type architectural and archaeological heritage. (Figs. 1-2-3-4)

тальных зданий и по рискам на территории этих двух регионов) для всех государственных органов (подразделения министерства, правительство области Сицилия, департамент по чрезвычайным ситуациям и др.) для планирования деятельности в рамках полномочий по предупреждению и устранению последствий сейсмической активности в районе Мессинского пролива.

«Карта рисков культурного наследия» - это территориальная информационная система, созданная Высшим институтом консервации и реставрации для центральных и местных учреждений и организаций, занимающихся охраной культурного наследия, в качестве инструмента для обеспечения научной и административной деятельности в пределах соответствующих полномочий. Базовым инструментом является территориальная информационная система (SIT), которой можно пользоваться в режиме он-лайн (www.cartadelrischio.it). Она является результатом развития структуры, созданной ЦИР в исследовательских целях в девяностые годы.

Структура состоит из трех тесно интегрированных банков данных:

1. Картография и культурное наследие, состоящий из следующих векторных слоев:

- границы областей;
- границы провинций;
- границы муниципалитетов;
- территориальные границы полномочий инспекций по охране памятников;
- застроенные территории (Tele Atlas);
- населенные пункты по данным Института статистики ISTAT;
- зоны зеленых насаждений (Tele Atlas);
- гидрография (Tele Atlas);
- изогипсы (линии уровня) (ANPA);
- железные дороги (Tele Atlas);
- городские, местные, второстепенные, главные дороги, автомагистрали (Tele Atlas);

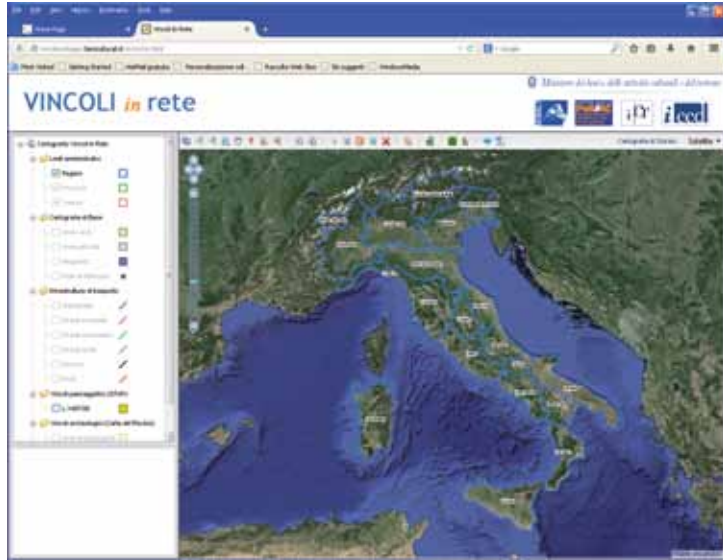


Fig. 1. Maps the system Risk Chart and constraints in the network with the available layers.

Рис. 1. Картография системы. Карта рисков и охраняемые объекты в сети с имеющимися слоями.

2. Graded Goods and Vulnerability upon the state of preservation and seismic risk

Includes the layout of tabs and functions of data entry and query of the monumental buildings and archaeological sites and of the works. The cards are made from the fields of fundamental personal cards A and MA ICCD, measures, and the data on the state of preservation. Are now present in the system boards of several thousands of monuments, archaeological monuments, works of art and archaeological finds. The deepening of the census of seismic vulnerability has allowed the perimeter of the cultural heritage cataloged and testing of two different models of vulnerability assessment and seismic risk: Assessment of the seismic vulnerability for levels (high, medium, low) Starting from the data cards speed survey, in particular on some structural characteristics and the kinematics of damage, you can get a vulnerability assessment on 3 levels (high, medium, low). The logic of this evaluation is the classification of the assets on a range of high, medium and low vulnerability as a func-

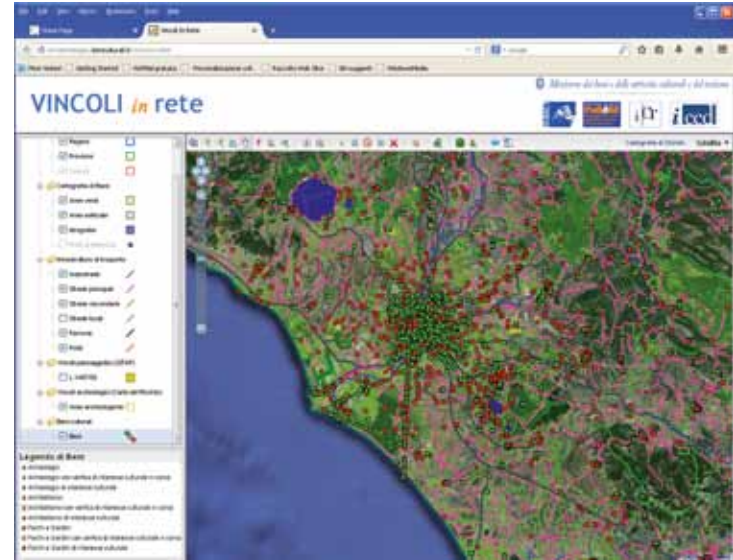


Fig. 2. Maps the system and Risk Chart constraints represented in the network with the property's architectural and archaeological heritage, archaeological areas, roads, rivers.

Рис. 2. Картография системы. Карта рисков и охраняемые объекты в сети с представленными культурными архитектурными и археологическими объектами, археологическими зонами, дорогами, реками.

- цифровые ортофотографии AGEA;
- точное географическое расположение (и полигональное для археологических зон) объектов, находящихся под охраной, и объектов из путеводителей Touring Club и археологических путеводителей Laterza: всего около 94.280 архитектурных и археологических объектов (Рис. 1, 2, 3, 4).

2. Перечень объектов и уязвимость с точки зрения сохранности и сейсмической опасности

Банк содержит паспорта объектов и выполняет функции ввода и запроса данных по монументальным и археологическим объектам и содержащимся в них произведениям. В паспортах содержатся основные паспортные поля карточек А и МА Института каталогизации, размеры,

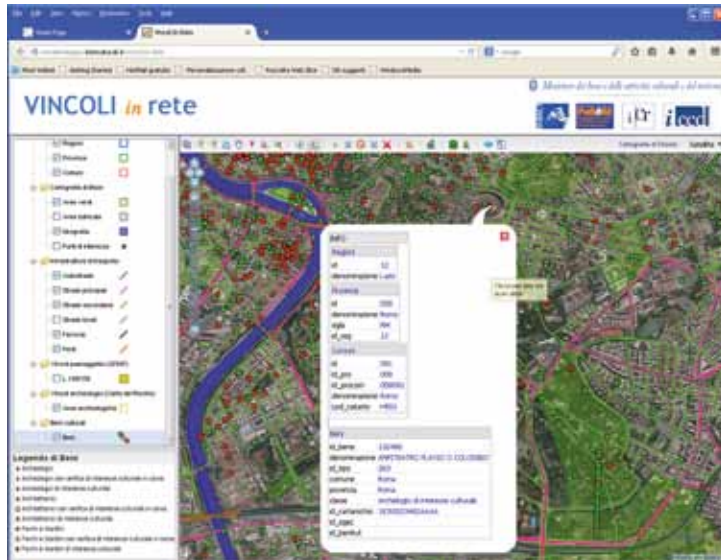


Fig. 3. Maps the system Risk Chart and network constraints in example query mapping, City of Rome, the Flavian Amphitheatre.

Рис. 3. Картография системы. Карта рисков и охраняемые объекты в сети пример картографического запроса, город Рим, Амфитеатр Флавия.

tion of the expected effects in terms of damage and collapse. The evaluation further study articulating the cases where the vulnerability lies in an intermediate level (medium-low), given the caution that is imposed in a fast survey. The goods are very vulnerable also a brief description of the possible mechanisms of damage and the causes of construction of these mechanisms. Are highlighted in cases where the damage mechanisms are presumably limited to individual parts of the factories. Is shown a degree of reliability of the assessment. Evaluation of the seismic vulnerability of a system with decision support evaluation of the seismic vulnerability of an asset is obtained by the application of a decision support system for data collected with the survey forms and expeditious measures microtremors conducted on the grounds of foundation of assets filed. The system creates a series of pairwise comparisons of combinations of these data, normalized with respect to the maximum values assumed by each variable in the entire data base. The elements of the decision tree are in turn compared with a suitable weighing system, modified by

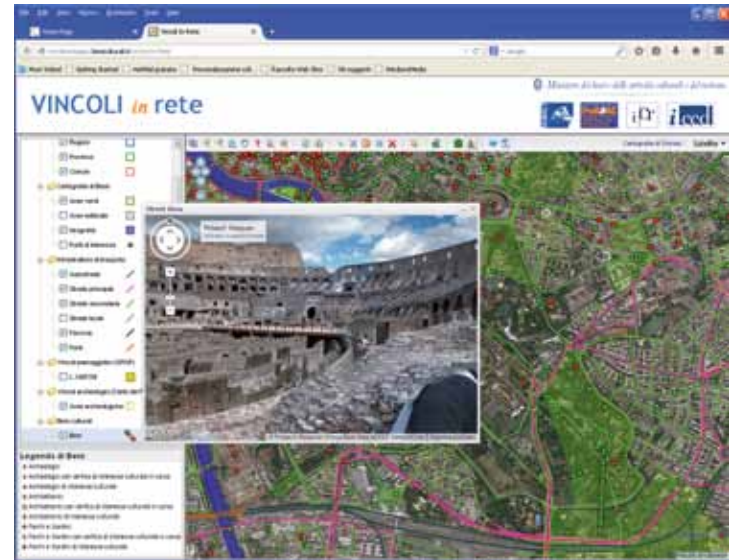


Fig. 4. Maps the system Risk Chart and network constraints in example query mapping, City of Rome, the Flavian Amphitheatre, photographic representation of the Colosseum.

Рис. 4. Картография системы. Карта рисков и охраняемые объекты в сети пример картографического запроса, город Рим, Амфитеатр Флавия, фотографическое отображение Колизея.

данные о степени сохранности. Сегодня в системе имеются карточки на несколько тысяч монументальных зданий, археологических памятников, произведений искусства и археологических находок.

Внесение в кадастр сейсмической уязвимости дало возможность уточнить список объектов и провести испытание двух разных моделей оценки уязвимости и сейсмической опасности: оценка сейсмической уязвимости по уровням (высокий, средний, низкий). На основании данных карточек первичного осмотра, в частности по некоторым конструктивным характеристикам и кинематике повреждений, можно получить оценку уязвимости по трем уровням (высокий, средний, низкий). Логикой такой оценки является разделение объектов на категории высокой, средней, низкой уязвимости в зависимости от ожидаемого результата с точки зрения повреждения или разрушения. При оценке может производиться отдельная классификация уязвимости для случаев, относимых к промежуточному уровню (средне-низкому), учитывая возможные погрешности при



Fig. 5. Maps the system risk map as representation of the city of Reggio Calabria according to the values of exposure (Alta), hazard of the territory (Alta), the vulnerability of the (medium-low) risk of the asset (Alto).

Рис 5. Картография системы. Карта рисков пример отображения города Реджи Калабрия по показателям экспозиция (подверженность) риску (Высокая), опасность территории (Высокая), уязвимость объекта (Средне-низкая), риск для объекта (Высокий).

the user. The final results of the calculation of all assets cataloged, properly ordered, has allowed us to define three main classes of vulnerability: high, medium and low, as well as a sub-class of vulnerability medium-low. While in the division for discrete classes, the system maintains for each well the respective numerical value of vulnerability, thus enable to distinguish even within individual classes between goods of different vulnerabilities, in order to preliminary estimates of intervention priorities for the reduction risk. (Fig. 5).

3. Decrees of Constraint

Composed by the acts of the bond issued by the administration of real estate in the period 1902-2004 where the records are collected and stored in raster format,

упрощенном описании. Для объектов с высокой степенью уязвимости приводится краткое описание возможных механизмов повреждения и конструктивных причин таких механизмов. Отдельно указываются случаи, когда повреждения могут коснуться только отдельных частей здания. Указана степень надежности оценки.

Оценка сейсмической уязвимости при помощи систем поддержки принятия решений выполняется путем приложения систем поддержки принятия решений к данным, собранным в карточках первичного осмотра, и к измерениям микротремора (микродрожания) почвы под паспортизированными объектами. Система выполняет ряд проверок парных комбинаций этих данных, нормализованных относительно максимального значения каждой переменной в базе данных в целом. Элементы принятия решения каждый раз сравниваются при помощи специальной системы взвешивания рисков, настроенной пользователем. Окончательные результаты расчетов по всем паспортизированным объектам, соответствующим образом упорядоченные, позволяют определить три основные класса уязвимости: высокий, средний и низкий плюс один подкласс - средне-низкий. Даже при дискретном разделении по классам система сохраняет за каждым объектом его цифровое значение уязвимости. Это позволяет и внутри отдельных классов выявлять объекты с разной уязвимостью в целях предварительной оценки приоритета вмешательства для снижения риска (Рис. 5).

3. Документы о принятии под охрану

Банк содержит документы о принятии под охрану памятников за период с 1902 по 2004 год. Доступ к документам, собранным и архивированным в растровом формате, осуществляется через реляционную базу данных, которая в форме таблицы выводит паспортные данные по каждому документу. Документы касаются имущества, находящегося в собственности частных лиц, государственных и частных организаций, государственной собственности. Они сопровождаются выписками из Бюро сделок с недвижимостью или Поземельного кадастра, истори-

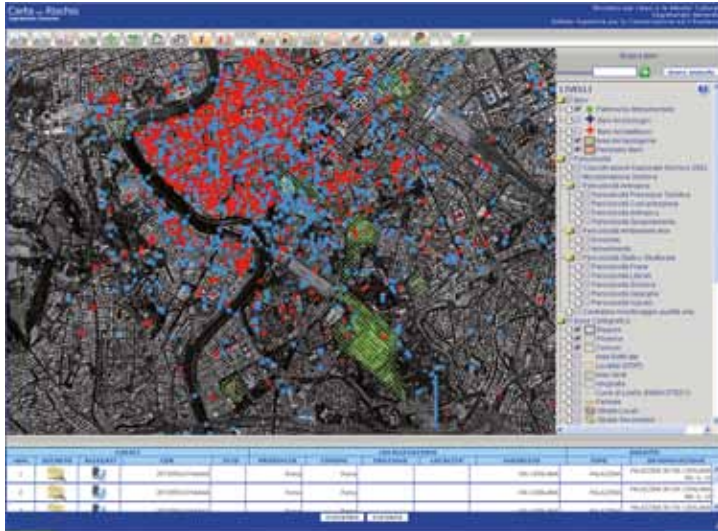


Fig. 6. Cartography of the paper system and risk constraints in the network example query mapping, City of Rome, extraction of an asset by a decree of the bond.

Рис. 6. Картография системы. Карта рисков и охраняемые объекты в сети. Пример картографического запроса, город Рим. Выборка объекта по документу о принятии под охрану.

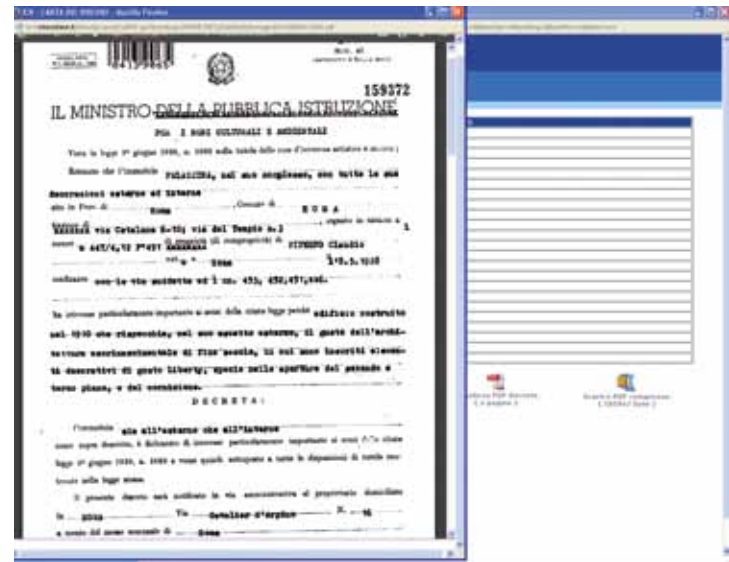


Fig. 7. Maps the system Risk Chart and network constraints in example query mapping, City of Rome, extraction of a decree of constraint.

Рис. 7. Картография системы. Карта рисков и охраняемые объекты в сети. Пример картографического запроса, город Рим. Выборка документа о принятии под охрану.

are accessible through a relational database which contains the biographic information in tabular form for each act. The acts of constraint affecting privately owned property, owned by public and private agencies, and state-owned, together with the notes to the transcription Conservatory of RR.II. or the Book Tavolare, reports historical-artistic, attachments cartographic and photographic elements cadastral present. were collected approximately 130,000 decrees, direct and indirect. (Figs. 6-7)

4. The System Online

The consultation interface via Web allows access to data on individual monuments both by alphanumeric both by cartographic with appropriate research methods. The basic functions are possible via internet: Consultation and data transfer over open and support the display of XML mapping of the territory with the placement of data

ко-художественными пояснениями, картографическими и фотографическими приложениями, действующими кадастровыми документами. Всего собрано около 130.000 документов, имеющих прямое или косвенное отношение к вопросу (Рис. 6, 7).

4. Система он-лайн

Интерфейс просмотра данных через интернет открывает доступ к данным по отдельным памятникам, как по буквенно-цифровому, так и по картографическому методу поиска. Через интернет доступны следующие базовые функции: просмотр и передача данных в открытом режиме и при поддержке XML, визуализация картографии территории с расположением объектов и данных по уровню опасности и выполнение поиска в режиме GIS, а также моделирование риска, внесение новых документов о принятии под охрану, новых карточек-паспортов ICCD,

on the real estate and dangers territorial and search mode in GIS as well as simulations of the risk of insertion new decrees constraint, new tabs footage ICCD and conservation consulting the repertoire of movable and immovable property of the original consultation of the decrees of lien on real estate consulting the cards vulnerability of movable and immovable mining research reports relating to particular goods.

Access to the system is allowed on the basis of guidelines issued by the Department RIO in agreement with the Department of Cultural Heritage and will depend on the user's needs by enabling or not the required functions. In order to guarantee the interchange of data and the access also to media items, such as photographs, maps and documents, the system is equipped with the possibility of acquisition and transfer based on open standards such as XML and simple to use ASCII, as provided by current European standards. Today SIT Risk Map, developed the Institute for Conservation is a system of testing on the ground, to the knowledge of the risk of loss of goods, entered into an integrated system with the SIGEC Central Institute for Cataloguing and Documentation and Consumer Safeguards Directorate General for Landscape, Fine Arts, architecture and Contemporary Art (vincoliinrete.beniculturali.it) (Fig. 8), constituting the system of interoperability between:

- Information System Risk Map containing all the decrees of lien on real property issued from 1909 to 2003 (ex leges 364/1909, 1089/1939, 490/1999) at the Institute for Conservation and Restoration.
- Consumer Safeguards Information System at the Directorate General for Landscape, Fine Arts, Architecture and Contemporary Art.
- Information System SITAP at the Directorate General for Landscape, Fine Arts, Architecture and Contemporary Art.
- SIGEC Web Information System at the Central Institute for Cataloguing and Documentation.

The project ties in the network provides access to view the information on the cultural heritage of Architectural and Archaeological through:

просмотр реестра движимого и недвижимого имущества, просмотр оригиналов документов об охране объектов недвижимости, просмотр карточек уязвимости движимого и недвижимого имущества, составление отчетов по поиску отдельных объектов.

Доступ к системе регулируется директивами, выпускаемыми Департаментом RIO по согласованию с Департаментом культурного и ландшафтного наследия. В зависимости от потребностей пользователя, ему открывается определенное количество функций. Для обеспечения обмена данными и доступа к таким мультимедийным элементам, как фотографии, карты и документы, система обладает возможностями получения и передачи данных по открытым стандартам, таким как XML и ASCII, как это предусмотрено действующими европейскими нормативами. Сегодня территориальная информационная система «Карта рисков», разработанная Высшим институтом консервации и реставрации, используется для получения информации об опасности повреждения объектов. Она интегрирована с системой SIGEC Центрального института каталогизации и документации и системой «Охраняемые объекты» Генеральной дирекции ландшафта, изобразительных искусств, архитектуры и современного искусства (www.vincoliinrete.beniculturali.it) (Рис. 8). Таким образом обеспечивается взаимодействие следующих систем:

- Информационная система «Карта рисков» Высшего института консервации и реставрации, содержащая все документы о принятии под охрану с 1909 до 2003 г. (на основании законов 364/1909, 1089/1939, 490/1999).
- Информационная система «Охраняемые объекты» Генеральной дирекции ландшафта, изобразительных искусств, архитектуры и современного искусства.
- Информационная система SITAP (Территориальная информационная система охранных зон) Генеральной дирекции ландшафта, изобразительных искусств, архитектуры и современного искусства.
- Информационная система SIGEC Web (Всеобщая информационная система каталогизации) Центрального института каталогизации и документации.

Проект «Охраняемые объекты в сети» обеспечивает доступ к получению информации об архитектурных и ар-

- The integration of systems of origin, with services interoperability between information systems administration.
- Search feature of the cultural heritage is of type alphanumeric chart.
- Developing dedicated services to users inside and outside the Ministry of Heritage and Culture and Tourism (MIBAC).

Conclusions

The Geographic Information System created by the Institute for Conservation and Restoration aims to provide those responsible for the protection of the heritage of a technological tool to support scientific and administrative activities. It is important to remember here that the project was born from the concept of Restoration Estimate prepared by Cesare Brandi and is the operational tool for the process of preventive maintenance and planned conservation initiated by Giovanni Urbani (70s-80s). Should be noted that the paper does not want to risk being a measure of the likelihood of adverse events, this would lead to the clear identification of cause - effect in the context of all the phenomena studied but represents a more conservation status dependent phenomena that can be harmful to the good. Finally, it is worth pointing out the significance of the experimental system that needs verification and insights on the field, and these activities can only be exercised in conjunction with the operational expertise of local structures and organizations for legislation in the management and protection and enhancement of cultural heritage.



Fig. 8. Home Page System Constraints in the network service interoperability between information systems administration.

Рис. 8. Домашняя страница системы Охраняемые объекты в сети. Служба интероперабельности (взаимодействия) между информационными системами администрации.

хеологических объектах посредством:

- Интеграции исходных систем при обеспечении интероперабельности информационных систем.
- Функции поиска объектов культуры как в буквенно-цифровом, так и в картографическом режиме.
- Развития специализированных услуг как для внутренних пользователей Министерства культурного наследия и туризма, так и для внешних пользователей.

Заключение

Целью территориальной информационной системы, созданной Высшим институтом консервации и реставрации, является предоставление работникам, занимающимся охраной наследия, технологического инструмента для обеспечения их научной и административной деятельности. Следует напомнить, что проект базируется на концепции превентивной реставрации, разработанной Чезаре Бранди, и является практическим инструментом для про-

References

- Urbani, G. (1976), *Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria. Progetto esecutivo*. Roma: Ministero per i Beni Culturali e ambientali, Istituto centrale per il Restauro.
- Accardo, G., Cacace, C., Rinaldi, R. (2005), Il sistema Informativo territoriale della carta del rischio, *Arkos. Scienza e Restauro dell'Architettura*, VI, n.s. aprile-giugno: 10, 43-52.
- Cacace, C.; Ferroni, A. (2004), "Carta del Rischio: La vulnerabilità Archeologica". In *Apparati Musivi Antichi nell'area del Mediterraneo*, Quaderni di Palazzo Montalbo 4, Palermo: Dario Flaccovio.
- Cacace, C.; Fiorani, D. (2008), *Sistema informativo territoriale della Carta del Rischio, schedatura di chiese dell'Abruzzo e del Molise e calcolo della loro vulnerabilità*. In *12a Conferenza Nazionale della Federazione italiana delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali*. L'Aquila: ASITA.
- Angeletti, P. et al. (2009), Sperimentazione di una scheda di vulnerabilità sismica su edifici monumentali. Un metodo spedativo di valutazione della vulnerabilità e del rischio sismico di beni culturali. Caso di studio: Sicilia e Calabria. In *Atti del XIII Convegno ANIDIS* (Bologna, 28 giugno-2 luglio 2009), Sessione 14.
- цесса превентивного обслуживания и плановой консервации, начатого Джованни Урбани (1970-80-е годы).
- Следует уточнить, что карта рисков не измеряет вероятность нанесения ущерба (что потребовало бы точного определения причинно-следственных отношений для всех изучаемых явлений), а представляет детальное исследование состояния сохранности в увязке с явлениями, которые могут нанести ущерб объекту. И, наконец, следует подчеркнуть экспериментальный характер системы, которая требует проверки и изучения на местах. И эта деятельность может быть осуществлена только совместно со специалистами территориальных структур и организаций, которые занимаются управлением и охраной культурного наследия.

Библиография

- Урбани Дж. Опытная программа плановой консервации объектов культурного наследия в Умбрии. Рабочий проект. Министерство культурного и природного наследия, Центральный институт реставрации. Рим, 1976.
- Аккардо Дж., Какаче К., Ринальди Р. Информационная территориальная система карты риска // *Arkos. Наука и реставрация архитектуры*, 2005. № VI, (10, апрель-июнь). С. 43-52.
- Какаче К., Феррони А. Карта риска: Археологическая уязвимость // *Античные мозаики в Средиземноморском регионе*. Тетради Палаццо Монтальбо 4, Палермо: Дарио Флакковичо. 2004.
- Какаче К., Фиорани Д. Территориальная информационная система Карты риска, каталогизация церквей областей Абрuzzo и Молизе и расчет их уязвимости // 12-я Национальная конференция Итальянской федерации научных ассоциаций по сбору информации о территории и ландшафте. Акуила, ASITA, 2008.
- Анджелетти П. и др. Апробирование паспорта сейсмической уязвимости на монументальных зданиях. Быстрый метод оценки уязвимости и сейсмического риска для объектов культурного наследия. Частный случай: Сицилия и Калабрия // *Материалы XIII заседания ANIDIS* (Болонья, 28 июня -2 июля 2009, сессия 14). 2009.

Risks Evaluation for Cultural and Natural Heritage

Vladimir Pluzhnikov

*Ph.D., Full professor at the Academy of Restoration
(Art Institute of Restoration)*

Учёт рисков для культурного и природного наследия

Владимир Плужников

*Кандидат искусствоведения, профессор Академии
Реставрации (Институт Искусства Реставрации)*

Since the 1990ies the attention to monuments of cultural and natural heritage included their real context. No proper existence of such monuments can be provided for without supervision over their unstable environment - geological, biological, climate, chemical, radiologic, social, ethnographical, and religious. Moscow National Science and Research Institute (RNII) for Cultural and Natural Heritage named after D.S. Likhachev (the Institute of Heritage) started collection and consolidated analysis of such multifaceted information in Russia in 1994. Yu. A. Vedenin, the founder of the scientific school focused on historical and cultural landscapes was the head of the Institute for over 20 years. The Institute of Heritage supported by the Ministry of Culture of the Russian Federation, the National Committee for Ecology of Russia (from 2000 - the Ministry of Natural Resources) and the Institute for Sustainable Communities under the US Agency for International Development is engaged in the continuous project for environmental monitoring of Russian cultural heritage by regions (with the breakdown by the constituents of the Russian Federation). Environmental Management Department of the School of Geography of Lomonosov Moscow State University has been engaged in similar research. The annual Government Report on Natural Environment Condition around Cultural and Natural Heritage in the Russian Federation reflects processed information

С 1990-х гг. внимание к памятникам культурного и природного наследия распространилось и на их реальный контекст. Обеспечить достойное существование таких объектов нельзя без надзора за их нестабильным окружением – геологическим, биологическим, климатическим, химическим, радиационным, социальным, этнографическим, религиозным. В России собирать и суммарно анализировать такую многоаспектную информацию начал в 1994 г. московский РНИИ культурного и природного наследия имени Д.С. Лихачёва (Институт Наследия). Более 20 лет это учреждение возглавлял доктор географических наук Ю.А. Веденин, основатель научной школы с особым вниманием к историко-культурному ландшафту. Институт Наследия при поддержке Министерства культуры РФ, Госкомэкологии России (с 2000 г. – Министерство природных ресурсов) и Института устойчивых сообществ Агентства США по международному развитию осуществляет бессрочный проект по экологическому мониторингу культурного наследия страны в региональном разрезе (по субъектам Федерации). Подобные исследования проводит и Кафедра рационального природопользования, в составе Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Обработанную информацию из регионов отражает ежегодный Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды вокруг культурного и природного наследия в Российской Федерации.



Fig. 1. Church 1, the end of the 18th century, settlement of Krokfino (Vologda Region) In 1964 was saved from demolition by hydraulic engineers. The church retained all the structures then but later on it was driven to a critical alarm condition by local plunderers.

Рис. 1 Церковь конца 18 в. села Крохино (Вологодская обл.). В 1964 г. спасена гидростроителями от уничтожения и тогда сохраняла все основные объёмы, затем доведена до критического состояния местными мародёрами.

from relevant regions. The first version of the guidelines for such work was prepared in the Institute of Heritage by the group of authors headed by Yu. L. Mazurov, currently led by N. V. Maksakovskiy. The major part of the work is an environmental monitoring - the system of surveillance over condition of heritage sites subject to the impact of natural and man-made factors of the environment. The tasks of environmental monitoring are as follows:

- revelation of environmental risks threatening heritage;
- recording the impact of the factors underlying the risks threatening historical and cultural monuments;
- regular measurements of condition of the monuments exposed to environmental risks;
- identification of trends in changes to environmental impact on monuments.

Первую версию методического руководства для такой работы выполнил в Институте Наследия авторский коллектив во главе с Ю.Л. Мазуровым, теперь её направляет Н.В. Максаковский. В работе доминирует экологический мониторинг – система наблюдений за состоянием объектов наследия, подверженных воздействию естественных и антропогенных факторов окружающей среды. Задачи экологического мониторинга наследия :

- выявление факторов экологического риска, угрожающих наследию;
- фиксация воздействия этих факторов на памятники истории и культуры;
- периодические количественные оценки состояния памятников, подверженных воздействию факторов экологического риска;
- выявление тенденций к переменам в экологическом воздействии на памятники.

Приказ Министра культуры РФ № 867 от 25.12.1995 г. утвердил следующие статистические формы для экологического мониторинга наследия:

- Форма «ЭКН-1. Негативное воздействие экологических факторов на памятники истории и культуры региона в... году».
- Форма «ЭКН-2. Состояние объектов археологического наследия региона в ...году».
- Форма «МЗ - экология. Воздействие экологических факторов на музеи-заповедники и музеи-усадьбы в ...году».
- Форма «БС - экология. Воздействие экологических факторов на ботанические сады и дендрологические парки в году».
- Форма «КН - экология. Воздействие экологических факторов на особо ценные объекты культурного наследия народов Российской Федерации в году».

При расширении средств для мониторинга надо использовать не только новейшие технические средства (например, космическую съёмку, помогающую заблаговременно подметить динамику эндогенных и экзогенных процессов, вредных для наследия (землетрясения, эпейрогенические движения земной коры, абразия берегов, выветривание, эрозия_горных пород и почв поверхност-

The following statistical forms were adopted by the Decree of the Minister of Culture of the Russian Federation No. 867 dated 25.12.1995 for environmental monitoring of heritage:

- Form «ECN-1. Adverse Impact of Environmental Factors on Monuments of History and Culture in the Region in ... year».
- Form «ECN-2. Condition of Archeological Heritage Sites in the Region in ... year».
- Form «MZ - Environment Protection. Impact of Environmental Factors on Conservation Museums and Memorial Estates in ... year».
- Form «BS - Environment Protection. Impact of Environmental Factors on Botanic Gardens and Dendrological Parks in ... year».
- Form «KN - Environment Protection. Impact of Environmental Factors on Outstanding Cultural Heritage Sites of the Peoples of the Russian Federation in ... year».

Not only high-end engineering technologies (such as satellite imagery enabling to notice in advance the dynamics of endogenic and exogenic processes threatening heritage (earthquakes, epirogenic movements of the Earth's shell, seacoast abrasion, weathering, rock and soil erosion with surface water and wind, rivers meandering, irregular temporary waters replenished with atmosphere and surface moisture, landslides, soilfluctions) should be used to enlarge the monitoring tool kit. Special attention should be paid to such anthropogenic risks threatening cultural heritage as stable geologic environment disturbances due to human activities (land submergence and flooding, open-cut mines, road construction and other types of construction), pollution of air, surface and underground water, topsoil disturbance (ploughing, reclamation), chemical pollution of soil and grounds, degradation of vegetation (as the result of deforestation, wild land tilling, pasture and recreational degradation), harmful noise and vibration, visual distortion of landscape), various hazardous "multiplier effects" showing themselves slowly and silently. The developing monitoring should partially revive methods of sites and settlement analysis practiced before the Revolution (e.g.,

ными водными потоками и ветром, меандрирование рек, верховодка из-за инфильтрации атмосферной и поверхностных влаги, оползни, солифлюкция). Особое внимание обращается на такие антропогенные факторы риска во вред культурному наследию, как нарушение стабильной геологической среды хозяйственной деятельностью (затопление и подтопление земель, образование карьеров, дорожное и иное строительство), загрязнение воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод, нарушение почвенного покрова (распашка, мелиоративные работы), химическое загрязнение почв и грунтов, деградация растительности (результат вырубки лесов, распашки целинных земель, пастбищной и рекреационной дигрессии), вредный шум и вибрации, визуальная деформация ландшафта), разного рода опасные «эффекты мультипликатора», которые проявляются в малозаметном, замедленном темпе. Развивающийся мониторинг должен отчасти реанимировать дореволюционную методику анализа местности и селитьбы (например, уделяя внимание движению грунтовых вод через кладбища и скотомогильники к местам проживания населения и туристов).

В начале 2010-х гг. из-за агрессии внешней среды наша страна ежегодно теряет несколько сотен памятников истории и культуры; тысячи объектов культурного наследия находятся под угрозой уничтожения. (Рис. 1)

По мере развития мониторинга его тематика и технология должны захватить и сферу идеологии, особенно национальные и конфессиональные различия на компактных территориях. Характерен недавний случай: на севере Пермской области архитектор, этнический татарин, провёл реставрацию православной часовни и правомочно завершил её 6-конечным крестом с синклинарием над полумесяцем. Окрестные жители, лишь недавно ставшие православными после долгих десятилетий агрессивного советского атеизма, по своему невежеству обвинили реставратора во вредоносном намерении навязать им почитание мусульманских духовных ценностей. Однако в таком кресте, очень характерном для православия, полумесяц не связан с мусульманством. Он упростил пиктограмму процветшего креста либо челна, на котором христиане плывут по житейскому морю. Помимо церковно-археоло-

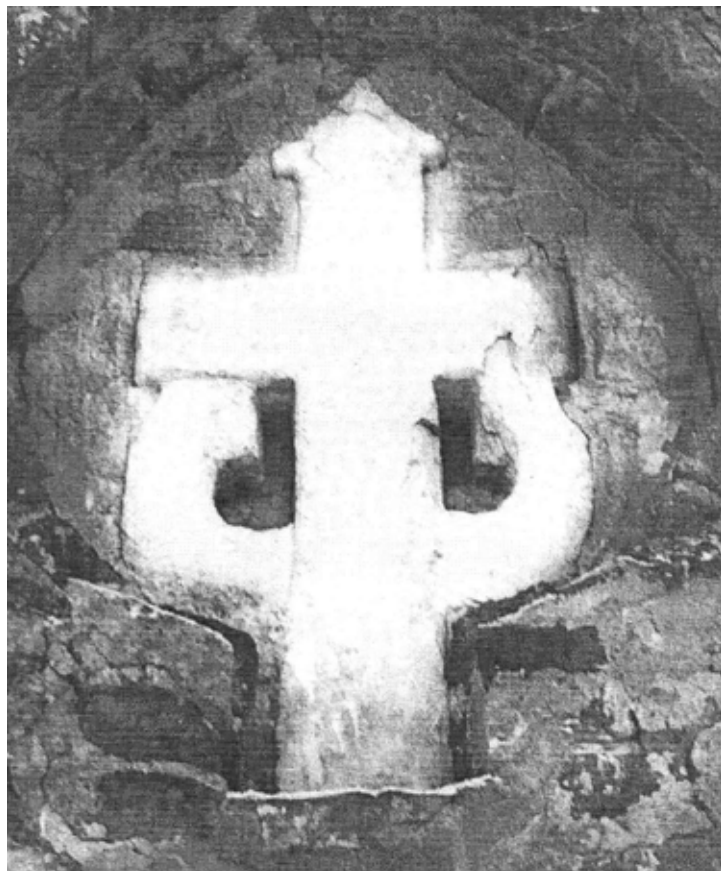


Fig. 2. Cross, the 14th century, from Mikhailitskiy Monastery (Novgorod Region).

Рис. 2. Крест 14 века в Михалицком монастыре (Новгородская обл.).

paying attention to ground water movement through cemeteries and animal burial sites to residential and tourist sites).

In the beginning of the 2010ies our country lost hundreds of historical and cultural monuments every year because of the aggressive environment; thousands of cultural heritage sites are endangered.

Upon the monitoring development its subject and technology should also include ideology, especially national and confessional differences in compact territories. The recent case is a good illustration: An architect, an ethnic Tartar, restored an orthodox Russian chapel in the north of

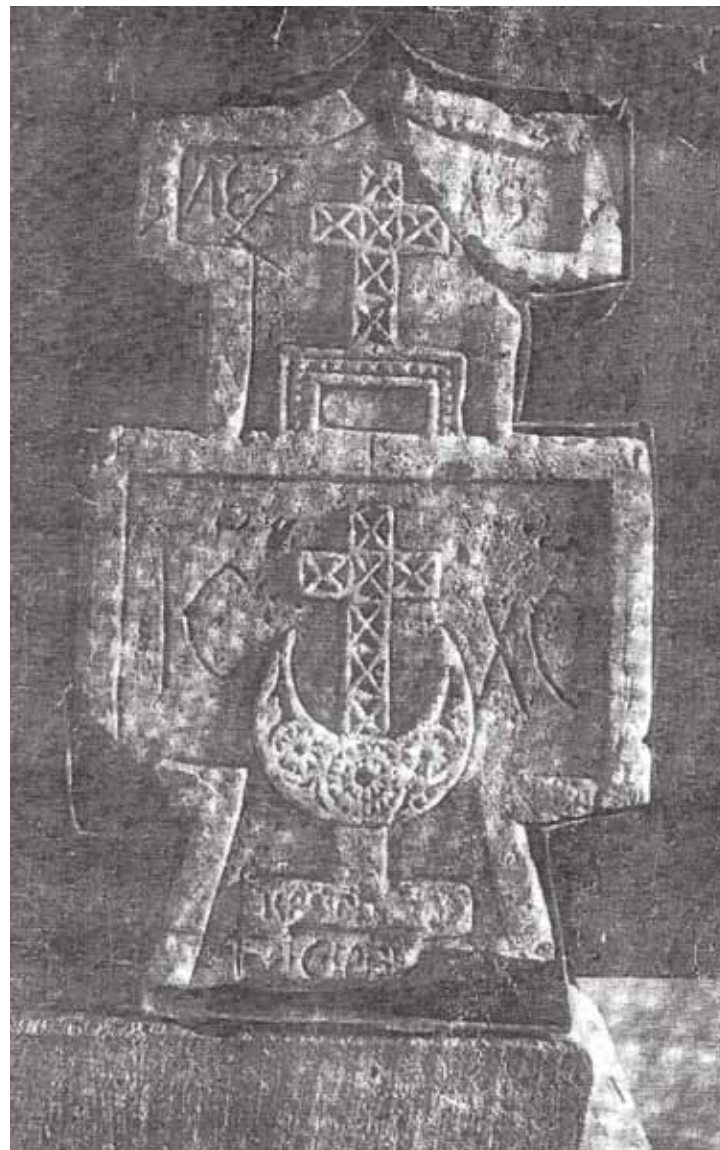


Fig. 3. Cross, the 16th century, from the museum in Dorogobuzh.

Рис. 3 Крест 16 века в Дорогобужском музее.

логической литературы нач. 20 в. такую символику подтверждают древние христианские кресты. (Рис. 2, 3)

Резкие колебания и радикальные изменения в жизни России за последние полвека затронули её историко-культурное наследие. Благодаря трудоёмкому формированию Свода памятников с конца 1960-х гг. в поле зрения наших

Perm Region and logically placed on top of it a 6-pointed cross with downfold over a crescent, Local residents who have just turned to Orthodox Religion after long decades of aggressive Soviet atheism, being ignorant, accused the restorer of a malicious attempt to make them worship Muslim spiritual values. However, in such cross, quite characteristic of Orthodox Church, the crescent is not associated with Islam. It is a simplified icon of a bloomed cross or a boat in which the Christians sail along the sea of common life. Both clerical and archeological literature of the beginning of the 20th century and ancient Christian crosses confirm the abovementioned symbols.

Drastic fluctuations and dramatic changes to life in Russia during the previous half of the century influenced historical and cultural heritage of the country. Thanks to the laborious creation of the List of Monuments starting from the end of the 1960ies many sites deserving the government's attention and public investments have been revealed. Both general public and professional community have recognized the extended range of such heritage's usability - both in every-day practice and in the long run as it stimulates economy and influences the mass consciousness of new generations. Such multipurpose usability shall be protected from different harmful factors including invisible ones - underground, remote and associated with aggressive ideas.

современников попало много объектов, заслуживающих государственного внимания и государственных денег. В глазах общественности и профессионалов расширился спектр полезности такого наследия – и материально-повседневной, и стимулирующей экономику, и влияющей на массовое сознание новых поколений. Многоаспектную полезность придётся защищать от разных вредных факторов, включая невидимые – и подземные, и дальние дистанционные, и агрессивно-идейные.

Библиография

1. «Термины российского архитектурного наследия» (М., «Искусство», 1995);

Статьи в научных сборниках, альманахах, журналах:

- Соотношение объёмных форм в русском культовом зодчестве начала XVIII века // Русское искусство первой четверти XVIII века / Под ред. Т.В.Алексеевой. М., «Наука». 1974 г. Графические таблицы этой статьи воспроизводились в историко-архитектурных журналах Англии и Чехословакии, а также в «Истории русской архитектуры» под ред. Ю.С.Ушакова и Т.А.Славиной (СПб, 1994).
- Организация фасада в архитектуре русского барокко // Русское искусство барокко / под ред. Т.В.Алексеевой. М., «Наука», 1974.
- Распространение западного декора в петровском зодчестве // Древнерусское искусство. Зарубежные связи / ред. Г.В.Попов. М., «Наука», 1975.
- Типологическое сравнение памятников архитектуры // Министерство культуры РСФСР. Научно-исследовательский институт культуры. Труды 35. Вопросы охраны, реставрации и пропаганды памятников истории и культуры. Выпуск IV / под ред. Т.М.Сытиной. М., 1976.
- Das Baudenkmal. Zu Denkmalschutz und Denkmalpflege: Glossarium artis // Советское искусствознание 82, выпуск 2 (17). М., «Советский художник», 1984.
- Пещерные монастыри на Дону и Осколе // Памятники русской архитектуры и монументального искусства. Города, ансамбли, зодчие / под ред. В.П.Выголова. М., «Наука», 1985.
- Гороскоп Петра I (статья в соавторстве с Р.А. Симоновым)

VI. USE AND MANAGEMENT OF THE HISTORICAL ARCHITECTURES

- / Труды Отдела древнерусской литературы, XVIII. Л., «Наука», 1990 / отв. ред. Д.С. Лихачёв.
- Informačno-komunikačné aspekty architektonickej pamiatky // Muzy dvadsiateho storočia. Umelecke problémy prostriedkov masovej komunikácie. Bratislava, «Tatran», 1982.
 - Заметки о реконструкции исторических населённых мест в Словакии // Комплексная охрана и реставрация ансамблей и историко-культурных заповедников / редакция С.С.Подъяпольский. М., 1989.
 - Тема добра и зла в графике журнала «Лудаш Мати» // Современное венгерское искусство и литература / отв. ред. И.Е. Светлов. М., 1991.
 - Архитектурное наследие Одоева // сб. «Гульская область. Одоевский край». М., 2008 / ред.-сост. Е.Д. Андреева.
 - Непривычное архитектурное наследие // Архитектурное наследие. № 51. М., 2009.
 - Архитектурное наследие на фоне религиозных, военных и геополитических проблем советского руководства во второй трети XX века // От искусства оттепели к искусству распада империи. М., 2013 / отв. ред. Н.А. Хренов.
 - «Церкви – Церкви!», или как обращаются с памятниками архитектуры их нынешние хозяева // Культура и время. М., 2010, №3.
 - Смоленск сорок лет назад // альманах «Край Смоленский». Смоленск, 2013, №9.

VII. Building Sites





Not only surfaces:
scales in restoration.
The project of restoration
of the façades of the Coliseum
(Rome)

Francesca Brancaccio

Ph. D. in History of Architecture, Ph.D. in Restoration of Ancient Monument, C.E.O. and technical director B5 S.r.l.

Brief Historical Overview

The restoration of the Southern and Northern façades of the Coliseum in Rome is conceived not only through delicate matter of surface treatment, but also through all the methodologies linked to the idea of considering the monument in its complexity and in its three-dimensional space. These are the premises of the executive project, made by the Italian society B5 s.r.l. (Francesca Brancaccio, architect, and Ugo Brancaccio, engineer, both specialized in restoration of monuments and sites) winner of the international tender completed in 2013, together with the French architect Didier Repellin. Consultants for the project are professors G. Carbonara, A. de Luca, L. Baratin, L. Di Sarno, and the experts A. Iaccarino and C. Serino (Equilibrarte s.r.l.), F. Longobardo. The general contractor is the enterprise Aspera spa together with the specialized restorers RE.CO., both involved in worksite. Architect Gisella Capponi is the Director of works. The buyer of the whole and wider operation is the Ministry of Cultural Heritage, with Dr. Rossella Rea as the person responsible for the procedure. The sponsor, who is contributing to a better conservation of one of most known Italian symbols in the world, is the company Tod's, through its philanthropist M. Diego Della Valle. (Fig. 1)

Не только поверхности:
принципы и этапы
реставрации.
Рабочий проект реставрации
фасадов Римского Колизея

Франческа Бранкаччио

доктор истории и архитектуры; доктор в области реставрации древних памятников; исполнительный и технический директор компании "B5 S.r.l."

Краткий исторический обзор

Проект реставрации северных и южных фасадов Римского Колизея рассматривает не только вопрос работы с поверхностями. При его реализации применена методика отношения к памятнику как к целостному и сложному объекту в трех измерениях. Таковы исходные предпосылки рабочего проекта компании B5 s.r.l., авторами которого являются архитектор Франческа Бранкаччио и инженер Уго Бранкаччио, специализирующиеся на реставрации памятников. В 2013 году вместе с французским архитектором Дидье Репелленом они выиграли международный тендер. Консультантами проекта были профессора Дж. Карбонара, А. де Лука, Л. Баратин, Л. Ди Сарно и эксперты А. Иаккарино и К. Серино (компания Equilibrarte s.r.l.), Ф. Лонгобардо. Подрядчиком была компания Aspera S.p.a., которая работала на площадке вместе со специалистами-реставраторами компании RE.CO. Руководил работами архитектор Джизелла Каппони. Заказчиком работ выступило Министерство культурного наследия, методическим руководителем была назначена Розелла Реа. Спонсором консервации одного из самых известных в мире итальянских символов стала компания Tod's известного филантропа М. Диего Делла Валле (Рис. 1).

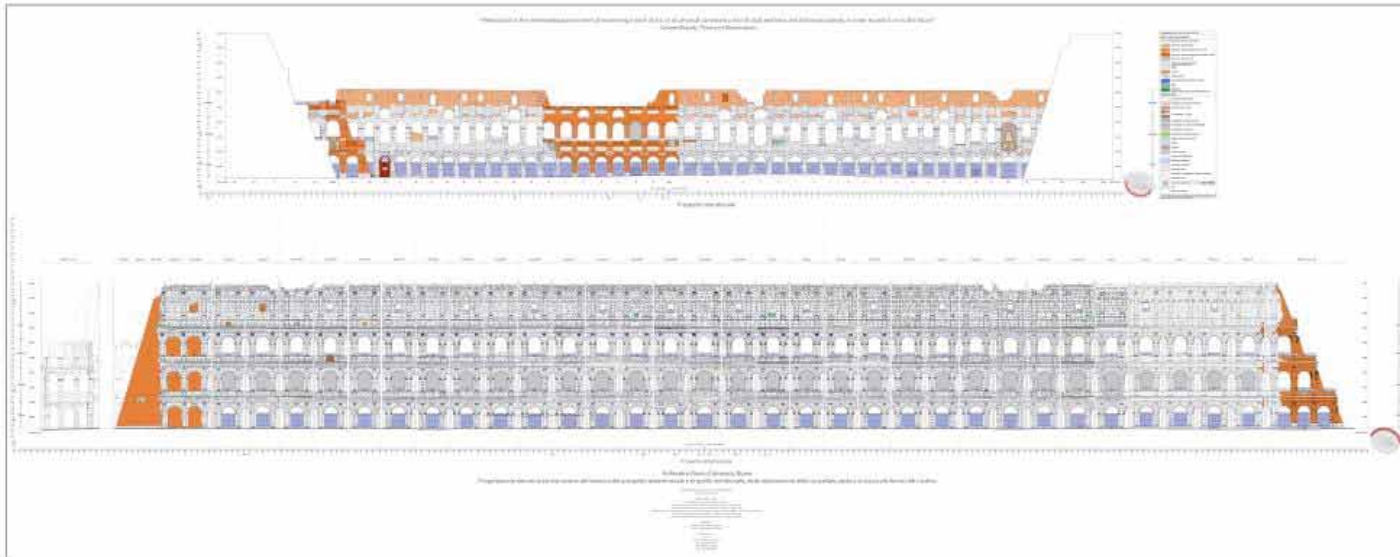


Fig. 1. Coliseum, Rome (Italy): Façade North and South (ph. B5 srl).

Рис. 1. Колизей, Рим. Северный и Южный фасады (фото B5 srl).

Technical Description

The restoration project aims to protect, clean, consolidate and present the monument in the most appropriate both traditional and innovative ways, by paying special attention - anything but usual - to the preservation, beneath the layers of dust, dirt and crusts, to all the colors that the travertine has taken over time, including amber patinas of oxalates. This attention already emerged during the accurate and preliminary experimental intervention started by the Ministry in 1999 on four specially selected northern arcades, under the direction of Dr. Cinzia Conti and Giangiacomo Martines. The authors of the executive project considered it necessary to expand the previous scope of action, by making a significant shift from a 'two-dimensional' to a 'three-dimensional' - both volumetric and spatial - restoration and protection intervention. The Amphitheater itself is considered and analyzed as an architectural, as well as an archaeological, theme of interposition. (Fig. 2)

Техническое описание проекта

Целью проекта реставрации является защита, очистка и укрепление памятника. Особое внимание уделяется сохранению окраски, которую с течением времени приобрел травертин под слоями пыли, грязи и налета, включая янтарную патину оксалатов. Эта задача уже решалась при проведении экспериментальных предварительных работ в 1999 году под руководством Чинции Конти и Джанджакомо Мартинеса. Авторы рабочего проекта сочли необходимым существенно расширить поле деятельности, изменив подход к реставрации Колизея с «двухмерного» на «трехмерный» - объемный и пространственный. Амфитеатр был проанализирован и изучен не только с археологической, но и с архитектурной точки зрения (Рис. 2). При реставрации архитектурных памятников необходимо принимать во внимание вертикальные поверхности в сочетании с горизонтальными, включая выступы, углы, кривые и объемы. Археологический памятник представляет собой сложную

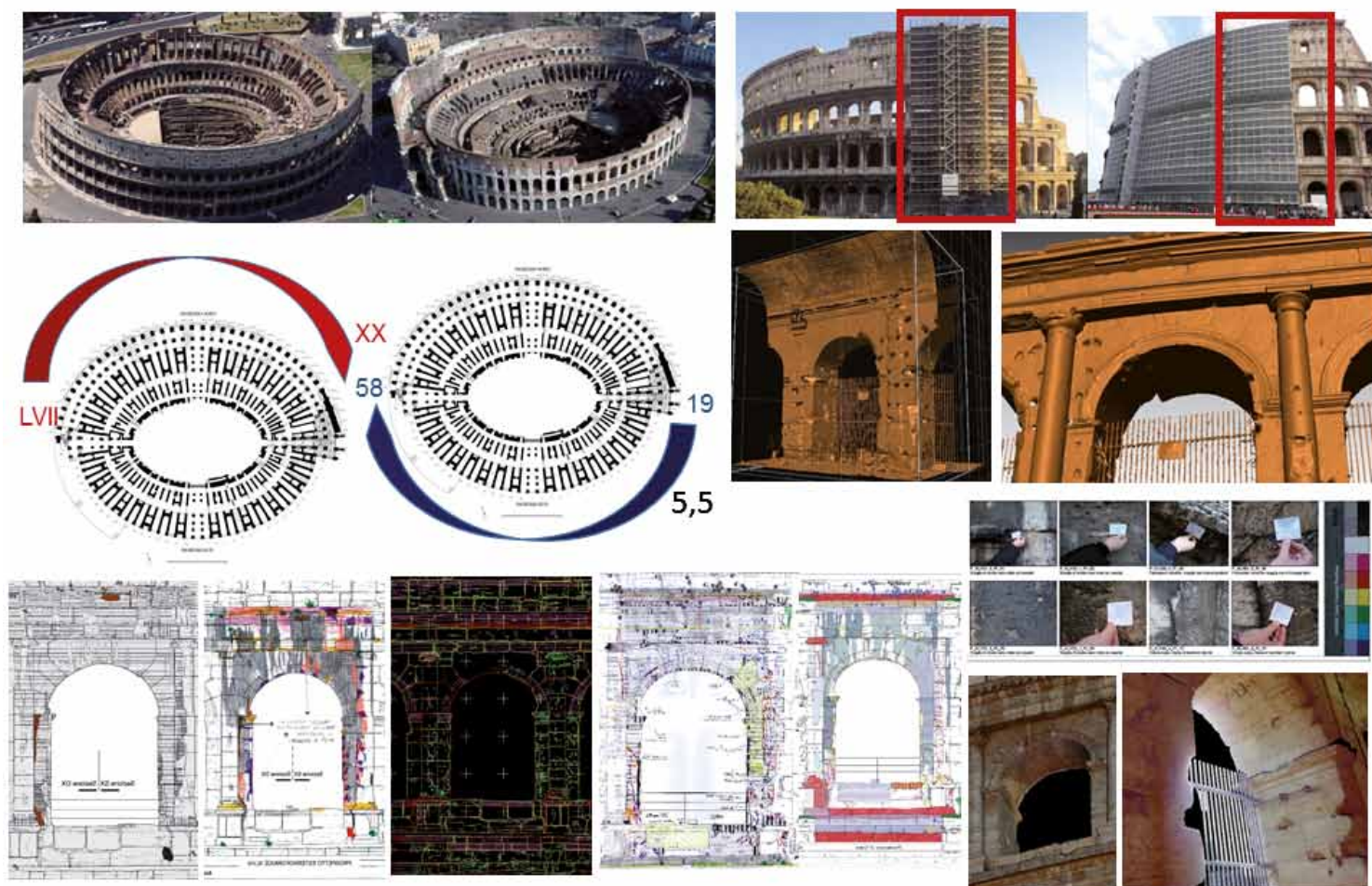


Fig. 2. Coliseum, Rome (Italy): Implementation of researches and documentations (ph. B5 srl)

Рис. 2. Колизей, Рим. Исследования и изучение документации (фото B5 srl).

Restoration of architectural monuments must consider vertical surfaces together with horizontal ones, including all the protruding, angled and curved planes and volumes into a unified vision. The archaeological monument is a complex 'building system': elements such as frames, jetties and horizontal planes are not only "decoration" elements, but they play an important role in protection and preservation. The whole system, starting from its constructive geometry, defined by surfaces of incommensurable value and of highest aesthetic quality, represents in any case a composite reality subjected to human actions and to the work

систему: такие элементы как карнизы, выступы и горизонтальные плоскости являются не только декоративными элементами, но и играют важную роль с точки зрения его защиты и сохранности. Здание в целом с его конструктивными элементами и поверхностями огромной ценности и высокого эстетического качества, представляет собой сложный объект, результат действий человека и воздействия времени, что и стало, в значительной степени, причиной существенной части разрушений (Рис. 3). Анализ этих конструкций и их состояния, обеспечение сохранности были положены в основу методик по разработке про-

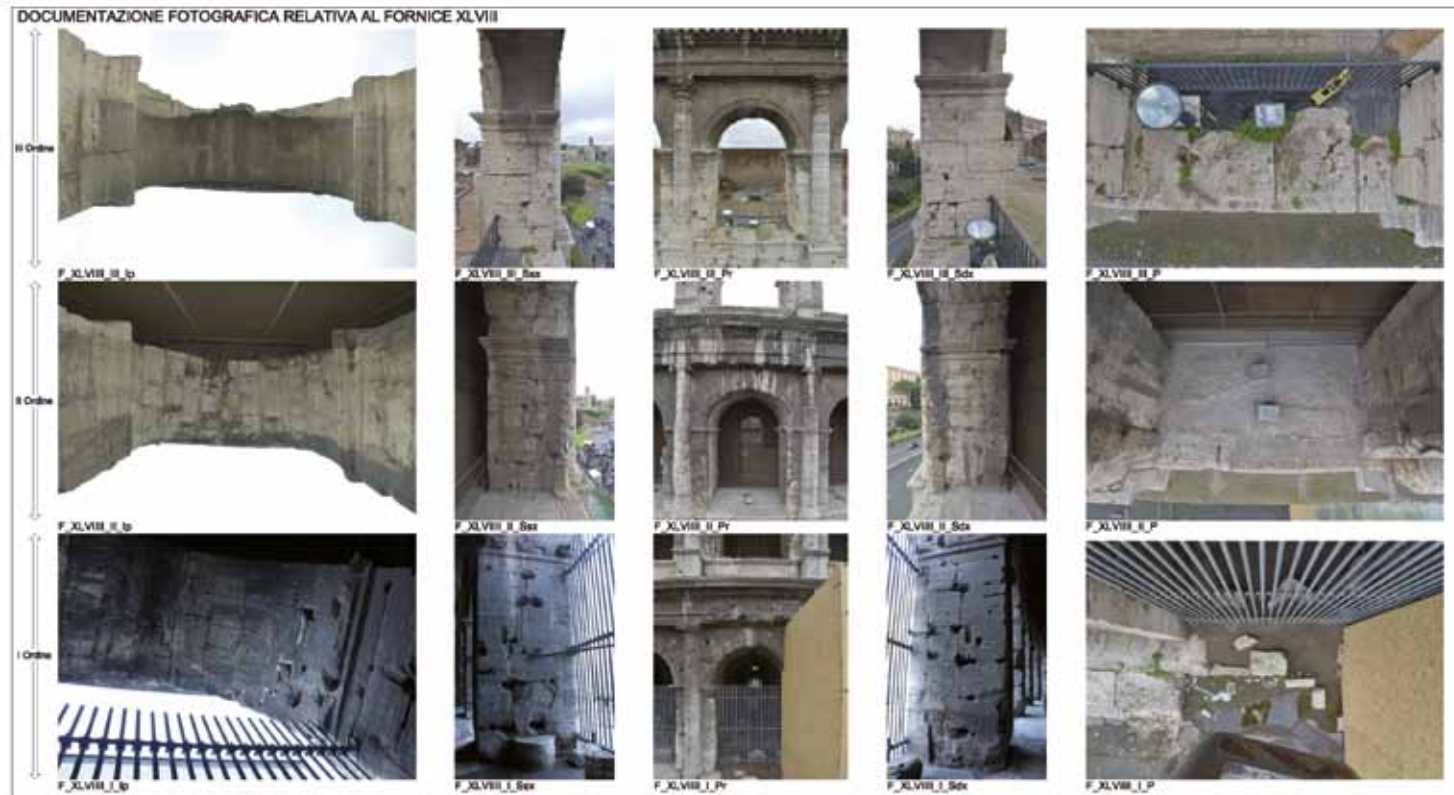


Fig. 3. Coliseum, Rome (Italy): graphic records and scientific documentation.

Рис. 3. Колизей. Рим. фиксация и научная документация.

of time, on which a large part of the degradation processes depends. (Fig. 3)

The knowledge of these geometries, the analysis of the status quo and the preservation are some of the elements placed at the base of the design and documentation activities. Knowledge is the basis for the best transmission of the Flavian Amphitheater to the future: maintenance, repair and - in some cases – improvements, can lighten and localize the causes of the continuous disruptive action of external agents, such as rainwater, smog, weeds, micro-organisms. The analysis has led to the definition of all the localized actions needed in conveying and channeling rainwater, treat external planes, especially the horizontal and tilted ones, clean surfaces and repair small elements. It also gives information to improve a constant maintenance and cyclic inspection of surfaces and top walls. The key issue is the special attention paid to the

екта и подготовке документации. Такой анализ является основой для обеспечения сохранности Колизея в будущем: предварительное изучение помогает установить причины разрушающего воздействия внешних факторов, таких как атмосферные осадки, смог, растительность, микроорганизмы, и локализовать их путем профилактики, реставрации, а в некоторых случаях ремонта. В результате анализа были определены все места проведения работ для отвода дождевой воды, обработки горизонтальных поверхностей, очистки поверхностей и реставрации небольших элементов. Кроме того, анализ предоставил данные для оптимизации текущих профилактических работ и периодического осмотра поверхностей и элементов верхнего яруса стен. Особое внимание уделялось выявлению точек риска, часто связанных с изменением геометрии, материалов и систем (Рис. 4).

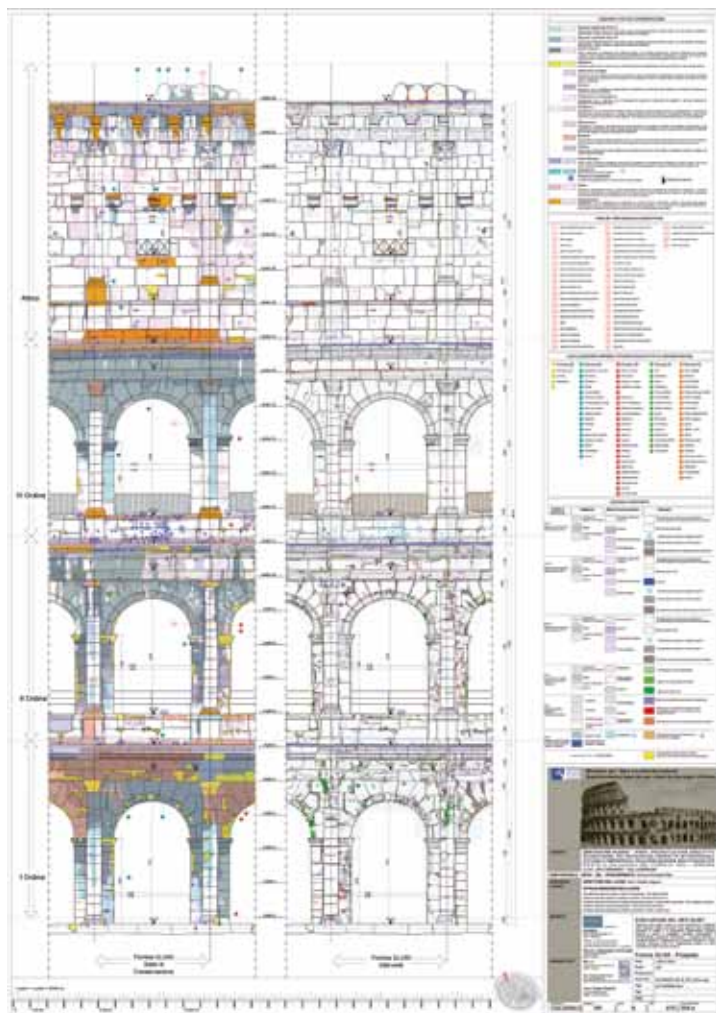


Fig. 4. Coliseum, Rome (Italy): Analytical survey of the state of preservation and punctual records of all the restoration interventions (ph. B5 srl)

Рис. 4. Колизей. Рим. Исследование состояния сохранности и фиксация реставрационных работ (фото B5 srl).

highlighted points at risk, often associated with changes of geometry, materials and systems. (Fig. 4)

The doctrine of restoration emphasizes the close connection between knowledge and action, even in the cases of conservation or prevention. The restoration operations cannot exclude the historical-critical understanding of the monument, as a guide in order to act consciously on cultural heritage. Not only does the introduction of full

Реставрационная наука подчеркивает тесную взаимосвязь анализа и практических действий, в том числе при консервации или профилактике. Реставрационные работы не могут не предусматривать историко-художественного изучения памятника, которое является путеводителем при организации работ на памятнике культуры. Обстоятельное изучение и обследование памятника не только снижает вероятность неожиданных изменений в ходе проведения работ, но и дает возможность применить такой же подход к истории реставрации и к реставрации истории. Реставрационная площадка - ценный источник информации, комментариев и неожиданных исторических находок, которые невозможно получить каким-либо иным способом. Таким образом выстраивается замкнутая цепочка история-реставрация-история (Рис. 5).

Рабочий реставрационный проект отвечает также требованию улучшения характеристик памятника. Он предусматривается установку металлических калиток в арках первого уровня, обеспечивающих гибкий режим организации потока посетителей и безопасность объекта. Решение в полном соответствии с требованиями тендера учитывает все специфические потребности и виды контроля, разработанные специалистами министерства (арх. Барбара Надзаро). Все методы и детали, использованные в проектных решениях, отвечают критериям надежности и качества проведения работ, а также сохраняют существующие материалы и формы. Примененная система крепления решеток к античному камню основана на пространственных, типологических, функциональных, архитектурных и технологических аспектах утвержденного окончательного варианта (Рис. 6).

В соответствии с положениями Хартии реставрации 1972 года и ее инструкций целью проекта реставрации является облегчение прочтения, а не сокрытие следов времени. Метод проектирования определяется намерениями обеспечить сохранность и читаемость объекта в соответствии с требованиями Венецианской хартии 1964 года в отношении античных зданий, являющихся не только археологическими, но и архитектурными памятниками.

Основные принципы проекта выработаны и проверены практикой реставрации:

- потенциальная обратимость;



Fig. 5. Coliseum, Rome (Italy): Water nebulization system adapted to shapes and volumes (ph. Tod's).

Рис. 5. Колизей. Рим. Система распыления воды, адаптированная под геометрию формы и объёма (фото Tod's).

investigations, surveys and carried out researches reduce the possibility of unexpected changes in the execution of works, but it is also possible to apply this reasoning to the history of restoration and the restoration of history. The worksite of conservation is a rich source, a new archive of information, comments and unexpected historical data, which could not have been explored otherwise. The 'virtuous circularity' of the restoration expresses precisely the sequence of history - restoration - history. (Fig. 5)

The executive project of restoration answers also to the needs of implementing the monument with iron gates, in order to open or close the arches of the first order, according to a more flexible use of the monument and to security demands and standards. The solution, in full compliance with the bid requirements, took in account all the specific needs and controls carried out by the Ministry technical staff (arch. Barbara Nazzaro). All the criteria of the intervention, all the details used for the design choices fulfill and verify the required levels of safety and quality, together with the respect of existing materials and shapes. The adopted system for the connections of the gates to the old stones transfer constructive solutions to all spatial, typo-



Fig. 6. Coliseum, Rome (Italy): Low impact system of fixing new gates (ph. B5 srl).

Рис. 6. Колизей. Рим. Малоинвазивная система определения положения новых проходов (фото B5 srl).

- совместимость;
- минимальное или по крайней мере малоинвазивное вмешательство;
- различимость (или экспрессивная аутентичность) добавлений относительно античных элементов.

Такой подход даёт обоснования и инструменты, чтобы повысить понимание и уделить больше внимания всем случаям наложения, удаления, преемственности и преобразования среды. Основой проекта стал принцип минимального вмешательства и проведения консервативной профилактики.



Fig. 7. Coliseum, Rome (Italy): The already restored fornices (ph. B5 srl).

Рис. 7. Колизей. Рим. Отреставрированные поверхности (фото B5 srl).

logical, functional, architectural and technological aspects in the final approved draft. (Fig. 6)

The intention of the project of restoration is to facilitate the reading and not to erase the traces of time, according to the dictates of the Charter of restoration of 1972 and its specific instructions. The project method clearly defines the direction of “conservative” and “revealing” proposals of intervention, claimed from 1964 by the Charter of Venice, on an ancient monument but as much archaeological and perhaps - to a greater extent - architectural.

The guiding principles of the project are screened and calibrated, through all the restoration process:



Fig. 8. Coliseum, Rome (Italy): Façade North, dismantling and assembling the scaffolding (ph. B5 srl).

Рис. 8. Колизей. Рим. Северный фасад. Демонтаж и установка лесов (фото B5 srl).



Fig. 9. Coliseum, Rome (Italy): Façade North: details of the capitals (I, II, III, IV order) (Ph. B5 srl).

- “potential reversibility”
- “compatibility”:
- ‘minimum intervention’ or, at least a ‘non-invasive’ one;
- ‘distinctiveness’ (or “expressive authenticity”) of new additions compared to old elements

This approach provides motivation and tools to arouse understanding, showing the most delicate attention to all the phenomena of superposition, removal, continuity and transformation of the environment. The principle of ‘minimum intervention’ and the vision of maintenance lead to delicate operations and recovery of deteriorated walls, carefully studied case by case through a balanced use of traditional and modern materials. The historical records are maintained in their full witnesses while, at the same time, they are adequately protected. (Figs. 7-8)

The project develops a dual synergistic action intended for the use and enjoyment of the monument, subject of the action, in its broadest sense. It will provide the best and most effective presentation of the monument and, over time, a form of ‘maintenance’ or ‘conservation planning’, within a specified organizational and programmatic framework of respect for the complex nature of the area. This corresponds to the current state of theoretical and methodological reflection on restoration, which considers prevention and maintenance, not as a substitute of conservation, but as the most effective way to transmit heritage to the future.

References

- D. Augenti, Spettacoli del Colosseo nelle Cronache degli Antichi, Roma 2001.
- M.L.Conforto, Et al, Anfiteatro Flavio: Immagine Testimonianze Spettacoli, Roma 1984
- M.L. Conforto, R. REA, Colosseo, alcune considerazioni tecniche, in Maria Margarita Segarra Lagunes (a cura di), Manutenzione e recupero nella città storica, atti del I Convegno Nazionale, Roma, 27-28 aprile 1993
- C. Conti, La manutenzione come intervento programmato: l’Anfiteatro Flavio, in Bollettino d’Arte, 7, 2010, pp.123-134

Проект предусматривал проведение деликатных и точных работ по восстановлению пораженных участков облицовочной кладки, причем для каждого случая разрабатывался свой метод при сбалансированном сочетании традиционных и современных материалов. Таким образом, исторический памятник был полностью сохранен и одновременно получил необходимую защиту (Рис. 7-8).

И, наконец, проект решил двойную задачу сохранения памятника и обеспечения его использования, понимаемого в самом широком смысле. Такое решение обеспечивает наиболее эффективное представление памятника, в том числе и в перспективе путем проведения профилактики или плановой консервации, что, разумеется, будет зависеть от адекватности и регулярности финансирования и от тщательного планирования производства работ, в том числе по сезонам. Как уже было сказано, такой подход соответствует современному теоретическому и методическому пониманию реставрации, согласно которому наиболее эффективный путь сохранения памятников античности состоит в профилактике и поддержании их состояния (Рис. 9).

Библиография

- Д. Аудженти, Зрелища в Колизее в античных хрониках. Рим, 2001.
- М.Л. Конфорто, Амфитеатр Флавия: образы, свидетельства, зрелища. Рим, 1984.
- М.Л. Конфорто, Р. Реа, Колизей: некоторые технические подробности. В сборнике Марии Маргариты Сегарра Лагунес (под ред.) Ремонт и приспособление в историческом центре. Материалы I Национального симпозиума. Рим, 27-28 апреля 1993.
- К. Конти, Плановое техобслуживание: Амфитеатр Флавия. В художественном бюллетене № 7, 2010, стр. 123-134.

- A. Delfino, Un butto della prima metà dell'XI secolo presso piazza del Colosseo, in *Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma*, CIX, 2008, pp.161-173
- R. Di Giovangiulio, I lavori di pavimentazione Sulla piazza del Colosseo, in *Bollettino d'Arte*, 95, 2010, 7, pp.135-158
- M. Di Macco, Il Colosseo. Funzione simbolica, storica, urbana, Roma, 1971
- Divus Vespasianus. Il bimillenario dei Flavi, Milano 2009
- J.C. Golvin, L'amphithéâtre romain. Essai sur la théorisation de sa forme et de ses fonctions, Paris 1988
- P. GROS, L'Architecture Romaine. Les monuments publics, Paris 1996, trad.it. 2002, pp.367ss.
- P. G.Guzzo (a cura di), Il Colosseo, dossier di Archeo, Roma 1986
- K. Hopkins - M. Beard, Il Colosseo. La storia e il mito, Roma-Bari, 2005
- F. Coarelli - G.L. Gregori - L. Lombardi - S. Orlandi - R. Rea - C. Vismara, Il Colosseo, (cur.) A. Gabucci, Milano 1999
- L.C. Lancaster, The Process of building the Colosseum, in *Journal of Roman Archeology*, XVIII, 2005, pp.57-82
- R. Luciani, Il Colosseo. Architettura, storia, spettacoli e curiosità dell'Anfiteatro Flavio, il più celebre tra i monumenti dell'antichità romana, Novara, 1990
- C. Mocchegiani Carpano, in Roma. Archeologia nel centro, 1. L'area archeologica centrale. 2. La città murata, "Saggi di indagine nella piazza del Colosseo", pp.125-128, Roma 1985
- J. Pearson, Il Colosseo. Storia del monumento più rappresentativo dell'età romana, Milano 1973
- Persona. La maschera nel teatro antico, (cur.) R. Paris, Roma 1990
- R.REA, Notizie preliminari su un rinvenimento di età medievale al Colosseo, in *Archeologia Medievale*, 1986, p. 357-364
- R.REA, s.v. "Amphitheatrum", in *LTUR*, 1993, p. 30-35
- R.REA, Le fasi dello sterro tra '800 e '900: l'evolversi della conoscenza tra comprensione e obliterazione delle strutture, in *Roemische Mitteilungen*, C, 1998, pp. 71-81
- R.REA, Rota Colisei. La valle del Colosseo attraverso i secoli, Milano 2002
- R.REA, In Storia dell'architettura italiana. Architettura Romana. I grandi monumenti di Roma, H.VON HESBERG, P.ZANKER (cur.), " Il Colosseo", Milano, 2009, pp. 240-249
- A. Делфино, Погружение в первую половину XI века на Площади Колизея. В Бюллетене Археологической комиссии Римского муниципалитета. Изд. CIX, 2008, стр. 161-173.
- Р. Ди Джованджулио, Работы по мощению Площади Колизея. В художественном бюллетене № 95, 2010, стр. 135-138.
- М. Ди Макко, Колизей. Символическая, историческая, градостроительная функция. Рим, 1971.
- Дж. Ч. Голвин, Римский амфитеатр. Теория формы и функций. Париж, 1988.
- П. Гросс, Римская архитектура. Общественные памятники. Париж, 1996.
- П. Дж. Гуццо (под ред.), Колизей. Рим, 1986.
- К. Хопкинс, М. Берд, Колизей. История и мифология. Рим-Бари, 2005.
- Ф. Коарелли, Дж. Л. Грегори, М. Ломбарди, С. Орланди, Р. Реа, К. Визмара, Колизей. Милан, 1999.
- Л. Ч. Ланкастер, Процесс строительства Колизея. В Журнале Римской археологии, XVIII, 2005, стр. 57-82.
- Р. Лучиани, Колизей: архитектура, история, представления и особенности Амфитеатра Флавия. Новара, 1990.
- К. Моккеджиани Карпано, Рим. Архитектура центра. 1. Центральная археологическая зона. 2. Город за стенами. Исследование Площади Колизея, стр. 125-128. Рим, 1985.
- Дж. Пирсон, Колизей: история самого представительного памятника Римской эпохи. Милан, 1973.
- Р. Реа, Предварительные сведения о находках средневековой эпохи на территории Колизея. В сборнике Средневековой археологии, 1986, стр. 357-364.
- Р. Реа, Амфитеатр. Изд. LTUR, 1993, стр. 30-35.
- Р. Реа, Земляные работы 19-20 веков. Обретение и стирание конструкций. В *Roemische Mitteilungen*, 1998, стр. 71-81.
- Р. Реа, Колизей через века. Милан, 2002.
- Р. Реа, В сборнике История итальянской архитектуры. Древнеримская архитектура. Великие памятники Рима. Г. Фон Эсберг, П. Цанкер (под ред.) Колизей. Милан, 2009, стр. 240-249.
- Р. Реа, Х. Дж. Бест, Л. Ланкастер, Памятник Колизея. В сборнике Античные памятники. В *Roemische Mitteilungen*, CIX, 2002, стр. 341-375.
- Кат. Рима 2001-2002. Кровь и Арена. Изд. A. La Regina. Рим, 2001

VII. BUILDING SITES

- R.REA, H.J.Beste, L.Lancaster, Il cantiere del Colosseo, in “Cantieri Antichi”, in Roemische Mitteilungen, CIX, 2002, pp. 341-375
- Sangue e Arena 2001 (cat. Roma 2001-2002), (cur.) A. La Regina, Roma 2001
- G.Schingo, “Gli sterri del 1939 per la costruzione della metropolitana . Dati archeologici inediti dalla valle del Colosseo”, in Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma, CII, 2001, pp.129-146
- F.SCOPPOLA, Il Colosseo come modello...., in, Frondose arcate: il Colosseo prima dell'archeologia, Catalogo della mostra di Palazzo Altemps, Roma, 2000
- J.SUMMERSON, The Classical Language of Architecture, London, 1980
- G. Tosi, Gli edifici per spettacoli nell'Italia Romana, Roma 2003, pp.14-16
- G.VILLE, Le Jeux de gladiateurs dans l'empire chrétien, in, Melange de l'École Française de Rome, 72, 1960
- Дж. Шинго. Земляные работы 1939 г. для строительства метро. Неизданные археологические данные с Площади Колизея. В Бюллетене Археологической комиссии Римского Муниципалитета. Изд. СП, 2001, стр. 129-146.
- Ф. Скоппола, Колизей в качестве модели. Каталог выставки в Палаццо Алтемпе. Рим, 2000.
- Дж. Саммерсон, Классический язык архитектуры. Лондон , 1980.
- Дж. Този, Здания для зрелищ в Италии Древнеримской эпохи. Рим, 2003, стр. 14-16.
- Дж. Вилле, Гладиаторские бои христианской эпохи. В сборнике. Римская французская школа, № 72, 1960.

The Trajan Markets and their Great Hall. The Structural Intervention for the Improvement of the Seismic Safety

Alessandro Bozzetti

Senior associate SPC S.r.l.

Рынок Траяна и Большой зал. Структурные работы по повышению сейсмостойкости

Алессандро Bozzetti

Старший научный сотрудник НИИЦ SRL

Introduction

The Great Hall Vault of the Trajan Markets is one of the largest and very impressive among the remaining original roman vaults. It is made by roman pozzolanic concrete with a very thick shape which allows a nearly monolithic behaviour, just reduced by the possible negative effects of many cracks. But the weaker structural elements, in case of seismic actions, are the supporting structures. These last are today not sufficient and/or not sufficiently laterally counteracted to resist to the horizontal actions associated to seismic effect on the Great Vault mass.

On site investigations have been devoted to the identification of the geometry of the main structural parts and elements as well as of the mechanical features of the constituting materials of the Great Hall Vault and of its supporting structures. These surveys have suggested to carry out some numerical analyses which have shown the weak behaviour of the supporting structures. Thus it was designed, numerically verified and finally applied an adequate retrofitting intervention, based on the use of reversible techniques.

Вступление

Свод Большого зала Рынка Траяна - один из самых больших и величественных древнеримских сводов, дошедших до наших дней. Он выполнен из «римского пуццоланового бетона» и имеет значительную толщину, образуя практически монолит, на который многочисленные повреждения оказали лишь незначительное влияние. Самыми слабыми элементами в отношении сейсмостойкости являются несущие конструкции. Они не являются достаточными и/или не имеют достаточных боковых упоров, чтобы противостоять горизонтальному сейсмическому воздействию с учетом массы Большого зала.

Для определения геометрии структурных частей и основных элементов, а также механических характеристик материалов, из которых построен Большой зал и его несущие конструкции, были проведены исследования на месте. В ходе исследований выяснилась необходимость выполнить некоторые расчеты, которые показали слабость опорных конструкций. На основании этого были произведены расчеты, составлен проект и, наконец, выполнены работы по укреплению с применением обратимых технологий.



Fig. 1. The Great room, in the centre, which divides the Northern building, on the left, from the Southern one, on the right; note the lower level of via Biberatica respect the Hall.

Рис. 1. Большая комната, в центре, которая делит Северную здание, слева от южного один, справа; отметить низкий уровень с помощью Biberatica уважать зал.



Fig. 2. The Southern building weak behaviour and the collapse mechanism in case of transversal seismic action.

Рис. 2. Южный здание слабым поведение и механизм коллапса в случае поперечной сейсмического воздействия.

The structural behaviour before the retrofitting

The transversal behaviour and the crack patterns

The Great Hall structures, that surround and contain the Great room, only apparently form a thick body with a squared plan; on the contrary they are two bodies, separated by the Great room itself (Fig. 4). These two buildings develop their plan parallel to the Great Vault axis, in the NE-SO direction. Thus, both of them are weaker in the transversal NO-SE direction.

Among them, the northern one appears more sound as it is less high and transversally thicker. Vice versa, the Southern one is thinner and higher as it starts from the level of Via Biberatica (Fig. 1).

The weaker conditions of the Southern building is shown by the crack pattern also, with a clear tendency to the detachment of the Southern façade on Biberatica Street. Moreover, it is necessary to take into account that these two buildings have to support the big mass of the

Структурные характеристики Большого зала до проведения работ

Поведение объекта в поперечном направлении и наличие трещин

Корпус здания Большого зала только кажется приземистой конструкцией, квадратной в плане. На самом деле он образован двумя отдельными корпусами, которые разделены помещением, перекрытым большим крестовым сводом (Рис. 4). Эти два здания идут параллельно оси большого свода в направлении СВ-ЮЗ. То есть, оба более уязвимы для сейсмического воздействия в поперечном направлении СЗ-ЮВ. Из этих двух зданий северное является более прочным в поперечном направлении. Зато здание с южной стороны выглядит более стройным, имеет более высокий фасад, поднимающийся на три уровня над виа Биберадика (Рис. 1).

О том, что у здания слабый корпус, говорят многочисленные трещины, свидетельствующие о явной тенденции отхождения фасада, обращенного на виа Биберадика. При этом на северном здании трещин практически нет.

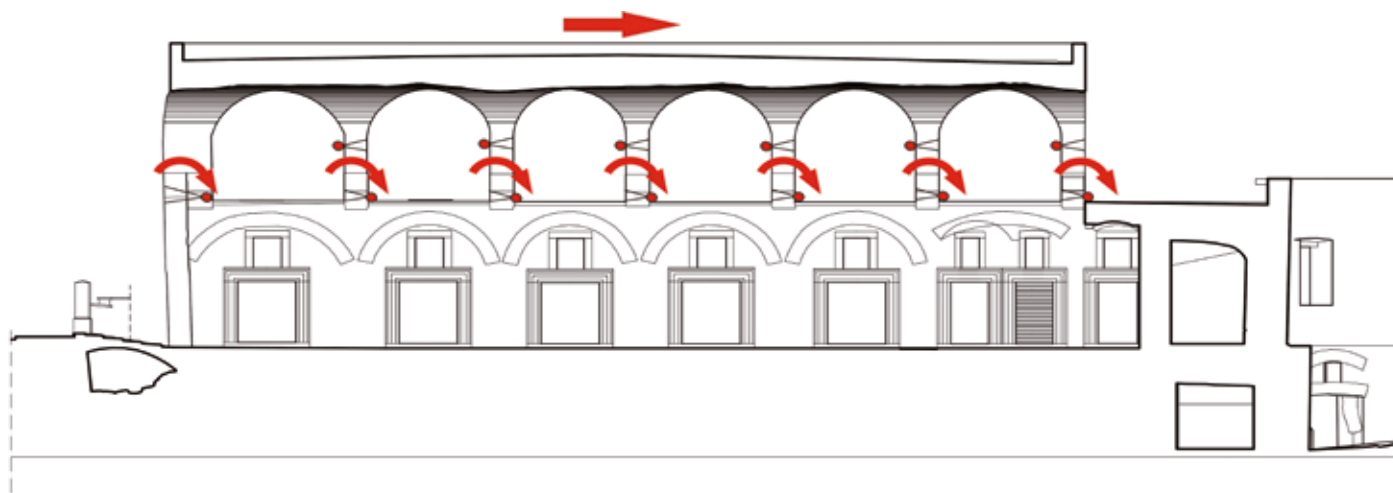


Fig. 3. The possible overturning collapse mechanism of the pillars supporting the Great Vault, at the “matronei” level, in case of longitudinal seismic action.

Рис. 3. Возможный крах опрокидывания механизм из столпов, поддерживающих Великую Vault, в «matronei» уровне, в случае продольной сейсмической активности.

Great Hall vault, under static and seismic actions too. From this point of view, it is important to notice the weakening of the transversal wall, in the Southern building, caused by the doors placed near the Southern façade, at the same level of the Great Hall pavement. The seismic action of the past, are the causes of the cracks on the arches over the doors said before and of the cracks on the transversal walls, in the lower level, just under those doors and near the southern façade; cracks that show a clear weak condition under the Great Vault thrust (in NO-SE direction) with also a clear tendency to a detachment of the Southern façade on Biberatica Street (Fig. 2).

It must be taken into account that, before the retrofitting, the transversal seismic acceleration of the Great Vault mass is alternatively supported only by the Southern building and only by the Northern one (changing the sign of the acceleration itself); as it is easy the arise of hinges in the key and in the springing of the Great Vault (Fig. 2). Moreover, this behaviour may be accentuated by the different transversal stiffness of the two building, as this difference can easily cause opposition of phase in the transversal oscillations of the two buildings.

Следует также учитывать, что оба здания должны поддерживать массу большого крестового свода как в статических, так и в динамических условиях. В этом отношении следует подчеркнуть ослабление поперечных стен южного здания на уровне пола Большого зала из-за проемов дверей, расположенных рядом с южным фасадом.

Землетрясения в прошлом явились причиной появления повреждений в арках над указанными дверями и в поперечных стенах, расположенных ниже помещений как раз под этими дверями и рядом с фасадом. Эти повреждения говорят о явной слабости стен из-за поперечного давления большого свода (в направлении СЗ-ЮВ), а также явной тенденции к отхождению и опрокидыванию южного фасада, обращенного на виа Бибератика (Рис. 2).

Следует учитывать, что до проведения последних работ поперечному горизонтальному сейсмическому воздействию на массу большого свода противодействовало бы попеременно (при изменении знака ускорения) только одно из двух поддерживающих его зданий, поскольку легко образуются изломы как в замке, так и у основания большого свода. Такие изломы возникали и в прошлом, о чем свидетельствуют трещины (Рис. 2), которые препятс-

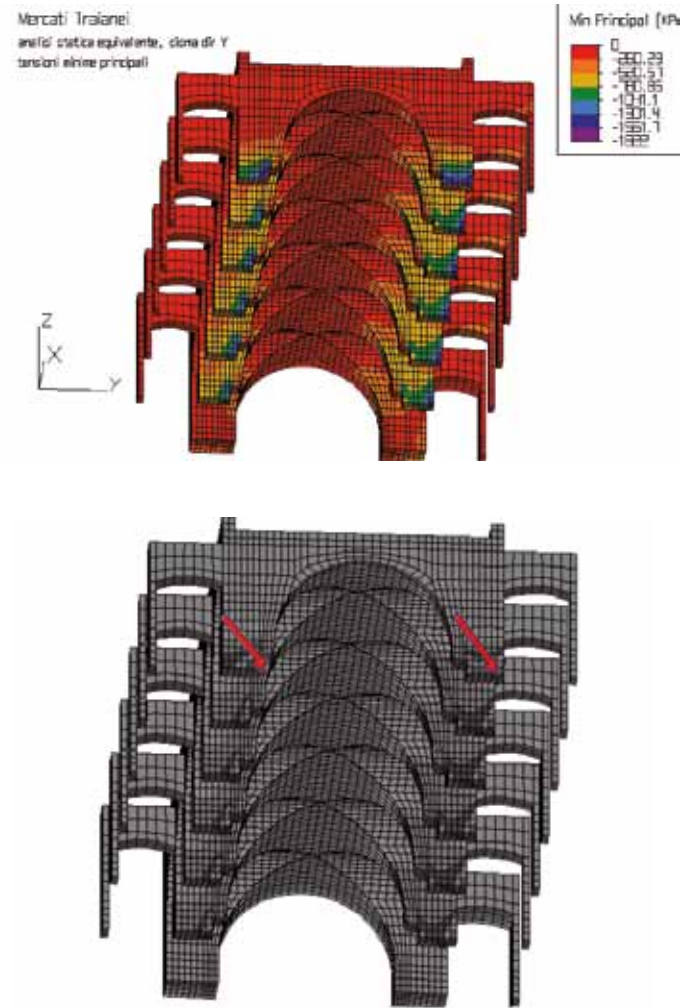
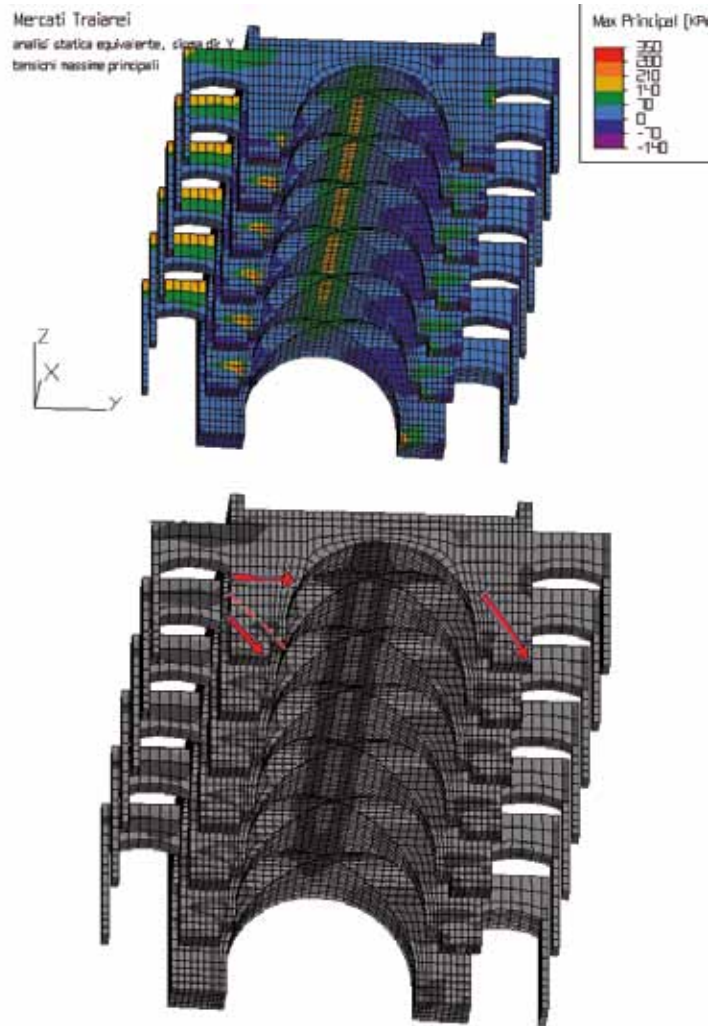


Fig. 4a/b. The max. principal stresses in the Vault and in the pillars with the transversal static equivalent seismic action.

Рис. 4а / б макс. главные напряжения в Vault и в столбах с поперечной статической эквивалентной сейсмического воздействия.

Fig. 5 a/b. The minimum principal stresses in the Vault and in the pillars with the transversal static equivalent seismic action.

Рис. 5 а/б. Минимальные главные напряжения в сводах и пилястрах с поперечной статикой, эквивалентной сейсмическому воздействию.

The longitudinal behaviour, parallel to the Hall axis

The seismic action longitudinal component finds a very weak structural configuration in the vault supports at the “matronei” level. All the supporting pillars and the counteracting lateral arches, have their main stiffness planes in the transversal direction while the weaker ones are in the longitudinal direction (Fig. 3).

твуют взаимной поддержке двух зданий.

Кроме того, возникают сложности из-за различной поперечной жесткости обоих сооружений, что может легко привести к возникновению колебаний с разным периодом. Риск возникновения противофазы в поперечных колебаниях двух зданий серьезно угрожает целостности большого свода.

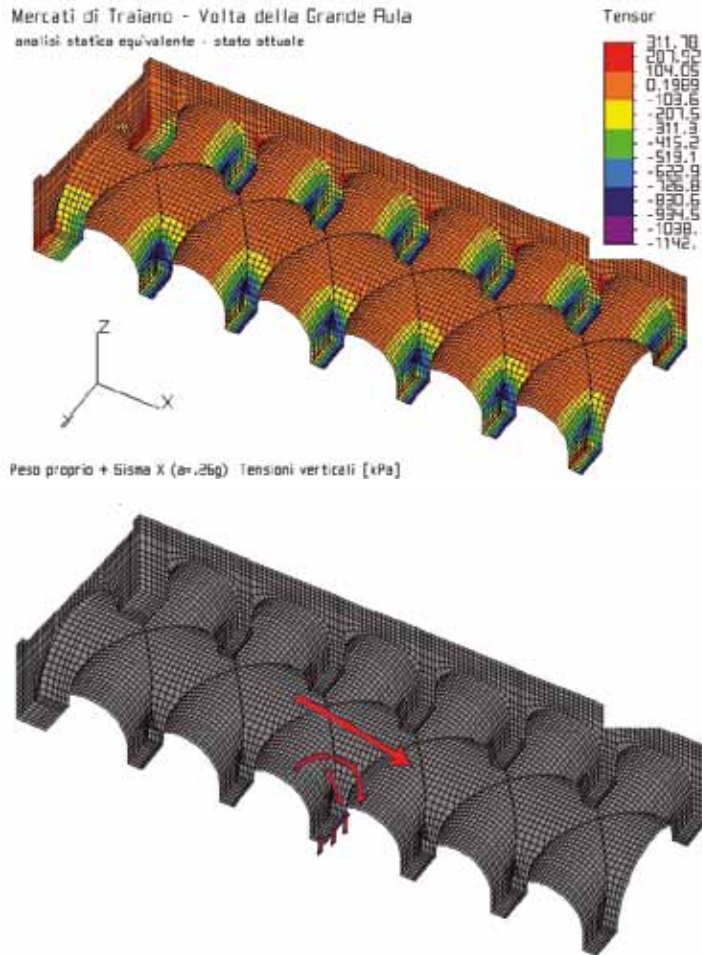


Fig. 6a/b The vertical stresses in the pillars with the longitudinal static equivalent seismic action.

Рис Инжир. 6а / В вертикальных напряжений в столбах с продольной статической эквивалентной сейсмического воздействия.

It is important to notice that the present masonry structural configuration is due to the restoration works carried out in the twenties and thirties of the last century, when they were demolished all the not original roman masonries added along the centuries and especially in the XVI century. Thus, and especially at the “matronei” level (Fig. 6), the structure is weaker than in the period from the XVII up to the XIX century and also weaker than the original

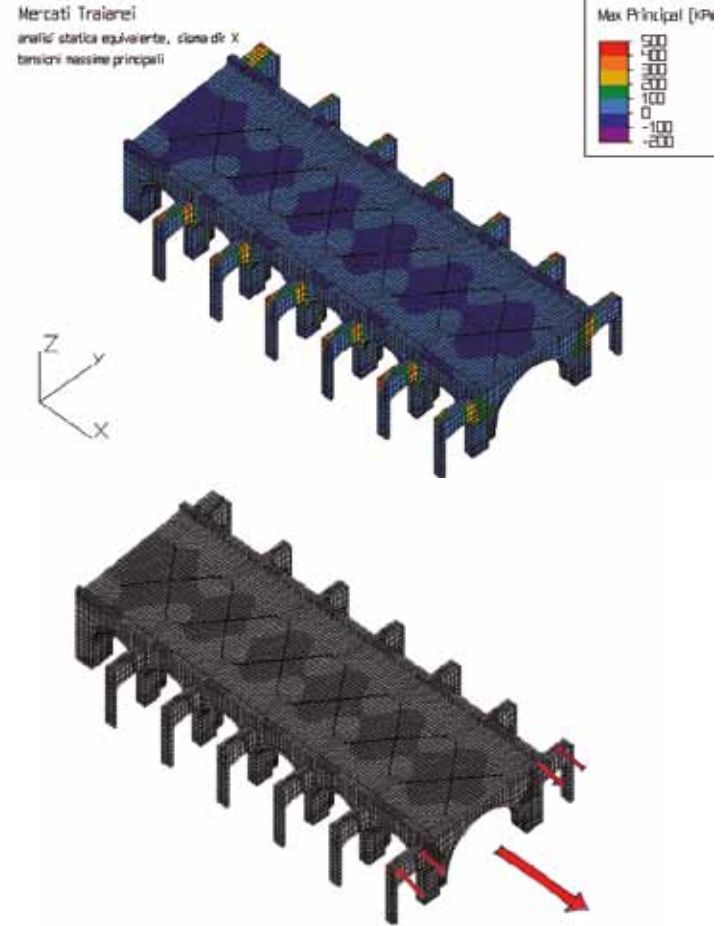


Fig. 7a/b The maximum principal stresses in the lateral arches with the longitudinal static equivalent seismic action.

Инжир. 7а / В максимальных главных напряжений в боковых арок с продольной статической эквивалентной сейсмического воздействия.

Структурное поведение в продольном направлении параллельно оси большого свода

Продольная составляющая сейсмического воздействия встречает очень слабую конфигурацию опор большого свода на уровне эмпор. Все опорные пилястры и боковые арки в плане имеют максимальную жесткость и сопротивление в поперечном направлении и очень слабы в продольном направлении (Рис. 3).

configuration, as some roman structural elements (some secondary vaults) are disappeared, along the past centuries.

The numerical analyses

The analytical study of the vault and its surrounding structural elements was carried out by means of a numerical 3D model developed for the static and dynamic structural behaviour evaluation, using the Algor program produced by Algor Inc.

The 3D Finite Element mesh is refined in such a way to describe with an adequate accuracy all the constructive details, using 3D “brick” finite elements.

In Table 1 they are reported the material mechanical characteristic (specific weight, Young modulus and Poisson coefficient) used for the different parts of the structure.

About the seismic spectral acceleration, the present Italian Code states a ground acceleration of around $a = 0,192g$ at the building foot, which means an amplified acceleration of around $a = 0,260g$ at the Great Vault level.

In Figures 4 and 5 are reported the results of the seismic static equivalent analysis in the transversal direction, while in Figures 6 and 7 are reported the static equivalent analysis in the longitudinal direction.

In Figure 4, all along the intrados of the vault key there are tensile stresses that reach the 210 kPa and justify the deep and large cracks visible before the last restoration.

It is important also to notice in Figure 5 the strong compression stresses in the foot of the short pillars supporting the Vault: the minimum principal stresses reach the 1822 kPa.

However the worst situation arise with the seismic action in the longitudinal direction.

The static equivalent analysis reported in Figure 6 shows the risk of overturning for the pillars engaged along their weaker section axis: the vertical stresses reach 1142 kPa in the compressed side; while reach 311 kPa in the side on tensile stress. The little arches that laterally counteract the vault (Fig. 7), are unable to resist to the longitudinal seismic action, as in this case they are bent horizontally, out

Очень важно отметить, что современная конфигурация структурных элементов из кладки возникла после реставрации, проведенной в 20-30-е годы прошлого века, когда были снесены все более поздние добавления и пристройки, в большинстве относившиеся к XVI веку.

В частности, на уровне эмпор (Рис. 6) конструкция оказалась слабее, чем была с XVII по XX век, а также чем она была в исходной конфигурации.

Расчеты

Аналитические исследования свода и окружающих его структурных элементов строились на основании цифровой модели 3D, созданной при помощи программы Algor (продукт Algor Inc.) для оценки статического и динамического поведения структуры.

Сетка конечных элементов была отработана таким образом, чтобы описывать различные структурные детали с адекватной точностью, используя восьми- или шестиугольные конечные элементы 3D.

В таблице 1 приведены механические характеристики (удельный вес, модуль упругости и коэффициент Пуассона) различных частей конструкции.

Что касается спектрального сейсмического ускорения, норматив устанавливает для Рима ускорение грунта порядка $0,192g$, что означает расчетное ускорение порядка $0,260g$ на высоте большого свода.

На рисунках 4 и 5 приведены результаты статического анализа при сейсмическом воздействии в поперечном направлении, а на рисунках 6 и 7 - эквивалентный статический анализ в продольном направлении.

Что касается поперечного сейсмического воздействия, на рисунке 4 можно заметить, что вдоль интрадоса замка свода в продольном направлении возникает поперечное горизонтальное напряжение растяжения, достигающее значений порядка 210 кПа и объясняющее широкие и глубокие повреждения, которые были видны на структуре до последней реставрации.

Важно также отметить на рисунке 5 сильное напряжение сжатия, которое заметно у основания коротких пилястров, поддерживающих свод: напряжение сжатия достигает 1822 кПа.

of the proper arch working plane, reaching tensile stresses up to 350 kPa.

Table 1. Material mechanical characteristics

| Material | Weight/ kN/m ³ | Young mod./ kPa | Poisson mod. |
|--------------------|------------------------------|--------------------|-----------------|
| Caementicium | 15 | 2.000.000 | 0,15 |
| Travertine | 24 | 20.000.000 | 0,10 |
| Cocciopesto Mortar | 18 | 200.000 | 0,20 |

The reinforcement intervention and retrofitting

The intervention philosophy

Evaluating the opportunity to “improve” the seismic behaviour of an historical building, it is important to study its global structural behaviour, but it is also necessary to check if each structural element may compromise, with localized failures, the structure as a whole.

In the case of the Trajan Markets Great Hall, there is a clear “global” weakness in the transversal structural behaviour, due to the weaker configuration of the Southern building, in case of seismic actions in NO-SE direction; but, at the same time, there is a “localized” weakness of the pillars supporting the Great Vault in case of seismic actions in NE-SO direction.

The failure of only one of these pillars may cause the collapse of all the Great Vault.

In the case of historical buildings, the seismic behaviour improvement has to be obtained with the minimal alteration of the original structure.

Thus it is better to apply a “diffused” and “reversible” intervention instead of a more strong and concentrated one, which last is necessarily more invasive and, thus, also less reversible.

A “diffused” intervention has to be extended as more as possible to all the structure, in such a way to better connect the different structural elements, to guarantee their collaboration and, thus, to use more efficiently their original strength.

В любом случае худшая ситуация складывается при продольном сейсмическом воздействии. Эквивалентный статический анализ, приведенный на рисунке 6, демонстрирует риск опрокидывания пилястров в направлении более слабой оси: вертикальное напряжение сжатия достигает 1142 кПа, а напряжение растяжения - 311 кПа.

Арки, поддерживающие свод сбоку (Рис. 7), не в состоянии эффективно противостоять продольному сейсмическому воздействию, потому что в этом случае они испытывают сдвиг и изгиб в горизонтальной плоскости, то есть абсолютно вне своей рабочей плоскости, причем напряжение растяжения достигает 350 кПа.

Таблица 1. Механические характеристики материалов

| Материал | Удельный вес [kN/m ³] | Модуль упругости [kPa] | Коэффициент Пуассона |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Римский бетон | 15 | 2.000.000 | 0,15 |
| Травертин | 24 | 20.000.000 | 0,10 |
| Раствор с керамической крошкой | 18 | 200.000 | 0,20 |

Работы по укреплению и повышению сейсмостойкости Большого зала

Философия проведения работ

При оценке необходимости повышения сейсмостойкости исторического монументального здания важно как изучить его поведение в целом, так и проверить, насколько каждый отдельный структурный элемент может ухудшить общие характеристики строения, если он не выдержит.

В случае Рынка Траяна существует явная слабость «общего» структурного поведения в поперечном направлении в случае сейсмического воздействия в направлении СЗ-ЮВ, вызванная более слабой конфигурацией здания с южной стороны. Одновременно существует «локальная» слабость пилястров большого свода в отношении сейсмического воздействия в продольном направлении СВ-ЮЗ.

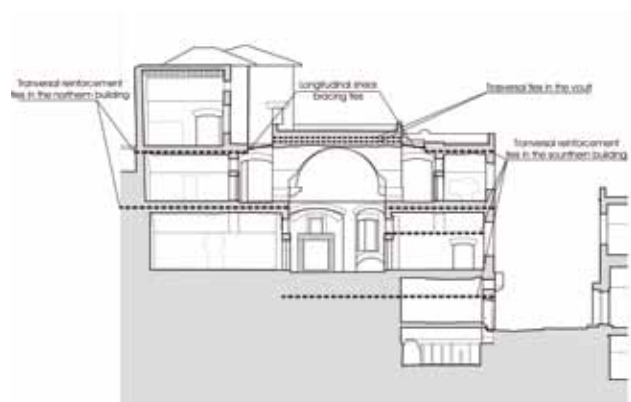


Fig. 8. The distributed transversal reinforcements at the different levels.

Рис. 8. Распределенные поперечные подкрепления на различных уровнях.

On the contrary, too localised interventions may cause the alteration of the original global behaviour, more higher stress concentrations and, thus, also possible local damages.

In the case of the Great Hall, for the transversal (NO-SE) seismic component, it was necessary a “diffused” reinforcement of the transversal shear walls, mainly in the Southern building.

At the same time, for the longitudinal component (NE-SO) of the seismic actions it was decided to not to try the reinforcement of each pillar supporting the Great Vault; on the contrary it was designed a shear braced horizontal stiffening to connect, on both the longer sides, the Great Vault mass to the Northern and to the Southern buildings.

The transversal reinforcement

The intervention is a system of horizontal ties, distributed on each transversal wall of the two buildings supporting the Great Vault, in such a way to improve their shear strength in the NO-SE direction.

More in detail, in the weaker Southern building these ties are distributed not only on each shear wall but also on each level, as shown in Figure 8.

Moreover, as shown in Figure 9, for each shear wall it is placed a couple of bars nearby each side of the wall itself,

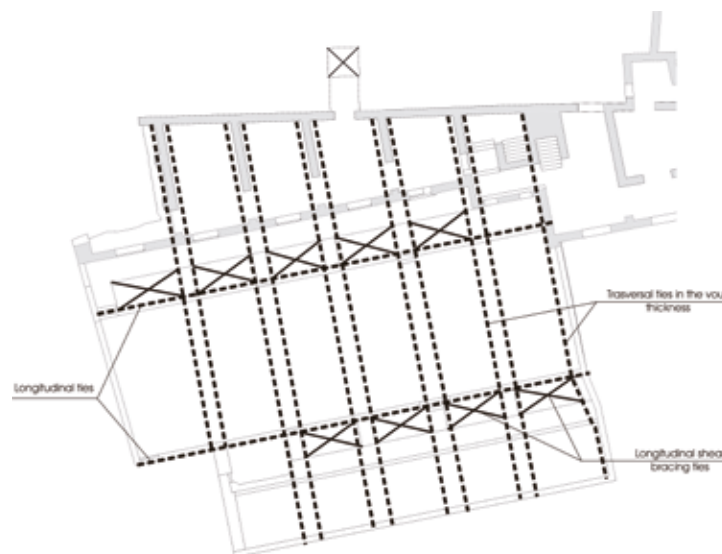


Fig. 9. The plan view of the distributed transversal reinforcements and the diagonally counterbraced shear reinforcements.

Рис. 9. вид сверху распределенных поперечных подкрепления и диагонали counterbraced подкрепления сдвига.

Коллапс лишь одного из этих пилоастров приведет к обрушению всего свода.

На историческом здании улучшение структурного поведения во время сейсмического воздействия должно достигаться при минимальной аллитерации оригинальной конструкции.

С этой точки зрения лучше прибегать к работам «распределенным» и «обратимым», чем к «локализованным», которые всегда являются кардинальными, то есть более инвазивными, и неизбежно менее обратимыми.

«Распределенное» вмешательство должно быть распространено по возможности по всей структуре, чтобы обеспечить соединение различных структурных элементов, гарантировать их совместную работу и, следовательно, эффективно использовать сопротивляемость каждого из них.

И наоборот, слишком локализованные вмешательства могут привести к существенным изменениям в исходном поведении структуры здания, большим концентрациям напряжений и, как следствие, местным повреждениям.

В случае Большого зала для поперечной (СЗ-ЮВ)

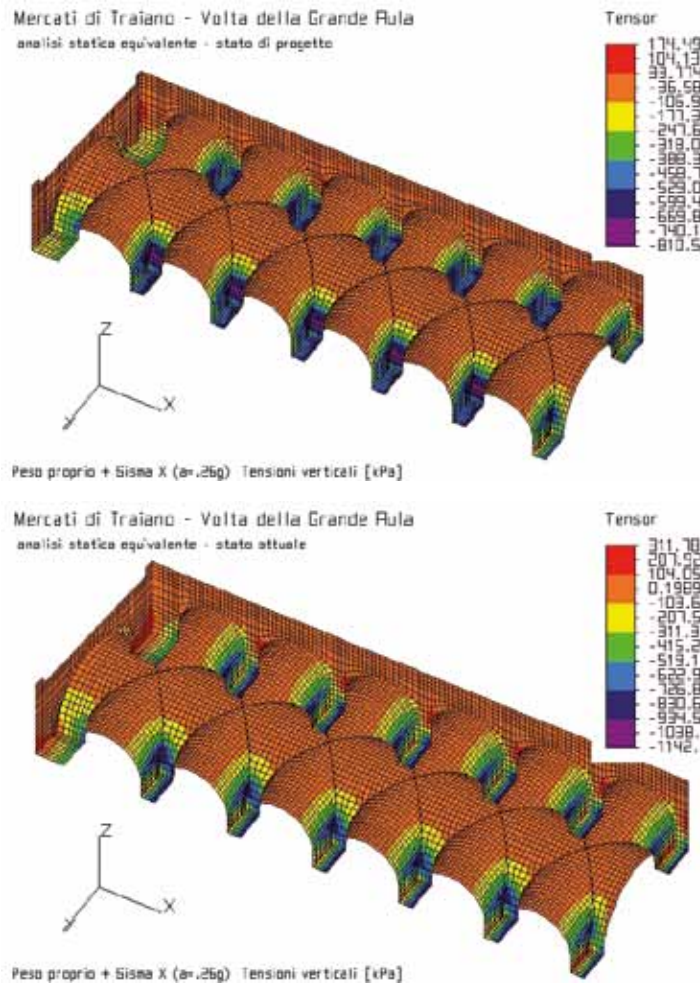


Fig. 10. The vertical stresses in the pillars after the intervention, on the left, and without the intervention on the right.

Рис. 10. вертикальные напряжения в столбах после вмешательства, слева, и без вмешательства справа.

instead a single one, in such a way to be less invasive, avoiding to drill horizontally those walls for all their length.

To guarantee the collaboration of both the buildings in counteracting the Great Vault mass thrust, during a seismic action, they are placed horizontal connections over the two series of lateral arches among the two buildings and the Vault itself. Then they are placed also some ties, across the Vault, inside its thickness, also to counteract the effect



Fig. 11. View of the southern lateral longer side of the Great Vault with the diagonally counterbraced shear reinforcements placed in the free spaces between the Vault itself and the Southern building, nearly the ending of the work.

Рис. 11. Вид на южном боковом длинной стороне Великой Vault с диагонально counterbraced сдвига подкрепления, расположенных в свободных пространствах между самой Vault и Южного здания, почти в финале произведения.

составляющей сейсмического воздействия требовалось «распределенное» вмешательство для усиления поперечных стен, особенно в южном здании.

В то же время в отношении продольной (СВ-ЮЗ) составляющей сейсмического воздействия было принято решение не выполнять местное усиление каждого пилястра большого свода. Было отдано предпочтение двум горизонтальным растяжкам с перекрестными диагоналями по двум длинным сторонам свода, чтобы улучшить связь массы свода с двумя зданиями по бокам.

Укрепление в поперечном направлении

Работа заключалась в установке системы поперечных связей, распределенных по каждой стене двух зданий, на которые опирается большой свод, чтобы повысить сопротивление сдвигу в направлении СВ-ЮВ.

В более слабом южном здании связи распределены не только по каждой поперечной стене, но и по каждому уровню, как это показано на рисунке 8.

of possible not in phase transversal oscillations of the two buildings.

Thus it is placed a system of horizontal distributed ties also in the Northern building, but only at the III and IV level, in such a way to involve its transversal shear walls all along their length.

The distribution and the number of these ties placed in the two buildings and in the Vault, allow to reduce their diameter down to 22 mm.

The longitudinal diagonal braced shear reinforcement

The intervention is a system of nearly horizontal stainless steel diagonally counterbraced shear reinforcement, placed in the free spaces among the great vault and the lateral buildings, just over the “matronei” level (Figs. 8 and 9).

This shear reinforcement is designed in such a way to transfer to the two lateral buildings, parallel to the Hall axis, the main part (around the 65%) of the longitudinal seismic action involving the Great Vault mass, reducing the overturning moment on the pillars supporting the Vault itself.

Four free spaces on each side are occupied by the diagonal counterbraced reinforcements and each diagonal is made up by two tie bars with 22 mm of diameter (Fig. 11). Thus during a longitudinal seismic action 16 diagonal braced tie bars work together at the same time.

The numerical analyses

The numerical model, which simulate the reinforcements through stiffening boundary elements along the two longer side of the Great Vault, show a clear improvement in the Vault structural behaviour.

Particularly in Figure 10 is reported the stress reduction in the pillars supporting the Vault, in case of longitudinal seismic action: compared to the case without reinforcements, the static equivalent analysis shows as the vertical stresses are reduced from 1142 kPa to 810 kPa, on the compressed side, while the tensile stresses are reduced from 311 kPa to 174 kPa.

Как показано на рисунке 9, на каждой поперечной стене на каждом уровне была установлена пара штанг снаружи с каждой стороны стены вместо одной штанги по оси стены. Таким образом, вмешательство было менее инвазивным, так как не пришлось горизонтально просверливать стену по всей длине.

Для обеспечения совместной работы двух зданий по противостоянию толкающему усилию большого свода при сейсмическом воздействии были выполнены горизонтальные стяжки над боковыми арками между двумя зданиями и сводом. Эти стяжки в свою очередь соединены с горизонтальными связями, проходящими через толщу свода (Рис. 12). Таким образом, была нейтрализована опасность поперечного колебания двух зданий в противофазе.

Распределенная система горизонтальных связей в поперечном направлении была установлена и в северном здании, но только на III и IV уровне, чтобы обеспечить совместную работу поперечных стен.

Распределение и количество этих связей, установленных в двух зданиях, поддерживающих большой свод, позволил ограничить их диаметр 22 мм.

Продольное усиление растяжками с перекрестными диагоналями

Целью этой работы было уменьшить горизонтальное усилие сдвига в пилястрах и боковых арках большого свода. Почти горизонтальная система растяжек была выполнена из перекрестных диагональных штанг из нержавеющей стали, установленных в свободном пространстве между большим сводом и боковыми зданиями сразу над уровнем эмпор (Рис. 8 и 9).

Это усиление было спроектировано таким образом, чтобы передать на боковые здания, параллельные большому своду, большую часть (около 65%) продольного сейсмического воздействия на массу большого свода, резко сокращая опрокидывающий момент пилястров свода.

Четыре свободных пространства по каждой стороне вдоль свода заняты растяжками с перекрестными диагоналями. Каждая диагональ состоит из пары штанг нержавеющей стали диаметром 22 мм (Рис. 11).

Таким образом, при продольном сейсмическом воз-

Conclusions

The Trajan Markets Great Hall shows a high sensibility to seismic actions.

This fact is due to the weakness of its supports: the weak structural behaviour of the Southern building, in case of transversal actions, and the weak behaviour of the pillars at the “matronei” level, in case of longitudinal actions.

While in the first case there is an indirect risk of collapse for the Vault, related to the possible partial failure of the Southern building, in the second case, with the longitudinal component of the seismic action, there is an immediate risk of collapse of the Vault as a whole, related to the easily overturning of the pillars.

The intervention designed and already applied, with its “distribution” calls the collaboration of all the supporting structures, reducing the efforts of the single structural elements.

In this way, avoiding stresses concentrations, they are not present alterations of the original structural conception.

Moreover, the reversibility of this intervention typology is a warranty for the possibility to use the future probable improvements in the retrofiting techniques.

действии 16 штанг работают вместе и одновременно, а остальные 16 не подвергаются напряжению.

Расчеты

Цифровая модель, где усиления симулируются специальными ужесточающими элементами по контуру двух длинных сторон большого свода, показывает явное улучшение структурного поведения свода в целом и его опорных элементов в частности.

В частности, на рисунке 10 показано снижение напряжения опорного пилястра свода при продольном сейсмическом воздействии. Если сравнить состояние напряжения с моделью без усиления, эквивалентный статический анализ показывает снижение максимального вертикального напряжения сжатия с 1142 кПа до 810 кПа, а максимального вертикального напряжения натяжения с 311 кПа до 174 кПа.

Заключение

Большой зал Рынка Траяна имеет высокую чувствительность к сейсмическому воздействию. Это связано со слабостью его опорных элементов: южного здания в случае сейсмического воздействия в поперечном направлении и пилястров на уровне эмпор в случае сейсмического воздействия в продольном направлении.

Если в первом случае риск является косвенным, связанным с возможным частичным обрушением южного здания, во втором случае риск является прямым, вызванным опрокидыванием пилястров, на которые опирается свод.

Работы по последнему проекту с выполнением системы связей обеспечивают совместную работу одновременно всех структур, что снижает нагрузку на каждый отдельный структурный элемент.

Таким образом предотвращается концентрация напряжения на отдельных структурных элементах и не изменяется исходная структурная концепция.

Кроме того, обратимость работ обеспечивает возможность применить в будущем более совершенные методы работы.



Restoration and consolidation with seismic improvement of Palazzo Ardinghelli in L'Aquila - work funded by the Government of Russian Federation

Fausto Dramisino

CEO, ArcheoRes S.r.l.

A rdinghelli Palace is located in the heart of the historical center of L'Aquila. The building is on two main levels; the ground floor is dominated by the presence of passing entrance hall with the stairs on the left, and by a colonnaded courtyard. The ground floor reveal the various building phases that led to the formation of the edifice; the main floor, at least in the body facing the square, was completely rebuilt after the earthquake of 1703, with the creation of large vaulted halls and the insertion of a small chapel surmounted by a dome. Together with the facade, the courtyard is the element that characterizes the building; its exedra termination differentiate it from almost all of the buildings in L'Aquila and gives coherence to the architectural complex. Under the stylistic unity given to the palace by the eighteenth-century intervention, it's hidden an intense layering readable through the structure and character building of the factory.

General criteria for intervention

The intervention is based on the traditional restoration principles and is aimed to repairing the damages caused by the earthquake of 6th April 2009, to seismic improvement and to the re-use of Palace Ardinghelli (Fig.1 e Fig.2). The goal of the project is to equip the building

Реставрация и укрепление с повышением сейсмостойкости Палаццо Ардингелли в г. Аквила (при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации)

Фаусто Драмизино

директор-распорядитель компании «АркеоРес С.р.л.» (ArcheoRes S.r.l.)

П алаццо Ардингелли располагается в историческом центре г. Аквила. Здание имеет два основных уровня. Первый этаж характеризуется наличием прохода с парадной лестницей с левой стороны и двора с портиком. Первый этаж говорит о том, что современное здание сформировалось в несколько этапов. Бельэтаж, по крайней мере, в той части, которая выходит на площадь, был полностью перестроен после землетрясения 1703 года. Были созданы просторные сводчатые салоны и небольшая капелла с куполом. Наряду с фасадом основным элементом, характеризующим здание, является двор. Его завершение в форме экседры выделяет его среди других дворцов города и придает архитектурную завершенность комплексу. Под стилистическим единством, приданным дворцу во время работ XVIII века, скрывается сложная стратификация, которая проявляется в структуре и строительных характеристиках палаццо.

Общие критерии производства работ

Работы выполняются на основе принципов консервативной реставрации и нацелены на устранение ущерба, нанесенного землетрясением 6 апреля 2009 г., повышение сейсмостойкости и восстановление функциональных характеристик Палаццо Ардингелли (Рис. 1 и



Fig. 1. Views of some collapses: a wall in the main hall of the palace (with the light vault), the loggia over the roof and the rooms in the main floor.

Рис. 1. Обзор некоторых разрушений: стена в главном зале дворца (с легким сводом), лоджия на крыше и комнаты на первом этаже.



Fig. 2. Views of some damage: the main façade, the roof, the corridor in the inner courtyard.

Рис. 2. Обзор некоторых повреждений: главный фасад, крыша, коридор во внутреннем дворе.

with a structural plant that makes the Palace able to respond effectively to the seismic action. Moreover is provided the restoration of surfaces and decorations, finishing works and the building installations necessary for its future reuse. The earthquake damage were repaired with traditional techniques, using anyway modern technologies (Fig. 3). The damaged masonry vaults have been repaired and consolidated while the collapsed ones have been rebuilt with similar technology. The connections between walls have been realized with a systematic shackling at the height of the ceilings. On top of the walls has been realized a bead reinforced masonry, in order to give a better connection between the walls and the elements of the cover. The improvement of textures masonry has been realized by using the insertion of artificial diatones. The roofs were reconstructed with wooden warping, substantially preserving the original plant but regularizing the mesh of the main elements.

Рис. 2). Целью работ является наделение здания общими структурными характеристиками, которые обеспечили бы его эффективное противостояние землетрясениям. Кроме того, запланирована реставрация поверхностей и декоративного убранства, проведение отделки и прокладка инженерных коммуникаций, необходимых для эксплуатации здания. Повреждения от землетрясения были устранены традиционными методами, но с использованием современных технологий (Рис. 3). Поврежденные каменные своды были отремонтированы и укреплены, а обрушившиеся восстановлены по аналогичной технологии. Соединение стен было обеспечено путем систематического установления связей на уровне перекрытий. В верхней части стен была выполнена армированная обвязка для более надежного соединения стен с элементами кровли. Строение кладки было укреплено установкой искусственных стяжек в виде сквозного армированного цилиндра. Кровля восстановлена по деревянным стропилам, причем была в основном сохранена исходная конструкция, но упорядочена сетка основных элементов.

Types of intervention

| VERTICAL STRUCTURES | | |
|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Type of work | Type of intervention | |
| Masonry | New walls construction | |
| | Lesions repairation | “Scuci-cuci “on the serious lesions |
| | | Sealing of slight lesions |
| | Masonry textures improvement | Diatones insertion |
| | Closing and reduction of the voids | |
| | Substitution of lintels | |
| | Realization of bricks beam | |
| | Thickening of walls | |
| Steel | Connecting rod of floor | |
| | Middle connecting rod | |

Категории работ

| ВЕРТИКАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ | | |
|--------------------------|--------------------------------------|---|
| Тип материала | Категория работ | |
| Каменная кладка | Строительство новых стен | |
| | Ремонт поврежденных | Устранение серьезных повреждений техникой вычинки |
| | | Укрепление и/или заделка легких повреждений |
| | Улучшение строения кладки | Установка сквозных стяжек в стенах |
| | Заделка пустот | |
| | Замена косяков и притолок | |
| | Выполнение армированной обвязки стен | |
| | Увеличение толщины стен | |
| | Металл | Поэтажные тяги |
| | | Промежуточные связи |

| HORIZONTAL ELEMENTS AND ROOFS | |
|-------------------------------|--|
| Type of work | Type of intervention |
| Masonry | Repairation and/or restoration of masonry vaults |
| | Recostruction of masonry vaults |
| | Reinforcement of archs |
| | Reinforcement of masonry vaults |
| Steel | Connecting rod |
| | Insertion of cables |
| | Light vault with metallic structure |
| Wood | Stiffening structures of light vault |
| | Structures of the roof |

| ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И КРОВЛЯ | |
|-------------------------------------|--|
| Тип материала | Категория работ |
| Каменная кладка | Ремонт и/или реставрация каменных сводов |
| | Восстановление сводов |
| | Выполнение экстрадосов и интрадосов |
| | Усиление экстрадоса сводов |
| Металл | Связи для компенсации толкающего усилия сводов |
| | Прокладка кабелей |
| | Легкие своды из металлоконструкций |
| Дерево | Конструкции жесткости легких сводов |
| | Конструктивные элементы кровли |



Fig. 3. Repair of damages by “scuci-cuci” technique on a brick wall.
Рис. 3. Устранение повреждений и реставрация кирпичной стены техникой вычинки.



Fig. 4. Restoration of the eaves with decorative elements in stucco and stone.
Рис. 4. Реставрация декоративной штукатурки и камня карнизов.

Historical-artistic interventions

Historical and artistic interventions interest on the building all the decorations present in it: stuccos, stones, plasters, floors, iron works and paintings. The initial historical knowledge of the building was complete by the works of structural nature that have allowed us to gather broad information about the construction history of the building and its equipment and techniques used by the workers; news that represent an indispensable benchmark for the execution of the works of restoration. The project aims at the reconstruction of those devices that are collapsed (stone: lodge of the court, central window, window Guelph, etc..) and preservation of items damaged and degraded (plaster, stucco, floor, etc.) (Fig. 4).

Restoration of fine plasters. For fine interior plasters were applied restorative procedures that involve the use of materials and methods compatible with the existing and ensuring greater stability of the layers of polychrome and fine. For this purpose, appropriate analysis were performed for characterization of the plaster.

Работы художественно-исторического характера

Работы художественно-исторического характера затронули все декоративное убранство, имеющееся в здании: лепнину, изделия из камня, штукатурку, изделия из металла и живописные работы. Исходные исторические сведения о здании были пополнены при проведении работ конструктивного характера, которые позволили собрать обширные сведения об истории строительства дворца и его убранства и применявшихся технологиях. Эти сведения являются обязательной отправной точкой при проведении реставрационных работ. Целью работ является восстановление обрушившихся элементов (элементы из камня: ложа во дворе, центральное окно, крестообразное окно и т.п.) и обеспечение сохранности поврежденных элементов (штукатурка, лепнина, полы и др.) (Рис. 4).

Реставрация ценной штукатурки. Для реставрации ценной штукатурки применяются реставрационные технологии, предусматривающие использование совместимых материалов и методов, гарантирующих высокую стабильность полихромии и ценных слоев. В этих целях были



Fig. 5. Work into a room of the building, with the integration of the wall with cuci-scuci system.

Рис. 5. Работы во внутренних помещениях здания. Вычинка кладки с армированием металлическими стержнями.

проведены исследования для определения характеристик штукатурки.

Декоративное убранство из камня: восстановление обрушившихся элементов

Камни обрушившегося элемента идентифицируются, каталогизируются и устанавливаются в технике сухой кладки. Недостающие части заполняются синтетическим камнем, восстанавливаемым по слепкам. Новые детали крепятся также при помощи металлических стержней и гарантируют обратимость выполненной работы (Рис. 5).

The stone decorative elements: reconstruction of the elements collapsed

The stone blocks belonging to the element collapsed are identified and cataloged and fitted dry. The missing parts are restored by the addition of synthetic stone reconstructed by casts. The new portions are secured by metal pins and also ensure reversibility intervention (Fig. 5).

VII. BUILDING SITES

References

AA. VV., L'Aquila – una città d'arte da salvare, Pescara, Carsa, 2009.

Alessandro Clementi, Elio Piroddi, L'Aquila, Bari, Laterza, 1986.

Touring Club Italiano, L'Italia - Abruzzo e Molise, Milano, Touring Editore, 2005.

Библиография

Группа авторов, Аквила. Шедевры, которые надо спасти. Пескара, изд. Carsa, 2009.

Алессандро Клементи, Элио Пиродди, Аквила. Бари, изд. Laterza, 1986.

Итальянский Клуб туризма, Италия. Абруццо и Молизе. Милан, изд. Touring Editore, 2005.

Restoration and seismic improvement of Palazzo Carli-Benedetti in L'Aquila

Carla Bartolomucci

Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per le Tecnologie della Costruzione

Реставрация и антисейсмическое укрепление Палаццо Карли-Бенедетти в Аквиле

Карла Бартоломуччи

Национальный Исследовательский совет Института строительных технологий

The Carli-Benedetti Palace is located in the historical center of L'Aquila, near the square of S. Maria Paganica. The building was defined “masterpiece of the Florentine Renaissance” and it shows three different phases: medieval preexistences, fifteenth-century construction and eighteenth-century restorations, following the earthquake of 1703.

The building has three levels: at the ground floor, there is a monumental courtyard of fifteenth century with a colonnade on three sides. On the basement there are the preexisting medieval constructions; on the first floor are visible the restructuring of eighteenth century that have divided the Palace into several apartments.

General criteria for intervention

The building has been severely damaged by the earthquake of 2009, which caused some localized collapses (the first floor of the gallery, the monumental staircase, some ceiling vaults and floors). However, the building has quite well resisted to the earthquake thanks to some ancient anti-seismic devices (metal chains, wooden rods and wooden frame with infill masonry introduced during the eighteenth century restoration) that have proven their effectiveness even today.

Дворец Карли-Бенедетти располагается в историческом центре г. Аквила, неподалёку от Площади С. Мария Паганика. Здание, считающееся шедевром Флорентийского Ренессанса, характеризуется тремя историческими фазами строительства: Средневековье, строительство 15 века и реставрация 18 века после землетрясения 1703 г.

Здание построено в трёх уровнях: на первом этаже с монументальным внутренним двориком 15 века располагается опоясанная с трёх сторон колоннада. В основании конструкции сохранился средневековый фундамент. На втором этаже зрительно выделяются реконструированные элементы 18 века, поделившие дворец на отдельные помещения.

Общие критерии ведения работ

Здание получило значительные разрушения (Рис. 1) в результате землетрясения 2009 г., вызвавшего несколько локальных разрушений (первый этаж галереи, парадная лестница, потолочные своды и полы). Тем не менее, благодаря смонтированным ещё в прошлые века противосейсмическим устройствам (металлические связи, деревянные распорки и деревянные каркасы, заполненные каменной кладкой и установленные в период

NON LA TROVIAMO



Fig. 1. The courtyard after the earthquake of 2009.
Рис. 1. Внутренний дворик после землетрясения 2009 г.

Fig. 2. The double cross vault of the entrance to the courtyard, with the trapdoor connecting.
Рис. 2. Двойной крестовый свод на входе во двор с дверью.

The intervention is based on the restoration principles and is aimed to repair the damages caused by the earthquake (reconstruction of the collapsed colonnade, repair of the walls), to seismic improvement through consolidation of walls and horizontal structures.

The earthquake damage has been repaired with traditional techniques, using anyway modern technologies. The improvement of textures stone masonry has been realized by regeneration walls through injections of lime mortars and CFRP reinforcements (Carbon Fiber Reinforced Polymer). The walls linking has been realized by a perimetral connection at the floors. On top of the building a series of metal rods has been introduced for a better connection between the walls and the elements of the roof. The last one was reinforced substantially preserving the original elements.

The intended use of Palace is residential, as before the earthquake.

реставрации 18 века), здание в целом устояло во время землетрясения. Таким образом, можно утверждать, что старинные антисейсмические укрепления доказали свою эффективность и в наши дни.

Восстановительные работы опираются на принципы реставрации (Рис. 2, 3, 4). Основными задачами являются устранение и реставрация повреждений, вызванных землетрясением (реконструкция обрушившейся колоннады, ремонт стен), а также антисейсмическое укрепление стен и горизонтальных конструкций.

Восстановительные работы велись с использованием традиционных методов и современных технологий, а для укрепления структуры каменной кладки была проведена регенерация стен путём инъекций известкового раствора и укреплений с помощью материала CFRP (укреплённые углеволокном полимеры). Для лучшего примыкания стен по полу были установлены периметральные связи, а для упрочения связей между стенами и элементами кровли были смонтированы металлические тяги. В значительной степени была укреплена и сама кровля.

После завершения работ предполагается использовать дворец под резиденцию, как и до землетрясения.



Fig. 3. The double cross vaults of the portico.

Рис. 3. Крестовые своды портика.



Fig.4. Consolidation of vaults by CFRP reinforcements.

Рис. 4. Укрепление кирпичных сводов при помощи полимерного материала CFRP.

Types of intervention

| | |
|--|---|
| Vertical structures | masonry repair (“scucicuci”), closing and reduction of the voids, injections of lime mortars, CFRP reinforcements |
| Colonnades | reconstruction of collapsed portion, perforation and insertion of stainless steel bar |
| Horizontal elements (masonry vaults, wooden floor, false ceiling vaults) | reparation, CFRP reinforcement, new steel floor slabs, perimetral connections |

Категории работ

| | |
|---|--|
| Вертикальные конструкции | Восстановление кладки (вычинка), заделка пустот, инъекции известкового раствора, укрепление полимерными материалами CFRP |
| Колоннады | Восстановление рухнувших элементов, перфорирование и установка стержней из нержавеющей стали |
| Горизонтальные элементы (своды из кладки, деревянные полы, фальш-своды) | Ремонт, укрепление материалами CFRP, настил новых стальных плит пола, периметральные связи |



Fig. 5. Stratigraphic tests on decorated plaster.

Рис. 5. Взятие стратиграфических проб по декорированной штукатурке.



Fig.6. Restoration of painted decorations discovered during the works.

Рис. 6. Реставрация живописи, обнаруженной во время работ.

Historical-artistic interventions

The building shows different decorations corresponding to the different phases of construction:

- painted wooden floors (15th-16th century) and wooden coffered ceilings (18th-19th century) were reinforced and restored;
- stone carved elements (courtyard columns, capitals, windows and doors frames, fire places) reintegrated and conserved;
- wall paintings (15th-18th century), some of which were visible before the earthquake, the others has been found during works of consolidation; all these paintings were conserved and restored.
- stuccoes: door frames with wall paintings (18th century), stuccoed walls of staircase and little chapel (17th-18th century), the image of Virgin on the buttress of building; some of these have been seriously damaged and need to be consolidated and restored.

The project aims to preserve all the decorative elements and to conserve the exterior plasters in order not to modify the building feature.

Работы художественно-исторического характера

В здании имеются ценные системы декора, относящиеся к различным этапам строительства (Рис. 5, 6):

- росписи по деревянным полам (15-16 века) и деревянные кессонные потолки (18-19 века): были выполнены работы по реставрации и укреплению;
- элементы резьбы по камню (колонны во внутреннем дворе, капители, оконные и дверные переплёты, камин): работы по восстановлению и консервации;
- настенная живопись (15-18 века); некоторые элементы были доступны обзору до землетрясения, а другие были обнаружены во время проведения укрепительных работ: консервация и реставрация;
- лепнина: дверные переплёты с настенной живописью (18 век); штукатурка и лепнина парадной лестницы и малой часовни (17-18 века); икона Богородицы на контрфорсе здания: некоторые особенно повреждённые элементы требуют укрепления и реставрации.

Задача проекта – сохранить все декоративные элементы и произвести консервацию штукатурки фасадов с тем, чтобы избежать изменения внешнего облика дворца.

References

- C. Bartolomucci, F. De Cesaris, D. Fiorani, A. Donatelli, A. Placidi, *Palazzo Carli Benedetti*, in L. Milano, C. Morisi, C. Calderini, A. Donatelli (a cura di), *L'Università e la ricerca per l'Abruzzo. Il patrimonio culturale dopo il terremoto del 6 aprile del 2009*, L'Aquila: Textus 2012, pp. 272-278.
- C. Bartolomucci, F. De Cesaris, *L'Aquila: Palazzo Carli-Benedetti. Fasi costruttive e storia sismica*, in "Arkos", n° 20/2009, pp. 71-77.
- M. Moretti, M. Dander, *Architettura civile aquilana dal XIV al XIX secolo*, L'Aquila: Japadre 1974.
- M. Chini, *Il palazzo dei Carli Cadicchi in Aquila restaurato*, in "Rivista Abruzzese", 3-4/1948.

Библиография

- К. Бартоломуччи, Ф. Де Сезарис, Д. Фьорани, А. Донателли, А. Плачиди, Палаццо Карли-Бенедетти. В сборнике Л. Милано, К. Моризи, К. Калдерини, А. Донателли (под ред.), *Исследования по Области Абруццо. Культурное наследие после землетрясения 6 апреля 2009 г. Аквила*, изд. Textus, 2012, стр. 272-278.
- К. Бартоломуччи, Ф. Де Чезарис, Аквила: *Палаццо Карли-Бенедетти. Этапы строительства и история землетрясений*. В журнале Arkos, № 20, 2009, стр. 71-77.
- М. Моретти, М. Дандер, *Гражданская архитектурв в Аквиле с XIV по XIX века*. Аквила, изд. Japadre, 1974.
- М. Кини, *Отреставрированный Дворец Карли Кадикки в Аквиле*. В журнале Rivista Abbruzzese", № 3-46 1948.



The restoration of the Basilica of Superga in Turin

Giovanna Mastrotisi

N.O.V.A.R.I.A. Restauri

Реставрация Basilica di Superga (Базилика ди Суперга) в Турине

Джованна Мастротизи

*компания «Н.О.В.А.Р.И.А. Реставри»
(N.O.V.A.R.I.A. Restauri)*

The visit in the Basilica of Superga, within the project School Russia in Italy, is initiated from the knowledge of the architecture and the various interventions of restoration: the roof - the façade - the quadriportico - the Apartments and the Real Graves and the Basilica, and it is really on this last that we have deepened the intervention of the restorations of the tints and the plasters juvarriani of the dome.

The Basilica of Superga built in compliance to a vote that Vittorio Amedeo II did in the small church of the hill of Superga, during the siege of the French of the 1706: if he had gotten the victory and Turin had been free, he would have made in that place a great church, therefore it represents the commemorative monument for antonomasia of the Ancien Règime sabaudo.

The project assigned by Vittorio Amedeo II in 1716 to the most prestigious architect and internationally adjoined Phillip Juvarra, also thought as mausoleum of the family Savoia, for which owed handle the lowering of the hill and the amplification of the area.

In the architectural structure of the “Real Basilica” the thematic nucleuses are individualized: the central plant, that melts the cross scheme Greek with that to rotunda, the sequence in height of vain centralized, drum and cap dome, the relationship among body of the church, columns pronaos, façade, two side towers flanking the dome (diameter 18,40 ms).

Посещение Базилики ди Суперга в рамках пребывания российских слушателей Школы реставрации в Италии началось с изучения архитектурного облика храма и рассмотрения плана проведённых реставрационных работ. Были осмотрены кровля, фасад, обрамлённый портиками внутренний дворик, королевские апартаменты и захоронения. Были подробно рассмотрены вопросы реставрации живописи и лепнины купола, выполненные архитектором Филиппо Джуварре.

Базилика ди Суперга была возведена по обету, который Виктор Амадей II дал в маленькой церквушке на холме Суперга во время осады французского войска в 1706 г. Виктор Амадей поклялся построить на этом месте величественный храм в случае победы над французами и освобождения Турина. Таким образом, Базилика является памятником, прославляющим древний савойский дом.

В 1716 г. Виктор Амадей II поручил известному и уже снискавшему к тому времени европейскую славу архитектуру Филиппо Джуварре реализацию проекта храма, который к тому же должен был стать усыпальницей членов савойской династии. На предварительном этапе строительства были проведены работы по срезу холма для уменьшения его высоты и расширению его общей площади. Архитектурный план Королевской базилики чётко подразделяется на несколько основных элементов: центральная часть, выполненная в форме греческого креста с



Fig. 1. The Basilica di Superga.

Рис. 1. File Superga _01 Базилика ди Суперга.

The dome leans on structure uniform in two orders: first constituted by eight grooved columns in grey marble, second from the balustrade in dark wood and from the drum, divided by eight windows, from eight columns grooved of marble of Gassino and from eight tortile columns for a bystander of the bust (marble of Brossasco).

To a first analysis from earth, the pathologies of degrade of Basilica surfaces were to load of the presence of dirt (incoherent deposit and atmospheric specks, besides crust adherent to the substratum and to interventions maintenances with more distemperings that they modified modeled and the tones). Infiltrations of water had solicited efflorescences and salty subefflorescences, to damage of the maintenance of the color, besides favoring the oxidation of the metallic elements. Numerous the anthropic damages, with vandal writings to deep incision in the plinths of the columns and above the parapet practicable. The reading brought closer with the scaffoldings has underlined a worse conservative state compared to expectation; the whole area of the dome introduced: windows under bad conditions, broken glasses, mastic ruined sealings, degrade and lacunose, deformed wooden looms, broken frames, plates set under the windowsills unsoldered and with holes.



Fig. 2. View of the superga Basilica dome.

Рис. 2. Вид купола Базилики ди Суперга.

элементами ротонды, высокий купол, тамбур, шатровая часть. Выделяются портик с колоннами, фасад и две боковые колокольни, расположенные рядом с куполом (диаметром 18,40 м).

Сам купол установлен на двухуровневую конструкцию: первая часть состоит из выполненных из серого мрамора желобчатых колонн, а второй уровень представляет собой балюстраду из тёмного дерева и тамбур с чередованием восьми оконных проёмов и восьми украшенных витым орнаментом колонн из пьемонтского мрамора.

На первый взгляд, все внешние патологии поверхности и внутренние разрушения Базилики были вызваны накопившимися загрязнениями (атмосферные осадки и образовавшаяся корка), а также неудачно проведёнными профилактическими работами по нанесению нескольких слоёв краски, что привело к изменению оригинального цвета живописи и лепнины. Инфильтрация воды вызвала быстрое развитие выцветов, возникновение отложений и солевых пятен, отрицательно повлиявших на сохранение красочного слоя и способствующих окислению металлических элементов. Бросаются в глаза многочисленные повреждения антропоного происхождения, надписи и глу-



Fig. 3. View of the Superga Basilica dome's with scaffolding.

Рис. 3. Базилика ди Суперга в строительных лесах.

This situation allowed the passage of the water besides and the entry of birds (present guano on the decorative apparatus of the embossed plasters). The stucco works and the plasters introduced micro and macro damages, bursted of portions, fall of petals of the rose windows, separations of frames, taken back of cement substrate. The marbles of the columns, in the various quotas, were dirty, very corroded, unsoldered and broken, with many sections with serious risk to fall.

The foliage decorations, the acorns of oaks of the groins, the frames in projection of gaps, the rose windows to the center introduced separation, they were often the different layers of distemperings slim binder of the unsoldered elements. There was degrade of the executive technique of the plasters, realized with a layer of body with bastard mortar, (magnesian mortar, chalk and sand of river) realized in work without use of dice, positioned without bindings to the masonry, except the rose windows hinged with metallic stirrups.

Water's infiltrations from the coverage were added on the plaster with soluble salts in section of material. The mural painting in the time of the lantern poured under bad conditions: sharp pain and deep presence of salty efflorescences, hid the painting returning stains and it varnishes white, separations of the color, of the plasters and of the



Fig. 4. Particular of decorative stuccos.

Рис. 4. Деталь декоративной лепнины.

бокие царапины на основаниях колонн и над галереей. При более внимательном исследовании со строительных лесов состояние консервации памятника оказалось хуже, чем представлялось. В частности, в объеме купола оконные проёмы были в плохом состоянии: многие стёкла разбиты, с отслоившимся или же отсутствующим герметиком в оконных переплётах. Сами переплёты были деформированы, карнизы разбиты, подоконники отходили от стен.

Всё это способствовало протеканию дождевой воды и проникновению внутрь птиц, о чём свидетельствовали



Fig. 5. Floral decorative stucco.

Рис. 5. Декоративная лепнина: цветочный орнамент.

скопления помёта на системе декора лепнины. На штукатурке и лепнине имелись микро и макро повреждения, растрескивание деталей, сколы лепестков розеток, отслоение карнизов, следы замазки цементным раствором. Мраморные колонны на разной высоте были загрязнены, имели многочисленные следы эрозии, трещины и сколы, многие фрагменты отделились от основания и были готовы упасть.

Декоративные элементы в виде листьев и жёлудей на рёбрах, выступающие карнизы, центральные розетки в значительной степени отслоились от поверхности и, казалось, держались только на тонком и слабом слое краски и клея. Многие из этих повреждений были следствием техники исполнения, при которой, например, лепнина выполнялась по месту из цементно-известкового раствора, состоящего из магнезиевой извести, гипса и речного песка, без использования форм и устанавливалась на кладку без штробления и закрепления за исключением розеток, которые крепились металлическими скобами.

Вода, проникающая с кровли, скапливалась на поверхности штукатурки и лепнины, смешиваясь с растворимыми солями, и проникала внутрь материала. В ужасном состоянии находилась стенная живопись свода малого фонаря: толстый слой солевого налёта покрывал фрески, оставляя на поверхности следы пятен, выцветов и отслоений краски. Затирочный слой и штукатурка полностью отслоились от кладки и были слегка «подновлены» цементно-известковым раствором.

Реставрационные работы предусматривали консервацию памятника с восстановлением утраченных элементов и оригинального цветового решения. Отслоившиеся поврежденные элементы и детали со слабой статикой были защищены бандажом, после чего были выполнены работы по предварительному укреплению при помощи пропитки и инъекций. В самых опасных местах были установлены подпорки и гибкие деревянные и металлические связи (пружины).

В некоторых местах была произведена очистка поверхностей с удалением поздних слоёв штукатурки и восстановлением оригинальной цветовой гаммы. Для этих работ применялась установка JOS (воздействие частица-

plaster with total separation from the building structure, “sheltered” with trimmings of bastard mortar.

The intervention of restoration, finalized to the conservative phase with reproduction of the parts sketchy with recovery of the ancient tones in the native chromatic planning. The cast sectors, damaged and with static risk, have been protected with bandages (cotton gauze), therefore to consolidate before through impregnation and injections, alternating to prop of support with elastic elements in wood and in metal with soft for the more zones to risk.

The cleanings are been performed in diversified way while the discialbo and the recovery of the ancient tones that is activated the plant JOS (inactive and air) with system pressure checked Rotec and gradual with a punctual mechanical cleaning of finishing touch is followed placed side by side by solutions of inorganic salts, carbonate e/o ammonium's bicarbonate. Soluble salts have been removed through application of absorbent tablets of sepiolite and pasta of cellulose with water deionized.

It has been guaranteed the adhesion between building support and plasters through injection of hydraulic mortars. For the elements with remarkable projection, in presence of problematic separations with fractures and very small lesions, pivots are positioned in fibreglass of the section of 8 mm drowned in epoxy resin injected in the predisposed hole, alternating to zones treated with injections of epoxy resin to low stringiness and following injection of acrylic resin with inactive to fill the empty knapsacks.

Disinfestation from the microvegetation and application of biocide (cycle complete treatment). The gaps of the modeled one have directly been integrated or with adapted repeatable elements, formed in you tread. The native finish polychromy with false marbles, after the recovery, has been seen with the integration of gaps, abrasions of the chromatic discontinuities through natural mineral pigments in dust.

The parts metallic (pivots, stirrups and nails) results oxidized after the restoration have been protected with passivante and camouflaged in the context in which situated. The stony elements has been consolidated with silicate of located ethyl alternating the operation to the selective

ми инертных материалов и воздухом) с системой ROTEC (система постепенного и контролируемого воздействия под давлением). После этого были проведены работы точечной механической очистки с использованием растворов неорганических солей, карбоната и/или бикарбоната аммония. Следы растворимых солей были удалены при помощи нанесения впитывающих компрессов из сепиолитов и целлюлозной массы с добавлением деионизированной воды.

Посредством инъекций гидравлического раствора было восстановлено сцепление между опорным слоем кладки и штукатуркой. Для укрепления сильно отслоившихся элементов, а также повреждённых и растрескавшихся деталей применялись штифты из стеклопластика сечением 8 мм залитые эпоксидной смолой, инъецированной в специально проделанные отверстия. Другие участки обрабатывали инъекциями эпоксидной смолы низкой степени вязкости или инъекциями акриловой смолы с добавлением инертных веществ для заполнения пустот.

Были выполнены операции по удалению микрорастительного слоя путём наложения биоцидных примочек (полный цикл очистки). При помощи выполненных слепков были восстановлены лакуны на деталях. Была восстановлена полихромная отделка из искусственного мрамора, были заделаны сколы и выполнены цветковые заполнения с использованием натуральных порошковых минеральных пигментов.

Проржавевшие металлические детали (штифты, скобы, кронштейны и гвозди) после соответствующей очистки были покрыты защитным слоем (пассивация), а каменные элементы были укреплены этил-силикатами и очищены. При этом проводилась селективная очистка камня и мрамора с применением различных очистных растворов и использованием различной техники, предусматривающей различный период контакта материала с раствором. В самых слабых и деликатных точках для очистки поверхности пришлось применять лазерную установку. Строительные леса не должны были оказывать слишком большое воздействие на напольное покрытие, и поэтому были выполнены из конструкции с платформой,

VII. BUILDING SITES

cleanings graduating the choice of the solutions and the times of contact. And' use been necessary of Laser in the most fragile sectors. The Scaffolding that had to not burden in weight on the underlying flooring has been realized with a structure on base that proceeded on binary and it served a quarter of the dome.

Planning and D.L.: Arch. V. Corino. - Assist. to the Planning and the D.L. of the decorative apparatus: Arch. Restauratrice S. Segimiro and prof. Restauratrice G. Mastrotisi - Firm: RIGAS S.r.l. - N.O.V.A.R.I.A. R.E.S.T.A.U.R.I. S.r.l. - Diagnostic: TECNO FUTUR SERVICE, Arch. I. Verra, Restauratore Dott. A. Segimiro - Photos: M. Bertoli, Manager Technical Renovator Dott. A. Segimiro - Sketches: Arch. M. Carlotti - Scaffoldings: Bahaus - Responsible safety: Ing. V. Loprieno - R.U.P.: Ing. M. Giletti.

перемещающейся по рельсам. При этом леса обеспечивали возможность обследования и обработки одной четвертой части купола.

Проектирование и управление работами: арх. В. Корино (V. Corino) – Помощники по проектированию и управлению работами по восстановлению декора: арх. С. Седжимиро (S. Segimiro) и проф. Дж. Мастротизи (G. Mastrotisi) - Компания: РИГАС С.р.л. (RIGAS S.r.l.) – Н.О.В.А.Р.И.А. Р.Е.С.Т.А.У.Р.И. С.р.л. (N.O.V.A.R.I.A. R.E.S.T.A.U.R.I. S.r.l.) – Диагностические работы: ТЕКНО ФУТУР СЕРВИС (TECNO FUTUR SERVICE), арх. И. Верра (I. Verra), реставратор А. Седжимиро (A. Segimiro) - Фотограф: М. Бертоли (M. Bertoli), Технический директор: А. Седжимиро (A. Segimiro) - Чертежи: арх. М. Карлотти (M. Carlotti) – Строительные леса: компания Бахаус (Bahaus) – Ответственный по технике безопасности: инж. В. Лоприено (V. Loprieno) - Представитель единого заказчика: инж. М. Джилетти (M. Giletti)

Project of Restoring, Fund Raising and Programmed Maintenance for the Church of S. Agata nel Carmine in Bergamo

Marco Paolo Servalli
Adele Sironi

*Senior Associate
Studio Marco Paolo Servalli e Adele Sironi*

The church, with a single hall, transverse arches and a deep choir, was enriched over the time with 13 altars. Between 1719 and 1720, has been raised the height of the building and it was covered with a vaulted ceiling, new chapels were opened, including the chapel of the Madonna del Carmine (the chapel was designed by G.Battista Caniana and the altar by F.Juvarra) .In 1799 it becomes a parish church, dedicated to St. Agatha in the Carmine. Between 1902 and 1904, was carried out the last significant restoration, led by the architect. V. Muzio.

The church of Sant'Agata nel Carmine is located on the main street of the upper town of Bergamo and is the most important religious building in the historic town, after the Cathedral and the church of Santa Maria Maggiore. Our Studio has been commissioned by the parish priest to make an overall plan for the restoration, the scheduled conservation and a project of fund raising. When we were called the conditions of the church were precarious due to the strong presence of damp entering from the roof and rising from the ground. Besides, because of some adjacent excavations carried out in the past, the church suffered from some structural collapse, with the formation of cracks along the left side of the nave, the triumphal arch and the vault. The church's wall surfaces should also be restored and its technological systems needed to be upgraded.

Проект реставрации, привлечения средств и организации планового обслуживания для Церкви Санта-Агата-нель-Кармине - Бергамо - Италия

Марко Паоло Сервалли
Аделе Сирони

Партнер (учредитель) компании "Studio Marco Paolo Servalli e Adele Sironi" - "Студия Марко Паоло Сервалли и Аделе Сирони"

Церковь была задумана как однообъемная с поперечными арками и глубокими хорами. С течением времени число алтарей выросло до 13, и уже в 1489 году она была расширена до сегодняшних размеров. К 1720 году здание было надстроено и получило сводчатые потолки. Были открыты новые капеллы, в том числе капелла Девы Марии Кармельской (проект Дж.Б. Каниана, проект алтаря Ф. Юварра). В 1799 году после упразднения монастыря кармелитов церковь стала приходской и была посвящена Св. Агате. С 1902 по 1904 была проведена последняя масштабная реставрация под руководством арх. В. Муцио, выполненная декораторами Фермо Тараньи, Джузеппе Корнелли и Пьетро Ангилери.

Церковь Санта-Агата-нель-Кармине находится на главной улице Верхнего города Бергамо и является одним из наиболее важных религиозных зданий старого города после Собора и церкви Санта-Мария-Маджоре.

Наша мастерская получила задание от прихода подготовить комплексный проект реставрации, планового обслуживания и привлечения средств. Когда мы были привлечены, сохранность здания была под угрозой из-за обширного капиллярного подсоса влаги, ее проникновения через кровлю и наличия трещин с левой стороны нефа, на апсидной арке и на сводах. Церковь нуждалась в реставрации поверхностей стен и в модернизации всего инженерного оборудования, к тому времени морально устаревшего.

VII. BUILDING SITES



Для работы над этим сложным проектом была создана рабочая группа из специалистов по геометрическим обмерам (по методике лазерного сканирования), историка-архивиста, инженера-строителя, реставраторов и эксперта по коммуникациям. Во время инструментального обмера был проведен мониторинг деформации структур, их состояния и наличия трещин для анализа проблем со статикой здания. Исследование истории здания проводилось путем библиографических и архивных поисков для того, чтобы получить полное представление о строительстве и последующих изменениях в архитектуре. Было выполнено исследование материалов, для чего мы воспользовались стратиграфией, проведенной реставратором. Были изучены строительные и отделочные материалы старинного здания и все имеющиеся патологии, на основании чего были разработана методика работы.

Одновременно с проектом реставрации (состоявшим из шести лотов) наша мастерская составила программу планового обслуживания и проект привлечения средств. Над проектом привлечения средств работала группа, в которую вошли священник, представители Пасторского совета по экономическим делам и несколько волонтеров из прихода.

Проект привлечения средств и планового обслуживания тесно связаны с реставрационным проектом: они сыграли решающую роль в запуске процесса, в результате которого приход получил возможность собирать средства для обслуживания своего имущества, организовать постоянный мониторинг и своевременно принимать меры, пока проблемы еще легко решить. Проект реставрации, привлечения средств и планового обслуживания для церкви Санта-Агата-нель-Кармине получил премию ITALIAN HERITAGE AWARD© (Международную премию за валоризацию культурного наследия) в номинации «Премия за изучение, охрану и эксплуатацию архитектурного наследия».

Благодаря финансам, привлеченным в рамках проекта привлечения средств, на сегодняшний день были проведены работы по трем лотам, которые позволили повысить безопасность здания и заложили фундамент для будущих работ.



In dealing with this complex project we availed of the contribution of a team of experts: a specialists in the geometric survey (with laser scanner architectural methodology), an historian - archivist, a structural engineer, restorers and communication experts. The instrumental survey was accompanied by a campaign of monitoring of the deformation of structures, of their degradation and of cracks,

Первый лот работ предусматривал укрепление структуры апсидной арки, левой стороны нефа и колокольни (путем вставки резьбовых штанг), укрепление лепнины в апсиде, которая могла обрушиться, замену электропроводки и устранение архитектурных барьеров путем установки платформы-подъемника. Второй лот работ предусматривал реставрацию кровли, укрепление сводов

VII. BUILDING SITES

which is essential to check the structural problems of the building. The survey on knowledge of the history of the building was carried out with bibliographical and archival research, in order to find all the elements of knowledge of the origins and transformations of the architecture. We performed the survey of materials, based on a campaign of stratigraphy carried out by the restorer, by means of which we have “mapped” and studied the materials of construction and finishing of the old building and all the pathologies of degradation, in order to define the methods of intervention.

Besides we carry out the restoration project (divided into six lots), we drawn up a program of scheduled maintenance and a fund-raising project. A team of people involved in the community has collaborated at the project for the fund raising: the parish priest, the representatives of the Pastoral Council for Economic Affairs and some volunteers from the parish. The project for the fund raising and for the scheduled maintenance are closely related to the restoration project: they are strategic to trigger a process by which the parish priest is able to find the resources to maintain the parish property and to take prompt action, through constant monitoring, when problems are still easily solvable. The Restoration Project, Fund Raising and Scheduled Maintenance for the church of S. Agata in Carmine, was honored at the ITALIAN HERITAGE AWARD © - International Prize for the Promotion of Cultural Heritage - in the section “Award for Knowledge, Protection and Management of Architectural Heritage”.

Thanks to the funds collected by the Fund Raising project was until now possible to work with three phases of intervention that have allowed us to make the building safe to use and laid the groundwork for future actions.

The first phase of work involved the structural consolidation of the triumphal arch, the left side of the nave and bell tower (with the insertion of threaded rods), the safety of the apse stucco, which risked to fall off, the safety measures of the electrical system and the removal of architectural barriers, thanks to a lifting platform. The second phase of work involved the restoration of the roof, the consolidation of the vault with carbon fibres and the restoration of a



sample chapel, in which have been brought back the light colours dating to the eighteenth century. The restoration of a chapel sample was finalized in order to develop the restoration of all the internal decorations. The third phase of work involved the restoration of the side facades (we decided to retain the historicized image of the church, by maintaining the texture of walls in sight), the main facade (for which were featured the original colours) and the bell tower. The renovation of the exterior of the building has been completed.

с использованием углеволокна и реставрацию одной из капелл, где были раскрыты краски XVIII в. Реставрация одной из капелл явилась экспериментальной работой для отработки процесса реставрации всего декоративного убранства церкви. Третий лот работ предусматривал реставрацию боковых фасадов (где был сохранен исторический облик церкви с неоштукатуренной каменной кладкой), главного фасада (для которого была использована первоначальная цветовая гамма) и колокольни, что завершило работы по благоустройству внешней части здания.



The restoration of the Palazzo Spampatti in Gandino (Bergamo)

Marco Paolo Servalli
Adele Sironi

*Senior Associate
Studio Marco Paolo Servalli e Adele Sironi*

Palazzo Spampatti, located in the historic centre of Gandino (Bergamo), consists of a main noble body, two perpendicular and symmetrical wings, and a lower building to close, which surround a courtyard garden adorned with a basin of baroque form. The first buildings are earlier than the XV cent. followed by additions and interventions works at different times, until the building acquired the typology widespread in the XVIII cent. palaces of the valley, characterized by facades with galleries. In the XIX cent. the main façade was re-designed, at the first floor it was characterized by windows with stone frames and on the ground floor by fake windows with plaster frames, articulated by pilasters and string courses, also in plaster in imitation of stone.

The project covers an area of 3.200 square meters. An entire block of abandoned historic center has been completely redeveloped. The building, at the moment when our studio was involved in the design project, was in advanced deterioration condition, on the verge of structural collapse. A market research established that, to attract the interest of investors in order to recover this important building, was necessary to confirm the residential and commercial functions.

The project was divided into two phases; the first phase covered the restoration, rehabilitation, the division into property units and the construction of underground ga-

Реставрация Palazzo Spampatti (Палацио Спампатти) в Гардино (Бергамо)

Марко Паоло Сервалли
Аделе Сирони

Партнер (учредитель) компании “Studio Marco Paolo Servalli e Adele Sironi” - “Студия Марко Паоло Сервалли и Аделе Сирони”

Палацио Спампатти в историческом центре Гардино (провинция Бергамо) образован главным корпусом, двумя перпендикулярными симметричными флигелями и замыкающим более низким зданием, которые образуют внутренний двор с садом, украшенным барочным бассейном. Первые здания были построены ранее XV в., позже они расширялись и достраивались, а в XVIII в. палацио приобрел вид, получивший распространение в этой местности, с галереей из лоджий вдоль фасада. В XIX веке был изменен главный фасад. На втором этаже окна получили каменные наличники, а на первом этаже были обозначены ложные окна с наличниками из штукатурки, выделенные пилястрами и межэтажными карнизами из штукатурки с имитацией камня.

Проект предусматривает полное восстановление заброшенного объекта в историческом центре площадью 3.200 кв. м. В начале работ здание находилось в полуразрушенном состоянии, грозившем обрушением всей конструкции.

Исследование рынка показало, что единственной функцией, способной привлечь интерес хозяйствующих субъектов к восстановлению этого исторического здания, является обустройство в нем жилых и коммерческих помещений.

Проект был разделен на два лота. Первый предусматривал реставрацию, санацию, разделение объекта на



rages; the second phase, involved the demolition and reconstruction with an extension of a collapsed building.

The housing design nowadays requires residential smaller units compared to the past, requires stairs and lifts, and it is especially important to provide parking space.

The new residential units has been designed by identifying the most deteriorated and transformed parts of the building, in which a more radical transformation was possible, and preserving the original historic parts, as the large decorated hall at the first floor and the historic staircase.

It was necessary to insert a new stairway with lift, for

отдельные жилые помещения и создание подземных боксов. Второй лот предусматривал снос рухнувшей части здания и ее восстановление с расширением.

Сегодняшние требования к жилому помещению предусматривают меньшие площади, чем в прошлом, с удобными вертикальными связями, по возможности лифтовыми, и прежде всего с наличием боксов. При изучении пространственной организации помещений здания были выявлены те, которые получили наибольшие повреждения и не сохранили своего единого облика. Так были выделены новые жилые помещения, при этом просторный салон с убранством на втором этаже был оставлен без изменений. Возникла необходимость предусмотреть новый лестнично-лифтовый блок как для оптимизации распределения площадей, так и для сохранения существующей парадной лестницы. Все объекты могут быть адаптированы для лиц с ограниченными возможностями путем незначительной переделки санузлов и подсобных помещений. Подземные боксы спроектированы под садом с въездом сбоку через рядом стоящее здание. Таким образом была сохранена одна из основных характеристик палаццо, заключающаяся в наличии внутреннего двора с рыбным садком по центру.

Санация каменной кладки была осуществлена путем заглабления фундамента под стенами и создания вентилируемого фасада по всему периметру здания до глубины фундамента шириной около 40 см, оборудованного возду-



an optimal distribution of the flats without ruining the historic staircase. All units are adaptable to be used by people with disabilities, with modest interventions in the toilets and in the corridors.

The underground parking garages were designed under the vegetable gardens, they are accessible from an adjacent, less interesting building, thus preserving a key feature of the palace represented by the courtyard garden with a baroque central fishpond.

The rehabilitation and reinforcement of the perimetral walls was implemented by the underpinning of the walls and the creation of a ventilated hollow along the entire outer perimeter of the building, that reaches the depth of the foot of the foundation, has a width of about 40 cm, and is equipped with opposed air intakes and chimneys to support the air circulation. On the ground floor has been created a ventilated 60 cm crawl space to improve the comfort and the healthiness of the rooms.

The combined effect of the ventilated hollow, the ventilated crawl, the underpinning and the use of anti-salt plaster, has restored the walls from rising damp.

Some of the external walls of the building exit from the vertical axes: the structural engineer has indicated, in addition to the implementation of underpinning, to put in place some chains to tie the walls and to construct a curb to tie the wall at the top. The vaults and all the wooden floors have been consolidated using the connectors and coopera-

хозаборниками и выбросами для обеспечения воздухообмена. На первом этаже была выполнена проветриваемая отмостка на глубину 60 см для оздоровления помещений и повышения комфорта в них. Суммарный эффект от вентилируемого фасада, заглубления фундаментов, проветриваемой отмостки и солезашитной штукатурки позволил избавиться от подсоса влаги. На кладке наружных стен здания местами наблюдались выпуклости. По указанию специалиста-строителя помимо заглубления фундаментов были установлены связи для соединения кладки и была выполнена обвязка для скрепления стен на уровне крыши. Своды и все деревянные перекрытия были укреплены при помощи соединителей и цементной стяжки.

Работы на крыше предусматривали снятие кровли для укладки теплоизоляции, водонепроницаемого слоя и обеспечения вентиляции. Была сохранена значительная часть основной и вспомогательной стропильных систем. Поврежденные части были заменены аналогичным материалом, а черепичное покрытие было восстановлено с заменой части черепиц на новые.

Штукатурка на значительной части здания была утрачена. На главном корпусе оставалась часть штукатурки с ромбовидным узором между окнами последнего этажа как со стороны двора, так и на заднем фасаде. Каменная кладка была промыта водой под небольшим напором, затем было нанесено солезашитное покрытие по всей высоте второго этажа, после чего выполнен обрызг извес-

VII. BUILDING SITES



tive screed technique. The roof covering has been removed in order to implement the thermal insulation, to put a waterproof sheath and to form ventilation hollow. Beams and joists of the roof are been mostly maintained: the damaged parts have been replaced with similar material and the layer of roof tiles has been restored using new tiles mixed with the old ones.

Much of the building was devoid of plaster. On the main body little evidence of a geometrical decoration between the windows of the top floor was left. The walls were washed with water at low pressure, then has been put an anti-salt product throughout the height of the first floor, after that the construction firm proceeded with the drafting of the scratch coat of lime mortar, with a layer of macro-porous dehumidifying and insulating mortar. Finally, it was spread a layer of finishing on all sides.

The geometric decoration under the eaves has been recovered; the background light cream color of the plaster was sampled starting from the preserved fragments of plaster. The plaster of the interior walls, which was very spoiled and sometimes had been redone in cement plasters, was removed to allow the walls to dry, and eventually redone with lime plaster after the application of the anti-salt product on the ground floor.

The windows have been replaced with new wooden ones with the same design, equipped with double glazing. The exterior shutters were mounted on the first floor,



тковым раствором и нанесен слой макроскопического водопоглощающего изолирующего раствора. После чего на всех фасадах была нанесена чистовая накрывка.

Ромбовидный декор был восстановлен, светло-кремовый цвет фона был определен по остаткам штукатурки, сохранившимся под водосточными желобами. Внутренняя штукатурка, сильно поврежденная и местами восстановленная цементным раствором, была удалена для просушки стен, после чего на первом этаже было нанесено солезашитное покрытие и восстановлена известковая штукатурка.

Переплеты были заменены на новые деревянные, совпадающие по рисунку с подлинными, остекление выполнено стеклопакетами. Наружные ставни были восстановлены на втором этаже, а на первом и на третьем выбор был сделан в пользу внутренних ставень. Каменные наличники окон, дверей и ворот, а также колонны из того же материала были промыты водой под низким напором, зашпатлеваны и укреплены, старинные деревянные ворота отреставрированы и поставлены на место.

Инженерное оборудование в здании или совсем отсутствовало, или было в плачевном состоянии. Проектом реставрации и разделения старинного здания на несколько жилых помещений были предусмотрены новые дымоходы, вертикальные стояки инженерных сетей и канализационные выпуски. Для этого были предусмотрены наружные отверстия в кладке для прохождения труб,

where originally existing, while at the ground and second floor were mounted interior shutters.

The stone frames and columns were cleaned with low pressure water and consolidated; antique wooden doors have been restored and put back in place.

The building was devoid of technological systems and those present were rundown: with the restoration project and division of the ancient building in new housing units, the flues, the vertical uprights of the technological systems and the waste stacks were implemented. For this purpose have been provided external masonry slots in which to pass all the pipes, thus avoiding to break the old masonry. In the walls of the new formation has been put all junction boxes and hydraulic manifolds of the technological systems. The heating of individual units is provided by methane boilers.

чтобы не разрушать старинную кладку. Во вновь возведенных стенах были предусмотрены все разветвительные коробки и коллекторы сетей. Каждое жилое помещение отапливается собственным котлом на природном газе.



The restoration and revitalization of “Teatro Sociale” in Bergamo

Patrizio Pesenti

Pm serramenti

Nicola Berlucchi

Designer

Реставрация и приспособление Общественного театра г. Бергамо

Патрицио Пезенти

Компания «ПМ Серраменти»

Никола Берлукки

Проектировщик

The Pm Serramenti company has participated in the restoration of the *Teatro Sociale* of Bergamo, a theater that was built at the beginning of the 1804 following the design of L. Pollack, follower of the great architect G. Piermarini, designer of the *Teatro La Scala* in Milan. After opening in 1808, the noble theater in *Città Alta (Uptown)* lived ups and downs, until all activity ceased in 1929. From that moment took turns a variety of uses of the building such as cinema or space for exhibitions and numerous projects were drawn up in order to swap to other functions (lecture halls, shopping mall etc..) calling for its complete abandon and destruction. (Figs. 1-2)

It was not the case of a pure restoration work, such as that of a church or an archaeological site, but a multidisciplinary study involving many experts who have to work in teams to design and realize interventions that can minimize the impact of the new systems, of consolidation works and of architectural adjustments in respect of the originality and authenticity of the monument.

For the case of the restoration and rehabilitation of the Social Theatre, the chief designer Eng. Arch. Nicola Berlucchi was awarded in 2014 with the Europa Nostra Prize as one of the best restoration in Europe and in 2011 with the *Silver Medal* at the international competition “*Domus Restauro e Conservazione 2011*”.

The philosophy adopted for restoration was not in-

Компания «ПМ Серраменти» принимала участие в реставрации *Общественного театра* г. Бергамо. Театр был построен в начале 1804 г. по проекту Л. Поллака, последователя великого архитектора Дж. Пьермарини, спроектировавшего Миланский Театр «Ла Скала». Театр г. Бергамо был открыт в Верхнем городе в 1808 г. и просуществовал до 1929 г., когда прекратил свою деятельность. После этого здание использовалось под кинотеатр или в качестве выставочной площадки. Существовали проекты реконструкции здания под другие функции (лекционные залы, торговый центр), которые завершились его полным запустением и разрушением (Рис. 1, 2).

Данная работа представляла собой не обычную реставрационную задачу, как при работе в соборе или на археологической площадке. Ставилась мультидисциплинарная задача, в решении которой участвовали многие специалисты. Необходимо было разработать и провести операции по установке нового инженерного оборудования, работы по укреплению и архитектурному приспособлению при сохранении аутентичности памятника.

За реставрацию и восстановление Общественного театра главный проектировщик Никола Берлукки в 2014 г. был удостоен «Европа Ностра» (*общеевропейская федерация ассоциаций по защите культурного наследия Европы*) приза за лучший пример европейской реставрации, а в 2011 г. получил Серебряную медаль на меж-



Figs. 1-2. The main hall of the theater and the wooden parapets of the boxes before the beginning of the restoration. The advanced state of degradation can easily be noticed.

Рис. 1, 2. Главный зал театра и деревянные парапеты лож до начала реставрации. Легко заметить следы деградации.

inspired by the school of pure conservation, nor the in-style recovery, although philological; the designers have been inspired by a sort of “Critical and Conservative Restoration”, an approach that includes measures not deliberately prevaricating or breaking compared to traditional materials found in the building, with an approach that does not want to stand out on the existing, but to restore decorum and unity only if possible, without the need to retain outright or to act with imitative integrations and additions.

The system and structural adaptation of an old nineteenth-century wooden theater involved the study of new routes for audience and spaces to hold ducts and machineries and, at the same time, hiding them to avoid altering the original appearance; Similarly, all the static reinforcements had to ensure compliance with contemporary requirements without overcoming the ancient wooden structures.

The reorganization of the entrance included the ticket office, a foyer that leads to the stalls in the main hall and to the rows of boxes, connected with a wardrobe and a toilet for disabled users. The requalification of the stalls represented the operating fulcrum of the entire theater. The area of the stalls was designed as a versatile space that could accommodate the audience during the shows, and eventually

дународном конкурсе «*Domus Restauro e Conservazione 2011*”.

Применяемый при реставрационных работах метод не основывался на принципах чистой реставрации или же стилового восстановления. Проектировщики приняли методику критической консервативной реставрации, не предусматривающую намеренного отступления от традиционных оригинальных материалов здания, а идею реставрации внешнего вида только там, где это возможно без обязательного использования «имитационных» включений или добавлений.

Системное и конструктивное приспособление старого здания 19 века подразумевало разработку новых проходов для зрителей, прокладку каналов и оборудование машинных отделений с их одновременным сокрытием, чтобы избежать изменения оригинального облика. Точно также новая система статического укрепления должна была отвечать современным требованиям при сохранении старинных деревянных конструкций.

Реорганизация входной группы включала оборудование билетных касс, фойе с проходами в партер и к ломам, а также гардероб и туалет для людей с ограниченными возможностями. Реконструкция партера составляла цен-



Figs. 3-4. The entrance foyer of the theater before and after the restoration.

Рис. 3, 4. Входное фойе театра до и после реставрации.

– if the chairs are removed –hosts temporary exhibitions. (Figs. 3-4)

The wooden structure of the boxes, deteriorated from the prolonged disruption of the roof in the second half of the twentieth century, were been fully preserved and strengthened with a steel counter-structure which is completely invisible but can also provide static resistance in case of fire for more than 90 minutes. In this way, it was possible to combine the preservation of the structure as it was with its full practicability. After a long research and a very long debate among the designers, the division of the boxes has been brought back to its original condition: wooden partitions between the boxes were added to the first, second and third row by the PM Serramenti, thanks to a tailored intervention, so as to create a succession of individual boxes instead of one single area in the balcony. The new partitions were built with wood panels to recreate the original configuration of the theater that was lost before the beginning of the restoration. The surfaces of the partitions were refined with a neutral color coherent with the finishing of the stage and the old boxes to recreate a formal homogeneity. The distinctiveness and the difficulty of the task performed highlights the high level of craftsmanship of the PM Serramenti. (Figs. 5-6-7)

тральную задачу проекта. Партер был задуман таким образом, чтобы стать гибким, многофункциональным пространством, предназначенным для размещения публики во время спектаклей, а также (после перемещения кресел) для временных выставок (Рис. 3, 4).

Деревянные ложи, состояние которых оставляло желать лучшего в результате длительного нарушения герметичности кровли в 20 веке, были сохранены и укреплены металлической конструкцией. Конструкция полностью скрыта, но при этом обладает огнеупорными характеристиками, позволяющими выдерживать пожар в течение 90 минут. Таким образом удалось добиться сохранения структуры почти в оригинальном виде и функциональной практичности. После длительного этапа исследований и обсуждений проектировщики оставили разбивку лож, как она и была изначально задумана, добавив только деревянные перегородки (производства компании «ПМ Сerramenti») на первом, втором и третьем рядах, образовав индивидуальные ложи вместо единого пространства. Перегородки выполнены из деревянных панелей, повторяющих оригинальную конфигурацию театра, утерянную ещё до начала реставрации. Поверхность перегородок выполнена нейтральным цветом в соответствии с отделкой сцены и старых лож. Качественная реализация



Fig. 5. The corridors and the new doors of the boxes after the restoration.

Рис. 5. Проходы и новые двери лож после реставрации.

In addition to the spaces for the audience, even the technical area of the stage has been the subject of important functional and structural interventions. A completely new stage was realized with a removable floor made of solid wood boards to ensure both excellent acoustic performance and versatility.

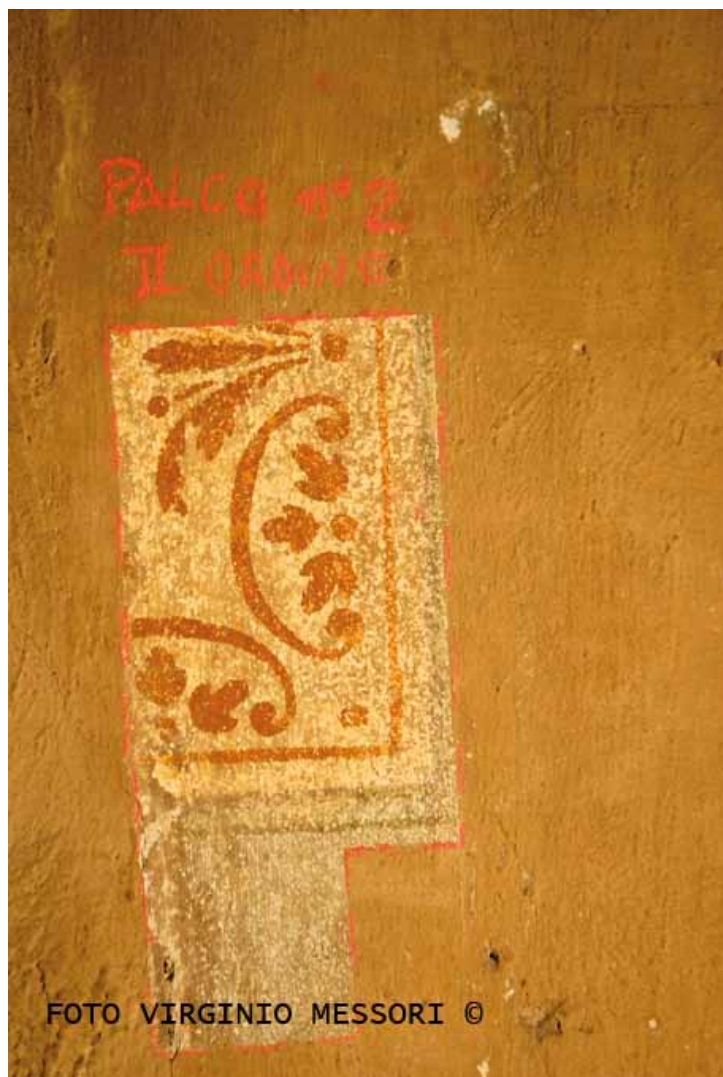
To guarantee the correct functioning of the “theatrical machine”, a new fly system has been built above the stage and new dressing rooms were inserted in an existing empty space on the eastern side. Such needs have prompted a massive intervention of structural consolidation of the trusses consisting in a “surgical” intervention made with steel elements, side by side to old brick pillars, based on new foundations with concrete micro-poles. The area of the orchestra pit has been upgraded thanks to the endowment of a new electromechanical lifting platform at three levels, for maximum versatility of the scene.

One of the most difficult and complex tasks was the definition of finishing materials and the approach toward restoration of decorated surfaces. It requested a specific research campaign composed of an historical research, several surveys and specific diagnostic tests on the building. Through these studies it was possible to reconstruct the



Figs. 6-7. Detail of the steel strengthening structure that allowed the preservation of the original wooden. After the end of the restoration it will be completely invisible, not to modify the overall look of the hall.

Рис. 6, 7. Деталь стальной конструкции укрепления, позволившей сохранить оригинальные деревянные конструкции. После реставрации конструкция будет скрыта и не приведёт к изменению облика зала.



Figs. 8-9. The decoration discovered under the superficial layers of paint.

Рис. 8, 9. Декор, обнаруженный под верхними слоями краски.

pictorial layers that were superimposed during the different periods of life of the theater and create a reliable frame of the historical phases of intervention on decorations. (Figs. 8-9)

This knowledge served as a reference for the general definition of the restoration, which has tried to preserve and restore all the original decorations, to complete the gaps, the missing parts and those of new construction so as not to conflict with the original portions, to stop the degradation but not delete it as not to alter the old and damaged appeal which the city of Bergamo was used to, to avoid a

такой сложной задачи свидетельствует о высоком уровне специалистов компании «ПМ Серраменти» (Рис. 5, 6, 7).

Помимо зрительного зала предметом значительных функциональных и структурных переделок стала и техническая зона сцены. Для реализации полностью новой сцены со съёмным полом были использованы прочные деревянные плиты, улучшающие акустику и обеспечивающие отличные сценические возможности.

Для обеспечения качества сценических постановок была установлена и новая подвесная система, а на существующих свободных площадях в восточном крыле были организованы гримёрные. Для выполнения этой огромной задачи проектировщики и строители выполнили конструктивное укрепление ферм, соединив их стальными тягами со старыми кирпичными колоннами, которые установили на бетонный фундамент. Модернизация оркестровой ямы (в соответствии с потребностями сценических постановок) включала монтаж электромеханической платформы, поднимающейся и опускающейся по трём уровням.

Одной из самых трудных задач стало определение отделочных материалов и методов реставрации декоратив-



Figs. 10-11-12. The decorations on the external face of the wooden parapets of the boxes.

Рис. 10, 11, 12. Декор внешней стороны деревянных парапетов лож.

theater with a new and “fake” look and not to erase 200 years of history made even of degradation and carelessness.

The decorations of the wooden parapet, only partially preserved, were originally made by the famous painter Sanquirico with a monochrome “chiaroscuro” technique on a background primed with gypsum and glue. For these surfaces it was chosen to respect and maintain a “ruined” appearance, lowering the tone of bigger lacks and of the portions with wooden integrations, even because of the absence of the original decorated ceiling. The designers deliberately chose not to apply a new covering layer for preserving the impression that characterized the theater over the past 50 years, however, well aware that the appearance of

ных поверхностей. Были проведены исторические исследования, опросы и диагностическое тестирование здания. Благодаря этому удалось воссоздать живописные слои, утраченные в различные периоды существования театра, и воспроизвести достоверную картину исторических этапов и изменений (Рис. 8, 9).

Данная информация пригодилась для определения общего подхода к реставрации, который заключался в том, чтобы сохранить и восстановить оригинальную систему декора, заделать бреши и трещины, восстановить недостающие элементы и одновременно установить новые конструкции так, чтобы они не входили в противоречие с оригинальным видом здания. Были приняты меры для остановки разрушения здания. При проведении работ специалисты понимали опасность получить «новодел», вычёркивающий из истории Бергамо все предыдущие 200 лет существования театра.

Декор деревянной лестницы, сохранившийся только частично, изначально был выполнен художником Санквирико, который применил технику светотени по гипсовой и клеевой грунтовке. Было принято решение оставить эти поверхности в «руинированном» состоянии, выделив



Fig. 13. The main hall of the theater after the end of the restoration.

Рис. 13. Главный зал театра после реставрации.

the original nineteenth century theater, just inaugurated, was “without exposed wood” and made of precious and colored marbles. The preservation of the original parapets was allowed by a careful and invisible strengthening intervention performed by the PM Serramenti: new wooden panels were leaned beside the existing parapets in order to guarantee the necessary strength. (Figs. 10, 11, 12)

Even the original wooden ceilings of the boxes have been restored after the careful removal and consolidation of each panel. In accordance with the general attitude of the restoration, it was decided to veil the lacks and not

менее интенсивным тоном места больших лакун и добавлений из дерева. Такое решение оказалось правильным и профессионально корректным также и с учётом отсутствия оригинального декора потолка. Кроме того, проектировщики намеренно отказались от нанесения нового покрывающего слоя, сохранив тем самым впечатление театра 50-и летней давности, хотя и понимали, что изначально, сразу же после открытия в 19 веке, внутренняя отделка театра не содержала открытых деревянных элементов, а была выполнена из ценных цветных пород мрамора. Сохранение оригинальной парадной лестницы и парапетов

to reconstruct the individual decorations, except for small gaps.

All the doors of the theater have been designed following the style of the original frames discovered in the building and manufactured on purpose by the PM Serramenti in perfect accordance with the contemporary requirements concerning acoustic insulation. Even the external windows were reconstructed following the design of the original frames: all new elements were realized in perfect formal accordance but respecting the actual requests in term of thermal insulation.

Now there is a theater with a highly asymmetric presence of decorations, depending on the degree of weathering and anthropogenic degradation during the years of abandonment, but with a decorative frame much more readable and clear that stands as a testimony of the history of the building. The result of the restoration is a fully efficient, air conditioned and safe theater able to host six hundred and fifty seats for the audience for the centuries to come. (Fig. 13)

было осуществлено укреплением и установкой новых скрытых конструкций, разработанных и выполненных компанией «ПМ Серраменти». В частности, новые деревянные панели были установлены по всей длине парапетов для увеличения устойчивости (Рис. 10, 11, 12).

Были аккуратно демонтированы очищены и установлены все панели, после чего полностью отреставрирован потолок зоны лож. В соответствии с общим подходом к реставрационным работам было решено «завуалировать» лакуны и не восстанавливать индивидуальный декор, за исключением небольших участков.

Все дверные переплёты были разработаны в стиле оригинальных дверных коробок и выполнены компанией «ПМ Серраменти» в строгом соответствии с современными требованиями акустической изоляции. Внешние оконные рамы также произведены в стиле оригинальных оконных переплётов. При этом, разумеется, соблюдались требования теплоизоляции.

Получился театр с несимметричной системой декора, что объясняется длительным периодом воздействия атмосферных осадков и общим запустением, но с чётко прочитываемой основой, свидетельствующей о сложной истории здания. Результатом реставрационных работ стал функциональный, безопасный театр с установкой кондиционирования воздуха, способный принять 650 зрителей (Рис. 13).

Bibliography

- Luigi Pilon, a cura di Maria Chiara Bertieri, *Il Teatro Sociale di Bergamo Vita e Opere*, Silvana Editoriale, Milano, 2009.
- A cura di Federico Fornoni, *Il Teatro Sociale di Bergamo Il restauro*, Silvana Editoriale, Milano, 2009.
- N. Berlucchi, *La rinascita del teatro sociale di Bergamo*, su *La Rivista di Bergamo – trimestrale d'arte, cultura e immagine*, Bergamo, Settembre 2009.

Библиография

- Луиджи Пилон. Под ред. Марии Кьяры Бертиери, *Общественный театр Бергамо. Периоды жизни и изменений*. Изд. Silvana Editoriale, Милан, 2009.
- Под ред. Федерико Форнони, *Общественный театр Бергамо. Реставрация*. Изд. Silvana Editoriale, Милан, 2009.
- Н. Берлукки, *Возрождение Общественного театра Бергамо*. В «Журнале Бергамо», ежеквартальном издании по культуре и искусству. Бергамо, сентябрь 2009.

Restoration works, enhancing and functional reuse of palazzo del Podestà in Mantua

Giammarco Piacenti

CEO Piacenti S.p.a.

Работы по восстановлению, реставрации и приспособлению Палаццо дель Подеста в Мантуе

Джаммарко Пьяченти

Генеральный директор Piacenti S.p.a.

The works to restore, enhance, and put to functional reuse the Palazzo del Podestà in Mantua is being carried out by Piacenti S.p.a. of Prato and C.M.S.A. Soc. Coop., Diesse Electra and Cefla, and managed by the architect Paola Menabò (Municipality of Mantua). (Fig. 1)

The design team – Italo Rota, architect, architectural aspects; Emilio Pizzi, architect, coordination; Elisabetta Fabbri, architect, restoration work; Paolo Cossato, engineer, structural works; Pietro Squassabia, engineer, seismic upgrade; and Luigi Berti, engineer, facilities engineering – has the task of developing the most appropriate solutions to the specific cases in order to restore the structural stability of the long-neglected building while preserving and enhancing its rich decorative apparatus.

The works currently underway include a preliminary series of measures regarding safety, examination, mapping, cataloging, and disassembly (of wooden canopies, bookcases, and old doors), in addition to a detailed stratigraphic campaign conducted at both the floor- and the wall-surface level. (Figs. 2-3)

The survey findings have been surprising and somewhat unexpected, as evidenced by the discovery of valuable 13th-century painted decorations in unexpected areas of interest. These have thus added an important element to the building's history, requiring a review of current historical-critical data. The most significant piece of information is

Работы по восстановлению, реставрации и приспособлению Палаццо дель Подеста в Мантуе проводятся компаниями “Пьяченти С.п.а.” (Piacenti S.p.a.) из г. Прато при участии компаний “С.М.С.А. Соо.р.”, “Diesse Electra” и “Сефла”. Управление работами осуществляется архитектором Паолой Менабо (Paola Menabò), представляющей Мэрию г. Мантуя.

В группу по реализации проекта входят архитектор Итало Рота (архитектурные решения), архитектор Эмилио Пицци (координация работ), архитектор Элизабетта Фаббри (реставрационные работы), инженер Паоло Коссато (конструктивные решения), инженер Пьетро Скуассабиа (вопросы сейсмоустойчивости) и инженер Луиджи Берти (инженерные коммуникации). С целью восстановления конструктивной устойчивости долгое время не использовавшегося здания для данного конкретного объекта совместно вырабатываются оптимальные решения. Одновременно одной из основных задач было определено сохранение и реставрация богатой системы декора памятника.

Проводимые в настоящее время работы включают предварительные мероприятия по укреплению, исследованию, картированию, каталогизации и демонтажу некоторых элементов (деревянных козырьков, оконных и дверных переплётов), а также тщательный стратиграфический анализ напольной и стеновой поверхности.



Fig. 1. Palazzo Podestà in Mantua.

Рис. 1. Реставрационная площадка Палаццо дель Подеста.

the discovery of a chivalric cycle, ascribable to the beginning of the 13th century and found on the sixth level along the walls of four large rooms that originally were perhaps a single great room for a possible public use. These paintings also show striking similarities to the painted frieze by Grixopolus in the nearby Palazzo della Ragione, thus sharing an important decorative period with the adjacent Palazzo del Podestà. (Figs. 4-5)

Investigations have revealed below the current exposed layer in other rooms on the fourth and fifth levels the presence of fine pictorial, often figured fragments, referable to the late Gothic and 15th-century periods up to 19th-century versions.

Indeed, the palace shows an eloquent co-existence of memorable historical and artistic treasures, of which the rich legacy left by the Gonzaga family is unquestionably the most famous and significant in the area. It represents just one of the palace's many faces, with traces of succeeding periods from the 13th century to the present still legible. (Figs. 6-7)

The result of these articulated historical events is the superimposition of several stratigraphies, referable to the



Fig. 2. Securing works of Torre delle Ore, Palazzo del Podestà.

Рис. 2. Работы по укреплению Часовой башни Палаццо дель Подеста.

В результате проведённого исследования были получены удивительные и во многом неожиданные результаты. В частности, там, где это и не предполагалось, был найден ценный декор XIII столетия, который дал дополнительные сведения об истории этого здания и заставил пересмотреть некоторые части его хронологии. Самой значительной находкой стало обнаружение рыцарского живописного цикла, датируемого началом XIII века. Художественная роспись была найдена на шестом этаже на стенах четырёх просторных помещений, которые в древ-



Fig. 3. Torre dell'Orologio, consolidation works of fine decoration.
Рис. 3. Часовая башня: укрепление ценной системы декора.

various decorative periods within the various sections that make up the complex. (Fig. 8)

In order to ensure an optimum restoration of the building's internal and external architectural parts and decorative surfaces and the efficient execution of restoration processes, protective actions and preliminary tests are in progress, in addition to the mapping of materials and the deterioration of individual rooms.



Fig. 4. Discovery of pictorial cycles with knightly subject.
Рис. 4. Обнаружение рыцарского живописного цикла.



Fig. 5 Detail of found decorations.
Рис. 5. Деталь обнаруженной системы декора.

VII. BUILDING SITES



Fig. 6. Decoration found in room 5.21.

Рис. 6. Декор, найденный в зале 5.21.



Fig. 7. Detail of a fresco found during stratigraphic survey.

Рис. 7. Деталь фрески, обнаруженной во время стратиграфических исследований.



Fig. 8. Decorative statement already visible in room 5.16.

Рис. 8. Раскрытая роспись в зале 5.16.

ности, как предполагается, составляли один большой зал, используемый, видимо, для общественных мероприятий. Интересным фактом является то, что как найденная живопись, так и вообще декор Палаццо дель Подеста схожи по манере исполнения с фризом, выполненным художником Гриксополусом, в расположенном по соседству Дворце Разума.

Ценные находки были сделаны и на других этажах. Так, на четвёртом и пятом уровнях под верхним настенным слоем штукатурки были обнаружены следы живописи

These methodological criteria, which require acquiring documentation and testing, make it possible for us to develop a targeted, in-depth examination of the constituent materials and of the most suitable intervention methods consistent with the principles of maximum compatibility, reversibility, preservation of the various historical layers and differentiation.

си позднеготической эпохи, а также периода, начиная с XV века вплоть до XIX столетия.

Таким образом, можно утверждать, что дворец является собранием выдающихся историко-художественных ценностей различных эпох. Самое богатое и в наибольшей степени представленное во дворце наследие относится к роду Гонзага, длительное время правящего на этих территориях. В декоре дворца до сих пор различимы следы многочисленных исторических периодов с XIII века до настоящего времени.

Результатом сложных и противоречивых исторических изменений стало появление и последующее наложение относящихся к разным этапам слоёв росписи, раскрытых практически во всех зданиях этого архитектурного комплекса.

Для обеспечения высокого качества реставрации архитектурных элементов и расписанных поверхностей внутри и снаружи здания и наилучшей организации комплексного реставрационного процесса в настоящее время, помимо обмеров и фиксации разрушений в отдельных помещениях, проводится целая серия защитных мероприятий и предварительных исследований.

Такие методологические критерии, предполагающие изучение исторической документации и взятие проб, помогают провести целенаправленное и глубокое исследование конструктивных материалов и выработать программу реализации проекта в соответствии с принципами максимальной совместимости, обратимости и сохранения всех следов и слоёв различных исторических эпох.



The restoration and the structural strengthening of the Monastery of “San Benedetto in Polirone”

Nicola Berlucchi

Studio Berlucchi design company (CEO)

Реставрация и конструктивное укрепление Аббатства Св. Бенедикта в Полироне

Никола Берлукки

Управляющий директор проектной компании «Студио Берлукки»

The construction of the Monastery of “*San Benedetto in Polirone*” dates back to the sixteenth century, even if it was built over pre-existing structures of the eleventh century. The famous renaissance artist Giulio Romano is the author of the architectural outline and of many important frescoes and decorations in the complex. The monastery is formed by several wings irregularly distributed around two main cloisters.

In 2004 the team led by Nicola Berlucchi was designated in by the Municipality of *San Benedetto Po* for the realization of an overall restoration project that included a portion of the complex and the creation of an ethnographic museum.

After 6 years of work (the restoration was divided into separate steps to guarantee the financial feasibility), the complex was completely refunctionalized, the plastered and decorated surfaces were restored to render a unitary common image; moreover, the interventions partially included even light structural strengthening (because the area wasn't considered seismically exposed). The project has included the optimization of internal routes for visitors and employees, the realization of new and efficient lighting and heating systems and the adaptation to the fire safety requests. All these modifications were carried on with the maximum respect for the identity of the existing structure, trying to minimize demolitions. (Fig. 1 and Fig 2)

Строительство Аббатства Св. Бенедикта в Полироне относится к 16 столетию, хотя монастырь был воздвигнут на фундаменте 11 века. Автором архитектурного проекта и многих ценных фресок и систем декора комплекса был знаменитый художник эпохи Возрождения Джулио Романо. Конструктивно аббатство представляет собой несколько неровно сформированных крыльев вокруг двух основных клуатров.

В 2004 г. Муниципалитет города Сан-Бенедетто По поручил группе специалистов под руководством Николы Берлукки подготовку проекта комплексных реставрационных работ части монастыря с приспособлением под этнографический музей.

После 6 лет работ (финансирование реставрации производилось поэтапно) был полностью выполнен этап перепрофилирования, произведена реставрация оштукатуренных и расписных поверхностей, что придало комплексу единый образ. Кроме того, работы частично включали также и незначительное конструктивное укрепление (территория не считалась сейсмоопасной). Проектом предусматривалась оптимизация маршрутов передвижения посетителей и служащих, установка нового эффективного электро- и теплооборудования и модернизация системы пожарной безопасности. Все изменения производились с максимальным вниманием к существующей структуре с минимальным разбором конструкций (Рис. 1, 2).

VII. BUILDING SITES



Figs. 1-2 . The monumental stairway and one of the main corridors of the Ethnographical Museum of Polirone in San Benedetto Po after the restoration.

Рис. 1-2. Парадная лестница и один из основных проходов Этнографического музея в Аббатстве Св. Бенедикта в Полироне после реставрации.

Two months after the inauguration of the Museum , in may 2012, a strong earthquake occurred in Mantua: the complex was badly damaged and, in some local portions, was risking to collapse. The earthquake hit the hardest in the portions of the complex where the structural conditions were already critical and no restoration was accomplished yet.

The complex was risking the collapse in many of its areas. The state of emergency was certified even by Europa Nostra, which appointed the Complex of the Monastery as one of the 7 most endangered monuments in Europe in 2014. (Fig. 3)

The first priority was to secure the structures from further deterioration and collapse. Since the building is entirely scheduled under the protection of the *Ministry of Cultural Heritage*, every single intervention on the monument needed to be discussed and authorized in advance. During every step of the work, the group has developed a continuative discussion and exchange with the responsible of the Ministry in charge of the complex, in order to optimize the effectiveness and the quality of the decisions.

Since the first weeks after the seismic event, many urgent interventions were accomplished:

Через два месяца после открытия музея в районе г. Мантуя произошло сильное землетрясение. Комплекс аббатства получил значительные повреждения, причём некоторые части монастыря находились под угрозой разрушения. Особенно сильно пострадали те части комплекса, где конструкции уже были в критическом состоянии, и где реставрационные работы не были доведены до конца. Многие части монастыря могли обрушиться. Положение было чрезвычайным настолько что даже «Европа Ностра» (*общеевропейская Федерация ассоциаций по защите культурного наследия и природной среды Европы*) включила аббатство в список 7 самых подвергаемых опасности европейских памятников в 2014 г. (Рис. 3).

Первой задачей было обезопасить конструкции от дальнейших повреждений и обрушений. Поскольку памятник находился под охраной Министерства культурного наследия Италии, приходилось обсуждать и согласовывать каждую отдельную операцию. Рабочая группа постоянно общалась и обменивалась мнениями с ответственными представителями министерства для оптимизации работ и повышения качества принимаемых решений.

В первые недели после землетрясения была выполнена целая серия срочных работ: арки северного клуатра

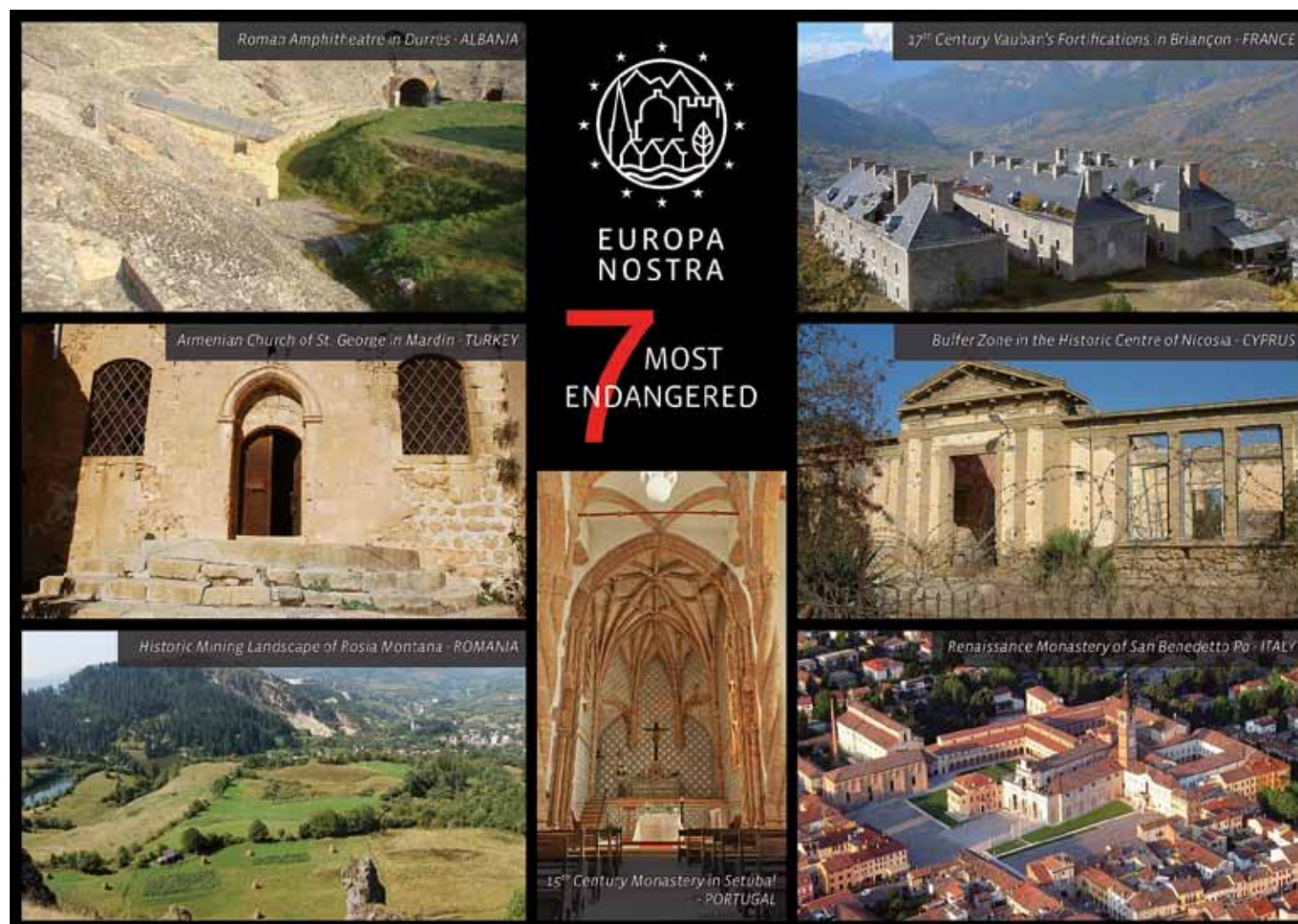


Fig. 3. The 7 most endangered monuments in Europe in 2014 for Europa Nostra.

Рис. 3. Список «Европа Ностра». 7 европейских памятников, в наибольшей степени подвергавшихся опасности в 2014 г.

The arches in the northern cloister and the main entrance of the museum were reinforced with wooden provisional structures specially designed to maximize their efficiency in accordance with the context. The lightweight decorated ceiling of the “monumental stair” and of the “Monastic Library” were protected and sustained with dedicated punctual scaffoldings. Some portions – already structurally unstable before the quake – needed to be strengthened with provisional nylon ca-

и основной вход в музей были укреплены временными эффективными деревянными конструкциями, специально спроектированными для этой цели. Были смонтированы леса для защиты и увеличения устойчивости лёгкого расписного потолка парадной лестницы и Монастырской библиотеки. Некоторые части аббатства (недостаточно устойчивые ещё до землетрясения) были укреплены временными нейлоновыми тросами, деревянными стропилами и связями между арками и дверными проёмами (Рис. 4).



Fig. 4. The provisional strengthening structure of the entrance columns and arches.

Рис. 4. Временное укрепление входных колонн и арок.

bles, wooden trusses and local supports for arches and doors. (Fig. 4)

After the overcome of the emergency phase, the team began to deal with the design of the reparation and seismic consolidation of the whole complex. The peculiarities of each area of the Monastery, the modification occurred during its history and the different building techniques involved, requested an accurate and almost tailored approach in full respect of the great artistic value of the building.

The dimensions of the complex and the haste to enhance the strengthening work pushed the Municipality to split the interventions in separated portions with different contractors, but under the same unified technical supervision. (Figs. 5-6-7)

The roof was the weakest portion in consideration of the lack of connections among each structural element and was the only area without decorated plasters. The wooden structure was completely restored with metallic reinforcements and with the insertion of new dedicated metal-ties. Such interventions were necessary to connect the perimetral walls with each other and with the wooden trusses of the roof. After these works, the roof was refurbished and completed with thermal insulation, a new waterproof layer

После завершения чрезвычайного этапа группа начала разрабатывать проект реконструкции и антисейсмического укрепления комплекса. С учётом особенностей каждого участка монастыря, конструктивных изменений на протяжении всей его истории и различных технологий строительства отдельных зданий, а также с учётом огромной художественной ценности памятника все работы требовали особо тщательного подхода.

Размеры комплекса и необходимость ускоренного проведения укрепительного этапа заставили Муниципалитет разбить работы на несколько частей, поручив их разным подрядчикам, но под единым техническим надзором (Рис. 5, 6, 7).

Самым слабым местом была кровля, где не было достаточно связей между конструктивными элементами (единственный участок без росписи по штукатурке). Деревянные конструкции были полностью отреставрированы и укреплены путём установки новых металлических тяг. Данные работы ставили целью «связать» периметральные стены между собой и с деревянными фермами кровли. Сама кровля было обновлена и покрыта водонепроницаемой мембраной с утеплителем, а сверху выложена черепицей, соответствующей окружающим строениям. На втором этаже были установлены новые растяжки, сдерживающие горизонтальные усилия на своды и арки. Была укреплена кладка фундаментов подвальных помещений, при этом использовались кирпичи и известковый раствор, сходные по своему составу с уже существующими. После завершения работ по укреплению была тщательно отреставрирована система декора (Рис. 8, 9).

Трапезная представляет собой широкое просторное помещение, состоящее из 4-х объёмов, с крестообразными сводами, каждый шириной почти 15 метров. Первый крестообразный свод обрушился ещё век назад, а остальные достаточно благополучно пережили землетрясение, хотя по поверхностям образовались многочисленные трещины, что в будущем могло привести к обрушению. Своды были выполнены двойной кирпичной кладкой, и после тщательного математического анализа FEM их сочли устойчивыми. Проблемы представляли периметральные стены, которые требовали более прочной стяжки, особен-



Figs. 5-6. The restoration of decorated surfaces. Detail of a decorated vault before and after the conservative intervention. Detail of a fresco before and after the conservative intervention.

Рис. 5, 6. Реставрация декора на поверхностях. Деталь декорированного свода до и после работ по консервации. Деталь фрески до и после работ по консервации.

and the reallocation of roof tiles in accordance with the surroundings. Furthermore, new tie-rods were located at the first floor to contrast the horizontal push of vaults and arches. The foundations in the underground rooms were reinforced with bricks and mortar with the same dimensions and peculiarities of the existing. After the reinforce-

но в верхней части. Работы начались с заделки трещин на сводах путём инъекции соответствующих растворов и с укрепления горизонтальных связей периметральных стен. Укрепления выполнялись установкой жёсткой структуры из дерева и металла. Металлическая обвязка из материала марки UPN 200 была связана со стенами непосред-



Fig. 7. The reinforcement of the wooden structure of the roof of the monumental stairway, with the new metal and wooden elements connected to the masonries.

Рис. 7. Укрепление деревянной конструкции кровли парадной лестницы новыми металлическими и деревянными элементами, связанными с кладкой.

ment, the internal decorations were accurately restored to preserve the artistic value of the compound. (Figs. 8-9)

The building called “*Refettorio*” is a large and empty room composed of four spans with cross vaults each almost 15 meters wide. The first cross vault collapsed almost a century ago, while the remaining three resisted the earthquake. The survived vaults exposed large and dangerous cracks after the earthquake, mostly concentrated in the perimetrical portion, inducing to fear the possibility of their collapse. Such vaults were realized with a heavy double layer of bricks, and after an accurate mathematical FEM analysis were considered stable. The problem was identified in the perimetrical walls that needed to be better connected mainly in the top area. The intervention started off from the reparation of the cracks in the vaults with appropriate injections and on the reinforcement of the horizontal connections among perimetrical walls. Such connection will be realized thanks to a new wood and metal stiff structure. A metal ring made with UPN 200 was connected with the existing walls just under the roof, and a series of new metal



Figs. 8-9. The restoration and strengthening of wooden structure of the roof and of the upper perimetrical masonry in the area of the museum.

Рис. 8-9. Реставрация и укрепление деревянной конструкции кровли и верхней периметральной части кладки в музейной зоне.

твенно под перекрытием, а между стропилами и обвязкой были смонтированы новые металлические стержни. Каждый стержень был соединён с крестообразной скобой таким образом, чтобы внутри оригинальной фермы образовалось несколько меньших пролётов. Принцип работ достаточно простой и основывается на идее, что пролёты меньших размеров при землетрясениях более надёжны, чем большие. Однако реализовать этот простой принцип



Figs. 10-11. The corridors of the museum during the restoration and after the completion of the work.

Рис. 10-11. Музейные проходы во время и после завершения работ.

joints were applied among the existing trusses and the metal ring. Each joint was connected with metal cross-braces in order to set several smaller spans among the original larger ones. The principle of the intervention is quite simple and is based on the idea that smaller spans have a much better behavior than larger ones in case of earthquakes.

The simplicity of the principle didn't actually follow the realization; in fact every existing wooden element was different from each other and differed in height, size, position and state of preservation. Every single joint needed to be verified, controlled and often adapted to meet the specifications requested. In many cases the structures were modified and adapted during the history and offered different dimensional configurations. Moreover, the area of intervention (between the roof and the vaults and among the existing trusses) was particularly difficult and uncomfortable because of the small operative spaces, the lack of light and the sloping floor. Many unexpected chances occurred during the development of the work, but finally the strengthening system was completed. After the completion of the structural interventions and the consolidation of the cracks with special mortar injections, the internal decorat-



оказалось непросто. Дело в том, что все имеющиеся деревянные элементы отличались друг от друга, в частности, по высоте, размеру, расположению и состоянию сохранности. Необходимо было обследовать каждое отдельное соединение и адаптировать его в соответствии со спецификациями. Многие элементы конструкции были изменены в течение всего периода существования памятника и имели разные размеры. Кроме того, рабочая зона (между кровлей и сводами, а также между фермами) была очень неудобной (маленькие размеры, недостаток освещения и покатый пол). Тем не менее, через какое-то время систе-

ed surfaces have been restored in order to return the overall aspect.

After an accurate analysis of the existing situation - including the definition of every local and global weakness - the team designed several interventions mainly regarding the strengthening of the roof above the vaults. The vaults along the corridors of the museum presented widespread superficial and deeper cracks caused by the seismic force. Every crack was accurately opened along its entire length, trying - where possible - to preserve original plasters. Then, a special consolidating mortar was injected through the cracks in order to recompose discontinuities. (Figs. 10-11)

The material filling the sides of the vaults was accurately removed and replaced with a lighter material (to enhance the overall seismic behavior). New wooden elements were connected to the perimetrical top of the walls over the corridors to creating a tighter connection between the structural elements. The general aim of the intervention was to enhance the connection of the walls to acquire more horizontal stiffness and reduce the horizontal push of the vaults. Even in this case, after the completion of the structural interventions, all internal surfaces have been cleaned and accurately restored.

As it was for the Refettorio, even for the area of the museum, the complexity of the interventions was depending on the impossibility to apply a standardized approach: in fact every joint needed to be personalized and adjusted because of the singularity of each element.

Another interesting and complex intervention regarded the reinforcement and partial reconstruction of the ceiling of the "*Biblioteca Monastica*", which is a lightweight structure made of vegetal weaved fibres supporting the decorated plaster. Such light structure has suffered heavy damages and a partial collapse after the earthquake, because of the peculiarities and weaknesses of the building technique itself. The lightweight and elastic structure of the ceiling seismically behaved differently from the thick perimetrical masonry walls, thus resulting in a partial collapse and in widespread cracks. (Figs. 12-13)

The reinforcement consisted in the realization of a stiff horizontal wooden framework, fixed on the top of the peri-

ма укрепления была выполнена. После завершения конструктивных работ и заделки трещин специальным строительным раствором, была отреставрирована живопись на внутренних поверхностях, и помещению был возвращён былой облик.

После тщательного анализа ситуации и обследования каждого помещения рабочая группа приступила к разработке проекта по укреплению кровли над сводами. На сводах музейных проходов в результате сейсмических толчков образовались широкие поверхностные и глубокие внутренние трещины. Был произведён расчёт раскрытия трещин по всей длине, и были приняты меры по сохранению оригинальной штукатурки. После этого в трещины был закачен специальный укрепляющий раствор (Рис. 10, 11).

Своды были расчищены и покрыты более лёгким материалом (для улучшения антисейсмических характеристик), а над проходами были установлены новые деревянные соединительные элементы, укрепляющие верхнюю часть периметральных стен. Таким образом были упрочены все связи между конструктивными элементами. Основной целью являлось укрепление связей между стенами для обеспечения большей горизонтальной стабильности и уменьшения возможности горизонтального сдвига сводов. И в этом случае после завершения конструктивных работ были тщательно расчищены и отреставрированы все внутренние поверхности.

Как и в случае с трапезной, в музейной зоне также невозможно было применить стандартный подход, что осложняло работу. Здесь также приходилось осматривать и адаптировать каждый отдельный соединительный элемент.

Интересные комплексные работы проводились по укреплению и частичной реконструкции потолка Монастырской библиотеки. Потолок представляет собой лёгкую конструкцию из растительных волокон, поверх которой нанесён слой декоративной штукатурки. Эта лёгкая конструкция получила значительные повреждения и частично обрушилась по причине недостаточной устойчивости самого здания. То есть во время землетрясения реакция лёгкого потолка отличалась от реакции толстых стен из



Fig. 12. The main hall of the Biblioteca Monastica after the completion of the restoration.

Рис. 12. Главный холл Монастырской библиотеки после завершения реставрационных работ.

metrical walls and connected with the existing trusses to improve stiffness. In addition the design team proposed the insertion of a couple of planks side by side with the existing trusses to improve the overall bearing capacity. The weaved vegetal fibers were partially covered with a new fiberglass net with an adhesive matrix to reconnect the entire ceiling and suspend it to the upper roof. After the completion of the reinforcements, the internal surfaces have been completely restored, cleaned and repaired and the collapsed portion have been recovered and reinstated.

The final result is a revitalized and fully restored complex, with complete valorization of ancient plasters and decorations and seismically safe in the future.



Fig. 13. Detail of the reinforcement of the roof and of the ceiling thanks to metal joints and tie-rods.

Рис. 13. Деталь укрепления кровли и потолка металлическими соединениями и тягами.

кирпичной кладки. Результатом оказалось частичное разрушение и образование на потолке широких трещин (Рис. 12, 13).

Работы по укреплению предусматривали устройство горизонтального деревянного каркаса, закреплённого по верхней части периметральных стен и соединённого с фермами для придания большей устойчивости. Кроме того, рабочая группа предложила дополнительно установить стропила для увеличения несущей способности ферм. Растительные волокна были частично покрыты новым стекловолокном и связывающим раствором для закрепления потолка с перекрытием. После завершения работ по укреплению были полностью отреставрированы и очищены внутренние поверхности, а обрушившиеся участки были отремонтированы и восстановлены.

Конечным результатом работы стал полностью восстановленный комплекс, была вновь обрета древняя штукатурка и система декора, и произведены работы по антисейсмическому укреплению.

VII. BUILDING SITES

Bibliography

- Arturo Carlo Quintavalle, Wiligelmo e Matilde, L'officina del Romanico, Milano 1991.
- Arrigo Giovannini, Paolo Golinelli, Paolo Piva, L'abbazia di San Benedetto Po, Verona 1997.
- Paolo Piva, San Benedetto Po. L'abbazia, la storia, Mantova 1991.
- Paolo Piva, L'abbazia di San Benedetto in Polirone, Un percorso nella storia (1007 – 1797), Publi Paolini 2007.
- Dal Correggio a Giulio Romano. La committenza di Gregorio Cortese, a cura di Paolo Piva e Egidio Del Canto, san Benedetto Po 1989.

Библиография

- Артуго Карло Квинтавалле, Вилиджелмо и Матилде, Древнеримская мастерская. Милан, 1991.
- Арриго Джованнини, Паоло Голинелли, Паоло Пива, Аббатство Св. Бенедикта По, Верона, 1997.
- Паоло Пива, Монастырь Св. Бенедикта в Полироне. Аббатство, история. Мантуя, 1991.
- Паоло Пива, Аббатство Св. Бенедикта в Полироне. Исторический экскурс (1007 – 1797). Изд. Publi Paolini, 2007.
- От Корреджио до Джулио Романо. Заказ Грегорио Кортезе. Под ред. Паоло Пива и Эджидио Дель Канто, Сан-Бенедетто По, 1989.

Projects



Концепция Реставрации и Приспособления под Лекционно - Выставочный Центр Музея Архитектуры им. а.в. Щусева Здания Конюшни Городская усадьба Талызиных-Устиновых Москва, ул. Воздвиженка, д.5/25, стр. 1



Махмудов А.А.

Архитектор-художник, реставратор

Литова Е.М.

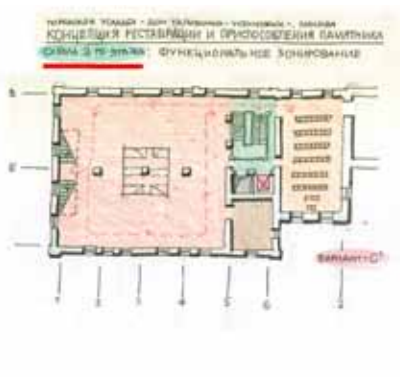
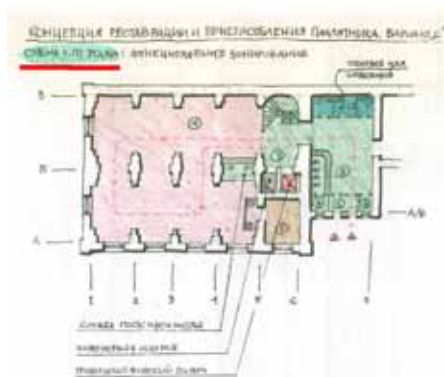
Реставратор, технолог, искусствовед

Римская А.Р.

Конструктор, инженер, реставратор

Проектируемый объект, расположенный в самом центре Москвы, у Красной площади, является памятником истории и культуры Федерального значения. Его существующий облик сформировался в период XVII – XX вв. путем неоднократных перестроек с изменением функционального назначения. Здание значительно пострадало при пожаре, произошедшем в 1990-х годах.

В настоящее время памятник находится в предаварийном состоянии, имеет значительные дефекты, в том числе вывалы кладки (до 25см), размороженные участки стен и биопоражения. Проведенные обследования показали, что разнохарактерные несущие конструкции памятника, прежде всего покрытий, значительно ослаблены и не имеют достаточной пространственной жесткости. Кроме того, установлена необходимость укрепления грунтов основания. В настоящее время трехэтажное здание используется как выставочный комплекс музея.

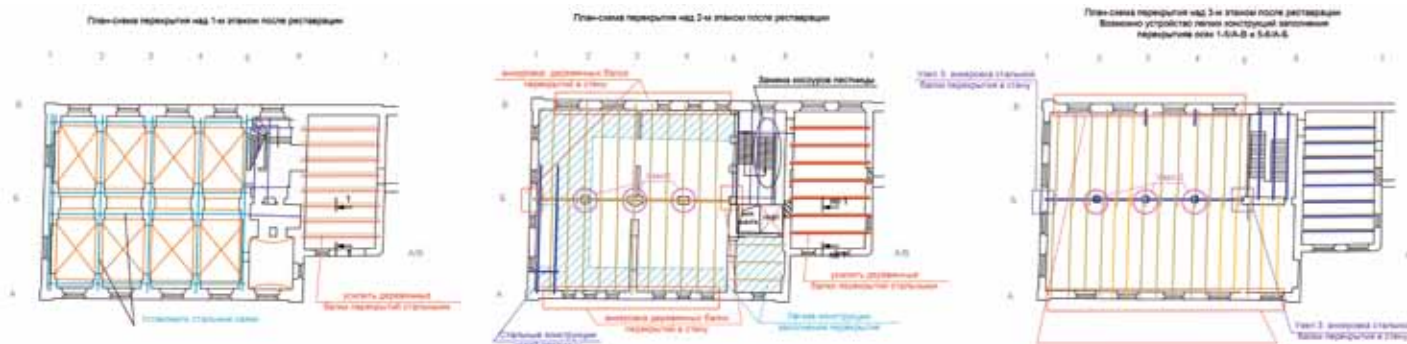


В процессе разработки концепции реставрации и приспособления памятника, после тщательно проанализированных сведений и фактов, авторским коллективом было разработано несколько версий объемно- планировочного решения. Важным моментом явилось предложение использовать при реализации проекта самые современные итальянские технологии и материалы, так как именно Италия является общепризнанным лидером в области реставрации.

Основными предложениями настоящей концепции являются:

- Общее решение фасадов сохраняется, с раскрытием всех исторических проемов. В арочных проемах предусматривается установка заполнений витринного типа; заполнения 2го и 3го этажей воссоздаются по историческим образцам.
- Первоначальные архитектурные элементы фасадов, а также элементы XIX в., раскрытые при зондировании расчищаются от наслоений XX в. (после 1917 г.) и музеефицируются.
- В уровне 3го этажа целесообразно стены оштукатурить, что позволит визуальнo сконцентрировать внимание на историческом фасаде при его осмотре.
- В помещении собственно конюшни первоначальные своды с белокаменными вставками сохраняются и реставрируются. Цементные фрагменты штукатурки повсеместно подлежат удалению.
- Общее решение лестницы сохраняется на период конца XIX в.
- В помещениях 2го этажа с функцией выставочных залов предлагается выполнить обширную музеефикацию сводов над 1 этажом с использованием триплекса.
- Цокольную часть здания освободить от капиллярного подсоса с помощью электроосмоса;
- Стены на уровне перекрытий 1-2 этажей – по всему их периметру усилить металлическими обоями (в штрабах);
- Фундаменты укрепить путем силикатизации грунта;
- Музеефицированные (раскрытые) участки кирпичных стен укрепить паропроницаемыми грунтовками ITALCEMENT;
- Установить дополнительные связи в крестовых сводах перекрытия над 1 этажом;
- Усилить опорные части деревянных балок перекрытия над 3 этажом;
- Осуществить полную замену стропильной системы;
- Для обеспечения доступа маломобильных групп населения и перемещения экспонатов предлагается устроить в здании пассажирский лифт;
- С целью комфортного прохода посетителей по выставочным залам рекомендовано построить дополнительную лестницу открытого типа, а на дворовом фасаде запроектировать открытую эвакуационную лестницу.

В случае реализации данных предложений музей получит современный выставочный комплекс, где наряду с обычными экспонатами и материалами сам памятник, максимально раскрытый для обозрения, превратится в оригинальную композицию, составленную из архитектурных фрагментов XVII – XIX вв.



Концепция реставрации объекта культурного наследия «Городская усадьба Талызиных-Устиновых, кон. XVIII-XIX вв.» Флигель «Руина»

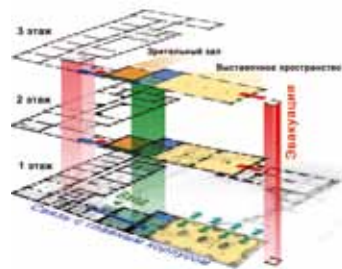
Авторский коллектив ФГУП ЦНРПИМ (Москва):



| | |
|----------------------|---|
| Александр Урадовских | ГАП |
| Мария Чистова | Архитектор, руководитель проектной группы |
| Анна Глухих | Архитектор, руководитель проектной группы |
| Алексей Жданов | ГАП |
| Ольга Пяткина | ГИП |
| Анна Горячева | Архитектор |

Усадьба Талызиных-Устиновых с размещенным в ней музеем архитектуры является тематическим центром развивающегося музейного квартала, расположенного между Крестовоздвиженским и Староваганьковскими переулками. Предполагается развитие музея в глубину квартала, с последующим включением прилегающей территории для создания экспериментальной площадки современной архитектуры.

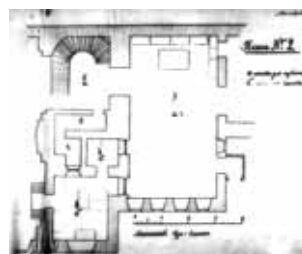
Проектом предусмотрено понижение уровня земли до 50 см у фасада, до предполагаемого уровня земли 1814 г., с плавным сопряжением с существующим уровнем въезда с переулка с восточной стороны и спуском с наружной лестницей к улице Воздвиженка с западной стороны. После планировочных работ по территории на основании проведенных археологических исследований восстанавливается историческая планировка внутреннего двора. В теплое время года внутренний двор может быть использован как выставочное пространство.



Фундаменты, кирпичные стены и своды укрепляются методом инъектирования. Трещины дополнительно связываются косвенным армированием. В уровне второго и третьего этажей устраивается дублирующая пространственная рама из монолитного ЖБ с опорой на капитальные стены первого этажа. Вводимая ЖБ рама обеспечивает пространственную жесткость, сохранность подлинных элементов конструкции перекрытий и кровли. Существующая лестница с сохранением элементов отделки реконструируется с устройством монолитного ЖБ основания.

В соответствии с техническим заданием в здании размещаются выставочные помещения и лектории. Вход во флигель переносится на северный фасад, напротив входа в основное здание. Входной остекленный тамбур устраивается снаружи здания из современных материалов.

В вестибюле устраивается пандус для маломобильных групп населения, стойка информбюро, киоск по продаже билетов и сувенирной продукции, гардероб. На главном фасаде раскрываются заложенные проемы. Также в цокольном этаже располагается блок санузлов, лифт, существующая лестница реконструируется. В связи с тем, что существующая лестница является единственной вертикальной связью, и её несущие конструкции находятся в неудовлетворительном состоянии, проектом предусмотрена реконструк-





ция лестницы с заменой несущих металлических балок на ЖБ монолитные косоуры. Деревянные ограждения после консервации устанавливаются обратно. Лепной декор восстанавливается по предварительно снятым шаблонам. Пространство лестницы выделяется остекленными перегородками по технологии безимпостного остекления, с установкой дверей на каждом этаже.

На основании натуральных исследований уровень пола первого этажа повышается до предполагаемого пола 1814г. Раскрываются арочные дверные проемы на южном и восточном фасадах здания, снаружи проемы закрываются деревянными воротами, внутри устанавливается остекление с открыванием, что позволит соединить пространство первого этажа с внутренним двором в теплое время года. Интерьеры первого этажа консервируются с сохранением существующей структуры кладки и фрагментов лепного декора. Проводится поверхностное укрепление кирпичной кладки стен, реставрационные дополнения тонируются с выявлением следов первоначального декора здания 1780-х годов постройки.

На втором этаже размещаются выставочный зал и конференц-зал. В конференц-зале раскрывается дверной проем для перехода в основное здание. Связь с основным зданием используется для служебных нужд и в качестве дополнительного эвакуационного выхода. Интерьер второго этажа консервируется с сохранением подлинных фрагментов отделки. Существующие поздние столярные заполнения оконных проемов заменяются новыми, по аналогам 19 века. В целях увеличения выставочного пространства на плоскостях стен, оконные проемы на западном фасаде закладываются.

На третьем этаже размещаются выставочный зал и лекторий. Лекторий, так же как и конференц-зал второго этажа, соединяется с основным корпусом через раскрываемые проемы. Интерьеры консервируются. Потолок в лектории выполняется из современных шумопоглощающих материалов. Эвакуационный выход со второго и третьего этажей организуется через раскрытые дверные проемы на южном и западном фасадах здания, существовавших в конце 18 - начале 19 веков. Эвакуационная лестница на южном фасаде выполняется в современных металлических конструкциях. Металлическая структура эвакуационной лестницы решается как основа для демонстрации архитектурных фасадных деталей из коллекции Музея архитектуры.

Чердачное перекрытие третьего этажа выполняется без подшивки, с сохранением существующей стропильной системы. После утепления кровли объем чердачного пространства включается в объем выставочного зала. Слуховые окна открываются и являются единственным естественным источником света.

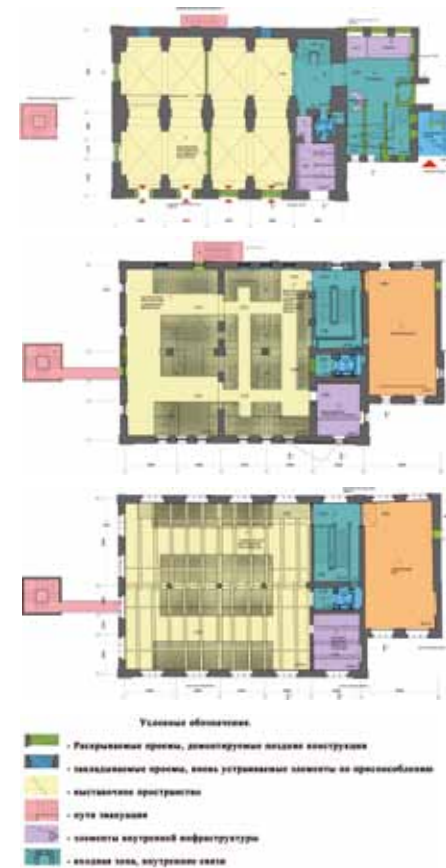
При реставрации фасадов особое внимание уделяется периодизации, которая демонстрируется на языке архитектурного зондажа в виде фактуры поверхности стены и оттенков цвета. Фасады в зоне 2-го этажа окрашиваются в цвет фасадов основного здания, чтобы флигель был включен в ансамбль усадьбы.

Первый этаж - ранний этап строительства, конец 18 века. - 1814 г. На плоскости фасада выявляются первоначальные элементы без их воссоздания. Стены окрашиваются без оштукатуривания в тепло-белый цвет. На фасаде выполняется белокаменный цоколь на принятой проектной отметке.

Второй этаж - первый и второй этап строительства, 1814г., вторая половина 19 века. Восстанавливается штукатурная поверхность стен и тянутых карнизов от уровня срубленного карниза 1814г. Стены окрашиваются в цвет фасадов главного дома усадьбы (охра желтая). Карнизы и пилястры окрашиваются в белый цвет. До уровня срубленного карниза 1814г. фасад решается как 1-й этаж.



Третий этаж - второй этап строительства. Вторая половина 19 века. Стены оштукатуриваются и окрашиваются в цвет светлее, чем стены первого и второго этажа. Стены окрашиваются в цвет фасадов главного дома усадьбы (охра желтая). Карнизы и пилястры окрашиваются в белый цвет.



Государственный Музей Архитектуры им. Щусева Усадьба Талызиных-Устиновых Медиамузей “Руина” Концепция Развития

Авторский коллектив ФГУП ЦНРПМ (г.Москва):



Алексей Куликов

главный архитектор проектов

Екатерина Антонова

ведущий архитектор

Денис Грибов

главный инженер проектов

Владислав Карпов

главный инженер проектов

При разработке проекта реставрации приспособления одного из зданий, относящихся к комплексу музея архитектуры им. А.В. Щусева, в первую очередь, хотелось бы разработать концепцию дальнейшего развития новых площадей музея.

1. Пространство перед входом (двор).

Необходимо:

- обеспечить необходимую площадь для входа и выхода посетителей музея. Площадь должна быть организована, с выделением зон отдыха, зеленых зон, мощения;
- предусмотреть знак/обозначение входа в пространство экспонирования. Возможно создание легкой навесной конструкции, также выделение зоны входа типом, размером мощения;
- предусмотреть возможность установки легких информационных/афишных стендов, для привлечения посетителей на предстоящие выставки или лекции.

Двор в центре города перед зданием музея может стать небольшим центром культурных встреч на открытом воздухе (легкие амфитеатры для проведения лекций на открытом воздухе, проецирование тематических фильмов, тематическая новогодняя елка-карнавал, ретрофестивали), это также повысит интерес к музею и позволит расширить возможности для экспонирования и лекционных занятий.

Двор несет в себе функцию коммуникации между корпусами музея, технологические подъезды, завоз экспонатов. Также необходимо определить требования по стоянке автомобилей на территории двора, их количество и расположение.

2. Внутреннее пространство музея.

Необходимо предусмотреть расчетное (по числу посетителей) количество бытовых помещений (санузлов для посетителей, санузлов для персонала, площадь гардероба), создать пространство доступное для людей с ограниченными возможностями (оборудовать входы пандусами, предусмотреть устройство лифтов/ стационарных или гусеничных подъемников для малоподвижных групп населения, предусмотреть устройство доступных санузлов). Также необходимо предусмотреть размещение буфета (или зоны с автоматами и сэндч-барами).

Обеспечение максимальной сохранности фондов. Для определения оптимальных значений температурно-влажностного режима с последующей разработкой специального проекта размещения инженерных систем, необходимо определиться на стадии подготовки эскизного проекта с количеством, качеством и свойствами экспонируемого материала, предполагаемым потоком посетителей,





согласовать с работниками музея предполагаемые маршруты стационарных и временных экспозиций.

Эвакуация при пожаре. Для музея, как для здания общественного назначения, необходимо предусмотреть второй эвакуационный выход с каждого этажа.

Архитектурно-планировочная структура помещений музея:

Музейное пространство, при корректном использовании, может задействовать не только один из человеческих органов чувств - зрение, как процесс психо-

физиологической обработки изображения объектов окружающего мира, позволяющий получать представление только о величине, форме и цвете предметов, их взаимном расположении и расстоянии между ними. Объединив, с помощью современных технологий, воздействие на все органы чувств: зрение, слух, вкус, обоняние, осязание можно дать зрителю/посетителю наиболее полное впечатление от экспоната.

«Мультимедийность»- представление объектов и процессов не традиционным текстовым описанием, а с помощью фото, видео, графики, анимации, звука, то есть во всех известных формах. Таким образом, в построении пространства музея должно проявиться движение к использованию дополнительных технологий (такие как проецирование на стены и 3D проецирование, стерео-установки, возможности ароматизации воздуха и т.д.).

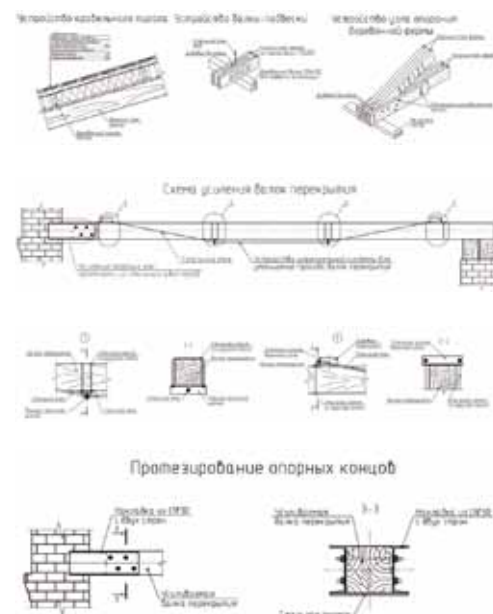
Пространство музея должно быть мобильным и универсальным для максимального увеличения возможностей экспонирования. Такое требование приведет к созданию системы мобильных и трансформирующихся перегородок и залов, а также к возможному способу частичной замены демонстрации на бумаге на проецирование и 3D- проецирование. Принцип мобильного пространства (без привнесения в залы музея стационарных перегородок) позволит также максимально провести «консервацию поверхностей» без внедрения новых элементов, тем самым оставляя открытыми все следы архитектурно-планировочных изменений памятника, делая его таким образом наглядным учебным пособием для студентов архитектурных школ. В залах могут проводиться занятия по изучению принципов строительства прошлых лет (включая даже методики прошлых реставраций), таким образом, музей не потеряет свою образовательную функцию.

Пространство, также как и фонд музея, должно постоянно обновляться и модернизироваться, насыщаясь новой информацией. Доступ к информации должен быть открыт, а взаимоотношение между посетителем и музеем должно строиться на принципах «коммуникативности»- возможности непосредственного общения, оперативности представления информации и «интерактивности»- (от англ. «взаимодействие»), диалоге - взаимодействии (поочередных высказываниях). Посещение музея - способ окунуться в жизнь прошлого, то есть через музей, как через «медиума» найти контакт с тем, чего, часто, уже нет.

Экспонирование в музее становится медиа-искусством - видом искусства, произведения которого создаются и представляются с помощью современных информационно-коммуникационных (или медиа) технологий, преимущественно таких как видео, компьютерные и мультимедиа технологии, интернет. Используются такие жанры, как видеоарт, саундарт, медиаинсталляция, медиаперформанс, сетевое искусство.

В моделируемом пространстве Музей Архитектуры сможет исполнять роль исследовательского центра, устраивать встречи, исторические лекции по архитектуре. Также данным способом можно проецировать на внутренние стены здания проект воссоздания интерьеров, полностью раскрывая перед посетителем первоначальный вид помещений, не воссоздавая декор, тем самым не интегрируя новые материалы и детали в уже сформированный образ помещений в виде «руины».

Рассматривая проект приспособления помещений как возможность преобразовать концепцию музейного пространства и музейного устройства в целом, можно получить принципиально новый подход к экспонированию и организации выставок, добившись полного, объемного воздействия на зрителя.



Проектные предложения по реставрации и приспособлению флигеля «Руина».



Татьяна Коробова

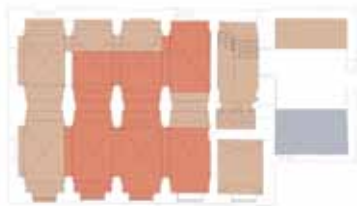
Архитектор, руководитель проектной группы ФГУП ЦНРПМ



Антонина Игнатъева

Архитектор ФГУП ЦНРПМ (Москва)

Схема функционального зонирования пространства
м 1:200



- - общественная зона
- - выставочная зона
- - служебная зона

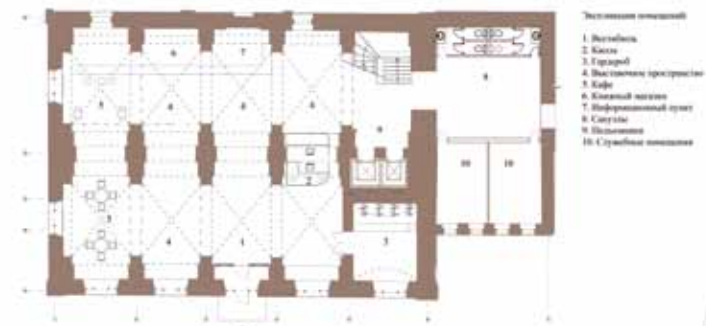
Основной идеей проекта является консервация существующего облика объекта, сохранение идеи «руины» как необычного выставочного пространства Музея архитектуры. Проект выполнен на основе историко-архивных исследований, обмеров и изучения памятника в натуре.

В проекте предлагается сохранить существующий объем здания и все поздние наслоения, выявив наиболее ценные архитектурные элементы. Разновременную кладку стен фасада необходимо укрепить и сохранить, на уровне первого этажа на главном фасаде предусматривается оставить крупный экспозиционный зондаж. Заложенные арочные проемы 1-го этажа предлагается раскрыть. Центральный арочный проем используется в качестве входа в здание. Отметки земли, согласно проекту, понижаются, выявляется белокаменный цоколь на фасадах.

В интерьерах предлагается сохранить неоштукатуренную поверхность кирпичных стен и сводов. На уровне 3-го этажа устроить обходную галерею по периметру стен с ограждением и переходным мостиком из металлических конструкций. Существующие деревянные балки перекрытия сохраняются.

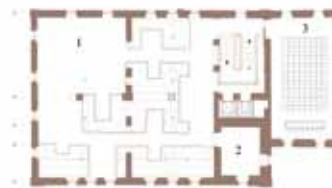


План первого этажа
м 1:100



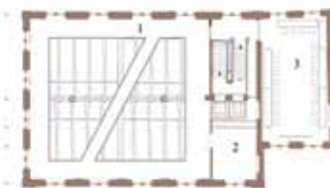
- Легенда помещений:
1. Выставка
 2. Кладовая
 3. Гардероб
 4. Выставочное пространство
 5. Кафе
 6. Кладовый магазин
 7. Информационный пункт
 8. Санузлы
 9. Подвалы
 10. Служебные помещения

План второго этажа
м 1:200



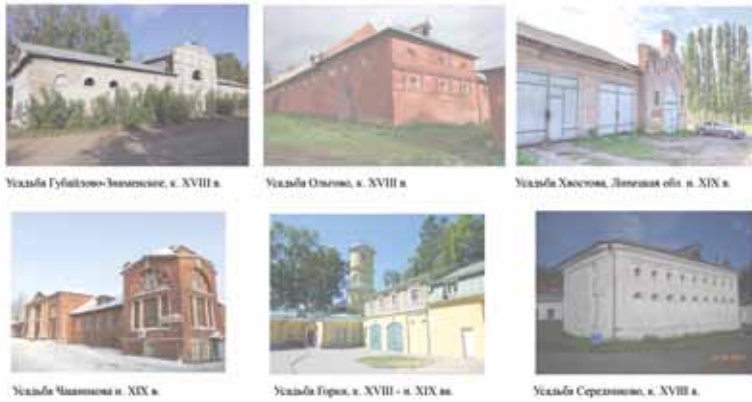
- Легенда помещений:
1. Выставочное помещение
 2. Служебное помещение
 3. Аудиторий

План третьего этажа
м 1:200



- Легенда помещений:
1. Выставочное помещение-галерея
 2. Служебное помещение
 3. Зал для проведения занятий и мастер-классов

Аналоги сохранившихся конных дворов в русских усадьбах



По функциональному использованию первый этаж здания служит для размещения входной группы для посетителей музея. Второй этаж - пространство для временных выставок и лекторий. Третий этаж - второй свет выставочного пространства. Передвижение посетителей осуществляется по галерее вдоль капитальных стен и по переходному мостику.

В рамках проекта проведена исследовательская работа и подготовлена графическая реконструкция первоначального облика здания на конец XVIII века, когда здание выполняло функцию конюшни при городской усадьбе. Первоначальная высота стен здания определена по характеру кирпичной кладки и по рядам сбитого кирпича, который предположительно являлся венчающим карнизом здания конюшни.

Графическая реконструкция фасада на конец XVIII в.
Вариант 1, м 1:100



Кузнецов Владимир Иванович

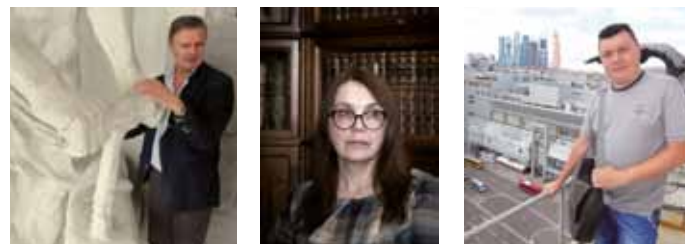
Начальник АРМ-3 (архитектурно-реставрационная мастерская), ФГУП “Институт “Спецпроектреставрация”

Кац Татьяна Львовна

ГАП АРМ-3 ФГУП “Институт “Спецпроектреставрация”

Шубин Руслан Сергеевич

Главный инженер ООО “Экобау”



ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

1 предположение – городская усадьба Талызиных имела черты преемственного развития обустройства владения, содержащего в своей основе образ перенесенной в городскую среду самодостаточной изолированной от внешнего мира сельской Усадьбы, отражающей окружающий мир как театр, в частности, парадный двор, как сцену. Подтверждение этому – возведенная в конце 18 века каменная, с декоративной функцией стена в центре циркумференции, отделяющая парадный двор от хозяйственного и открытые, обрамленные драпировкой лоджии–ложи по сторонам от оси главного дома на фасаде, обращенном в сторону Воздвиженки в начале XIX века. Эта характерная черта организации изолированного культурно-бытового пространства также ценна, как и материальная составляющая объекта культурного наследия - она также требует сохранения.

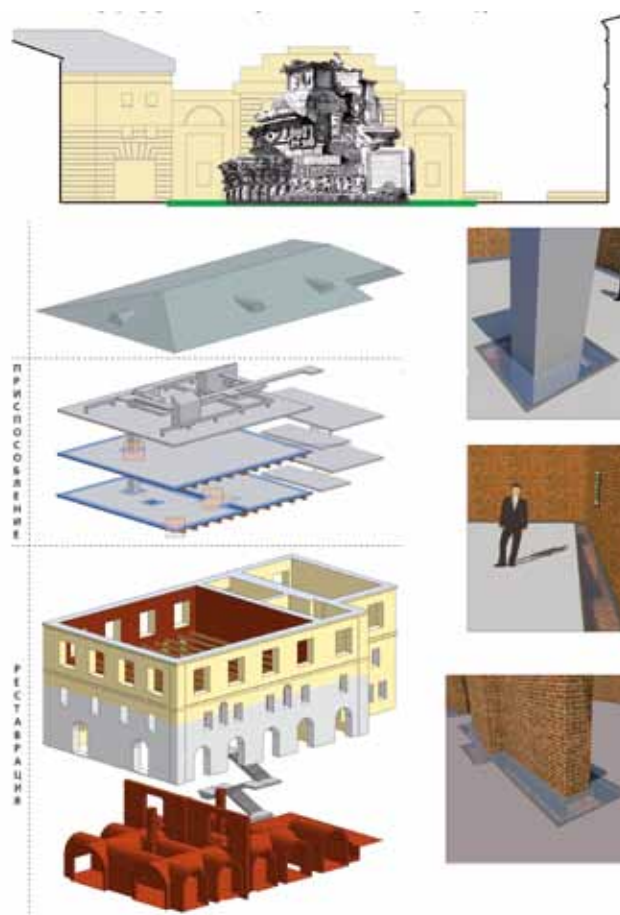
ИЗ АРХИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

2 предположение – облик Главного дома усадьбы на протяжении XIX века изменялся, увеличиваясь в масштабах вместе с Воздвиженкой и всем городом, тогда как дворовые строения, формируясь без значительных внешних изменений, всегда сохраняли интересные следы прошедшего времени. Парадный двор в форме циркумференции с двумя примерно одинаковыми двухэтажными служебными корпусами по сторонам от своей оси всегда был обращен к внутреннему фасаду главного дома. Если архитекторы второй половины XX века ограничились фрагментарной реставрацией восточного корпуса – палат аптекарского двора XVII века, то логично

методически таким-же образом реставрировать (с преобладанием консервационно-археологических мероприятий) также и симметрично расположенный по другой стороне оси парадного двора западный корпус конюшни. Находящаяся в центре декорация конца XVIII века в духе Олимпийского театра Андреа Палладио, в таком случае, совместно с боковыми корпусами образует сцену для экспозиции внешних архитектурных и декоративных фрагментов утраченных памятников Москвы. (Аналог – идеи G. B. Piranesi)

Д. ПИРАНЕЗИ – ОТНОШЕНИЕ К АНТИЧНОСТИ ИЗ СОБРАНИЯ МУЗЕЯ

3 предположение – отношение к современному состоянию усадьбы может рассматриваться в двух аспектах:



А) В настоящее время домовладение находится в ценном историческом и градостроительном окружении, является его органической частью. Характер требований к городской среде, находящейся в непосредственной близости от Кремля, определяет отношение к реставрации усадьбы, как части этой среды.

Б) Мероприятия по реставрации и приспособлению отдельных строений усадьбы, например, во внутреннем их пространстве имеют относительную автономность, предполагая более глубокие раскрытия строительной истории.

Выявление наиболее ценных черт этих строений с помощью реставрации должно дополняться подходящим современным технологическим наполнением, способствующим, также как и реставрация, полноценному сохранению памятника.

СРЕДА ОБЪЕКТА

ТЕКСТУРА ФАСАДА ОБЪЕКТА

4 предположение – во внутреннем пространстве корпуса бывших конюшен после многочисленных переделок сохранилось большое количество подлинных деталей и фрагментов, отражающих эволюцию его сложной строительной истории.

Невозможно реставрировать памятник на какой-либо исторический период не уничтожив, при этом, следы другого времени. Учитывая специфику дальнейшего его использования в качестве музея, предполагающего, кроме простой экспозиции музейных предметов, еще и культурно-образовательные функции – актуально решение максимально сохранить переделки в раскрытом виде. Все новые конструктивные и инженерные элементы, необходимые для современного функционирования здания, вносятся в интерьеры в ином, отличном от исторического материале – монохромного цвета и одинаковой фактуры. Во вновь устраиваемых конструктивных и инженерных объемах (вертикальные коммуникации, перекрытия) скрыто размещается все инженерно-техническое обеспечение музея. Места контакта нового со старым заполняются по периметру узкой полосой из прозрачного стекла – триплекса. При этом остекление примыкания, например, перекрытия над первым этажом к стенам и столбам частично экспонирует скрытую верхнюю часть сводов, сохраняя тайну их устройства неподготовленному посетителю.

ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ

В данной работе разрабатывается тема «Предложения по консервации, фрагментарной реставрации и приспособлению объекта к современному использованию флигеля «Руина» - бывшей конюшни усадьбы Талызиных - Устиновых. Принимая во внимание то, что конюшня-флигель одно из служебных строений усадьбы, авторы полагают, что вопросы, связанные с мероприятиями по сохранению заявленного объекта должны решаться только в составе проблем, охватывающих всю бывшую усадьбу. Это вопросы влияния на фундаменты и стены вибраций, вызванных близостью метро, возможная срезка части культурного слоя внутривортовых пространств, а также сохранения исторического облика городской усадьбы в центре Москвы. В связи с этим, тема «Руины» - флигеля должна решаться максимально тактично, ограничено по выразительным средствам, предпочтительно - во внутреннем пространстве объекта.

В развитие темы может быть уместно экспонирование ценных архитектурных и декоративных деталей из фондов музея на месте разобранный беседки в парадном дворе перед циркумференцией.

Приспособление памятника под размещение постоянных и временных экспозиций Музея требует особых условий - если хранение металла или камня в помещении 1 этажа оптимально, то это не относится к тканям, бумаге, коже, масляной и акварельной живописи и т.д., их хранение требует строго индивидуального температурно-влажностного режима, а также особых условий по освещенности.



Концепция реставрации и приспособления дворового корпуса (конюшни) усадьбы Талызиных-Устиновых (кон. XVIII – XIX в.)



Сафронов Вячеслав Иосифович

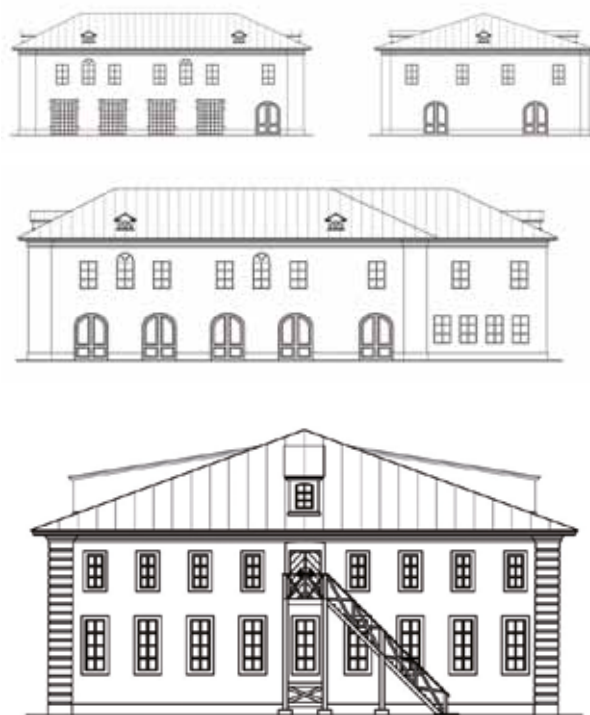
Архитектор-реставратор,
директор ООО НПО «СТРОЙРЕСТАВРАЦИЯ» (г.Ярославль)

Корпус является составной частью музея архитектуры им. А.В. Щусева. В основе идеи концепции заложен принцип контраста. С одной стороны – историчность и консерватизм, тщательное натурное обследование с выявлением важнейших этапов формирования его архитектурного облика и проблем технического состояния, предложение основных мероприятий по его консервации и реставрации, проводимых таким образом, чтобы корпус мог стать «живым» объектом музейного показа, демонстрирующим исторические технологии и архитектурные приемы всего периода своего существования. С другой стороны – развитие креативного музейного пространства, частично за счет раскрытия поэтажных коммуникационных связей с основным корпусом музея, что подтолкнет к решению музейной задачи обеспечения доступа маломобильным группам населения, а также поможет решить проблемы путей эвакуации, создаст условия формирования единой музейной среды.

Другой особенностью концепции является предложение по организации интерьера с включением в открытом виде самых современных конструкций и материалов, а также наполнению его самым современным инженерным и музейным оборудованием, включающим, например, оптоволоконную подсветку и голограммные инсталляции. Проведение представленных в концепции мероприятий по консервации и реновации здания позволит наиболее эффективно осуществлять основные функции: развитие основной экспозиции, выставочная и просветительская деятельность, создаст условия перехода музея на качественно новый современный уровень.

Функциональное зонирование пространства.

Здание является частью уникального в стране музея архитектуры и, в силу особенностей своей архитектуры, должно само являться объектом музейного показа, а также может служить как для расширения основной музейной экспозиции, так и для проведения выставок; кроме того, сохраняется и переоборудуется известный на всю Москву лекционный зал на 2-м этаже, имеющий важное значение для просветительской деятельности музея.



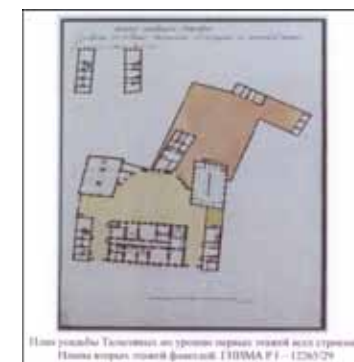
Вестибюльное пространство (1, 2) организуется за счет разборки поздних перегородок, частично – понижения отметки пола, устройства остекленного тамбура на входе, естественного освещения за счет раскрытия от закладки и реставрации одного из окон справа от входа и одного из арочных окон в стене по оси 18. Справа от входа в вестибюле может быть организован киоск по продаже книг и сувениров, касса, вахта. Закладка 2-х арочных проемов в юго-западном углу вестибюля перебирается с устройством ниш. Штукатурку стен в вестибюле – восстановить.



Пространство парадной лестницы (№3) полностью реставрируется с восстановлением естественного освещения за счет раскрываемых оконных проемов на каждом этаже. При этом выполняется усиление конструкций лестницы и полная реставрация штукатурного декора лестницы, стен, пилонов, арок.

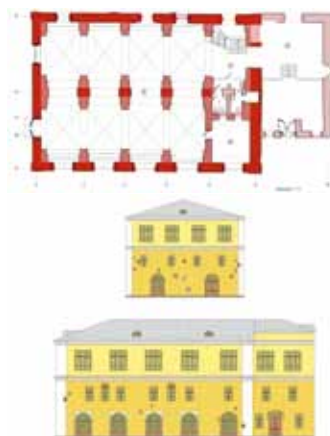


На 1-м этаже переоборудуется и расширяется помещение туалетов (№4) с понижением отметки пола до основной. В осях П - Н, 12 - 15 устраивается комната для музейных работников (№5). Большой зал со сводами (№6) на 1-м этаже может служить пространством для расширения основной экспозиции; на наш взгляд, здесь целесообразно проиллюстрировать историю развития отечественного зодчества в макетах и моделях, большое количество которых находится в запасниках и которые очень эффектно могут быть представлены на фоне исторических кирпичных стен и сводов, предварительно законсервированных. Из этого помещения устраивается дополнительный эвакуационный выход в арке южной стены.



Основные музейные залы 2-го и 3-го этажей в осях 12 – 18, У – П предназначены для выставок исторических и современных проектов, архитектурных инсталляций и т.п. При этом перекрытие над сводами 1-го этажа устраивается таким образом, чтобы обеспечить по специальным мосткам обход экспозиции и осмотр частично открытой верхней поверхности вводов 1-го этажа. Мостки устраиваются из современных негорючих материалов с ограждениями и сигнальной полосой по краю, с подсветкой на своды и экспозицию.

Лекционная зона 2-го этажа остается в том же пространстве в осях Н – М, 14 – 18, с проведением работ по отделке помещения с сохранением открытых фрагментов кладки с клинчатыми перемычками, фрагментом срубленного карниза XVIII-го века, с раскрытием проема для перехода в примыкающий с севера корпус. Поскольку лекционный зал является частью путей эвакуации, целесообразно существующие деревянные межэтажные перекрытия заменить на монолитные железобетонные. Двери в лекционный зал при этом не должны запираются. В помещении 2-го этажа в осях П-Н, 12 – 15 сохраняется экспозиционная зона, из него устраивается проем в смежные помещения, которые из-за отсутствия естественного света могут быть подсобными. Конструкции деревянных перекрытий между вторым и третьим этажами сохраняется, обрабатывается антипиренами и включается в объекты показа. Для использования пространства третьего этажа в осях У – П, 12 – 18 как выставочного, между существующих деревянных балок закладываются новые металлические с противопожарным покрытием, на которые в качестве настила пола укладывается объемная металлическая стека, а часть пола, прилегающая к столбам, выполняется из ударопрочного стекла – этими приемами достигается визуализация общего пространства двух ярусов, обзор исторических конструкций и демонстрация современных конструктивных возможностей. Помещение третьего этажа в осях П – Н, 12 – 15 отводится как рабочая комната для музейных работников, межэтажное перекрытие в нем устраивается монолитное железобетонное.



Помещение третьего этажа в осях Н – М, 14 – 18 используется для проведения выставок; для обеспечения путей эвакуации в стене по оси М устраивается дверной проем в примыкающий к северной стене корпус, а также выход на металлическую эвакуационную лестницу в одном из окон западной стены. Деревянное межэтажное перекрытие в этом зале заменяется на монолитное железобетонное. В помещении выполняется современная отделка.

Вывод: комплекс исследовательских, проектных, реставрационных, строительных работ по этому корпусу, а также работ по благоустройству территории ансамбля усадьбы позволит сохранить и восстановить ценный памятник архитектуры, включить в полноценную работу музейного комплекса еще одну интересную и важную компоненту.



Концепция реставрации и приспособления флигеля Руина Городской усадьбы Талызиных – Устиновых.

Радин Александр Александрович

*Архитектор, ГАП, Руководитель проектного подразделения проектно-строительной
фирмы «РАС» (г. Воронеж)*

Объем дворового корпуса Городской усадьбы Талызиных - Устиновых формировался на протяжении нескольких столетий (конец 18- конец 20 в.) Первоначальный объем - здание конюшни, возведен в 1787 г. одновременно с главным домом усадьбы. На протяжении следующих двух столетий здание неоднократно перестраивалось и надстраивалось. Дошедший до настоящего времени объем дворового корпуса, соединенный с основным зданием, сформирован ко второй половине двадцатого века.

Данное предпроектное предложение основывается на разработанном и утвержденном проекте предмета охраны с учетом необходимости его уточнения в процессе натурных исследований памятника при выполнении проектных работ по сохранению объекта и приспособления его для современного использования со сменой функции для нужд расположенного в главном корпусе музея архитектуры имени А. В. Щусева. В связи с многократными перестройками дворового корпуса и сложностью выявления оптимального периода для реставрации предлагается компромиссный вариант фасадного решения с сохранением основного объема здания на момент постановки его под охрану, с раскрытием первоначальных арочных проемов первого этажа, и фрагментарным раскрытием кладки стен и арок. Остальные поверхности фасадов здания - оштукатуриваются, для создания композиционной целостности комплекса.

Отдельной темой исследований должно явиться определение оптимального решения по сохранению или раскрытию первоначальных оконных проемов в переходе между дворовым и основными корпусами. В связи с многократным переустройством проемов в переходе и функциональной необходимостью организации входной группы предлагается устройство главного входа в выставочный комплекс флигеля в объеме перехода между двумя корпусами. Перед входной группой устраивается козырек из стекла и металлоконструкций, имеющих самостоятельный несущий каркас и не нарушающий целостность ограждающих конструкций памятника. В одной конструкции с козырьком выполняется декоративная информационная панель из стекла и металла вдоль части фасада здания, так же не связанная со стенами памятника. В результате под одним навесом оказываются вход в дворовой корпус, эвакуационный выход из главного корпуса и устраиваемый вход в подвал. Внутренняя планировка выполнена с учетом организации перехода из главного корпуса музея архитектуры в дворовой корпус, что позволяет функционально связать их друг с другом и выполнить требования, необходимые для эвакуации посетителей. Эвакуационные выходы предусматриваются через коридор на лестницу главного корпуса и металлическую лестницу третьего типа, устраиваемую вдоль торцевого фасада дворового корпуса. На первом этаже организована вестибюльная группа с гардеробом, рецепцией, санузлами. Предусматривается лифт для маломобильных групп населения и пандусы при перепаде





уровней первого этажа. В экспозиционном зале первого этажа устраивается подиум вдоль остекляемых арочных проемов с целью организации экспозиции, просматриваемой из зала и с фасада здания и устройства эвакуационных выходов с первого этажа, которые в летнее время могут служить дополнительными связями с прилегающей дворовой территорией.

Для внутренней отделки стен и сводов выставочного зала первого этажа используется известковая обмазка. Для освещения экспозиции зала выбраны направленные светильники на струнах и стойках тотемного типа в которых размещаются также все основные электротехнические устройства.

В экспозиционный зал второго этажа посетители попадают по внутренней лестнице, которая имеет высокую историко-художественную ценность. Стены выставочного зала второго этажа предлагается оставить неоштукатуренными, произведя комплекс мероприятий по консервации кирпичной кладки.

Для устройства полов в используется фальшпол на подсистеме в комбинации с светопрозрачными конструкциями с подсветкой для экспозиции фрагментов сводчатых перекрытий. Перекрытие между вторым и третьим этажом не включено в предмет охраны, и фактически утрачено. Устройство нового перекрытия необходимо планировочно и конструктивно для создания пространственной жесткости. Балки перекрытий, второго этажа по оси 16 сохраняются и консервируются. Для раскрытия пространства выставочных залов создается двухсветное пространство, освещенное световым зенитным фонарем, выполненном в плоскости кровли. Конструкции кровли подлежат замене на металлические фермы, как не отвечающие конструктивным требованиям и не включенные в предмет охраны. Сохраняются геометрические параметры кровли здания. Проектируемые конструкции кровли опираются на наружные стены и возводимые колонны в центре зала.

Оконные проемы, расположенные по периметру стен третьего этажа, закрыты экспозиционными стендами с подсветкой. В оформлении интерьеров зала используется контрастный, по отношению к сохранившимся поверхностям цвет и материал.

В целом предлагаемые решения по приспособлению помещений для нужд музейно-выставочного комплекса обусловлено фрагментарной реставрацией сохранившихся элементов интерьера, консервацией фрагментов стен и перекрытий, имеющих историческую и эстетическую ценность и формированием максимально свободного экспозиционного пространства и созданием планировочной структуры, необходимой для безопасной эксплуатации здания в составе музейного комплекса.





Сергей Конев

Главный архитектор проектов, директор АНО Национальный Центр Опеки Наследия

Екатерина Конева

Главный архитектор проектов, РБОУ ЦТРК «Преображенское» (Москва)



Елена Хрусталева

ведущий инженер, ООО СК «КРЕАЛ» (Москва)

Обучение в итало-российской реставрационной школе показало, что методика проведения реставрационных работ имеет разновекторное развитие методического восприятия исторических форм, несущих основную главную задачу - сохранение истории, исторических архитектурных объёмов, строительных и отделочных материалов, конструкций и исторических технологий.

Основные знания, полученные при обучении в школе, позволили нам принять истину, что реставрационное дело, это не закостенелое однообразие принимаемых решений в рамках утверждённого методического подхода к работе по памятнику. Это, прежде всего, комплекс научных мероприятий, регулярно пополняемых новыми технологическими решениями, инженерными новшествами, способных стать основным инструментом реставратора в его главной задаче – восстановлении и сохранении исторического наследия, включении реставрируемого объекта в повседневную общественную жизнь социума, позволяющего донести исторические знания, формирующие архитектурный и художественный образ объекта наследия.

Подходя к выработке основных реставрационных решений по историческому строению, любезно предоставленным Музеем Архитектуры для разработки дипломного проекта на стадии клаузура, нами были определены следующие основные позиции:

- объект является важным и ценным композиционным элементом в структуре ансамбля городской усадьбы – являющимся объектом культурного наследия;
- объект неоднократно перестраивался, меняя функциональную нагрузку использования;
- объект находится в зоне вибрационных процессов от работы метрополитена;
- дальнейшее использование объекта связано с выставочной деятельностью Музея архитектуры, направленного на изменчивость экспозиционного материала на площадках объекта.

Исходя из заданных параметров, нашей дипломной группой было принято решение составить программу работ по консервации (экспозиционной реставрации) данного объекта и в объёме данных работ произвести приспособление его под существующие музейно-экспозиционные функции, включающую следующие работы:

По фундаментам - современная фундаментная монолитная обойма, обхватывающая исторические капитальные стены, фундаменты, требуют обследования и принятия нового инженерного решения по уменьшению вибрационного воздействия на памятник. Следует провести реставрацию сохранившегося белокаменного фундамента и цокольного камня, а так же предусмотреть организованный водоотвод от здания внешних вод с восстановлением отмостки по всему периметру.

Решения по реставрации фасадов включают в себя комплексные реставрационно-консервационные работы по основному историческому строению (в первоначальном объёме конюшни) со снятием остатков поздней цементно-песчаной штукатурки. По фасадам стен третьего этажа и по фасадам соединяющей с главным домом пристройки проводятся комплексные ремонтно-реставрационные работы с сохранением штукатурного покрытия. Данные работы выполняются с учётом возложенных на них пользователями экспози-



Рис. 2 Деталь крепления существующих деревянных балок к существующей главной стальной балке

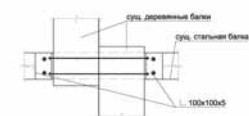
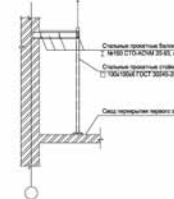


Рис. 3 Конструкция пола в зоне парадной лестничной клетки



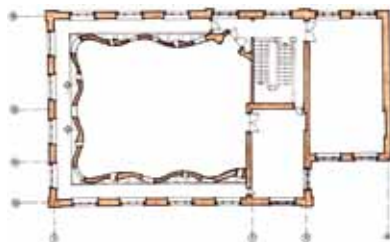
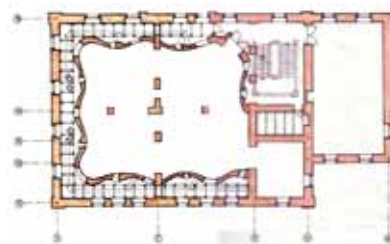
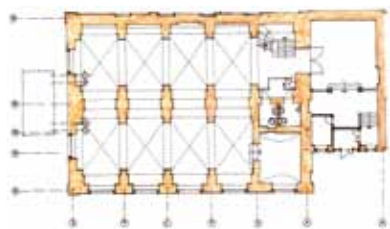
ционных функций, которые будут проводиться в рамках лекционной деятельности Музея, как тематическое пособие по развитию и строительной периодизации городских усадебных комплексов.

Программу работ по консервации, укрепительным мероприятиям, комплексным реставрационным работам следует проводить по всем конструкциям внутри здания - кирпичным капитальным стенам, арочным, оконным и дверным проёмам, кирпичным сводам, деревянным балкам междуэтажного перекрытия. Особое внимание следует обратить на выполнение комплексных работ по научной реставрации помещения лестничного марша, позволяющей сохранить уникальную конструкцию деревянной лестницы, её художественное обрамление и консервацию фрагментов штукатурного декора помещения.



Существующая стропильная конструкция, установленная после последнего пожара, не полностью обеспечивает её конструктивную устойчивость к нагрузкам и данным проектным предложением предлагается к замене. Новые стропильные конструкции предлагается возвести с учётом экспозиционных возможностей проведения экскурсий, с показом основных конструктивных схем деревянных стропильных ферм, применяемых в последние исторические периоды на зданиях данного уровня. Так же предлагается устройство нового кровельного покрытия с тёплым контуром, для создания общего эксплуатационного пространства. Крыша должна быть воссоздана в исторических габаритах (согласно архивным материалам) с сохранением исторических высотных отметок и обеспечивающая эксплуатационные задачи.

Перечисленные выше работы направлены, прежде всего, на сохранение и консервацию рассматриваемого объекта наследия с возможностью экспонирования его конструкций, существующих на памятнике архитектурных и конструктивных элементов. При выполнении приспособления объекта следует принять существующие формы выставочного и лекционного использования пространственного восприятия памятника, с внедрением новых технологических конструкций, способствующих быстрому изменению и перенастройке температурно-влажностного режима, вспомогательной инженерной системы и особых охранных функций под выставляемые музеем особо ценные экспонаты, без нанесения видимого и невидимого вреда памятнику.



В настоящей дипломной работе в работы по приспособлению объекта наследия следует включить внедрение в его пространство сети и системы инженерного обеспечения, источник поставляемой энергии и тепло-холодообеспечения может быть установлен за стенами исторического здания. Предложением по приспособлению в объёме существующего двухсветного зала предусматривается размещение сооружения «кокона» из термоизоляционных материалов и конструкций, способных загасить вибрационные последствия жизнедеятельности метрополитена. Данное приспособленческое решение не нарушает сохранность исторического объекта и в любое время может быть демонтировано. Внутренне пространство «кокона» должно обеспечивать выставочную деятельность Музея, связанное с экспонированием строго сохраняемых предметов, требующих обязательного обеспечения постоянного уровня температурно-влажностного режима или его программирование на режимное изменение.

В рамках своей дипломной работы мы бы хотели обратить внимание на формирование единого, соединяющего пространства – воссоздания ограждения внутреннего двора, которое не только зрительно воедино собрал бы разрозненные на сегодня строения усадьбы, но и восстановил бы зонирование усадебной территории.

В своей дипломной работе мы руководствовались неизменным условием работы современных реставраторов, которая нацелена в обратимость принятых ими действий, направленных на сохранность исторического объекта, прочтению его профессиональным сообществом, его популяризацию, внедрением новых технологических систем, способствующих восприятию памятника и грамотной его эксплуатации с возможностью использования неразрушительных методов по их замене.

Усадьба Талызиных-Устиновых, флигель «Руина» Экскурсия во времени для посетителей - уют для экспонатов



Пьянкова Наталья Сергеевна

главный архитектор проекта ООО «Валбэк-ру», г. Вологда

Здание конюшни (флигель «Руина») усадьбы Талызиных-Устиновых за период своего существования претерпело множество изменений: менялся объем постройки, её назначение, высота, а также, о чём менее известно, её окружение.



Рисунок 1. Кинозал на открытом воздухе.



Рисунок 2. Мощение в рамках бывшей планировки двора.



Рисунок 3. Проецирование графической реконструкции фасадов.



Рисунок 4. Стеллаж полукруглой формы на месте стены.



Рисунок 5. План усадьбы Талызиных-Устиновых. Проектное предложение.

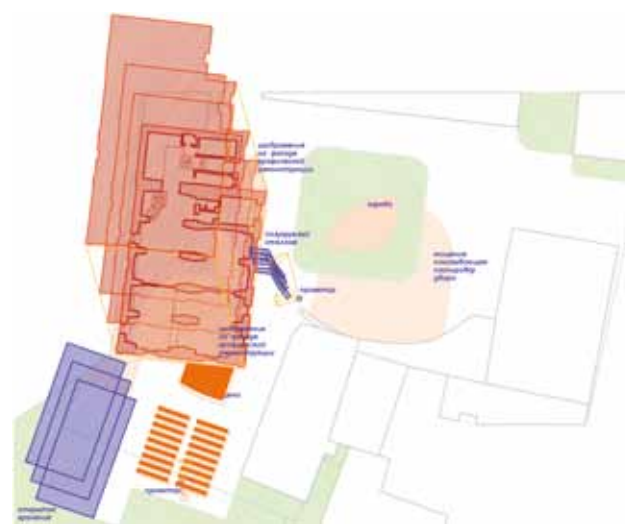


Рисунок 6. Схема проектного решения.

Задача настоящей работы - найти возможность показать простому посетителю в доступной форме историю развития здания, создать малые архитектурные формы, позволяющие проиллюстрировать окружение здания и внутреннего пространства двора.

Малые архитектурные формы (открытые стеллажи, пригодные для экспонирования архитектурных деталей), возможно сборно-разборной конструкции, создаются на месте существовавшей ранее полукруглой стены, проходящей от дома садовника к флигелю «Руина» и на месте пристройки к юго-западному углу флигеля.

Подобное решение позволит использовать конструкцию на открытом воздухе для организации сменных выставок архитектурных элементов из фондов музея.

В юго-западной пристройке и небольшом южном дворике возникает мини-лекторий (кинозал) на открытом воздухе.

Кроме того, для большей наглядности устанавливаются проекторы, формирующие изображение на восточный и южный фасады в виде графической реконструкции здания на различные строительные периоды: конец XVIII века (одноэтажная постройка конюшни), XIX век (двухэтажное здание), конец XIX века (здание с надстроенным третьим этажом).

При проведении реставрации флигеля «Руина» элементы, детали, фрагменты различных строительных этапов тонируются в различные оттенки, что позволит в светлое время суток без проецирования пояснить этапы строительства.

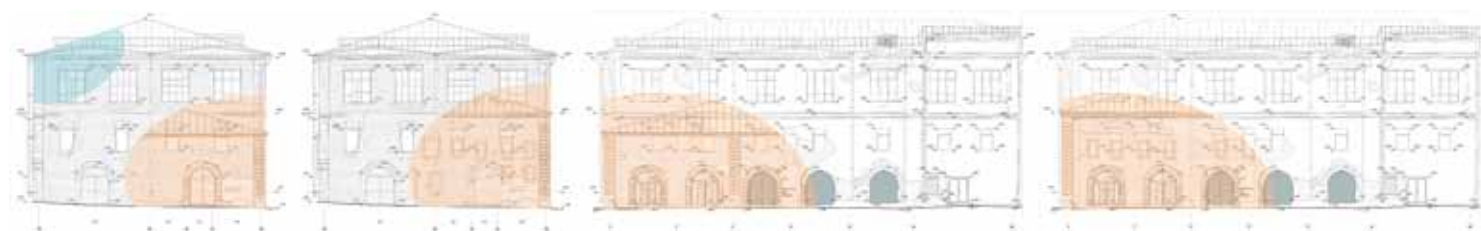


Рисунок 7. Проецирование графической реконструкции фасадов. Технически может быть осуществлено как на всю плоскость фасада, так и фрагментарно.

Корпус Конюшен в Составе Комплекса Городской Усадьбы Талызиных-Устиновых. Концепция Реставрации с Приспособлением



Валерий Калинин

Главный инженер проектов



Максим Смирнов

Ведущий инженер-конструктор

ООО «Научно-проектный реставрационный центр», г. Санкт-Петербург

Корпус Конюшен входит в состав объекта культурного наследия федерального значения, представляет собой прямоугольную в плане трехэтажную постройку, с выступающей пристройкой к северному фасаду, соединяющей корпус с Главным домом усадьбы. Подвал отсутствует, первый этаж в некоторой степени заглублен под уровень существующей планировки. Кровля – двускатная, с вальмами в торцах; чердачные пространства – неэксплуатируемые. В настоящее время перекрытия корпуса большей частью демонтированы. Имеется несколько входов с улицы, основной из которых расположен на восточном фасаде пристройки.

Фасады корпуса оштукатурены, что соответствует историческому характеру отделки. Вопрос о наличии у корпуса цокольной облицовки остается открытым по причине того, что цокольная зона стен скрыта бетонными обоями усиления фундаментов.

В настоящее время корпус используется в качестве экспозиционного пространства, одно из помещений задействовано под лекторий.

Анализ строительной истории объекта и результатов натурных исследований позволяет сделать следующие выводы и принять их за концепцию реставрации и приспособления:

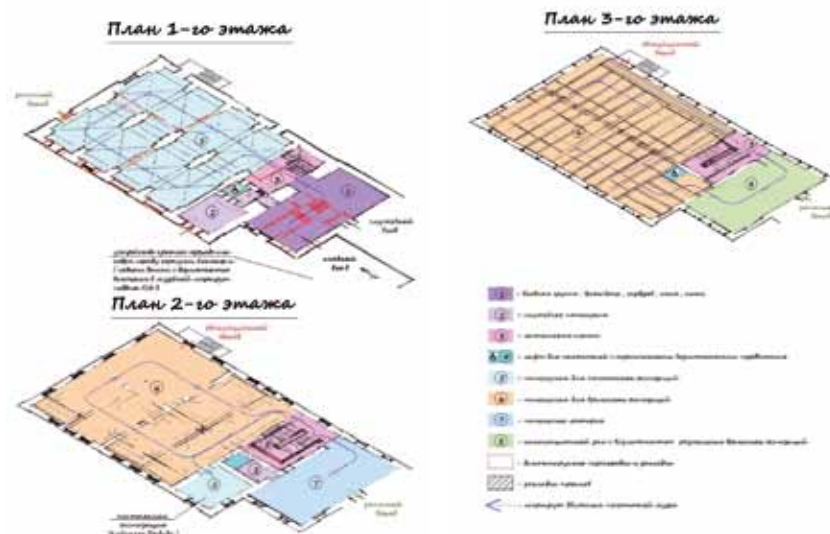
- Целостная реставрация объекта на какой-либо период в настоящее время вряд ли возможна. Таким образом, необходима реализация принципа фрагментарной реставрации, а также принципа достоверности (вследствие тяжелого технического состояния значительного числа архитектурно-конструктивных элементов); демонстрация (экспонирование) архитектурных элементов и форм на различные периоды строительной истории.
- Все подлинные исторические архитектурно-конструктивные элементы подлежат реставрации т.н. «консервативными» методами.
- Вследствие значительных утрат подлинных отделочных материалов фасадов и интерьеров корпуса, необходимо восстановление исторического характера отделки – штукатурки стен и сводов в аутентичной технике, в комплексе с консервацией сохранившихся фрагментов отделки.
- Двумя интерьерами корпуса, архитектурный облик которых поддается достоверному восстановлению, являются: интерьер 1 этажа основного объема 1812-14 гг., интерьер парадной лестницы 1894 (?) г. В прочих интерьерах возможно лишь воспроизведение принципиального характера исторических отделок.
- Облик еще одного интерьера – кабинета Давида (Д.А. Саркисяна), бывшего директора ГНИМА им. А.В. Щусева – отражающего новейшую историю музея, подлежит экспонированию в существующем виде.

Реализация системы экспозиционных зондажей на фасадах и в интерьере 1 этажа. В частности, можно согласиться с идеей ГНИМА им. А.В. Щусева об устройстве зондажа сводчатого перекрытия, занимающего практически полную площадь помещения 2 этажа основного объема, с целью демонстрации особенностей кладки сводов начала XIX в.

Реставрация фасадов проводится, в основном, методом реставрационного ремонта существующих форм и деталей. При этом необходимо предусмотреть:



1. Корпус Конюшен. Современное состояние восточного фасада.
2. Современное состояние интерьера входной зоны.
3. Интерьер каретника (1 этаж). Зона с утраченной отделкой.



4. 1, 2 этаж. Схемы функционального зонирования.

5. 3 этаж. Схема функционального зонирования.

6. Схема поперечного разреза корпуса. Концепция инженерной реставрации.

- Выделение в отделке рустованных пилястр на углах корпуса;
- Перенос входа в корпус на северный фасад (раскрытие исторического входа), в комплексе с раскрытием оконных проемов на восточном фасаде с целью освещения. Данные мероприятия позволят реализовать коммуникацию корпуса Конюшен и входного вестибюля в Главном доме. В данной связи, появится и возможность включения в музейный маршрут подвала XVII в. под западным флигелем Главного дома;
- Закладку воротных проемов на восточном и южном фасадах с устройством фальшзаполнений;
- Раскрытие арочных проемов в уровне 2 этажа на восточном фасаде, являющихся центральными в двух группах проемов;
- Консервацию разрушенных бетонных поверхностей усиления фундаментов, с декорированием без имитации исторических отделок;
- Полную замену оконных и дверных заполнений на фасадах.

По-видимому, есть необходимость в замене (воссоздании) штукатурной отделки на большей части площади фасадов корпуса.

Двум интерьерам корпуса возвращается архитектурный облик с ориентацией на определенный исторический период. Это интерьер конюшни (каретника) 1812-14 гг. на 1 этаже основного объема и интерьер парадной лестницы 1894 (?) г. По интерьеру конюшни выполняется:

- реставрация штукатурного слоя (расчистка, укрепление, докомпоновки), с воссозданием штукатурки в зонах утрат, в аутентичной технике;
- устройство напольного покрытия в виде плит из натурального камня;
- организация ниш в габаритах закладываемых воротных проемов.

По интерьеру парадной лестницы выполняется:

- тщательная расчистка с последующей реставрацией и докомпоновкой утраченных фрагментов подлинного штукатурного декора на стенах и нижних поверхностях площадок;
- реставрационный ремонт ограждения и ступеней на маршах лестницы, с воссозданием утраченных деталей по образцу существующих;
- воссоздание потолочного декора лестничной клетки;
- воссоздание покрытия лестничных площадок.

Методом реставрации прочих интерьеров корпуса, практически не сохранивших историческую отделку, является восстановление принципиального характера отделки стен и потолков (штукатурка с окраской). Для покрытия полов, также утраченного на 100%, целесообразно применение современных технологичных и удобных в эксплуатации материалов (керамогранит, специальные синтетические покрытия). В зале на 2 этаже основного объема необходима организация системы стальных мостков с ограждением.

Проект предусматривает создание в корпусе экспозиционного пространства с необходимыми служебными и вспомогательными помещениями (илл. 5, 6). Коммуникация между этажами осуществляется по парадной лестнице (в лекторий и кинозал попадание осуществляется также из Главного дома). Эвакуационный выход из зала постоянных экспозиций 1 этажа оборудуется в одном из воротных проемов. Эвакуационный выход из залов временных экспозиций оборудуется по пожарной лестнице на западном фасаде корпуса. Вход в корпус оборудуется пандусом для инвалидов, что не противоречит задачам сохранения объекта культурного наследия.

Эскизное предложение по реставрации и приспособлению под современное использование корпуса Конюшен в составе комплекса городской Усадьбы Талызиных-Устиновых



Иван Корнилов

*главный инженер ЗАО «Ивановореставрация»,
инженер-реставратор 1-ой категории.
г. Иваново*

Результатом данной дипломной работы стало эскизное предложение по реставрации объекта с приспособлением его под современное использование. Все проектные решения разработаны на основании анализа историко-библиографических материалов и натурных исследований с учетом действующих реставрационных норм и правил, руководствуясь научно обоснованными международными принципами реставрации: минимальное вмешательство, обратимость, правдивость, подлинность, целостность.

Проектом предпринята попытка восстановления целостной архитектурной композиции и архитектурно-эстетического образа исторического здания.

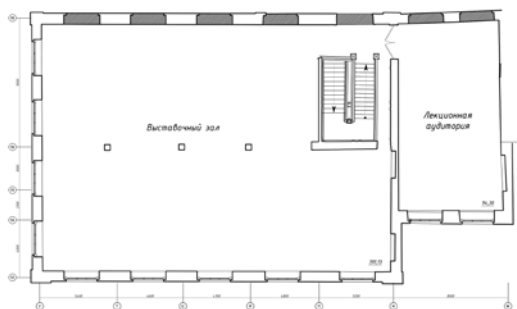
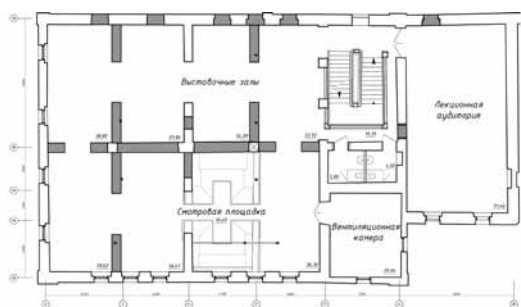


Эскизное предложение. Фасад.

Проект предусматривает наделение корпуса рядом функций, которые должны будут обеспечить музею постоянный контакт с разными группами посетителей. В корпусе расположатся экспозиционные пространства: на втором этаже с анфиладной планировкой, на третьем этаже свободное пространство, к примеру, для размещения крупногабаритных макетов. На втором и третьем этажах пристройки к корпусу предусмотрены залы лектория, рассчитанные на проведение лекций с демонстрацией слайдов и видеофильмов. На первом этаже - кафетерий и книжная лавка архитектора, где можно будет провести время за чтением или



Эскизное предложение: Интерьер. Книжная лавка, Интерьер. Кафетерий, Интерьер. Археологический показ кирпичных сводов на 2-м этаже.



Эскизное предложение: План 1-го этажа, План 2-го этажа, План 3-го этажа.



Макет Дипломного проекта.

приобрести необходимую литературу, редкие и подарочные экземпляры книг, сувенирную продукцию. Так же, на первом этаже предусмотрено сообщение с Главным домом Усадьбы.

Проектом предлагается сохранение всех основных исторических наслений. Это касается сохранения этажности, габаритных размеров, пристройки, раскрытых архитектурных элементов, а так же элементов здания, являющихся предметом охраны. Данное проектное решение можно отнести к ремонтно-реставрационным работам, включающим в себя консервационные, ремонтные и реставрационные виды работ, а также работы по приспособлению здания к современному использованию.

Основные решения проекта:

1. Сохранение объемно-пространственной структуры и конструктивной системы здания.
2. Перенос входной группы.
3. Восстановление арочных окон.
4. Закрытие фасада штукатуркой для сохранения кирпичной кладки в условиях неблагоприятного климата.
5. Исторических характер отделки внутренних стен, входящих в предмет охраны.
6. Придание современного характера отделке вновь возводимых стен и конструкций в рамках приспособления.
7. Сохранение открытого участка перекрытия первого этажа для археологического показа исторических сводов.

Проект приспособления корпуса Конюшен направлен на создание уютной атмосферы для проведения разнонаправленных мероприятий и обеспечение всех требований, предъявляемых к современным общественным зданиям.



Концепция реставрации и приспособления флигеля «Руина» музея архитектуры им. Щусева



Функциональное назначение – выставочный комплекс с конференц-залом

Реставрация
Филологическая
как способ
прочтения жизни
памятника

Максимальное
сохранение
аутентичности
материала
Стратиграфия
различных
исторических
периодов
Использование
демонстрационных
зондажей
Применение
современных
материалов для
докомпоновки и
укрепления,
совместимых с
подлинными

Приспособление с
максимальным
сохранением
открытых
пространств для
организации
выставочных залов

Использование
всех элементов
памятника,
конструктивных и
архитектурных, как
экспонатов музея
архитектуры,
включая способы
протезирования,
укрепления,
усиления,
консервации и т. п.
- постоянная
экспозиция

Реставрация фасадов со стратиграфией исторических периодов и демонстрационными зондажами



Примеры филологической реставрации фасадов



Остекление проемов

Организация дополнительной лестницы, в том числе эвакуационной

Примеры экспонатов строительной технологии как искусства



Приспособление. Организация функционального пространства

Экспозиция

Совместное кровельное покрытие из утепленных панелей по обрешетке



Конференц-зал



Стеклопанельное покрытие садов

Подвеска экспонатов на подкладках и растрехах

Балконы-перекрытия по металлическому профилю, остекленные

Пример внедренных конструкций для экспонирования



Применение современных конструкций для устройства мостиков, лестниц, переходов



Даниленко Иван

Ведущий архитектор РБОО ЦТРК Преображенское

Варбузов Сергей

Архитектор РБОО ЦТРК "Преображенское"

Королёва Светлана

Искусствовед РБОО ЦТРК "Преображенское"

Орлов Андрей

Инженер-проектировщик ЗАО "ЛАД"



История объекта:

Объект культурного наследия XVIII века «Городская усадьба Талызиных – Устиновых (Музей архитектуры А.В. Щусева)» расположен недалеко от Кремля вблизи древней Смоленской дороги (ныне ул. Воздвиженка) на территории с богатой историей. Первоначально, на этом участке располагалось подворье Печерского Псковского монастыря, а часть территории принадлежала старинному роду Писемских. С середины XVII века здесь находился Аптечный двор -склады для хранения лекарственного сырья и продуктовых припасов, предназначенных для царского двора. Одно время этот участок и постройки на нем принадлежали В.Л. Долгорукому, но после ареста опального князя все его имущество перешло казне. С 1785 года адрес Воздвиженка,5 прочно закрепился за генерал-поручиком П.Ф.Талызиным, а впоследствии - за его наследниками. В начале XIX века усадьба была продана Устиновым, помещикам из Саратова. Этой семье усадьба принадлежала 40 лет, на протяжении которых была несколько раз перестроена. С 1845 года до революции 1917 года усадьбой владела Казенная палата. С 1917 по 1945 годы здесь размещались разнообразные партийные организации. С 1945 года в усадьбе Талызиных находится Музей архитектуры имени Щусева. Исследуемая часть здания является бывшей конюшней. В настоящий момент включена в комплекс главного здания, будучи в более позднее время объединенной с ним переходом. Конюшня расположена на границе парадного и хозяйственного дворов усадьбы, выходя своей северной частью на парадный двор, а южной – на хозяйственный. Таким образом, роль здания конюшни одинаково важна и для парадной зоны усадьбы, и для ее хозяйственного двора. Возможно, в объеме конюшни использованы сооружения Аптекарского двора, возведенные в 1670-х гг. вдоль границы с соседним КрестоВоздвиженским монастырем. Они показаны на нескольких «чертежах нового Аптекарского двора» 1670-х гг. На месте здания конюшни располагались в ряд два ледника с «полатами под запасы». Вероятно, что к этому периоду относится небольшой сводчатый подвал под пристройкой к южному торцу левого (восточного) флигеля главного дома. В подвал со двора ведет узкая крутая белокаменная лестница. Конюшня была построена в усадьбе А.Ф.Талызина одновременно с главным домом в 1787 г. И в последствии неоднократно перестраивалась. Во время восстановления усадьбы после пожара 1812 г. корпус конюшни был надстроен вторым этажом. Тогда же были перестроены фасады, выходящие на парадный и хозяйственный дворы: на первом этаже окна на них ликвидировали и фасады прорезали крупными арочными проемами. Во второй половине XIX в. при Казенной палате и Уездном казначействе в архитектурном облике бывшей усадьбы произошли изменения. Застроили промежуток между западным флигелем главного дома и конюшней и надстроили ее третьим этажом. Отныне главный дом и конюшненный корпус стали рассматриваться как единый объем с взаимосвязанной планировкой. В интерьерах на первом этаже бывшей конюшни сохранилась внутренняя структура, отвечающая периоду 1810-х гг. Основное пространство здания делится сложными по форме опорами, объединенными подпружными арками, на восемь равных частей. Каждая ячейка перекрыта крестовым сводом. Опоры изначально, в конце XVIII в., были квадратными в плане. В 1810-х гг. они получили крестообразную форму, вытянутую по поперечной оси. Эти необычные по форме опоры, соответствующие им ступенчатые выступы на западной и восточной стенах, а также система высоких арок и мощных сводов создают оригинальный интерьер, все элементы которого непременно подлежат сохранению и реставрации.



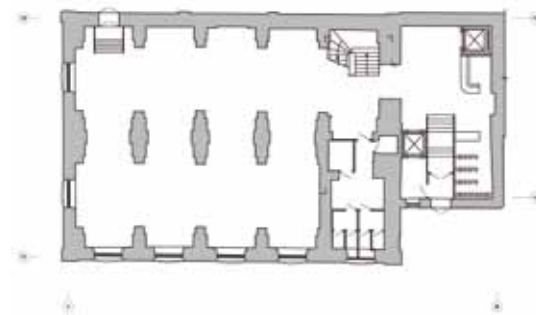
Главный фасад. Общий вид



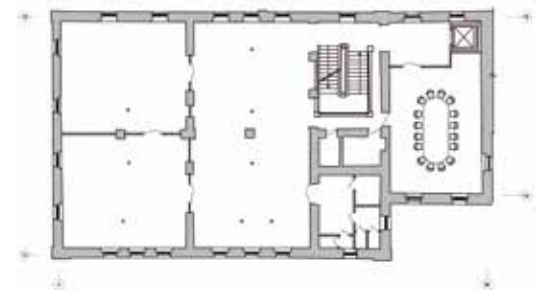
Разрез 1-1

Проектные предложения:

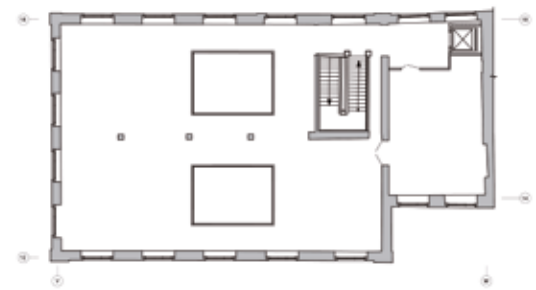
1. Содержащиеся в данной работе проектные предложения предусматривают реставрацию всех элементов здания, вошедших в предмет охраны указанного объекта культурного наследия.
2. Концепция реставрации выполнен на основании ранее выпущенной документации:
 - Инженерное обследование конструкций здания. 1993г.
 - Обследование фундаментов. 2009 г.
 - Историко-архивные исследования. 2010г.
 - Архитектурно-археологические обмеры. 2010г.
 - Проект предмета охраны, согласованный с МОСГОРНАСЛЕДИЕ в 2013г.
3. Композиционное решение и архитектурно-художественное оформление фасадов здания выполнено по аналогу главного здания, образующего с проектируемым единый объем с взаимосвязанной планировочной структурой.
4. Эскизным проектом реставрации предусматривается:
 - Сохранить высотные отметки крыши с реставрацией слуховых окон.
 - Реставрация кирпичной кладки стен с вычинкой, докомпоновкой и консервацией (музеефикацией) перекладок разных строительных периодов в уровне первого этажа.
 - Сохранить декоративное убранство фасадов.
 - Восстановление оконных проемов и заполнений в стиле памятника с учетом использования материалов идентичных первоначальному (дерево).
 - Декоративное заполнение арочных проемов в уровне первого этажа выполнено в две нитки в виде деревянных столярных заполнений с металлическим переплетом на подставах и сплошным остеклением для инсоляции.
 - Окраска фасадов здания производится на основе натуральных исследований в общем стиле с главным зданием, образующим с проектируемым единый объем. - Планировочное решение интерьеров сохраняется в исторических габаритах в объеме капитальных стен, согласно утвержденному Предмету охраны.



План 1 этажа



План 2 этажа



План 3 этажа



Companies

ARCHEORES S.R.L.

The archeoRes business idea foresees the merger of entrepreneurial logic with a passion for restoration and conservation of architectural, artistic and archaeological heritage, using the skills and the knowledge of the founding partners. The company operates on throughout the country in the following specialistic areas: renovation and consolidation of historical buildings, art restoration and in archaeological sector including all services of fact-finding investigation. The company has a “know-how” of absolute value, with recognized expertises of its own technicians, experienced in their specific disciplines that allow to provide up a high quality final product.

Via Sirente 13 - 67051 Avezzano (AQ) IT
Tel. 0863 415643
Fax 0863 415643
Email: info@archeores.it
Web: www.archeores.it

archeoRes
archeologia e restauro

B5 S.R.L.

B5 s.r.l. Engineering achieved a great experience and known-how in architectural and urban planning, in restoration of civil and monumental buildings, supervision of working in Italy and abroad, which comes from a successful long-term tradition, thanks to forty-year professional tradition with the innovative contributions and abilities of Francesca Brancaccio, Ph.D. and MA in architecture and Ugo Brancaccio, engineer, both specialized in the restoration of monuments. B5 s.r.l. engineering operates in a Quality System, adopting in the relationship with customers, the criteria expressed by the regulations UNI EN ISO 9001:2000.

Via S. Anna dei Lombardi 16 - 80134 Napoli (NA) IT
Tel. 081 5519274
Fax 081 5518338
Email: info@b5srl.it
Web: www.b5srl.it



STUDIO BERLUCCHI S.R.L.

The company Berlucchi srl was established in December 1981 by the brothers Francesco and Roberto Berlucchi, carrying on the professional activity of their father Eng. Antonio. Today, the company works on new buildings and on restorations and is divided in two sections: Eng. Roberto Berlucchi is responsible of the Designing division, meanwhile his son, Eng. Nicola Berlucchi is responsible of the Restoration division. The designing team is composed by two senior partner engineers and nine employees (engineers, architects and technicians)

Via Soncin Rotto 4 - 25122 Brescia (BS) IT
Tel. 030 291583
Fax 030 45248
Email: nicolaberlucchi@studioberlucchi.it
Web: www.studioberlucchi.it

studio
Berlucchi
società di ingegneria
dal 1920

LEONARDO SOLUTIONS S.R.L.

Leonardo Solutions Srl and Domodry Srl have joined hands, working as one, specialists in the diagnostics, design and application of technologies and materials for building upgrading and renovation. Under the direction of engineer Michele Rossetto, the Group's highly reputed team of professionals offers uniquely fine-tuned products and services that have conquered the market, well received by both public and private customers alike. In particular, working in great synergy, the two companies have developed the innovative Leonardo Solutions - Domodry *CHARGE NEUTRALIZATION TECHNOLOGY (C.N.T.®)* for *dehumidification and dampness control*. This system is based on the principle of "Electrophysical charge-neutralization dehumidification", a non-invasive, cutting-edge technology that is both reversible and totally eco-compatible; a technology that can be applied on any building affected by upwardly rising damp, guaranteeing absolute results for an unlimited amount of time. The quality offered by Leonardo Solutions srl and Domodry srl is much more. Not only does it supply of this technology: it also integrates a series of other activities and services, a truly scientific approach to the problem. Such activities include: diagnostics both before and/or during system application, after-market services such as controlling the dehumidification process, possible microclimatic monitoring of the rooms involved, all the way to consultation to help you choose the best methods and products for renovating the dehumidified structures (plaster, finishes, tiling, etc.). Ongoing reach and development (we reinvest a major portion of the corporate profits in applied research and testing) has made the two companies a primary resource for Italian Agencies and Institutions responsible for preserving the nation's Cultural Heritage. And today, the technological excellence developed for the "demanding" Artistic Heritage sector is now available to tackle the same problems in our own homes.

Corso Sempione 215/B - 20025 Legnano (MI) IT
Tel. 0331 454845
Fax 0331 1986803
Email: info@leonardosolutions.it
Web: www.leonardosolutions.it



EL.EN. ELECTRONIC ENGINEERING S.P.A.

El.En. is the parent company of an international group of companies established for developing and producing laser systems for medicine, industry and scientific research. Since its establishment in 1981, El.En. S.p.A. has constantly increased its turnover, with an extremely rapid growth in production and the acquisition of new markets. The company invests approximately 10% of its annual turnover in research and development of new systems and applications, in close collaboration with numerous universities along with international and national research institutes, like the C.N.R., E.N.E.A. and I.N.O.A.

Since 1994 the El.En.Group, in close contact with the research bodies of the Florentine scientific pole, has been manufacturing laser systems specifically targeting the Cultural Heritage. In 2005 El.En. S.p.A. expanded its collaboration with the affiliated company, Quanta System S.p.A., aimed at the integration of products and activities in the sector of cultural heritage.

Actually, the El.En. Group supplies the widest range of technically advanced laser systems on the market today, constantly validated in the world of conservation.

Via Baldanzese 17 - 50041 Calenzano (FI) IT
Tel. +39 055 8826807
Fax +39 055 8832884
Email: conservazione@elen.it
Web: www.elengroup.com



GEOMAR.IT S.N.C. di Raschieri Alberto, Mellano Massimo e Boetti Marco

Architectural surveys, laser scanner, graphic and photographic process.

Via Matteotti 5 - 12084 Mondovì (CN) IT

Tel. +39 0174 45920

Fax +39 0174 360000

Email: amministrazione@geomar.it

Web: www.geomar.it



IBIX S.R.L.

IBIX is a leader in developing technology and materials for low-pressure micro-aero-abrasive cleaning and designs and manufactures HELIX low pressure dry or wet vortex cleaning systems. IBIX Mobile Lab ST01 is a comprehensive & versatile portable laboratory to analyse and diagnose historic building materials in an easy and clear manner. The methods of analysis used comply with both Italian and European regulations by UNI-Beni Culturali (Cultural Heritage) and EN-Conservation of Cultural Property respectively.

Via la Viola 4 - 48020 S. Maria in Fabriago (RA) IT

Tel. +39 0545 994589

Fax +39 0545 994567

Email: info@ibix.it

Web: www.ibix.it



LEONARDO S.R.L.

Leonardo Srl è un moderno laboratorio culturale e operativo altamente specializzato, con tutte le competenze per agire sul piano dell'analisi, del restauro e della manutenzione dei beni artistici mobili e immobili, rispettandone e valorizzandone la storia e l'identità.

Leonardo interviene sui beni culturali dalla diagnosi al restauro. L'esperienza diretta pluriennale insieme ad una continua attività di formazione teorica e ricerca scientifica consentono all'azienda di operare in modo efficace, innovativo e nel pieno rispetto delle opere intervenendo sia in fase progettuale (analisi dei materiali, dello stato di conservazione e delle vicende e modalità costruttive, definizione dei progetti di restauro e delle analisi per il restauro) che nella fase esecutiva (restauri di beni mobili e immobili, documentazione puntuale degli interventi, monitoraggio nel tempo per verificare l'esito delle operazioni effettuate).

Chi siamo. L'azienda si caratterizza per la presenza al suo interno di specifiche professionalità: nasce dall'unione di restauratori ed esperti di analisi di beni culturali che, quotidianamente, collaborano e interagiscono negli interventi siano essi di restauro, di manutenzione o conservazione.

Dalla sua costituzione ad oggi ha eseguito più di 400 interventi, lavorando sia per enti pubblici che privati, arrivando a formare un team operativo di 30 esperti nei vari settori di intervento. Il mantenimento dello stesso gruppo di lavoro nel tempo e l'organizzazione di continue attività di formazione ha permesso la creazione di un'esperienza condivisa in tutti i settori e di una continua crescita professionale di tutta l'impresa.

L'impresa è strutturata e dotata da tempo di un'organizzazione tecnica, logistica ed amministrativa che consente di operare su tutto il territorio nazionale; oltre ad importanti interventi a Bologna e in Emilia Romagna può quindi annoverare lavori svolti in città quali Torino, Como, Venezia, Novara e L'Aquila. In quest'ultima ha avuto modo di collaborare e creare sinergie per la realizzazione di interventi in un contesto complesso e difficile come quello degli edifici che hanno

subito i danni del terremoto. L'esperienza dell'Aquila è stata d'aiuto e di confronto per gli interventi effettuati con grande partecipazione anche in Emilia Romagna in seguito agli eventi sismici del 2012.

Progetti estero. Da qualche anno, inoltre, Leonardo ha avuto modo di attivare, mediante il patrocinio dell'Istituto Nazionale del Commercio Estero (ICE) e la collaborazione con Assorestauro, una serie di consulenze e attività di formazione all'estero (soprattutto in Turchia e Russia) con lo scopo di trasmettere il know-how italiano in paesi molto interessati alle tematiche del restauro.

Principali lavori. Tra gli innumerevoli restauri effettuati si segnalano tra i più significativi: a Bologna Basilica di San Petronio, Palazzo Pepoli Campo Grande, Palazzo Gnudi, Villa Cicogna, Chiesa di San Giovanni in Monte, Palazzo della Mercanzia, Palazzo Grassi, Palazzo del Podestà, Torre degli Asinelli, Tomba di Rolandino, Villa Talon a Casalecchio di Reno, Torre della Ghirlandina a Modena, Cà Dolfin a Venezia, Basilica di San Gaudenzio a Novara.

Come operiamo. Nei suoi interventi l'azienda si avvale da sempre di metodologie innovative ed ecosostenibili come il sistema RESTAURO VERDE® ideato da Leonardo con la volontà di creare un protocollo per la riduzione dell'impatto ambientale degli interventi di restauro.

Tale sistema, basato sul Protocollo di certificazione Leed, ha ricevuto il "Premio Economia Verde di Legambiente e Regione Emilia Romagna edizione 2013" perché consente di ridurre l'inquinamento prodotto dai cantieri di restauro a garanzia della salvaguardia degli operatori, dei fruitori e dell'ambiente.

Certificazioni. Leonardo possiede le seguenti Certificazioni SOA che attestano le capacità aziendali di esecuzione lavori in appalto pubblico:

- categoria OS2-A, classifica IV - restauro di superfici decorate e beni mobili d'interesse storico e artistico
- categoria OG2, classifica III - restauro e manutenzione di beni immobili sottoposti a tutela

Possiede inoltre la *Certificazione del Sistema di Gestione per la Qualità aziendale secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008.*

Via della Bastia 13 - 40033 Casalecchio di Reno (BO) IT

Tel. +39 051 33 46 48

Fax +39 051 58 80 360

Email: info@studioleonardo.it

Web: www.studioleonardo.it



NOVARIA RESTAURI S.R.L.

The N.O.V.A.R.I.A. R.E.S.T.A.U.R.I. S.r.l. is a company specialized in the renovation, restoration and conservation of cultural heritage, such as works of art, and listed buildings and artifacts. Since 1972 it deals with the design, diagnostic, research, first intervention, safety, recovery and restoration of frescoes and wall paintings, stucco, paintings on canvas and wood, stone elements and outdoor monuments, bronzes, textiles, golden and polychrome wooden sculptures. In particular occasions we're involved in careful dismantle and transfer of monuments, transfers *gipsoteche* and art galleries and we deal with the assistance in the restoration of their showcases (museums). Consulting services and expertise in the field of Cultural Heritage. N.O.V.A.R.I.A. R.E.S.T.A.U.R.I. S.r.l. provides experience, expertise and reliability in every phase of the delicate restoration process, ensuring a high standard of quality and a continuous monitoring of the work performed. It is able to intervene, as general contractor, in conservative emergency situations, even following a calamity.

Via Marco Polo 19 - 28100 Novara (NO) IT

Tel. +39 0321 691414

Fax +39 0321 688698

Email: novaria_r@starnova.it



N.O.V.A.R.I.A. R.E.S.T.A.U.R.I. S.R.L.
Restauro Opere d'Arte

PIACENTI S.P.A.

The Piacenti S.p.a. carry out planning and execution activity in the field of cultural heritage restoration and conservation. Born in 1875 from a workshop, in the course of time, the firm has been developed in a well-structured organization which joins the technical inheritance of the craft traditions with the most advanced scientific research and holds big public and private contracts for restoration works, developing specific solution for each circumstance. To guarantee the control in each logistical and productive phase, even under the technical perspectives than managerial efficiency, every single work is planned by a team formed by restorers of different sectors, architects, engineers and chemical experts. By these tasks the firm has developed his own Know-how of excellence in the field of restoration and conservation of important monuments with aesthetic, functional and structural diseases, working on stuccoes, wall paintings, wooden and polychrome artefacts, stone surfaces, paints on wood, canvas, copper, slate and archaeological finds even made of soaked wood. Professional development is the result of innovative technical procedures applied on different materials and by collaborations with leading research institutes and international trade. The firm, equipped with specialized workshops and internal diagnostics services, works all over the national territory and undertakes educational experiences and carry out projects of international scientific interests on big monumental buildings and pieces, working in other countries as Holy Land, Cina, Turkish, Cuba, Moldova and Russia where has established enterprises

Via Marradi 38 - 59100 Prato (PO) IT
Tel. 0574 470464
Fax 0574 471021
Email: piacenti@restauratori.com
Web: www.restauratori.com



PM Serramenti

The company produces windows and doors made of high quality wood. Founded in 1986, operates in the establishment of Mornico al Serio (Bergamo, Italy), where, in a single production area production, trade and administration activity are carried out.

The range of products includes wooden and wood-aluminum windows, doors and entrance doors, shutters generally. PM still retains its traditional craftsmanship creating a design, coatings, wood paneling and furnishings. A selected department consists of design engineers and capable carpenters deals with restoration and recovery.

ARCH MARCO PAOLO SERVALLI E ARCH ADELE SIRONI

The office of architects Marco Paolo Servalli & Adele Sironi has matured a significant experience in the restoration and conversion of luxury buildings, the planning of urban and green spaces and consultancy for financing, fund raising, tax incentives and compliance with regulations. Thanks to their efforts, the prestigious *Spampatti Palace* in the historic town of Gandino has regained its former eighteenth-century splendour after a long period of neglect. The project for the *Nursing Home in Cologno al Serio* has made possible the renovation and enlargement of a historic health centre, overcoming architectural barriers and complying with current regulations for social care residences and fire safety requirements. From gardens in country villas to balconies in city penthouses, several restoration and regeneration projects carried out by our office have redesigned *green spaces*. The project for a *commemorative park in Iraq* on the Tigris river regenerates an abandoned area along the river bank, harmonising the different areas of the geometrical garden between them.

Marco Paolo Servalli & Adele Sironi
ARCHITETTURA

SPC S.R.L.

The SPC s.r.l. has been developing a unique experience and a proprietary know-how for the past 25 years reaching the excellence in the structural engineering with worldwide recognised experience in preservation of cultural heritage structures and architectures. Partners and Legal Representative are Ing. G. Croci, Ing. A. Bozzetti, Ing. F. Croci, Arch. A. Herzalla and Ing. C. Russo. Principal activities include: analysis and strengthening design of existing buildings; design of new modern complex structures using advanced techniques and materials; consolidation and restoration of monuments; investigations and diagnostic on structures and materials, including on-site and laboratory tests; project management of civil engineering and architectural projects.

Via Marco Polo 37 - 00154 Roma (RM) IT
Tel. 06/5746625 - 06/5746335 - 06/5747860
Fax 06/5746335
E-mail: mail@spc-engineering.com
Web: www.spc-engineering.it

SPC s.r.l.
STUDIO PROGETTAZIONE E CONTROLLI

TRYECO 2.0 S.R.L.

The firm develops several kinds of activities thanks to a team whose members have different abilities mainly in the field of the take-over and compact(solid) or virtual display of an object, an environment(context) or a concept. The company focuses its work and provides its services on rapid chalk prototyping, a new technology which requires specific equipment, purchased by the firm and still barely used in the country. Prototyping allows many activities such as: - execution of architectural models - cooperation with museums and "sovrintendenza" (regional boards for the preservation of cultural heritage) for the execution of copies of sculptural works of art where prototyping is supported by laser scanning and digital model processing - execution of design or customized objects, in any shape or dimension to obtain a tridimensional modeling Tryeco also focuses its attention and work on the field of multimedia communication, carrying out videos and animations often with tridimensional processing of the contents. This kind of service is mainly requested by public authorities or firms sponsoring exhibitions in trade fairs or advertising design projects. A specific and technical knowledge and high hardware and software competence allow hybridization of products and processes so has to obtain the best result, with no a waste of time and a better control on the internal activities.

Via Poledrelli 21 - 44121 Ferrara (FE) IT
Tel. 05321915354
Email: info@tryeco.com
Web: www.tryeco.com



HEARTFELT THANKS

to our Technical Directors

Andrea Griletto (*Assorestauro*) and ***Olga Piatkina*** (*CNRPM*)

for their determination and for the HUGE COMMITMENT in order to encourage the cultural encounter of two cultures and to enable an exchange of professional experiences

Yulia Muntian (*ICE Moscow*)

for her kind, friendly, and professional support

Marina Sanità (*ICE Rome*)

for her unconditional confidence in the realization of this project and her maternal patronage

Maurizio Forte (*ICE Moscow*)

for the high professionalism and for sharing with us his endless energy and optimism

Irina Malinovkaya (*State Museum of Architecture A. V. Shusev, Moscow*)

for the technical support and her friendly care

A special acknowledgment goes to to our interpreters and faithful friends

Valentina Eberle, Nikolay Ivanov e Igor Smagin

for sharing with us this long and difficult experience and their professional and effective approach, invaluable for breaking down the linguistic barriers

Morover, to all those who traveled this road with us
and gave a part of their heart to our *Scuola di Restauro*

СЕРДЕЧНО БЛАГОДАРИМ

наших технических директоров

Андреа Грилетто (Assorestaurero) и Ольгу Пяткину (ЦНППМ)

за упорство и ОГРОМНЫЙ ТРУД на пути к сближению двух культур
и обмену профессиональным опытом,

Юлию Мунтян (ICE Москва)

за душевную, дружескую и профессиональную поддержку,

Марину Санита (ICE Рим)

за искреннюю веру в реализацию этого проекта и материнскую опеку,

Маурицио Форте (ICE Москва)

за высокий профессионализм и неиссякаемый источник энергии и позитива,

Ирину Малиновскую

(Государственный музей архитектуры им. Щусева)

за техническую поддержку и дружескую заботу.

Отдельная благодарность нашим замечательным переводчикам и друзьям

Николаю Иванову, Игорю Смагину и Валентине Еберле

за долгую и непростую дорогу, которую мы прошли вместе
и высочайший профессионализм в стирании граней языкового барьера.

А так же всем, кто был рядом с нами на этом пути
и подарил частичку своего сердца нашей Школе Реставрации,

RINGRAZIAMO DI CUORE

I nostri Direttori tecnici

Olga Piatkina (*TsNRPM*) e ***Andrea Griletto*** (*Assorestauro*)

per la loro tenacia e per il GRANDE IMPEGNO al fine di ravvicinare le due culture
e rendere possibile uno scambio di esperienza professionale.

Yulia Muntian (*ICE Mosca*)

per il suo appoggio cordiale, amichevole e professionale.

Marina Sanità (*ICE Roma*)

per la sua fiducia incondizionata nella realizzazione di questo progetto e il patrocinio materno.

Maurizio Forte (*ICE Mosca*)

per l'alto professionismo e per la sua disponibilità a condividere con noi la sua inesauribile energia e ottimismo.

Irina Malinokaya

(*Museo Statale di Architettura A. V. Shusev di Mosca*)

per l'assistenza tecnica e per la sua amichevole premura.

Un particolare ringraziamento va ai nostri bravissimi interpreti e nostri fedeli amici

Valentina Eberle, Nikolay Ivanov e Igor Smagin

per aver condiviso con noi questa lunga e travagliata esperienza
e per il loro approccio professionale ed efficace che si è rivelato inestimabile per spianare le barriere linguistiche.

Nonché tutti coloro che hanno percorso questa strada con noi
e hanno regalato una parte del loro cuore alla nostra Scuola di restauro

Finito di stampare...