

TECNOLOGIAS PARA REABILITAÇÃO E RESTAURO

Apontamentos para o Curso da Faculdade de Arquitectura e
Planeamento Físico na Universidade Lúrio

Maurizio Berti

TECNOLOGIAS PARA REABILITAÇÃO E RESTAURO

APONTAMENTOS PARA O CURSO DA FACULDADE DE
ARQUITECTURA E PLANEAMENTO FÍSICO NA UNIVERSIDADE
LÚRIO

Maurizio Berti

Nampula 2016

ISBN: 9781326950996
Copyright: Maurizio Berti (Standard copyright License)
Edição: primeira edição
Publicação: 30 de abril de 2017
Idioma: Português
Páginas: 328
Formato eletrônico: PDF
Tamanho: 8.76 MB

O livro é disponível em:
<http://www.lulu.com/shop/maurizio-berti/tecnologias-para-reabilitação-e-restauro/ebook/product-23163145.html>



*... mmm sempre alegres devemos ser,
pois nossa lágrima faz mal ao rei; ... faz
mal aos ricos e aos cardeais quem ficam
tristes se nós chorar. Ah, bem! (Dario
Fo, Vi um rei, 1968)*

Conteúdo

| | |
|---|-----------|
| I. Unidades Didáticas - UD | 5 |
| 1. UD - RESTAURO E TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA | 7 |
| 1.1. Restauro | 7 |
| 1.2. Restauro para distinguir o presente do passado | 8 |
| 1.3. Restauro como técnica de fixação da memória | 12 |
| Exemplos de sinais que, no passado, condicionaram a memória | 14 |
| 1.4. Leitura adicional | 15 |
| 2. UD - LER OS MONUMENTOS HISTÓRICOS | 17 |
| 2.1. Ler os monumentos | 17 |
| 2.2. Grandes e pequenos restauros históricos | 18 |
| O PARTENON | 18 |
| SEBASTIANO SERLIO, ANDREA PALLADIO | 20 |
| ANTONIO DA SANGALLO IL GIOVANE, ANDREA SANSOVINO . | 24 |
| 2.3. Leitura adicional | 25 |
| 3. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 1 | 27 |
| 3.1. Restauro de monumentos | 27 |
| SAN PIETRO | 27 |
| ABU-SIMBEL | 29 |
| 3.2. Conservação, restauro e manutenção | 30 |
| CONSERVAÇÃO E RESTAURO | 30 |
| MANUTENÇÃO | 30 |
| 3.3. Complexidade teórica para chegar a uma metodologia simples . | 32 |
| 3.4. Leitura adicional | 35 |
| 4. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 2 | 37 |
| 4.1. O ambiente | 37 |
| UMA ARQUITETURA ANTIGA NUM CONTEXTO URBANO | 37 |
| EXIGÊNCIAS DE HOJE | 38 |
| O RESTAURO DO AMBIENTE | 39 |
| OS FENÔMENOS NATURAIS | 39 |
| 4.2. Leitura adicional | 41 |

| | |
|---|-----------|
| 5. UD - CONHECER A FORMA | 43 |
| 5.1. Conhecer o edifício a ser restaurado | 43 |
| FORMA, ESTRUTURA, MATÉRIA | 43 |
| O LEVANTAMENTO DA FORMA | 46 |
| ANÁLISE CRÍTICA | 46 |
| OS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO | 47 |
| 5.2. Leitura adicional | 47 |
| 6. UD - CONHECER A ESTRUTURA E A MATÉRIA | 51 |
| 6.1. Conhecer a estrutura | 51 |
| 6.2. Conhecer a matéria | 55 |
| 6.3. Tratamento do antico com técnicas antigas ou com técnicas de hoje | 56 |
| 6.4. Leitura adicional | 56 |
| 7. UD - CONHECER AS TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO E DE RESTAURO | 59 |
| 7.1. Técnicas tradicionais e técnicas avançadas | 59 |
| AS TÉCNICAS TRADICIONAIS | 59 |
| AS TÉCNICAS AVANÇADAS | 60 |
| 7.2. Leitura adicional | 62 |
| 8. UD - RESTAURAR UMA CASA | 63 |
| 8.1. Restaurar uma casa de habitação | 63 |
| 8.2. Leitura adicional | 69 |
| 9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO | 71 |
| 9.1. Restauro de um edifício público | 71 |
| CASA VELHA EM MAPUTO | 71 |
| ESTAÇÃO DE COMBOIOS EM MAPUTO | 74 |
| 9.2. Restauro de uma igreja | 76 |
| IGREJA NA ILHA DE MOÇAMBIQUE | 76 |
| IGREJA NA VILA DE TORRE EM PÁDUA | 79 |
| 9.3. Leitura adicional | 86 |
| 10. UD - RESTAURAR ESTRUTURAS | 87 |
| 10.1. Restaurar estruturas de madeira | 87 |
| 10.2. Restaurar vigas e pilares de betão armado | 89 |
| 10.3. Leitura adicional | 95 |
| 11. UD - ENTRE A CIDADE, O JARDIM E O TERRITÓRIO | 97 |
| 11.1. Restauro da cidade | 97 |
| ILHA DE MOÇAMBIQUE | 97 |

| | |
|---|------------|
| CIDADES HISTÓRICAS | 103 |
| 11.2. Restaurom jardim | 105 |
| 11.3. Restaurom território | 109 |
| PRESERVAR OU RESTAURAR UM TERRITÓRIO | 109 |
| PRESERVAR OU RESTAURAR UM MONUMENTO TERRITORIAL | 110 |
| 11.4. Leitura adicional | 114 |
| 12. UD - CARTAS PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO | 117 |
| 12.1. The Athens Charter (1931) for the restoration of historic monuments | 117 |
| 12.2. The Venice Charter (1964) International charter for the conservation and restoration of monuments and sites | 118 |
| 12.3. Charter on the built vernacular heritage (1999) | 121 |
| 12.4. Institutos internacionais para a proteção do Património | 121 |
| 12.5. Leitura adicional | 122 |
| II. Materiais anexados | 123 |
| A. Vários casos de estudo (Ilha) | 127 |
| A.1. Uma abordagem local. Ilha de Moçambique (2002, 2009) | 127 |
| B. Vários casos de estudo (Pedra coral) | 139 |
| B.1. Conservazione degli antichi edifici di pietra corallina. | 139 |
| Indice | 141 |
| Presentazione | 141 |
| Introduzione | 142 |
| La formazione della scogliera corallina | 142 |
| Le tipologie degli ammassi corallini. | 145 |
| Pietra corallina per le costruzioni | 146 |
| Origini delle costruzioni di calcare corallino | 147 |
| Espansione araba e cultura swahili | 148 |
| Il processo di conservazione nei dispositivi di tutela | 150 |
| Il degradamento delle pareti della chiesa di Nossa Senhora da Conceição di Inhambane | 152 |
| Comportamenti fisici e chimici noti nella letteratura scientifica. | 156 |
| Il fenomeno nella chiesa di Nossa Senhora da Conceição | 160 |
| Disgregazione di un muro adiacente all'antica chiesa | 162 |
| Dopo il restauro della chiesa de Nossa Senhora da Conceição, l'avvio di un nuovo ciclo disgregativo | 162 |
| L'ipotesi di un dissesto antico. Un dissesto causato dai sali? | 165 |

| | |
|--|------------|
| Circa il fenomeno della capillarità | 165 |
| Il restauro delle murature di un'antica casa-feitoria | 169 |
| C. Vários casos de estudo (Cornaro) | 179 |
| C.1. La casa di Alvise Cornaro. Diario di un restauro. (1983-2000) . | 179 |
| Premessa | 179 |
| C.2. Temi del restauro | 180 |
| Il rilievo | 180 |
| Il rilievo strutturale dell'Odeo | 181 |
| L'ipotesi ricostruttiva del piano nobile dell'Odeo | 181 |
| L'ipotesi conservativa | 182 |
| La scala a chiocciola | 183 |
| C.3. Analisi delle preesistenze edilizie | 183 |
| Rilevamento del vano della scala dell'Odeo. | 188 |
| Il problema della sala al piano nobile | 191 |
| Rivelata la sala e la struttura integra dell'odeo | 192 |
| Le proposte più impegnative dell'architetto restauratore | 192 |
| Le proposte più facili dell'architetto restauratore | 197 |
| C.4. Il consolidamento della pietra arenaria | 202 |
| Il campione di prova | 207 |
| Il progetto | 209 |
| Prima perizia sul consolidamento della pietra | 213 |
| Seconda perizia sul consolidamento della pietra | 215 |
| Terza perizia sul consolidamento della pietra | 218 |
| D. Miscellaneous cases of study (Red Castle) | 225 |
| D.1. The Red Castle in Tripoli and the site of Sabratha | 225 |
| E. Vários casos de estudo (Mesquita) | 243 |
| Discussão con os alunos | 243 |
| F. Vários casos de estudo (Fortaleza) | 255 |
| Discussão con os alunos | 255 |
| III. Materiais anexados | 269 |
| G. Nomenclatura para arquitectura e engenharia | 273 |
| H. Abreviaturas | 305 |

Lista de Figuras

| | | |
|------|---|----|
| 1.1. | Ilustração que resume a análise feita por Jacques Le Goff sobre a invenção da Idade Média. Idade Média como renovada relação entre presente e passado. | 9 |
| 1.2. | Ilustração que resume a análise feita por Jacques Le Goff sobre o papel que o texto sagrado tem jogado nos contextos e nas identidades de duas religiões milenárias, o cristianismo e o judaísmo. | 10 |
| 1.3. | Amnésia individual e colectiva. | 13 |
| 1.4. | 1 (esquerda) - Um documento antigo. Tabuleta de argila com caracteres cuneiformes de Tello-Lagash na Suméria, ca. 2250 aC, Museu do Louvre, em Paris. 2 (direita) - Um monumento antigo. Estela de Naram-sin vem de Susa em Elam; ca. 2500 aC, Museu do Louvre, em Paris. | 14 |
| 1.5. | No Egito, a memória do passado é formalizada no presente como uma espécie de ato público, e muitas vezes de maneiras que afetam a memória do presente para o futuro. O controle mais refinado da memória coletiva foi atingido nos templos. Este é o templo de Luxor, a antiga cidade de Tebas. | 15 |
| 2.1. | Saccara. (esquerda) A pirâmide em degraus de Djoser construída em torno de 2650 aC, com o esquema gráfico (direita) das fases relativas à sua construção. | 18 |
| 2.2. | (esquerda) A pirâmide de Tenayuca, nas proximidades da Cidade do México. Ela vem como a última fase das reformas de cinco (talvez oito) pirâmides anteriores (direita). Como era costume na sociedade asteca entre 1200 e 1507, cada 52 anos com o acabamento do ciclo cósmico a população dos Cicimechi renovava o seu templo construindo o novo em cima do velho. | 19 |
| 2.3. | Vista geral da Acrópole de Atenas. Em destaque, o Partenon. | 19 |
| 2.4. | A planta do Partenon (de maior tamanho), iniciado por Péricles sob a direção de Iktinos em 447 aC e concluído em 438 aC, confrontada com a planta do antecedente Partenon (de menor tamanho) desenhado por Kallikrates e por iniciativa de Cimon em 467 aC. Na reconstrução de Rhis Carpenter, 1970. | 20 |
| 2.5. | <i>Il Settimo Libro di Sebastiano Serlio Bolognese. Nona propositione del ristaurar cose che rouinino. CapitoloLXIII. Pag. 159.</i> | 21 |
| 2.6. | Vista da Piazza dei Signori em Vicenza, na segunda metade do século XVII. | 21 |
| 2.7. | Vista da loggia da segunda ordem arquitectónica da Basílica de Vicenza. | 22 |
| 2.8. | 1 (esquerda) - A posição fora do eixo dum pilar com respeito ao pé de apoio da abóbada suportada, na loggia da primeira ordem arquitetônica. 2 (direita) - As “logge” de Tommaso Formenton que Andrea Palladio consolidou, incorporando-as no novo sistema de “serliana”. | 22 |

| | |
|--|----|
| 2.9. Vista do Palazzo della Ragione em Padova. | 23 |
| 2.10. O projecto de Andrea Palladio para a Basílica de Vicenza. | 23 |
| 2.11. Esquema de consolidação para a Basílica de Loreto | 24 |
| 3.1. Duas ilustrações da cúpula em construção ainda com a presença da basílica cristã primitiva. 1 (esquerda) Desenho de Maarten van Heemskerck (cerca de 1535) da área da cúpula em construção e do coro, a oeste da basílica. 2 (direita) Parte do desenho atribuído a Giovanni Ambrogio Brambilla (1575) com a construção da cúpula ao nível do tambor. | 27 |
| 3.2. 1 (esquerda) A <i>Tavola K</i> do relatório científico de Giovanni Poleni publicado em 1784. Na gravura é evidenciada a posição dos sete grandes cintos de ferro forjado apostos a cúpula. Dois (n-n, u-u) são próprios da fábrica antiga e outros cinco são aqueles aplicados como remédio aos desordens estruturais diagnosticados. 2 (direita) Ainda hoje a cúpula de San Pietro continua ser monitorada com os mais atualizados instrumentos de observação e medida. No desenho a síntese gráfica dum estudo de Marta Carusi (2011). | 28 |
| 3.3. 1 (esquerda) O templo major de Abu-Simbel, antes do enchimento do lago Nasser. 2 (direita) Uma fase da transferência dos blocos na nova área para a reconstrução. | 29 |
| 3.4. Dois fenômenos muito comuns nas casas de habitação são a humidade ascendente (1 esquerda) e a humidade gerada por contraste térmico, entre dois ambientes diferentes como exterior e interior por exemplo. (2 direita). Em ambos os casos, para reduzir de maneira drástica o fenômeno muitas vezes é o suficiente garantir uma ventilação constante. | 31 |
| 3.5. Uma técnica para inibir a umidade ascendente. Em geral, não é aconselhável executar o corte horizontal da parede, de modo a não comprometer a segurança de toda a estrutura. | 32 |
| 3.6. Um método para recuperar uma trave de cabeça apodrecida. | 32 |
| 4.1. Porta San Giovanni (Giovanni Maria Falconetto, 1528), em Pádua. Fotos feitas em 1997 (1 esquerda) e 2004 (2 direita). É evidente o contraste entre a arquitectura renascentista e o ambiente urbano de hoje, bem como é evidente o melhor estado do monumento no seu contexto (neste caso é casual) segundo o cone visual daqueles que entram no centro histórico. Trata-se dum efeito secundário da criação de uma ilha rotunda para melhorar o tráfego de veículos tendo, ao mesmo tempo, eliminado a intrusiva estrutura com os aparelhos semafóricos. | 38 |
| 4.2. 1 (esquerda) Um projecto de pintura filológica dum edifício histórico, em Turim, Itália. 2 (direita) Um edifício construído no rio que banha Spoleto, uma das cidades históricas da Itália mais rica de obras de arte. | 38 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.3. | 1 (esquerda) A cidade da Beira, com sérios problemas de defesa pelas ações combinadas do mar e dos rios. 2 (direita) Tentativas de combater a erosão marinha colocando carcaças de embarcações de ferro. | 39 |
| 4.4. | Maputo Estrada Marginal, com sérios problemas no encontro dum equilíbrio entre as ações do mar e dos rios, e com a presença de uma grande expansão urbana sobre uma lagoa natural. | 40 |
| 4.5. | A destruição da prefeitura da cidade de Gemona na Itália devida ao terremoto de 1976. | 40 |
| 4.6. | A destruição de Lisboa pelo terramoto de 1755. Autor não identificado, ca de 1756. | 41 |
| 5.1. | Exemplo de levantamento dum capitel de estilo compósito realizado no início de 1500 por Gianmaria Falconetto em Roma. Este arquitecto, antes de Palladio, trouxe no norte da Itália a maneira de fazer arquitetura clássica, maneira desenvolvida no ambiente romano entre 1450 e 1520, através do estudo dos restos dos monumentos antigos. De uma série de desenhos atribuídos a G.M. FALCONETTO e a A. PALLADIO, na colecção da British Architectural Library/RIBA de Londres. | 44 |
| 5.2. | 1 (acima) Pormenores da representação gráfica de investigação crítica de uma igreja que na sua existência teve várias transformações. 2 (abaixo) Levantamento estrutural de outra igreja antiga. Os trabalhos são da Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti na Universidade Sapienza de Roma (Carbonara 1990, fichas XXXVIII/part. e XXXVI). | 45 |
| 5.3. | Análise por meio do microscópio eletrónico duma amostra de ferro refundido duma ponte de Veneza. A análise foi realizada antes do projecto de restauro, e os trabalhos foram acompanhados pela Faculdade de Engenharia da Universidade de Pádua. | 46 |
| 5.4. | Trabalho da Scuola di Specializzazione Restauro dei Monumenti dell'Università di Roma (Carbonara 1990, ficha IV). | 48 |
| 5.5. | Esquema do processo de medição com o método dos triláteros. | 48 |
| 5.6. | Interior da Catedral de St. Bavo em Haarlem (detalhe), desenho da aguarela por Pieter Saenredam Hansz (1597-1665). | 49 |
| 6.1. | Sistemas estruturais antigos: o sistema trilitico, o sistema em consola e o sistema contínuo. | 51 |
| 6.2. | Sistemas estruturais antigos: o sistema porticado. 1. Esquema básico. 2. Este esquema estrutural é aplicado nas construções chamadas de pau-a-pique, muito difundidas em África e na América do Sul. Na foto um modelo de estudo realizado no Laboratório das Obras Publicas de Namialo, Nampula, 2014. | 52 |
| 6.3. | Nas figuras, a análise estrutural para chegar a proposta de consolidação dos andares superiores de um edifício projectado por Giovan Maria Falconetto e Alvise Cornaro em 1530 e que sofreu varias transformações sucessivas. | 53 |

| | | |
|------|---|----|
| 6.4. | Proposta de consolidação e restauro dos andares superiores do Odeon Cornaro em Padova. É o projecto duma nova transformação compatível com várias outras antecedentes que foram reconhecidas por meio dum minucioso estudo. | 54 |
| 6.5. | Exemplos da representação das características físicas visíveis em diferentes artefactos históricos e artísticos. O mapeamento da estátua indica as áreas a serem tratadas com biocida e as áreas em que se aplica a argamassa para selar. | 55 |
| 6.6. | Uma fase da impregnação com resinas de uma estátua de arenito. | 56 |
| 6.7. | Colocação duma nova sarjeta de pedra para a coleta e a descarga da água da chuva do telhado, de acordo com o modelo do sec. XVI existente um tempo. . | 57 |
| 7.1. | 1 (esquerda) Substituição dos tijolos (frágeis) de um tamponamento recente numa parede exterior do sec. XVI com tijolos de recuperação (dúcteis) produzidos de acordo com o sistema tradicional, que previa a secagem ao ar dos tijolos formados antes ser cozidos no forno. 2 (direita) Reaplicação do reboco numa parede do século XVI, com uma única camada de argamassa de cal aérea e areia de campo crivada fina, seguindo as características dos restos do reboco anterior ainda existente numa parte protegida do muro. A massa, uma vez colocada com uma espátula de madeira e depois a secagem parcial, foi remodelada, repassando a superfície com um pano de juta úmido. Este sistema impede a formação de rachaduras e melhora a adesão à alvenaria. | 60 |
| 7.2. | Procedimento para a consolidação de um muro, injetando resina, cal ou cimento. | 61 |
| 8.1. | 1. Casa na Av. 24 de Julho em Maputo, 1997. 2. A casa foi destruída para dar lugar a construção do novo Ministério da Cultura. Esta em ruína é a casa ao lado, em 2014. | 64 |
| 8.2. | 1. e 2. O levantamento é executado de forma analítica. Cada ambiente da casa é representado nas superfícies que o rodeiam: o chão, as paredes e o teto. | 65 |
| 8.3. | 1. e 2. O levantamento é realizado nas fachadas e ao longo de duas seções verticais da casa. | 66 |
| 8.4. | Ao lado do levantamento gráfico é compilada uma ficha que completa a descrição de cada elemento no seu estado formal, material e funcional. | 67 |
| 8.5. | 1. e 2. Na base dos dados analiticamente recolhidos e criticamente avaliados através do levantamento é possível prosseguir com as soluções de restauro que serão descritas no projecto executivo. | 68 |
| 9.1. | 1. Casa Velha na zona do Museu de Maputo, 1997. 2. Transformações entre 1908 e 1983, de uma elaboração no laboratório de História da Arquitectura da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico de Maputo no a.a. 1998. . . | 72 |
| 9.2. | 1., 2., 3. Levantamentos e estudos da Casa Velha realizados pelos alunos da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico em Maputo em 1997. | 73 |
| 9.3. | 1. (esquerda) Estação ferroviária de Maputo, 1993. 2. (direita) A estação em 1995. 3. (em baixo) Alpendres, antes e depois o restauro. | 74 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 9.4. | 1. (esquerda) Projecto de 1914 com adições do restauro de 1960 no arquivo do gabinete técnico do Caminho de Ferro de Moçâmiq em Maputo. 2. (direita) As adições do restauro de 1960 foram conservadas no sucessivo restauro dos anos 1994/95. | 75 |
| 9.5. | Santa Maria do Baluarte na Ilha de Moçambique, em 1995. | 76 |
| 9.6. | Fases do restauro de Santa Maria do Baluarte na Ilha de Moçambique, em 1995-96. | 77 |
| 9.7. | 1. (em cima) Santa Maria do Baluarte na Ilha de Moçambique, em 1996. 2. (em baixo) Novo restauro, em 2009. | 78 |
| 9.8. | 1. (esquerda) Foto dos primeiros anos de 1900 da pequena igreja da família Gaudio. 2. (direita) Mesma igreja em 1982. | 79 |
| 9.9. | 1. e 2. Montagem do tímpano, em forma de arco, que foi encontrado durante a organização do estaleiro de restauro. A fase de reconhecimento. | 80 |
| 9.10. | 1. e 2. Montagem do tímpano, na fase da elaboração do projecto de restauro. | 80 |
| 9.11. | 1. e 2. Montagem do tímpano, nas obras. | 81 |
| 9.12. | Na conclusão do restauro. | 82 |
| 10.1. | Projecto para a reconstrução de duas cabeças e de uma porção apodrecida em vigas de madeira com execução duma betonagem de resina epóxi e serradura armada com barras de fibras de vidro. | 88 |
| 10.2. | 1 (em cima) Reconstrução de duas cabeças de viga com emprego duma betonagem de resina epóxi e serradura de madeira armada com barras de fibras de vidro. 2 (em baixo) Um método com reforços de ferro aplicado nas cabeças apodrecidas da perna e da linha duma asna. | 89 |
| 10.3. | O <i>Palazzo della Ragione</i> em Pádua, 1219 e 1304. | 90 |
| 10.4. | O sistema de lajes de betão armado apoiadas sobre vigas de betão armado como aparecia antes do início das obras de restauro, 1995. | 90 |
| 10.6. | Fase 2: Prelevamento de amostragens para determinar as propriedades mecânicas da betonagem. | 91 |
| 10.5. | Fase 1: Localização das barras para verificar a geometria da armadura na viga. | 92 |
| 10.7. | Fase 3: Pôr em vistas as barras corroidas e limpeza das camadas de óxido e até encontrar o ferro virgem. | 93 |
| 10.8. | Fases 4 e 5: 1. (acima) Colocação e afixação de novas porções de ferro, vergalhões longitudinais e estribos, onde considerado necessário. 2. (abaixo) Dipintura com resina acrílica para proteger os ferros e melhorar a aderência entre ferro e concreto. | 94 |
| 10.9. | Fase 6: Adições às lacunas no concreto com argamassa de cimento plástico adicionado com resina acrílica. | 95 |
| 11.1. | 1. Capa do <i>Livro azul</i> . 2. Uma das fichas de levantamento da ilha. Aqui o mapa do estado de conservação das coberturas e sobrados da "cidade de pedra e cal". | 100 |

| | |
|--|-----|
| 11.2. 1 (em cima) Um momento da vida religiosa na parte da Ilha chamada de <i>Cidade de Macuti</i> . 2 e 3 (em baixo) Estudos da tipologias construtivas das casas de Macuti. Estes tipos de casas tradicionais devem ser conservadas não só por fazerem parte do tecido sócio-económico dos habitantes, mas também pelo eventual nível de conforto abitacional que poderiam oferecer. | 101 |
| 11.3. 1. Estado de ruína duma casa adandonada no lado da Ilha que olha para o oceano, acerca de 1985. 2. Mesma ruína, mas olhando para a lagoa, em 2009 (M.B.). | 102 |
| 11.4. Nas três figuras, a condição do antigo centro da cidade de Salerno no Sul da Italia. | 103 |
| 11.5. A praça do Quirinal em Roma. Recentemente o Palácio do Quirinal (sécs. XVI-XVII, residência do presidente da República) e o da Consulta (séc. XVIII, sede da Corte Costituzionale) foram objectos dum tratamento exterior executados por dois estaleiros diferentes. O problema era: qual facies historica restabelecer á vista? O Quirinal conservou o aspecto do séc. XIX, mas no Palácio da Consulta foi ricreado o aspecto do XVIII sec. | 104 |
| 11.6. Elaboraões dos alunos da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico de um jardim abandonado de uma casa da AV 24. De Julho, em Maputo. Ano lectivo 1995/96. | 105 |
| 11.7. Duas fotografias do jardim do castelo de Antrim (Irlanda do Norte), como era em 1910 e em 1993, depois de muitos anos de falta de manutenção. | 106 |
| 11.8. O Jardim Botânico de Pádua foi criado na segunda metade do século XVI e, como um monumento histórico, é alvo duma preservação cuidadosa na sua arquitetura, na botânica e na hidráulica (Lista do patrimonio mundial da UNESCO em 1997). | 107 |
| 11.9. 1 (em cima) O ficus monumental do Jardim Botânico de Durban, em 1993. 2 (em baixo) Estudantes da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico durante o levantamento do Jardim Tunduru em Maputo. Ano lectivo 1995. | 108 |
| 11.10 Um projecto de grande complexidade para a reabilitação ambiental do território atravessado pelo rio Brenta - Distrito de Pádua, Itália. A extensão do do rio analizado é aproximadamente 100 km. | 109 |
| 11.11 Meconta, Nampula. Análise dos efeitos das águas pluviais descontroladas num grupo de cinco casas de alvenaria de adobe em 2014. | 110 |
| 11.12 1 (em cima) Almeida, Portugal, cidade-fortaleza abaluardada, em 1985. 2 (em baixo) As três cercas das muralhas da cidade de Pádua. | 111 |
| 11.13 1 (em cima) Baluarte Moro I das muralhas de Padua em 1993. 2 (em baixo) Baluarte Impossibile no início dum grande programa de desinfestação da vegetação espontânea crescida sobre a cerca abaluardada. | 112 |
| 11.14 Antes e depois do tratamento de limpeza do Baluarte San Prodocimo em Pádua, 1994. | 113 |

- 11.15 Dois momentos das obras para limpar os sedimentos dos rios que beiram a cerca abaluardada de Pãdua: 1 (em cima) no exterior do Castelnuovo; 2 (em baixo) no porto fluvial chamado de Portello. 114
- B.1. "Fossilised Coral. The Island is a Coral Island, and along the East Coast, the Coral stone is often weathered in a way that reveals fantastical patterns. In places the Coral emerges from the surrounding calcite matrix like the dead bones of Ezekiel, just awaiting the resurrection to dance into life again." Immagine e testo da: *Walking Barbados* by Evan Millner (Published and distributed by Evan Millner, of 114 Guinness Court, Mansell Street, in the Ward of Portsoken, City of London, England). 143
- B.2. Le scogliere coralline sono distribuite all'interno della fascia geografica copresa fra i due Tropici. Tuttavia il corallo può riprodursi pure in altre regioni marine dove esistano condizioni ambientali locali simili a quelle dei Tropici. Dovunque, in prossimità di scogliere di questo tipo, è diffuso l'impiego del calcare corallino per le costruzioni. 144
- B.3. Sono correntemente individuati tre tipi di formazione, definiti in relazione ai fenomeni geologici, ai moti ondosi e alle correnti marine: la barriera di frangente (the fringing reef), i banchi corallini (the barrier reef) e l'atollo (the atoll). . . 145
- B.4. Schema del processo di formazione delle attuali barriere coralline, la cui origine risale all'ultima glaciazione del periodo geologico Pleistocene, ossia a 10.000 anni fa. I blocchi di corallo utilizzati per le costruzioni possono avere porosità di differenti ampiezza e distribuzione. La pietra con grandi porosità è, in genere, estratta dal segmento di scogliera colonizzata dalla specie corallina *Acropora* che si dispone entro 5 metri di profondità marina. La pietra originata dalla specie *Porites*, con porosità fine e regolare, occupa un segmento di scogliera più profondo, dai 5 ai 10 metri. 146
- B.5. Il differente aspetto di un blocco di calcare corallino fossile rispetto a quello di un calcare corallino di formazione recente. L'immagine a sinistra è ricavata dal campionario di un produttore di marmi della costa californiana, quella a destra ritrae la sezione di un muro in un rudere di Ilha de Moçambique. 148
- B.6. Costa africana fra la Somalia e il Mozambico. Lungo questa costa sono stati realizzati gli insediamenti e le costruzioni di calcare corallino da parte dei popoli Swahili, dal X al XVI secolo. La maggior parte dell'architettura costruita in calcare corallino appartiene al successivo periodo coloniale. 149
- B.7. La chiesa di Nossa Senhora da Conceição a Inhambane, 2004. 152
- B.8. Cava di pietra corallina nell'Ilha de Moçambique, alla fine degli anni Venti del Novecento. Immagine dal volume di Andrade Carlos de Freire *Esboço Geológico da Província de Moçambique* del 1929. 156
- B.9. Cava di calcare corallino in località Tofo presso la città di Inhambane, 2004. . 157

- B.10. Edificio del posto di Dogana nella città di Inhambane. Questo edificio ha offerto a noi la possibilità di capire in che modo si procedeva alla costruzione dei muri durante le prime fasi di urbanizzazione coloniale. La trasformazione, in corso, di una finestra in porta di accesso rivela la tipologia costruttiva del muro, lo stato di generale decoesione dei suoi materiali costitutivi e la funzione statica tenuta dalle integrazioni più recenti dell'intonaco. 159
- B.11. Igreja de Nossa Senhora da Conceição, esterno del lato sud-est e interno dell'edificio. Effetto prodotto dalla ricristallizzazione dei sali già presenti oppure indotti ciclicamente nel tempo nel muro dalla pioggia battente. 161
- B.12. Mappa che abbiamo usato come base di studio del fenomeno di disgregazione dei muri antichi di Inhambane. Effetto disgregante causato dalla riformazione ciclica dei sali presenti in un muro presso l'antica chiesa cattolica di Inhambane. 163
- B.13. La presenza di questa scritta murale spiega alcune conseguenze temporali nei rappazzamenti dell'intonaco e dà una dimensione temporale al ciclo di disgregazione dello stesso intonaco e del muro. 163
- B.14. A) Tre strati di ridipintura sopra un intonaco che sembra, a prima vista, un rappizzo di cui non è possibile stabilire l'estensione rispetto all'intera parete. B) Lo stesso tipo d'intonaco trovato nel saggio esplorativo precedente A). Da un esame visivo attento questo intonaco sembra composto non da sabbia e cemento, piuttosto da sabbia e pozzolana; se un esame con strumentazione scientifica confermasse questa prima valutazione ci troveremmo di fronte a un caso di qualche interesse storico-scientifico. C) Dal punto di vista strettamente conservativo di questo monumento architettonico, l'applicazione, in occasione dell'ultimo restauro (2002), di una dipintura sintetica e impermeabile, non peggiorò di molto il degrado causato dall'umidità salina in questo specifico muro della torre campanaria. 166
- B.15. L'irregolarità del perimetro di questa falda del tetto (A), la deformazione della testa del muro di fondo dell'aula della chiesa (B) e il contrafforte posato sulla parete longitudinale della chiesa (C) possono essere ragionevolmente relazionati fra loro. È un interessante caso di studio. Si tratta, probabilmente, di un dissesto provocato da un disgregamento locale della massa muraria corallina, per effetto dell'azione dei sali. 167
- B.16. La causa dell'umidità nel punto (A) sembra essere la non corretta disposizione dei fogli di fibra-cemento usati per la copertura della sacrestia, in particolare lungo la linea di attacco al muro della chiesa. Per risolvere il problema è sufficiente disporvi un controllo manutentivo. Le efflorescenze nel punto (C) sono conseguenti al fenomeno salino qui analizzato. 168
- B.17. Volte sospese formate con liste di legno sono in uso anche a Ilha de Moçambique, ad esempio nella Igreja da Saúde vicino l'ospedale. A parte l'interesse stilistico di questo sistema di controsoffittatura, si deve notare che questa soluzione conferisce all'ambiente un clima confortevole. Questa parte dell'edificio non patisce nessun problema di conservazione. 168

- B.18. Antica casa di pietra corallina abbandonata a Ilha de Moçambique. A causa della mancanza del terrazzo di copertura la disgregazione dei muri avviene sia sul loro prospetto interno sia su quello esterno. La presenza di questa cisterna, parzialmente scavata nella scogliera corallina, indica che l'intera costruzione è a un livello superiore a quello dell'oceano e quindi non c'è risalita di umidità salina. 170
- B.19. Case di Ilha de Moçambique che poggiano direttamente sul calcare corallino. L'ammasso corallino emerge dal livello medio dell'oceano per oltre due metri. In alcuni tratti, la base dei muri è stata ricavata direttamente dal banco corallino ritagliandola in conformità dello spessore previsto. 171
- B.20.(a) Restauro di un'antica casa-feitoria a Ilha de Moçambique. Esterno e an-dito di accesso alla casa (1 e 2). In molti tratti, i muri di questa casa erano in condizione di fatiscenza e conseguentemente è stato necessario ricorrere all'estrazione di pietrame calcareo da una vecchia cava non fossile sulla costa della terraferma. Il materiale è stato ridotto in pezzature di maggiore dimen-sione e di dimensione più minuta, secondo quanto era stato calcolato dal pro-getto. Con l'impiego dei pezzi di maggior dimensione sono stati integrati nei muri i blocchi mancanti (4), mentre con i pezzi più piccoli sono state ridotte le cavità causate dalla dissoluzione delle malte di allettamento in conseguenza della riformazione ciclica dei sali (3). Le malte necessarie agli allettamenti nelle riprese murarie, alle stuccature profonde e a quelle di finitura sono confezio-nate in cantiere con l'impiego di sabbia di fiume, calce aerea di produzione industriale nazionale e acqua dolce. 172
- B.21.(b) Restauro di un'antica casa-feitoria a Ilha de Moçambique. Particolare cura è stata riservata dal cantiere allo spegnimento della calce (CaO o calce viva) approvvigionata in sacchi dalla fabbrica (7). La polvere di calce viva è versata in una vasca di spegnimento con l'aggiunta di acqua e, secondo la reazione chimica $CaO+H_2O=Ca(OH)_2$, diventa calce spenta, ossia idrato di calcio. Via via che occorre produrre una stabilita quantità di malta per le lavorazioni in corso, la calce spenta è prelevata dalla vasca di spegnimento e vagliata a crivello con lo scopo di intercettare eventuali grumi di calce non spenta che potrebbero compiere lo spegnimento, con qualche danno, in opera (7, 8 e 9). Con l'obbiettivo di ottenere un intonaco dalla porosità molto sottile è vagliata a crivello anche la sabbia che, come la calce, dovrà essere senza impurità (10 e 11). 173

- B.22.(c) Restauro di un'antica casa-feitoria a Ilha de Moçambique. Integrazioni di porzioni di muratura, con nuovi materiali compatibili e eliminando o moltiplicando i punti di contatto fra i blocchi di calcare in modo da evitare carichi concentrati con conseguenti rotture (16). Prima della nuova stesura dell'intonaco è necessario un lavaggio con semplice acqua dolce in maniera da agevolare l'eliminazione dei sali (12). L'intonaco è steso in due o più strati. (17). Un intonaco dalla porosità molto sottile impedisce l'accesso all'acqua piovana e, allo stesso tempo, permette la traspirabilità del muro. I primi strati di intonaco sono propriamente ristrutturanti (13). Per ridurre gli spessori delle stuccature sono impiegati piccoli pezzi di calcare corallino. Per migliorare la resistenza meccanica delle stuccature è impiegata la calce idraulica. Nel nostro caso, è stata resa un poco idraulica la calce aerea con aggiunta di cemento portland. Lo stesso effetto si può ottenere con l'aggiunta di argilla o di pozzolana (14 e 15). All'applicazione degli intonaci segue un'asciugatura ritardata mediante l'aspersione di acqua dolce per evitare cretature. 174
- C.1. 1. Prospetto del palazzo di Alvise Cornaro su via Cesarotti a Padova. Sul lato opposto è la basilica del Santo (Foto, MB). 2. Cortile di casa Cornaro. Fotografia eseguita nel 1980 in occasione della mostra "Alvise Cornaro e il suo tempo" (Foto, Museo Civico di Padova). 3. Retrospetti di loggia e odeo, nel 1983. È in corso il primo intervento di consolidamento della pietra, su progetto dell'Ufficio Beni Culturali del Comune (Foto, MB). 184
- C.2. 1. Lo storico Giovanni Calendoli durante uno dei primi sopralluoghi nell'ambiente interrato dell'odeo (Foto, MB). 2. Nel 1989 fu istituita la Commissione scientifica per il restauro. Componenti della Commissione furono i professori Giovanni Calendoli, Manfredo Tafuri (dal 1994 Arnaldo Bruschi), Wolfgang Wolters, Giovanni Carbonara, Laura Tabasso, Guido Biscontin e i responsabili delle Soprintendenze. (Foto, Bepi, 1993). 3. Veduta del cortile di casa Cornaro, dalla cornice della pianta di Padova di Giovanni Valle, 1764. Gli studi e le ricognizioni condotti in concomitanza dei restauri confermano la veridicità di questa rappresentazione; sia nei dettagli sia nell'insieme. 185
- C.3. 1. 2. Analisi delle preesistenze edilizie della proprietà di Alvise Cornaro (MB). . 186
- C.4. 1. 2. Ricostruzione del progetto della casa "alla romana" di Falconetto utilizzando le misure del progetto stesso e le notizie di archivio restituite da Paolo Sambin (MB). 186
- C.5. 1. 2. Analisi delle preesistenze edilizie nella proprietà di Alvise Cornaro. 3. Localizzazione degli scavi: a) Scavi archeologici con resti di dubbia interpretazione. b) Fondazioni dei pilastri delle arcate demolite. c) Scavi archeologici con rilevazione di domus e suoli paleoveneti. d) Vano della scala a chiocciola demolita (MB). 187
- C.6. 1. 2. 3. Scavi archeologici e analisi delle preesistenze edilizie della proprietà di Alvise Cornaro (Soprintendenza Archeologica del Veneto, 1990). 188

| | |
|---|-----|
| C.7. 1. 2. 3. 4. Riconoscimento della struttura integra dell'odeo (MB). | 189 |
| C.8. 1. 2. 3. Rilevamento del vano della scala dell'odeo (MB). | 190 |
| C.9. 1. 2. Simulazione grafica per delineare la sala al piano nobile dell'odeo (MB). | 191 |
| C.10.1. 2. Simulazione grafica per delineare la sala al piano nobile dell'odeo e ricostruzione della struttura integra dell'odeo (MB). | 192 |
| C.11. Spiegazione logica dei passaggi tecnologici durante i trent'anni della costruzione di casa Cornaro (MB). | 193 |
| C.12.1. 2. il progetto della volta con struttura di ferro per ricostruire la sala del piano nobile dell'odeo (MB). | 194 |
| C.13. Sezione verticale dell'odeo (MB). | 195 |
| C.14.1. 2. il progetto per ripristinare l'antica scala a chicciola, ma di ferro (MB). | 196 |
| C.15.1. 2. Il progetto per una inedita scala a chicciola di trachite (MB). | 196 |
| C.16. Restauro dei muri d'ambito. 1. Rimozione di intonaco di cemento. 2. 3. Integrazioni nel muro (MB). | 197 |
| C.17. Scoperta e restauro di un affresco sconosciuto in una sala del piano nobile dell'odeo (MB). | 198 |
| C.18. Copertura della veranda del piano nobile dell'odeo, prima del restauro (MB). | 199 |
| C.19. Fase del restauro del tetto dell'odeo (MB). | 200 |
| C.20. Fase del restauro del tetto della loggia (MB). | 200 |
| C.21. Restauro dell'ambiente interrato dell'odeo (MB). | 201 |
| C.22. Restauro delle grondaie della loggia e ripristino della loro funzionalit  (MB). | 201 |
| C.23. Restauro delle finestre e delle porte al piano terreno dell'odeo e ripristino della loro funzionalit , secondo il progetto di Alvise Cornaro (MB). | 202 |
| C.24. La condizione delle cornici nel piano nobile dell'odeo prima del restauro (MB). | 203 |
| C.25. Mappatura generale dei materiali presenti sui prospetti della casa di Alvise Cornaro (Iknos, 1990). | 203 |
| C.26. Progetto per la prova definitiva per il restauro del paramento dell'odeo (Iknos, 1990). | 204 |
| C.27. Lavori per la prova definitiva di restauro del paramento dell'odeo (Iknos, 1990). | 204 |
| C.28. Lavori per la prova definitiva di restauro del paramento dell'odeo (Iknos, 1990). | 205 |
| C.29. Progetto per il restauro di una nicchia con scutura in stucco nel prospetto dell'odeo (Iknos, 1990). | 205 |
| C.30. Progetto per il riordino generale degli spazi aperti nella dimora di Alvise Cornaro (MB). | 206 |
| C.31. Particolari per il riordino generale della dimora di Alvise Cornaro (MB). | 206 |
| C.32. La prima prova di applicazione di resina consolidante su un pilastro della loggia di casa Cornaro (Foto, Romano Cavaletti, 1980). | 209 |
| C.33. Lavori di pre-consolidamento puntuale del paramento di pietra tenera della loggia di casa Cornaro (MB, 1990). | 210 |
| C.34. Il cortile di casa Cornaro a conclusione dei lavori di restauro nel 2000 (MB). | 223 |

| | |
|---|-----|
| C.35. Stato del cortile di casa Cornaro il 18 febbraio 2004. Dopo dieci anni dalla conclusione dei lavori di consolidamento si rimette mano alla pietra della Loggia (MB). | 223 |
| C.36. Il cantiere di casa Cornaro nel 1990 (MB). | 224 |
| D.1. The front of the Red Castle facing the sea. On the left the Green Square; on the right the former headquarters of the <i>Cassa di Risparmio della Tripolitania</i> [M.B., 2006]. | 226 |
| D.2. The prospect of the Red Castle facing the Green Square [M.B., 2006]. | 227 |
| D.3. Piante e sezioni del nuovo museo costruito fra il 1982 e il 1989 su progetto di Robert Matthew, Johnson-Marshall and Partners. | 229 |
| D.4. <i>A Mapp of the Citie of Tripoli in Barbary and A Prospect of the City of Tripoli in Barbary</i> , John SELLER 1675. | 230 |
| D.5. Survey by Carmelo Catanuso, first and second level (undated). Dipartimento Antichità della Tripolitania. | 232 |
| D.6. Survey by Carmelo Catanuso, third and fourth level (undated). Dipartimento Antichità della Tripolitania. | 233 |
| D.7. The disruptive effect of salt crystals in the buttress on the side of the Archaeological Museum entrance; the unfinished cladding of the Southwest bastion [M.B., 2006]. | 236 |
| D.8. Part of the old plaster of a house on a public road in the archaeological site of Sabratha [M.B., 2006]. | 238 |
| D.9. Ramp and hanging garden from the entrance of the Department of Antiquities building in Tripoli, on the ancient castle/fortress rampart [M.B., 2006]. | 240 |
| F.1. Piso terreo. | 257 |
| F.2. Andar superior. | 258 |
| F.3. Secção no andar superior. | 259 |
| F.4. Terraplenos e drenagem. | 260 |
| F.5. Águas pluviais: drenagem ou recolha. | 261 |
| F.6. Levantamento dos linteis de betão e de madeira. Piso terreo. | 262 |
| F.7. Levantamento dos linteis de betão e de madeira. Piso superior. | 263 |
| F.8. Mapeamento do colapso estrutural. | 264 |
| F.9. Pavimentos. | 265 |
| F.10. Custos em cálculo aproximativo. | 267 |

INTRODUÇÃO

Introdução ao curso - Conteúdo do curso

Introdução ao curso de Tecnologias para Reabilitação e Restauro da arquitectura

A compilação deste texto começou em 1993, durante o primeiro curso de Restauro Arquitectónico na Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane, em Maputo. O curso foi proposto pelo comité científico da Universidade Sapienza de Roma no âmbito dum projecto de cooperação universitária do governo italiano chamado *Faculdade de Arquitectura de Maputo*. O texto foi refinado nos seguintes cursos de Maputo, na Universidade Sapienza de Roma, na Universidade Carlo Bo de Urbino e na colaboração tida com alguns cursos nas Universidades de Pádua e Veneza, lugares estes onde o autor ensinou o colaborou em ensino e pesquisas.

Como será evidente ao leitor, o texto recolhe principalmente reflexões pessoais que foram amadurecidas durante mais de trinta anos de actividade profissional no campo do restauro arquitectónico, actividade que foi orientada cientificamente por laços mantidos especialmente com a *Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio* na Universidade Sapienza de Roma.

As compilações mais recentes foram realizadas para os cursos da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico na Universidade Lúrio, entre 2011 e 2016 onde o autor deste texto foi Professor Associado e Director da Faculdade.

Esta é a edição para o curso realizado no ano lectivo de 2016.

O curso propõe um estudo analítico das técnicas para a conservação, a reabilitação e o restauro do património edificado, mas com especial atenção para os caracteres históricos deste património. As técnicas para as operações de reabilitação e restauro são escolhidas de acordo com as orientações da ciência da conservação e aplicados em conformidade com os processos da ciência das construções atualizados.

No exercício das unidades didáticas (UD) do curso, o professor tem como primeiro objetivo alimentar nos alunos a consciência dos valores culturais exis-

tentes nos materiais e nas técnicas construtivas, tanto do presente quanto do passado. Mas a meta final é alcançar, no complexo processo de conservação do património arquitectónico e do meio ambiente, uma verdadeira harmonia entre as antigas tecnologias e as de hoje.

De forma a manter esta meta final é essencial estudar os materiais e as técnicas em limites críticos bem dilatados, como dizer no domínio da tecnologia. Ao lidar com materiais e técnicas úteis para garantir uma estrutura será necessário conhecer o sistema contínuo, o sistema tríflico, o sistema de treliça, o sistema composto, as estruturas de ferro, aquelas peculiares duma ruína arqueológica.

Para assegurar uma cobertura, é necessário saber que existem coberturas de telhados inclinados, coberturas de cúpulas ou abobadadas, coberturas planas. Para assegurar as fundações, é necessário saber qual é a natureza do solo, o estado de consolidação do solo e os vários tipos de fundação. Para assegurar as superfícies externas e internas dos edifícios, serão adotadas as técnicas mais adequadas para a conservação dos diferentes materiais de que, precisamente, estas superfícies são formadas.

Para uma simples limpeza duma parede pode ser necessário antecipar-se o trabalho com uma pré-consolidação temporária. Se realmente necessário, a consolidação dum muro será projectada de acordo com as características físicas de cada material ou elemento empregado na construção do mesmo muro: pedra natural, gesso, cimento, tijolos, adobe, madeira, metal etc.

A integração das lacunas nas paredes dum antigo edifício é mais útil se resolve a compatibilidade física entre partes novas e partes velhas ou se reabilita as condições de estabilidade estrutural, em vez de satisfazer mais ou menos motivadas necessidades estéticas, com referência apenas à aparência visual do edifício restaurado.

O curso inclui a elaboração de um projecto no qual serão tratados os aspectos das obras de restauro, reabilitação ou manutenção, mas sempre tendo atenção aos temas gerais da manutenção. Então serão processados os seguintes aspectos: o restauro arquitectónico e ambiental entendido como uma organização de vários trabalhos; o restauro arquitectónico e ambiental entendido como conjunto de especiais documentos de projeto; o restauro arquitectónico e ambiental nos papeis do do urbanista, do arquitecto, dos consultores, do director das obras, do responsável da segurança, da empresa; generalidades sobre as instalações tecnológicas e compatibilidade com as partes antigas da construção ou com o contexto ambiental existente; o projeto arquitectónico, as técnicas, o estaleiro.

Conteúdo do curso de Tecnologias para Reabilitação e Restauro da arquitectura

UNIDADES DIDÁTICAS DO CURSO (UD):

1. UD - RESTAURO E TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA
2. UD - LER OS MONUMENTOS HISTÓRICOS
3. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 1
4. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 2
5. UD - CONHECER A FORMA
6. UD - CONHECER A ESTRUTURA E A MATÉRIA
7. UD - CONHECER AS TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO E DE RESTAURO
8. UD - RESTAURAR UMA CASA
9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO
10. UD - RESTAURAR ESTRUTURAS
11. UD - ENTRE A CIDADE, O JARDIM E O TERRITÓRIO
12. UD - CARTAS PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO

...

MATERIAIS ANEXADOS

...

NOTA: As referências das figuras estão contidas em notas de rodapé ou legendas. Quando não for especificado, deve ser entendido que as figuras foram produzidas pelo docente (M.B.).

Parte I.

Unidades Didácticas - UD

1. UD - RESTAURO E TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA

Restauro - Restauro para distinguir o presente do passado - Restauro como técnica de fixação da memória

1.1. Restauro

Pode-se reconhecer que, embora de diferentes maneiras e formas, as arquiteturas do passado são o resultado de processos que incluem seja a construção seja os posteriores restauros. Como manifestações históricas da vontade e da arte do homem, as renovações dum edifício merecem igual interesse da sua inicial construção. Dada a opinião generalizada pelo estado original de uma obra de arte, muito pouco é considerada a complexidade histórica que representa um edifício antigo. Os edifícios, em muitos casos, resistiram ao longo do tempo porque foram objecto de renovado interesse, muitas vezes tornado-se em obras de restauro. A disciplina do restauro olha para a história de forma habitual, porque as práticas do restauro não só correspondem ao costume da época atual mas estas práticas foram frequentes desde quando iniciou existir a arquitectura.

Eventos, embora singulares, da prática do restauro são reconhecidos na transformação de algumas pirâmides egípcias, bem como aqueles das civilizações pré colombianas da América Central. As características destas alterações sugerem que sempre terá havido um projecto de restauro, um ato consciente de vontade, assim como aconteceu na Europa nos últimos séculos quando o projeto de restauro de um edifício histórico torna-se comum e isso hoje é evidenciado por detalhados documentos de arquivo.

A disciplina do restauro está interessada nos objectos com os quais se constrói a história (pelo menos da arte) e, portanto, desempenha um papel importante nas condições sociais, presentes e futuras. Esses efeitos são provocados por todos os tipos de restauro, também seja executado por restauradores de grande cultura crítica, histórica e tecnológica. Nesses casos, porém, a manipu-

lação dos dados da história é feita de forma mínima no respeito consciente do conhecimento que deveria ser a mais alta aspiração da natureza humana.

Hoje, os efeitos piores da prática do restauro estão limitados por uma maior consideração do valor documental dos objetos do passado. O restauro conseqüentemente, só se for considerado necessário, deve ser visto numa esfera mais ampla de ação do que a única intervenção necessária. Este grande esfera é definida a conservação.

1.2. Restauro para distinguir o presente do passado

O historiador Jacques Le Goff afirma que conflitos entre presente e passado existiram muitas vezes ao longo de diferentes períodos históricos e em várias áreas geográficas, em geral por razões de geração ou de religião. Contrastes entre passado e presente foram particularmente activados pelos detentores do poder político, tendo estes um forte interesse em manter posições sociais proeminentes. Em muitos casos, os governantes interferindo entre a religiosidade e a memória do povo podiam afirmar até convencer que o presente era a melhor condição possível para todos porque representava a vida, enquanto pelo contrário o passado representava a morte. Mas nós observamos que muitas vezes tal afirmação do poder foi acompanhada pela utilização de obras de arte simbólica, de escritas alusivas gravadas sobre edifícios ou objectos monumentais. Com a sua durabilidade e a sua efectiva permanência ao longo do tempo, esses monumentos tiveram de facto grande influência sobre a formação das identidades colectivas.

O RENASCIMENTO

No conflito entre passado e presente, Le Goff destaca o papel desempenhado pelos mitos, expressões peculiares das civilizações orais. Por meio dessas expressões, abandonada a alusão à morte, o passado torna-se a sede da autoridade religiosa, da ética e do conhecimento. No século XVI a Renascença trouxe uma reforma singular no conflito entre passado e presente. A ideia de um passado muito distante, e para isso muito respeitável, foi criado durante a Idade Média. Além disso, para expandir a separação do passado respeito o presente, o próprio presente foi chamado de moderno (ou seja de atualidade) e assim o presente virou-se de autoridade através da assunção de modelos dum passado que ainda mais foi afastado do presente pela invenção e inserção na história da Idade Média. Este passado ainda mais longínquo foi chamado de mundo clássico.

Com base nestes argumentos, pode-se supor que o Renascimento foi reduzida a oposição dialética entre o presente e o imediato passado, como acontece nos conflitos entre as gerações. A autoridade da modernidade do Renascimento



Figura 1.1.: Ilustração que resume a análise feita por Jacques Le Goff sobre a invenção da Idade Média. Idade Média como renovada relação entre presente e passado.

não foi uma conquista obtida com a demolição dos princípios medievais mas, imitando os modelos estéticos, com a simples adoção da antiguidade romana e grega.

O ILUMINISMO

O historiador francês analisa a dicotomia moderno-antigo nos períodos históricos posteriores ao Renascimento, mantendo especial atenção aos processos culturais do Ocidente. Durante o Iluminismo, homens, filósofos e cientistas têm abandonado a idéia renascentista de inspiração para o antigo do mundo clássico. Libertados da obrigação de lidar com o passado, os iluministas fixam a ideia que o presente contém em si o germe do progresso e, por esta razão, a modernidade deve ser preferida sistematicamente à antiguidade. Depois das academias italianas do século XV, as academias científicas criadas no século XVII antes da revolução da burguesia francesa em 1789 tiveram um papel muito importante na separação do mundo moderno do mundo antigo. A Académie Royale des Sciences em Paris, fundada pelo Cardeal Richelieu em 1635, primeira olhou para esta distinção. Segunda sociedade científica em importância, a Royal Society de Londres, fundada em 1660, confirmou e ampliou esta tendência. Os registros oficiais destas academias foram o modelo inspirativo de dezenas de academias científicas e literárias que floresceram na Europa entre os séculos XVII e XIX, tendo, por sua vez, uma grande influência sobre o desenvolvimento duma comunidade científica internacional.

Scientific literature typically states that coral reefs are located between the



Figura 1.2.: Ilustração que resume a análise feita por Jacques Le Goff sobre o papel que o texto sagrado tem jogado nos contextos e nas identidades de duas religiões milenárias, o cristianismo e o judaísmo.

Tropics. But corals can reproduce in other marine areas with similar local conditions. In the surrounding areas residents often use coral limestone as construction material.

A MODERNIZAÇÃO DO OCIDENTE

Ainda hoje em curso, o processo de modernização do Ocidente, foi muitas vezes conflituoso. Um dos conflitos mais dramáticos entre civilizações aconteceu entre os índios americanos e os europeus. Especialmente no final do século XIX, neste conflito o antigo representava a tradição e o moderno representava a nova sociedade industrial. Este conflito resultou na derrota dos índios, que foram eliminados ou assimilados. No entanto, deve-se lembrar que o sucessivo processo de colonização europeia das Índias e da África tornou-se mais violento durante o acabamento da industrialização na Europa. Na Europa industrializada as cidades são abandonadas os hábitos característicos das culturas orais, que embora sobreviveriam em muitas partes do Velho Mundo pelo menos até as primeiras décadas do século XIX. Assim sem a mediação de elementos duma cultura oral comum, o choque entre os colonizadores modernos e os colonizados antigos virou-se mais radical.

Durante os processos de descolonização começaram após a Segunda Guerra

Mundial, as novas nações em atraso econômico, associavam o termo de modernização com o termo de ocidentalização com o resultado de que um termo era sinônimo com outro. A modernização com os seus novos padrões de comportamento que substituem aqueles das sociedades orais gera série de problemas em alguns dos países descolonizados. A modernização permite que essas nações, de alguma forma, entrem na esfera da globalização dos mercados, apesar de que sejam apenas as tradições locais que permitem manter a identidade coletiva dum grupo num contexto povoado por muitas e diferentes culturas.

Com o objetivo de evitar conflitos causados pelo contraste entre tradição e modernização, as mais recentes políticas pós-coloniais implementam caminhos distintos entre o que cai diretamente na esfera da economia e o que diz respeito à cultura e hábito social.

JAPÃO, ISRAEL E A MODERNIZAÇÃO DE EQUILÍBRIO INSTÁVEL

A partir da segunda metade do século XIX, no Japão a modernização é caracterizada pela recepção das técnicas ocidentais, mas na presença duma firme conservação dos valores tradicionais. Sendo a japonesa uma sociedade fortemente hierarquizada, no seu início a modernização foi imposta de cima, sob influência das primeiras adopções tecnológicas da Revolução Industrial. Hoje, a empresa japonesa vive seu modelo com muitas tensões causadas por um equilíbrio instável entre o antigo e o moderno.

Com maior complexidade, Israel é um modelo atual de modernização equilibrada: salvar a todo custo o velho património religioso e desenvolver os aspectos altamente técnicos e económicos da sociedade moderna globalizada.

A MODERNIZAÇÃO CONFLITUOSA NO MUNDO MUÇULMANO

Na maioria dos países muçulmanos a modernização originou a partir dum confronto violento com o Ocidente, com a identificação do conceito de modernização com o de ocidentalização. A chave de leitura deste conflito reside no papel do petróleo. Esta matéria-prima, na base da economia ocidental, tem favorecido principalmente a classe dirigente árabe, cavando um fosso profundo entre as classes sociais e introduziu um forte desconforto nos povos quem procuram condição melhor em formas extremas de nacionalismo ou na ideia dum fundamentalismo religioso universal.

ÁFRICA PARA UMA TENTATIVA DE MODERNIZAÇÃO

Le Goff observa que, em algumas regiões da África, elementos recorrente afetam problemáticamente a relação entre o antigo e o moderno. São eles: a independência política, que foi ganha desde breve tempo; as novas questões

1. UD - RESTAURO E TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA

econômicas e sociais introduzidas pelos colonialistas que ainda não estão enraizadas ou são inadequadas para as necessidades dos povos; o conceito de modernidade que é muito recente; uma atrasada consciência coletiva da história; a tradição oral ainda muito forte. A resposta africana é percebida em duas aspirações principais: procurar, por meio de uma modernização seletiva e empírica, o que é mais conveniente; alcançar um equilíbrio próprio africano entre tradição e modernização.

A TRADIÇÃO VIVA

Os apologistas e os críticos do grande escritor africano Amadou Hampâté Bâ frequentemente citam uma expressão muito significativa do seu pensamento: *En Afrique quand un vieillard meurt c'est une bibliothèque qui brûle*. Hampâté Bâ afirma que a história com base na memória podem ter o mesmo valor científico do que é construído sobre os documentos peculiares da civilização ocidental. Esta afirmação se for referida à arquitetura antiga pode atrapalhar um ocidental, sendo ele acostumado atribuir à um objecto de arte do passado o valor de documento histórico primordial. Para reforçar a sua afirmação, Hampâté Bâ conta de um genealogista africano cuja memória prodigiosa poderia recordar os principais acontecimentos de uma família ao longo de 40 gerações. Isto pode significar uma reconstrução histórica, com base oral, de mil anos. Mil anos pode parecer pouco em comparação com o actual multi milenária civilização documentada pela presença dos objectos de arte do passado, tais como os da civilização egípcia etc. No entanto, o caso está relacionado com um específico contexto geográfico e etnológico, a África Sub-Saariana, onde as testemunhas históricas são os elementos da natureza que são mutáveis e os objetos antigos da arte que são raros. Arqueologia e memória da tradição são dois aspectos do património estabelecidos como complementares até nas políticas e nas recomendações das instituições inter-governamentais de cultura (UNESCO e as suas agências). É uma questão em aberto que o arquiteto de conservação (do construído ou do ambiente) não deve ignorar se ele quer manter uma grande consciência do significado e efeito de sua própria obra.

1.3. Restauro como técnica de fixação da memória

Os estudiosos de história social, revelam a presença, entre os sentimentos colectivos de uma memória social ou coletiva em que ocorrem alguns fenômenos que são típicos da memória individual ou pessoal.



Figura 1.3.: Amnésia individual e colectiva.

Distúrbios da memória

Uma das doenças mais bem conhecida na memória de um indivíduo é a amnésia (perda de memória) que, com referência à linguagem, pode causar afasia (falta de expressão). Da mesma forma, a falta, voluntária ou não, da memória coletiva pode levar a distorções sérias na identidade dos grupos sociais ou das nações.

A manipulação da memória coletiva

Na verdade, a manipulação da memória coletiva leva à manipulação da sociedade e da sua história. A história, que é uma criação da inteligência humana parece ter os efeitos mais surpreendentes sobre a memória coletiva e não naquela pessoal ou individual. A memória individual está sujeita a distorções naturais dificilmente a ser condicionadas por atos de vontade, tanto do próprio indivíduo quanto dos condicionantes externos a ele.

Condicionar com sinais

Provou-se que a comunidade é refratária às proposições complexas, mas é passível de influências por conceitos simples. O uso de aperfeiçoados sinais públicos, com o objectivo de influenciar a comunidade, revela-se uma prática frequente ao longo dos vários períodos da história. Muitas vezes revestidos de formas

1. UD - RESTAURO E TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA



Figura 1.4.: 1 (esquerda) - Um documento antigo. Tabuleta de argila com caracteres cuneiformes de Tello-Lagash na Suméria, ca. 2250 aC, Museu do Louvre, em Paris. 2 (direita) - Um monumento antigo. Estela de Naram-sin vem de Susa em Elam; ca. 2500 aC, Museu do Louvre, em Paris.

fascinantes ou espetacular, estes sinais emanam mensagens de compreensão simples. A arquitetura tem tido muito rapidamente um papel importante na produção de tais sinais públicos.

Exemplos de sinais que, no passado, condicionaram a memória

Referências para *Exemplos de sinais*:¹

A compreensão definitiva da escrita cuneiforme foi alcançada em 1857 através dum concurso da Sociedade Asiática de Londres lançado para a tradução de uma inscrição encontrada em Assur, a antiga capital do Império Assírio. Para este efeito, os quatro foram encarregados os principais especialistas em escrita cuneiforme então reconhecidos. Nesta data nasceu oficialmente a Assiriologia. O tabuleta de Tello-Lagash na Suméria - reproduzida acima - é um documento, um contrato para a compra de um escravo, e é datada de ca. 2250 aC. Dezenas de milhares de tabuletas de argila são os documentos que tornam possível, com os estudos dos especialistas, a reconstrução da história da civilização da Mesopotâmia, a partir do final do quarto milênio aC. Acreditamos que esses documentos tiveram um efeito ordinário sobre o contexto social social para o qual foram criados. A estela de Naram-sin - reproduzida acima - que vem de

¹AA.VV., *Le prime civiltà . La preistoria. L'Egitto e il Vicino Oriente, Storia Universale dell'Arte*, Ed. De Agostini, Novara 1990, pp. 268 e 345.



Figura 1.5.: No Egito, a memória do passado é formalizada no presente como uma espécie de ato público, e muitas vezes de maneiras que afetam a memória do presente para o futuro. O controle mais refinado da memória coletiva foi atingido nos templos. Este é o templo de Luxor, a antiga cidade de Tebas.

Susa em Elam, 2500 ca. aC é de grés e tem uma altura de 2 m. Neste caso, nela se manifesta claramente a vontade do rei de perpetuar a memória do triunfo alcançado sobre os povos do Zagros seus inimigos. Outra estela, bem conhecida é a pedra negra do Código de Hammurabi. Esta pedra de basalto, duma altura de 2,25 m., foi esculpida em Susa entre 1792 e 1750 aC. Nela estão gravados os 282 artigos da lei fundamental do reino. Ambas as estelas são monumentos criados especialmente para condicionar a memória do povo, seja na geração presente seja naquelas futuras. Prerrogativas monumentais muitas vezes são encontrados entre o patrimônio documental das tabuletas também, tais como, por exemplo, no caso das transcrições da epopéia de Gilgamesh, descobertas em várias edições a partir de 2.000 anos aC. Em qualquer caso, se os objectos do cotidiano do passado são hoje objectos expostos num museu, é adicionado ao seu carácter peculiar, que é o documentário, aquele monumental também.

1.4. Leitura adicional

i) Os argumentos, aqui e além, sintetizados são tomadas a partir de dois ensaios de Jacques Le Goff: Jacques LE GOFF, *Memoria*, in *Enciclopedia*, Giulio Einaudi Editore, vol. VIII, pp.1068-1109, Torino 1979; e Jacques LE GOFF, *Antico/moderno*, in *Enciclopedia*, Giulio Einaudi Editore, vol. I, pp. 678-700,

1. UD - RESTAURO E TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA

Torino 1977. (Aqui para os alunos da FAPF aprofundar:

<http://jmir3.no.sapo.pt/Ebook2/J.Le.Goff.Antigo.Moderno.pdf>

- File baixado 5/1/2014)

ii) Para a questão do que significa convencer a história oral da civilização: Amadou HAMPÂTÉ BÂ, *La tradizione vivente*, in a cura di Joseph KIZERBO *Storia generale dell’Africa*, vol. I *Metodologia e preistoria dell’Africa*, Ed. Jaca Book, pp. 189-226, Milano 1987 (ed. orig. francese 1980). (Aqui para os alunos da FAPF aprofundar:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001902/190249por.pdf>

- File baixado 5/1/2014)

iii) Para saber da Epopéia de Gilgamesh: Leia o anexo. (Aqui para os alunos da FAPF aprofundar:

<http://portugues.free-ebooks.net/ebook/A-Epopéia-de-Gilgamesh/pdf>

- File baixado 5/1/2014)

iv) Um útil compêndio de história de arquitectura... (anexo fornecido pelo docente)

2. UD - LER OS MONUMENTOS HISTÓRICOS

Ler os monumentos - Grandes e pequenos restauro históricos

2.1. Ler os monumentos

Reputar uma obra de arte como um verdadeiro documento histórico tem sido um tema central no debate do restauro durante a segunda metade do século XX, com o resultado de que foram criados métodos e utilizadas técnicas por forma a assegurar a conservação integral dos dados históricos presente na própria obra de arte. Contudo, o conhecimento das transformações materiais e formais, sobrepostas no decorrer do tempo, de uma determinada arquitectura do passado não pode ocorrer como acontece na leitura de um verdadeiro texto escrito. A condição mais favorável para a leitura das etapas do processamento em uma obra de arquitetura ao longo do tempo é a de seu projecto e do seu estaleiro de restauro. São as técnicas de diagnóstico que revelam ao restaurador os dados da história e são as técnicas de preservação adotadas que, em diferentes graus de clareza, permitem ao observador ou ao estudioso o conhecimento, uma vez que o restauro é executado. Estudos recentes sobre a história da arquitetura, realizados com metodologias já desenvolvidas por arqueólogos e conservadores de monumentos, permitem por exemplo uma melhor compreensão do processo de construção de algumas pirâmides. Um caso bastante conhecido é o da pirâmide de degraus de Djoser em Saccara no Baixo Egito, onde a estratificação das fases de construção é uma questão de interesse igual ao oferecido pela magnificência monumental do conjunto do qual essa pirâmide faz parte. Outro caso interessante é oferecido pelas pirâmides pré-colombianas da América Central, que foram construídas entre o primeiro milênio aC e o início do século XVI. Além de analisar a aparência externa de um artefacto antigo, hoje é possível com técnicas não destrutivas (ou, pelo menos, com perdas de matéria muito limitadas), penetram profundamente no estado material, estrutural e formal do mesmo artefacto. Se um vasto e profundo conhecimento dos dados do passado é útil para uma reconstrução histórica convincente, o

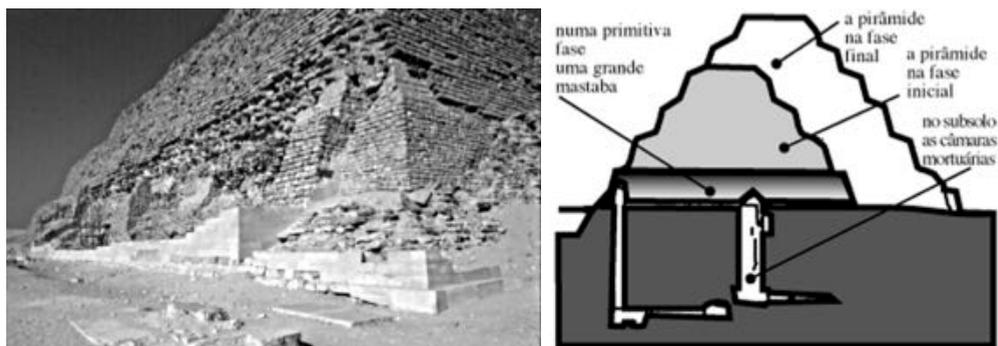


Figura 2.1.: Saccara. (esquerda) A pirâmide em degraus de Djoser construída em torno de 2650 aC, com o esquema gráfico (direita) das fases relativas à sua construção.

mesmo conhecimento é essencial para a conservação da matéria, da estrutura e da forma duma arquitetura antiga.

2.2. Grandes e pequenos restauros históricos

Meter mão numa arquitetura existente para transformar a é uma prática muito antiga. O termo restauro é derivado do verbo latino restaurar que significa renovar. No que diz respeito ao campo da arquitetura histórica, o objeto da renovação pode ser tanto uma própria arquitetura como todo um território, com especial referência para a forma, estrutura, materiais e funções de uso. Os exemplos de restauros do passado tem dados de interesse, tanto para as técnicas e os materiais utilizados quanto pelas motivações que os levaram.

O PARTENON

O Partenon que vemos hoje foi iniciado por Péricles sob a direção de Iktinos em 447 aC e foi concluído em 438 aC. No mesmo local, já havia começado a construção de um antecedente Partenon por iniciativa de Cimon em 467 aC, um templo um pouco mais pequeno, desenhado por Kallikrates.

Referências das figuras para *O Partenon*: ¹

Referências das figuras para *O Partenon*: ²

¹Rhis Carpenter, *Gli architetti del Partenone*, Einaudi, Torino 1979 [l. ed. 1970]

²Imagem tirada, mas reelaborada de Rhys CARPENTER, *Gli architetti del Partenone*, Giulio Einaudi ed., Torino 1979.

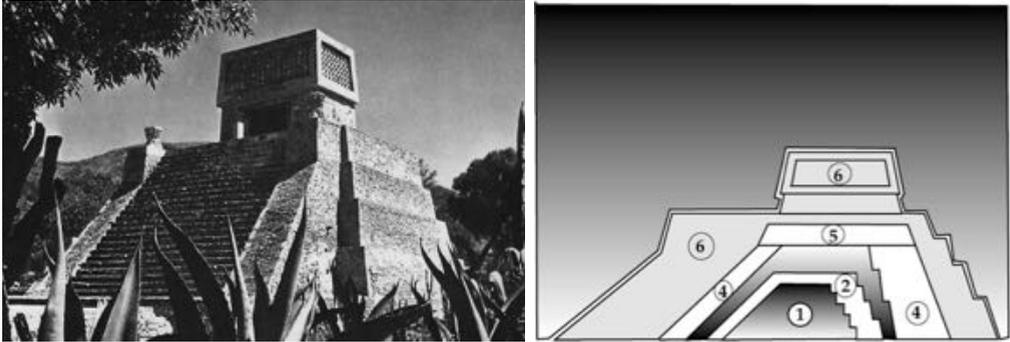


Figura 2.2.: (esquerda) A pirâmide de Tenayuca, nas proximidades da Cidade do México. Ela vem como a última fase das reformas de cinco (talvez oito) pirâmides anteriores (direita). Como era costume na sociedade asteca entre 1200 e 1507, cada 52 anos com o acabamento do ciclo cósmico a população dos Cicimechi renovava o seu templo construindo o novo em cima do velho.



Figura 2.3.: Vista geral da Acrópole de Atenas. Em destaque, o Partenon.

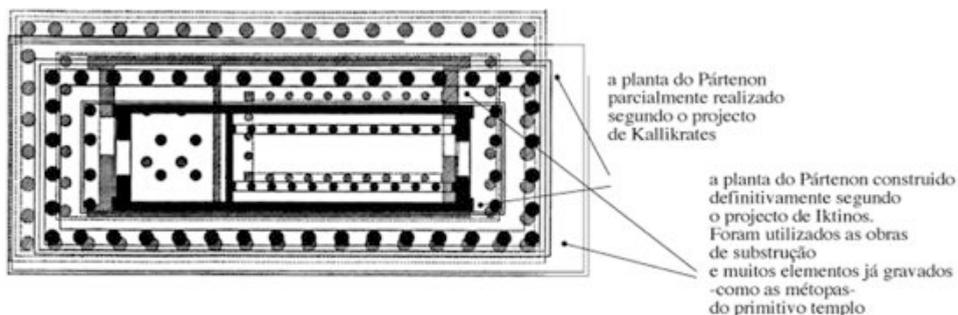


Figura 2.4.: A planta do Partenon (de maior tamanho), iniciado por Péricles sob a direção de Iktinos em 447 aC e concluído em 438 aC, confrontada com a planta do antecedente Partenon (de menor tamanho) desenhado por Kallikrates e por iniciativa de Cimon em 467 aC. Na reconstrução de Rhis Carpenter, 1970.

SEBASTIANO SERLIO, ANDREA PALLADIO

Sebastiano Serlio descreveu e ilustrou no livro VII^o do seu tratado sobre a arquitetura como é possível restaurar os antigos edifícios. A imagem aqui replicada é tirada da edição de Veneza, em 1600. Pode-se notar que as colunas em que assentam os arcos são transformadas, por meio de um revestimento, em pilares. A proposta de Serlio também pode ser considerada uma aplicação dos preceitos de Vitruvius, preceitos que influenciaram os arquitetos do Renascimento.

As obras para a consolidação estrutural da Basílica de Vicenza com o projecto de Palladio foram realizadas a partir de 1548. Neste caso, uma hipótese ignorada por alguns entre os historiadores de Andrea Palladio é a aplicação ante litteram duma técnica de consolidação enunciada por Sebastiano Serlio.

Referências das figuras para *Sebastiano Serlio, Andrea Palladio*:³

Referências das figuras para *Sebastiano Serlio, Andrea Palladio*:⁴

Referências das figuras para *Sebastiano Serlio, Andrea Palladio*:⁵

Não é claro quantas entre as abóbadas de aresta existentes pertencem ao projecto de Andrea Palladio, ao projecto pouco antecedente de Tommaso Formenton ou às obras de restauro mais recentes. Durante uma visita de estudo no local, no Master de Restauro da Universidade de Pádua em 1987, discuti com Renato Cevese, especialista reconhecido da obra de Palladio, a seguinte

³Gravura de C. dall'Acqua (XVIII sec.) in *Vicenza città bellissima Iconografia vicentina a stampa dal XV al XIX secolo*, Biblioteca Civica Bertoliana, Vicenza 1984, p. 117.

⁴A maquete das "logge" de Tommaso Formenton são realizadas pelo Centro Internazionale di Studi di Andrea Palladio (CISA), Vicenza.

⁵Andrea PALLADIO, *I quattro libri dell'architettura*, De Franceschi, Venezia 1570, p. 43.

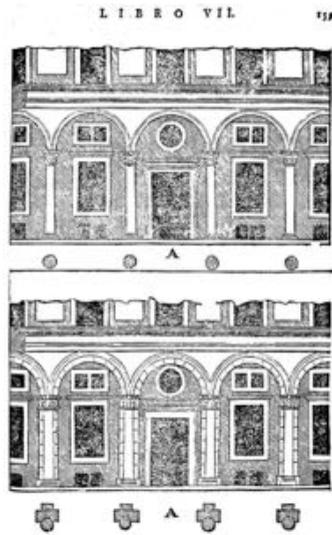


Figura 2.5.: *Il Settimo Libro di Sebastiano Serlio Bolognese. Nona propositione del ristaurar cose che rouinino. CapitoloLXIII. Pag. 159.*

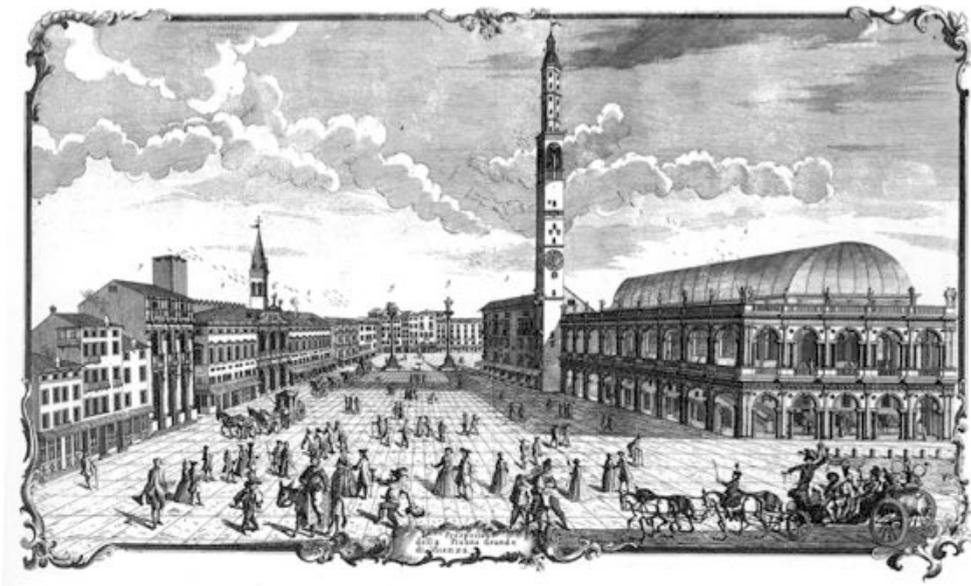


Figura 2.6.: Vista da Piazza dei Signori em Vicenza, na segunda metade do século XVII.

2. UD - LER OS MONUMENTOS HISTÓRICOS



Figura 2.7.: Vista da loggia da segunda ordem arquitectónica da Basilica de Vicenza.



Figura 2.8.: 1 (esquerda) - A posição fora do eixo dum pilar com respeito ao pé de apoio da abóbada suportada, na loggia da primeira ordem arquitetónica. 2 (direita) - As "logge" de Tommaso Formenton que Andrea Palladio consolidou, incorporando-as no novo sistema de "serliana".



Figura 2.9.: Vista do Palazzo della Ragione em Padova.

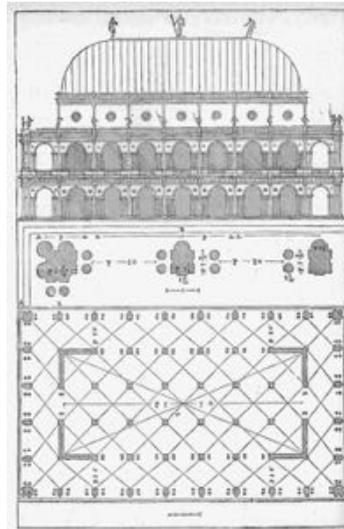


Figura 2.10.: O projecto de Andrea Palladio para a Basílica de Vicenza.



Figura 2.11.: Esquema de consolidação para a Basilica de Loreto

hipótese baseada nas observações das técnicas construtivas e dos materiais as-sentes na dupla ordem das loggias: provavelmente os pilares serlianos que o Palladio projectou são um revestimento das colunas preexistentes, pelo me-nos em alguns casos do inteiro conjunto. Na discussão, esta hipótese não tive sorte. Apesar disso, elementos da abóboda incoerentes com as formas próprias do pilar serliano (posição fora do eixo do pilar dalgumas arestas da abóbada na primeira ordem das loggias; a permanência da parte intradorsal de arcos na loggia da primeira ordem que, muito claramente, pertencem ao projecto e às obras antecedentes de Tommaso Formenton) continuam indicar que a hipótese merece ser considerada para verificar com conhecimento exacto se as loggias de Formenton sejam uma solução de consolidação estrutural emprestada do mo-delo mais antigo do Palazzo della Ragione de Pádua e se as loggias de Palladio sejam um melhoramento desta solução antecedente onde, em algum casos, os pilares revestem as colunas do sistema antecedente.

ANTONIO DA SANGALLO IL GIOVANE, ANDREA SANSOVINO

Um caso de reforma estilística, mas ainda reforma realizada por razões de carácter estático, são as obras de Andrea Sansovino e Antonio da Sangallo il Giovane, no santuário de Santa Maria di Loreto, desde 1513. Os desenhos do projecto são no *Gabinetto di Disegni e Stampe* na *Galleria degli Uffizi*, em Florença. Com dispositivos críticos, estes projetos podem ser encontrados em Christoph Luitpold FROMMEL, Nicholas ADAMS eds, *The Architectural Drawings of Antonio da Sangallo the Younger and his circle*, New York 1994. Sobre a proposta de Andrea Sansovino para a fortificação dos pilares da tribuna de Santa Maria di Loreto antes de 1517 ver Eva RENZULLI, *La crociera e la facciata di Santa Maria di Loreto: problemi di ridefinizione*, in *Annali di Architettura* 15, CISA, Vicenza 2003.

2.3. **Leitura adicional**

i) Rhys CARPENTER, *Gli architetti del Partenone*, Giulio Einaudi ed., Torino 1979.

ii) Maurizio BERTI, *La conservazione delle strutture continue nei sistemi bastionati moderni*. (anexo fornecido pelo docente)

iii) Maurizio BERTI, *Il Castelnuovo di Padova*, ms. (anexo fornecido pelo docente)

iv) Eva RENZULLI, *La crociera e la facciata di Santa Maria di Loreto: problemi di ridefinizione*, in *Annali di Architettura* 15, CISA, Vicenza 2003

Aqui para alunos da FAPF aprofundar:

(http://pt.wikipedia.org/wiki/Basilica_Palladiana).

v) Um útil compêndio de história de arquitetura... (anexo fornecido pelo docente)

vi) Templos e pirâmides astecas... (anexo fornecido pelo docente):

(http://www.famsi.org/research/aguilar/Aztec_Architecture_Part1.pdf - File baixado 6/1/2014)

(http://www.famsi.org/research/aguilar/Aztec_Architecture_Part2.pdf - File baixado 6/1/2014).

3. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 1

*Restauro de monumentos - Conservação, restauro e manutenção - Comple-
xidade teórica para chegar a uma metodologia simples*

3.1. Restauro de monumentos

SAN PIETRO

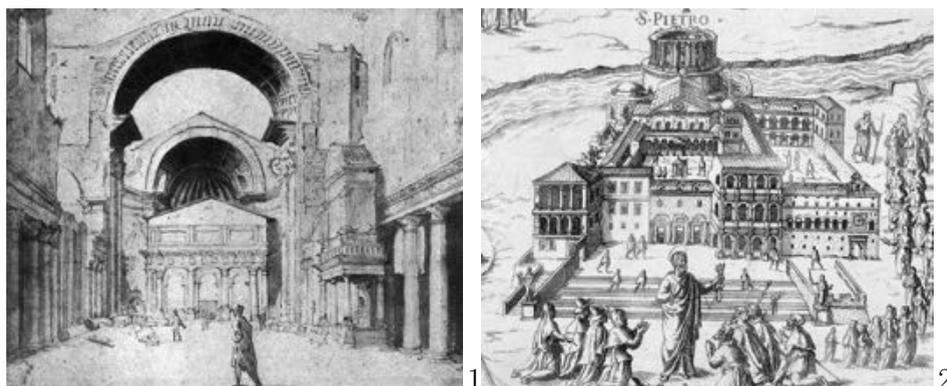


Figura 3.1.: Duas ilustrações da cúpula em construção ainda com a presença da basílica cristã primitiva. 1 (esquerda) Desenho de Maarten van Heemskerck (cerca de 1535) da área da cúpula em construção e do coro, a oeste da basílica. 2 (direita) Parte do desenho atribuído a Giovanni Ambrogio Brambilla (1575) com a construção da cúpula ao nível do tambor.

Nós temos exemplos documentados que demonstram como, em alguns casos, projectos de restauro ou obras organizadas de conservação de edifícios conseguiram, no passado, efeitos espetaculares com grande influência sobre a prática sucessiva de conservação do património arquitectónico. Entre muitos, dois exemplos marcar de forma especial o percurso histórico da arte do restauro: a

3. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 1

consolidação da cúpula da San Pietro em Roma e a demolição, a transferência e a reconstrução dos templos de Abu Simbel-em outro lugar.

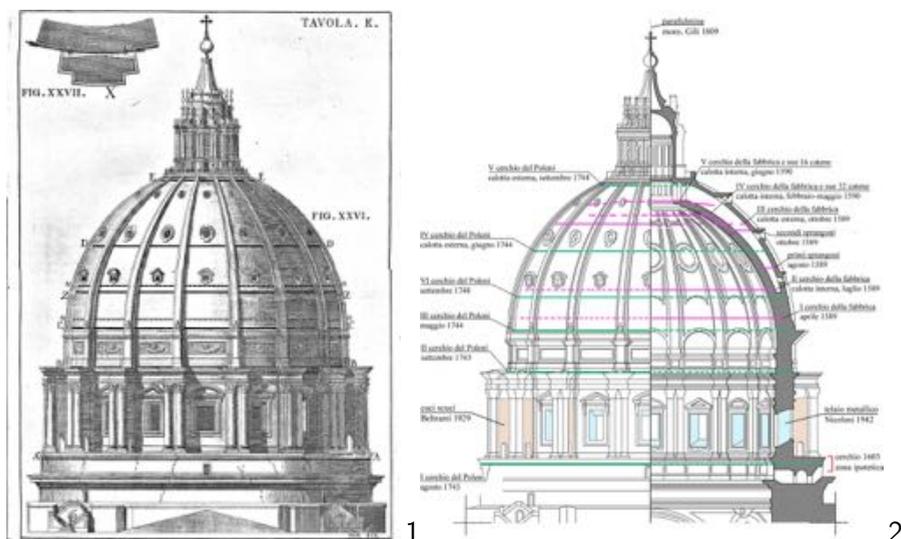


Figura 3.2.: 1 (esquerda) A *Tavola K* do relatório científico de Giovanni Poleni publicado em 1784. Na gravura é evidenciada a posição dos sete grandes cintos de ferro forjado apostos a cúpula. Dois (n-n, u-u) são próprios da fábrica antiga e outros cinco são aqueles aplicados como remédio aos desordens estruturais diagnosticados. 2 (direita) Ainda hoje a cúpula de San Pietro continua ser monitorada com os mais atualizados instrumentos de observação e medida. No desenho a síntese gráfica dum estudo de Marta Carusi (2011).

No início do século XVIII, algumas longas fendas verticais observadas na cúpula de San Pietro, erguida cerca de duzentos anos antes com projeto de Michelangelo, tornaram-se tema primário nas discussões de arquitetos ilustres e cientistas em busca de um remédio. A aplicação de cinco cintos em barras de ferro forjado, para além dos dois instalados durante a construção, tornou possível assegurar a estabilidade da estrutura. Este foi um evento muito importante porque causou reflexões históricas, matemáticas e tecnológicas até os níveis mais altos do pensamento científico da época. A conduta desse processo foi descrita minuciosamente pelo cientista Giovanni Poleni nas *Memorie Istoriche della Gran Cupola del Tempio Vaticano* (1748).

Referências das figuras para *San Pietro*: 1 - 2

¹ (esquerda) Maarten van HEEMSKERCK, St Peter's Basilica seen from east, circa 1535 [Gemäldegalerie, Berlin].

² (direita) Giovanni Ambrogio BRAMBILLA [atr.], Speculum Romanae Magnifi-

Referências das figuras para *San Pietro*: ³ - ⁴

ABU-SIMBEL

Outra oportunidade para experimentar novas e sofisticadas técnicas na preservação dos monumentos foi o deslocamento de alguns templos no vale superior do Nilo, de modo a impedir a sua inundação após a construção da nova barragem de Aswan, que começou em 1960. Em particular, para evitar que os dois famosos templos rupestres de Abu-Simbel, dedicado a Ramsés II e Nefertari, fossem submersos, foi tomada a decisão para reduzi-los em blocos cortados, de modo a permitir o transporte e re-composição deles num lugar mais alto, 75 metros do nível original. Para esta operação, utilizou-se, pela primeira vez, a resina epoxi que hoje é de uso comum na consolidação e na integração dos monumentos.

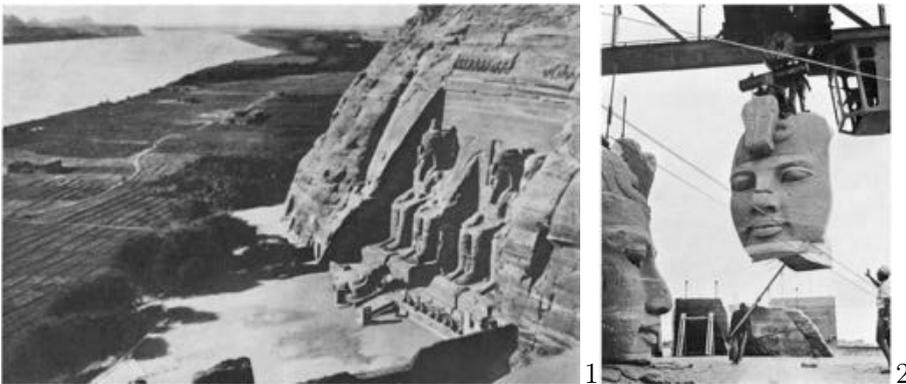


Figura 3.3.: 1 (esquerda) O templo maior de Abu-Simbel, antes do enchimento do lago Nasser.
2 (direita) Uma fase da transferência dos blocos na nova área para a reconstrução.

Referências das figuras para *Abu-Simbel*: ⁵

centiae: *The Seven Churches of Rome (Le Sette Chiese di Roma)*, 1575 [http://www.metmuseum.org/collection/the-collection-online - baixado 10/07/2014].

³Giovanni POLENI, *Memorie storiche della Gran Cupola de Tempio Vaticano, e de' danni di essa, e de' ristoramenti loro, divise in libri cinque*, Stamperia del Seminario, Padova 1748, p. 418.

⁴Sandro BARBAGALLO, *Forse è da riscrivere la storia del Cupolone. Nuovi studi raccontano finalmente la tecnica della messa in opera dei materiali nel cantiere di Giacomo Della Porta*, in *Il Giornale dell'Arte*, edizione online, 5 aprile 2011 [http://ilgiornaledellarte.com/articoli/2011/4/107428.html - baixado 12/07/2014. Agradeço a Arquitecta Marta Carusi pelo envio da copia do seu desenho aqui reproduzido.].

Marta CARUSI, *La struttura portante della cupola di Della Porta: 1588-2010*, in *Annali di architettura* 22, CISA, 2010.

⁵Imagens tiradas de Louis A. CHRISTOPHE, *Abu Simbel. L'epopea di una scoperta arche-*

3.2. Conservação, restauro e manutenção

CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Conservação e restauro são duas palavras do idioma Português que são derivadas das correspondentes na língua latina das quais mantêm forma e significado: *conservatio-onis* e *restauratio-onis*. As duas palavras têm significado diferente e podem ser atribuídas a muitas esferas da experiência humana, como a política, a literatura, os costumes sociais etc. O verbo conservar, entre outras coisas, se liga de forma complementar à expressão patrimônio. Na conservação do patrimônio, público ou privado, são implícitas as medidas de salvaguarda, já que cada gênero de patrimônio encontra-se inevitavelmente, por várias razões, em contextos adversos para a sua integridade. No que diz respeito à consciência da preservação do patrimônio artístico e literário é necessário se referir aos princípios desenvolvidos durante o Humanismo europeu.

MANUTENÇÃO

Existem algumas obras de conservação ou melhorias de edifícios já existentes, que podem ser consideradas ordinárias porque executáveis na compatibilidade com a função e a utilização habitual dos próprios edifícios. Na disciplina do restauro a manutenção de rotina é considerada uma prática simples e usual, ao contrário da manutenção extraordinária que exige emprego de tecnologias mais complexas e notável disponibilidade econômica.

ologica, Einaudi Ed., Torino 1970, figg. 25 e 27 ft.

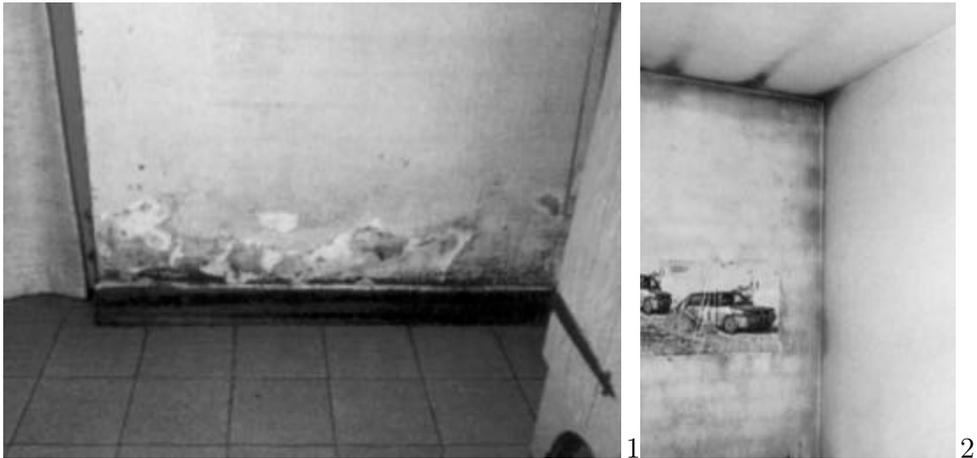


Figura 3.4.: Dois fenômenos muito comuns nas casas de habitação são a humidade ascendente (1 esquerda) e a humidade gerada por contraste térmico, entre dois ambientes diferentes como exterior e interior por exemplo. (2 direita). Em ambos os casos, para reduzir de maneira drástica o fenômeno muitas vezes é o suficiente garantir uma ventilação constante.

Referências para *Manutenção*: ⁶

A manutenção regular faz com que seja possível lidar com as necessidades imediatas através de trabalhos temporários ou provisórios quando não há fundos disponíveis para um restauro completo. Essa prática é quase uma imposição quando se tratar de artefatos de grande tamanho. Arquitectos conservadores cautelosos aconselham, em geral, de adoptar a manutenção mesmo nos importantes monumentos com evidente necessidade de ser restaurados, continuando até quando condições técnicas e financeiras adequadas sejam disponíveis para um restauro completo mas isento de erros.

⁶Imagens tiradas de Luisella GELSOMINO a cura di, *Umidità. Tecniche e prodotti per il risanamento*, Centro Studi Oikos, 6, Firenze 1988, pp. 103, 107 [parte de].

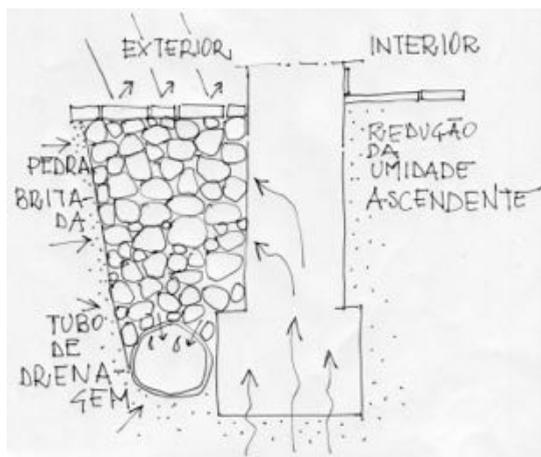


Figura 3.5.: Uma técnica para inibir a umidade ascendente. Em geral, não é aconselhável executar o corte horizontal da parede, de modo a não comprometer a segurança de toda a estrutura.



Figura 3.6.: Um método para recuperar uma trave de cabeça apodrecida.

3.3. Complexidade teórica para chegar a uma metodologia simples

Com o objetivo de dar uma idéia da complexidade teórica que inspirou, nos anos mais recentes, a prática do restauro arquitetônico na Itália, transcreve-se na íntegra um escrito de Giovanni Carbonara com as respectivas notas explicativas e referências. De: Giovanni CARBONARA, *Avvicinamento al restauro*.

3.3. Complessità teorica per arrivare a una metodologia semplice

Teoria, storia monumenti, Liguori Editore, Napoli 1997, pp. 28-30 e 33.

(NOTA: Este testo vai ser traduzido e comentado pelo docente durante a aula.)

1938 G.C. Argan: «Il restauro ... è oggi concordemente considerato come attività rigorosamente scientifica e precisamente come indagine filologica diretta a ritrovare e rimettere in evidenza il testo originale dell'opera, eliminando alterazioni e sovrapposizioni di ogni genere fino a consentire di quel testo una lettura chiara e storicamente esatta»⁶.

1959 A. e P. Philippot: *Il restauro, visto in specie come problema di reintegrazione delle lacune*, è «un acte d'interprétation critique, destiné à rétablir une continuité formelle interrompue, dans la mesure où celle-ci reste latente dans l'oeuvre mutilée, et où la reconstitution rend à la structure esthétique la clarté de lecture qu'elle avait perdue». Tale interpretazione critica non si limita ad un giudizio verbale, ma «se concretise en acte»; più precisamente essa costituisce «une hypothèse critique, une proposition toujours modifiable, sans altération de l'original»⁷.

1963 C. Brandi: «Il restauro costituisce il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte nella sua consistenza fisica e nella duplice polarità estetico-storica, in vista della sua trasmissione al futuro»; esso «deve mirare al ristabilimento dell'unità potenziale dell'opera d'arte ... senza commettere un falso artistico o un falso storico, e senza cancellare ogni traccia del passaggio dell'opera d'arte nel tempo»⁸.

1963 G. Urbani: «Nel restauro hanno parte preminente le operazioni di carattere strettamente conservativo, intese a preservare dal deperimento, naturale e occasionale, i materiali che concorrono alla costituzione fisica delle opere d'arte»⁹.

1963 R. Bonelli: «Il restauro, inteso come valutazione critica, si identifica con la storia artistica ed architettonica»¹⁰.

1964 Carta di Venezia: *Scopo del restauro* «è di conservare e di rivelare i valori formali e storici dei monumenti»; esso «si fonda sul rispetto della sostanza antica e delle documentazioni autentiche»¹¹.

1966 P. Philippot: «Aucune restauration ne pourra que révéler l'état actuel des matières originales»; l'intervento «devient alors, du point de vue critique, la recherche de l'équilibre actuellement réalisable qui soit le plus fidèle à l'unité originelle»¹².

1972 Carta del restauro del M.P.I.: «S'intende per restauro qualsiasi intervento volto a mantenere in efficienza, a facilitare la lettura e a trasmettere integralmente al futuro le opere e gli oggetti d'interesse monumentale, storico e ambientale»¹³.

1980 L. Grassi: «Il restauro architettonico è una complessa operazione critica che ... trae il suo dato fondante dalla concezione della cultura, cioè della storia dell'arte, e, nel caso specifico, dell'architettura. Le motivazioni dei di-

3. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 1

versi interventi sono pertanto in continua discussione, sì che non è possibile racchiudere in una definizione risolutiva ed univoca il principio primo del restauro, giacché esso postula una scelta preliminare sulla legittimità di conservare la materia dell'opera, in quanto veicolo della forma, cioè in quanto immagine, oppure in quanto documento»¹⁴.

1981 M. Dezzi Bardeschi: Il restauro «operi all'unico fine di assicurare la conservazione dell'autenticità dell'opera, che è costituita da tutti gli apporti materici che le si sono stratificati addosso e che appunto rappresentano ... quell'insostituibile e irripetibile hic et nunc che caratterizza e distingue in modo specifico quella dell'oggetto»¹⁵.

1983 G. Rocchi: «Il restauro ha come fine la conservazione, intesa nel senso di conservare il più possibile inalterata la situazione di fatto -rendendo minimi i cambiamenti e soprattutto le demolizioni con l'impiego di mezzi non invasivi, e ove necessariamente invasivi, il più possibile reversibili, sia nella fase di accertamento sia in quella di intervento; senza alcun privilegio accordato a parti visibili piuttosto che invisibili o ritenute di pregio maggiore di altre»¹⁶.

1984 S. Boscarino: Il «restauro è storia e tecnica contemporaneamente». In altre parole, «il fare nel restauro è contemporaneamente giudizio storico-critico e sapere tecnico-scientifico e ... in esso sono compresenti gli ambiti umanistici e quelli diagnostico-operativi»¹⁷.

[... a posição do próprio G. Carbonara:] *Chiudiamo questo capitolo proponendo una definizione riassuntiva. S'intende per 'restauro' qualsiasi intervento volto a tutelare ed a trasmettere integralmente al futuro, facilitandone la lettura e senza cancellarne le tracce del passaggio nel tempo, le opere d'interesse storico- artistico ed ambientale; esso si fonda sul rispetto della sostanza antica e delle documentazioni autentiche²⁰ costituite da tali opere, proponendosi, inoltre, come atto d'interpretazione critica non verbale ma espressa nel concreto operare. Più precisamente come ipotesi critica e proposizione sempre modificabile, senza che per essa si alteri irreversibilmente l'originale. Sulla base di tutto ciò, si potrebbe quindi definire come restauro dei monumenti un'attività rigorosamente scientifica, filologicamente fondata, diretta a ritrovare, conservare e mettere in evidenza, consentendone una lettura chiara e storicamente esatta, le opere che ricadono nella sua sfera d'interesse, cioè i beni architettonici e ambientali, in un campo esteso dal singolo edificio alla città antica, non esclusi il paesaggio e il territorio. Nel restauro hanno parte preminente le operazioni di carattere strettamente conservativo, tese a preservare dal deperimento i materiali che concorrono alla costituzione fisica delle opere. In questo senso il restauro dei monumenti è da intendersi come disciplina che gode di un fondamento storico- critico, sostanziato dagli apporti delle tecniche di analisi, rilevamento, rappresentazione grafica e, più propriamente, costruttive, oltre che delle scienze fisiche e chimiche.*

6 G.C. Argan, Relazione al Convegno dei Soprintendenti, Roma 4-6 luglio 1938, pubbli-

cata col titolo *Restauro delle opere d'arte. Progettata istituzione di un Gabinetto centrale del restauro*, in «Le Arti», I, 1938-39, 2, pp.133-137; ripubblicata in G. La Monica, *Ideologie e prassi del restauro*, Palermo 1974, pp. 83-90, da cui si cita (p. 83). 7 Philippot, *Le problème 1959; i passi sono tratti rispettivamente dalle pp. 5, 6 e 11*. 8 C. Brandi, voce *Restauro* in *ENCICLOPEDIA Universale dell'Arte*, vol.XI, Venezia-Roma 1963, coll. 322-332. Le citazioni sono dalle coll. 323-324. 9 G. Urbani, voce *Restauro (I dipinti mobili)*, in *ENCICLOPEDIA Universale dell'Arte*, vol. XI, Venezia-Roma 1963, coll. 332-337. La citazione è dalla col. 332. 10 Bonelli, voce *Restauro 1963*. La citazione è dalla col. 348. 11 Dall'art. 9 della *Carta di Venezia*, 1964. Le tre fondamentali Carte del restauro (1931, 1964 e 1972) sono pubblicate in *La Monica, Ideologie e prassi 1974*, ad indicem. 12 P. Philippot, *La notion de patine et le nettoyage des peintures*, in «Bulletin de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique», IX, 1966, pp. 138-143. Le citazioni sono dalle pp. 139 e 140. 13 Dall'art. 4 della *Carta del Restauro 1972*. 14 L. Grassi, voce *Restauro*, in *DIZIONARIO Enciclopedico UNEDI*, vol. XII, Roma 1980; la citazione è dalla prima colonna. 15 M. Dezzi Bardeschi, *Presentazione* in *LA CONSERVAZIONE del costruito: i materiali e le tecniche*, a cura di Marco Dezzi Bardeschi e Claudia Sorlini, Milano 1981, pp. 5-11. La citazione è da p. 9. 16 Tale formulazione, presentata al XXI Congresso di Storia dell'Architettura (Roma, 12-14 ottobre 1983), è stata successivamente pubblicata in G. Rocchi, *Istituzioni di restauro dei beni architettonici e ambientali. Cause -Accertamenti -Diagnosi*, Milano 1985, p. 297 e, con piccole modifiche, nella seconda edizione dell'opera, Milano 1990, p. 320. 17 S. Boscarino, *Aspetti tecnici nel restauro dei monumenti*, relazione al SIMPOSIO sul tema: *Prospettive della ristrutturazione e consolidamento dei monumenti siciliani*, Siracusa, 15 marzo 1984, ASSIRCco, dattiloscritto. Per un'efficace sintesi dei pensiero di questo autore, che si distingue per la saggezza e l'equilibrio delle sue posizioni, Cfr. ID., *Storia e storiografia contemporanea del restauro*, in *STORIA e restauro dell'architettura, proposte di metodo*, a cura di Gianfranco Spagnesi, Roma 1984, pp. 51-62. Il volume appena citato raccoglie ed integra alcuni dei contributi presentati al XXI Congresso di Storia dell'Architettura (Roma, 12-14 ottobre 1983). Per altre, più recenti riflessioni, anche in chiave storica, v. S. Boscarino, *Il restauro di necessità*, in *IL RESTAURO di necessità*, a cura di S.B. e Renata Prescia, Milano 1992, pp. 13-23. 20 Sul tema dell'autenticità si vedano: G. Kiesow, *Identität -Authentizität -Originalität*, in «Deutsche Kunst und Denkmalpflege», 1988, 46, pp. 100-113, ove si conclude che non esiste restauro senza 'perdita di sostanza' e conseguente 'crisi d'identità' dell'opera; CONFERENCE on Authenticity in Relation to the World Heritage Convention, Preparatory Workshop, Bergen, Norway 31 January-2 February 1994, s.l. 1994, tutti i contributi (J. Jokilehto, R. Lemaire ed altri); ed i due numeri monografici di «Restauro. Quaderni di restauro dei monumenti e di urbanistica dei centri antichi», XXIII, 129-130, 1994 (*Autenticità e patrimonio monumentale*).

3.4. Leitura adicional

i) Giovanni POLENI, *Memorie istoriche della Gran Cupola de Tempio Vaticano, e de' danni di essa, e de' ristoramenti loro, divise in libri cinque*, Stamperia del Seminario, Padova 1748.

ii) Louis A. CHRISTOPHE, *Abu Simbel. L'epopea di una scoperta archeologica*, Einaudi Ed., Torino 1970.

iii) Renato BONELLI, *Il restauro architettonico*, in C. Brandi et alii, voce *Restauro*, in *Enciclopedia Universale dell'Arte*, vol. XI, col. 322 e ss., ms coll. 344-351, Venezia-Roma 1963.

3. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 1

iv) Giovanni CARBONARA, *Le tendenze attuali del restauro in architettura*, nel *Secondo Supplemento della Enciclopedia Universale dell'Arte*, Novara 2000.

v) Bernard M. FEILDEN, *The principles of conservation*, in AA. VV., *Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments. Report of the Committee on Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments*, Washington D.C. 1982 (anexo fornecido pelo docente).

vi) Um parecer de Giovanni Poleni. Le catene di legno nella basilica del Santo (anexo fornecido pelo docente).

4. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 2

O ambiente

4.1. O ambiente

UMA ARQUITETURA ANTIGA NUM CONTEXTO URBANO

O projecto de restauro de um edifício antigo envolve necessariamente o estudo de seu contexto. O contexto pode ser tão antigo quanto recente. No caso dum contexto antigo, o projecto de reabilitação não parece apresentar menos graves problemas no que diz respeito ao projecto duma nova obra. Em casos contextuais mais frequentes, uma obra de restauro urbano é colocada em comparação com arquitecturas de estilo e período diferentes, especialmente naqueles tecidos urbanos com origem muito antiga. Estas cidades de origem antiga muitas vezes, por causa das novidades introduzidas pela sociedade pós-industrial, são caracterizadas por fortes e complexas diferenças que marcam o afastamento entre o tecido mais antigo e o tecido urbano mais recente. Em muitas cidades históricas onde há grande atenção para a conservação do património arquitectónico foram introduzidos planos directores para orientação geral das obras de restauro nos centros históricos. Entre estes, os planos da cor das fachadas, tiveram o mérito de sensibilizar arquitectos e sociedade sobre toda a história visual da cidade. Tendências estéticas e interpretações históricas da sociedade adicionadas às diferentes sensibilidades profissionais dos arquitectos nos projectos e nas obras de restauro são pressupostos que tornam difícil obter que os diferentes restauros obtenham, no conjunto do tecido urbano, um efeito visual coerente e harmonioso. No entanto, é encorajador notar que uma boa relação da cada arquitectura com o seu contexto era e é uma das prerrogativas mais importantes da melhor arquitectura e notar que os melhores arquitectos do nosso tempo, quando criam novas arquitecturas, ainda mantêm um grande respeito para o antigo ambiente urbano.

4. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 2



Figura 4.1.: Porta San Giovanni (Giovanni Maria Falconetto, 1528), em Pádua. Fotos feitas em 1997 (1 esquerda) e 2004 (2 direita). É evidente o contraste entre a arquitetura renascentista e o ambiente urbano de hoje, bem como é evidente o melhor estado do monumento no seu contexto (neste caso é casual) segundo o cone visual daqueles que entram no centro histórico. Trata-se dum efeito secundário da criação de uma ilha rotunda para melhorar o tráfego de veículos tendo, ao mesmo tempo, eliminado a intrusiva estrutura com os aparelhos semafóricos.

EXIGÊNCIAS DE HOJE



Figura 4.2.: 1 (esquerda) Um projeto de pintura filológica dum edifício histórico, em Turim, Itália. 2 (direita) Um edifício construído no rio que banha Spoleto, uma das cidades históricas da Itália mais rica de obras de arte.

Os programas para transformar uma cidade ou uma parte dela para melhor atender as exigências da vida contemporânea, muitas vezes conduzem a situa-

ções de alto risco para a integridade do nosso patrimônio histórico e cultural. Frequentemente com estes programas são fixadas exigências que terão grande impacto na rede de estradas, nos edifícios comerciais, nas novas formas da residências, nas novas dimensões dos espaços etc. O mais imediato é atender às novas exigências com os sistemas mais econômicos, adaptando até destruir o tecido urbano antigo achado inadequado, substituído por um novo tecido urbano. As reformas desse tipo foram aplicadas várias vezes na história da cidade. Mas hoje, uma consideração renovada dos valores do passado torna possíveis atualizações da cidade, de maneira compatível com a conservação da parte antiga, respeitando assim a identidade e cultura da sociedade.

O RESTAURO DO AMBIENTE

Com o passar do tempo, o ambiente urbano e territorial é alterado tanto pela natureza como pela mão do homem. Um conhecimento profundo das características físicas de um site está na base do uso correto de um solo. Esta circunstância deve ser tida em conta em especial maneira na fase de elaboração dos projectos de novas arquitecturas ou nova urbanização, mas também deve ser tida em conta na recuperação dos sítios históricos.



Figura 4.3.: 1 (esquerda) A cidade da Beira, com sérios problemas de defesa pelas ações combinadas do mar e dos rios. 2 (direita) Tentativas de combater a erosão marinha colocando carcaças de embarcações de ferro.

OS FENÔMENOS NATURAIS

Em termos gerais, um programa de monitoramento dos efeitos causados por fenômenos naturais constantes nos assentamentos humanos é facilitado pela evidência, a razoável previsibilidade e a lentidão em que ocorrem esses fenômenos. A erosão das zonas costeiras pelas águas do mar pode ser tão aceite como contrastada. No caso em que a erosão é aceite como inevitável será necessário colocar limites drásticas para os programas de urbanização. O vento,

4. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 2

a água, as camadas geológicas da terra e terremotos são fenômenos que afetam naturalmente o ambiente natural e artificial.



Figura 4.4.: Maputo Estrada Marginal, com sérios problemas no encontro dum equilíbrio entre as ações do mar e dos rios, e com a presença de uma grande expansão urbana sobre uma lagoa natural.



Figura 4.5.: A destruição da prefeitura da cidade de Gemona na Itália devida ao terremoto de 1976.

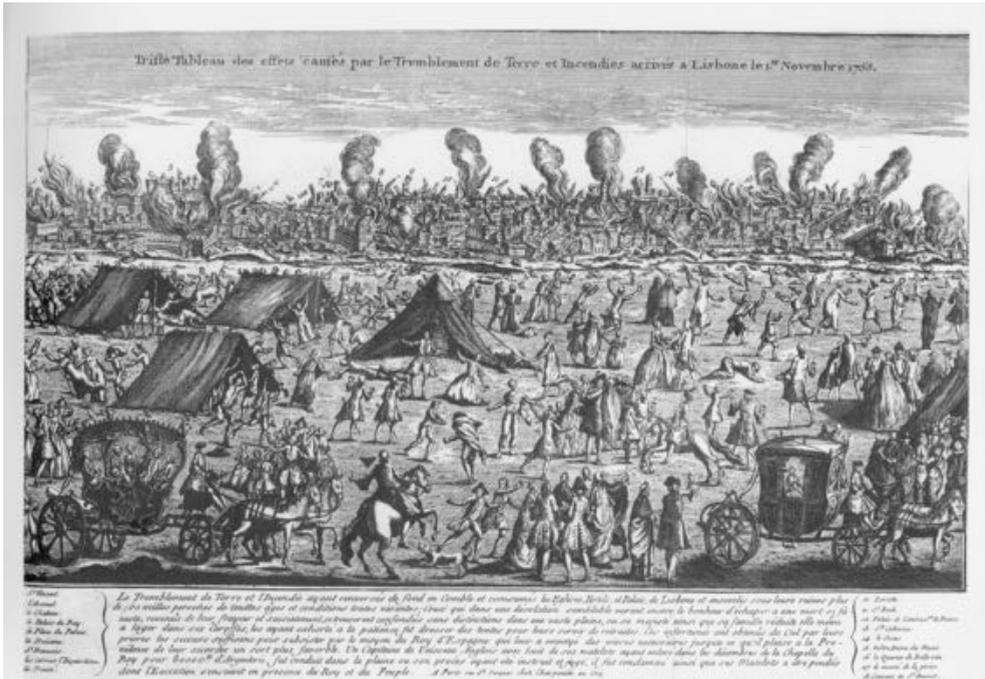


Figura 4.6.: A destruição de Lisboa pelo terramoto de 1755. Autor não identificado, ca de 1756.

Referências para *Os fenômenos naturais*, Lisboa:¹

4.2. Leitura adicional

i) Maurizio BERTI, *Adeguamento tecnologico e normative*, in G. Carbonara (ed), *Adeguamento tecnologico e normative, Trattato del Restauro*, Vol. V, pp 285-349, Ed. UTET, Torino 2001.

ii) De Emanuela GUIDOBONI, *Two historic earthquakes: Lisbon 1755 and Calabria 1783*, web 8 September 2012.

Ver: inderc.blogspot.it/2012/09/two-historic-earthquakes-lisbon-1755.html

iii) Emanuela GUIDOBONI, Maurizio BERTI e Claudio MODENA, *Le città venete e i terremoti: il caso di Padova (sec. XIV-XVI)*, in *Lo spazio nelle città venete (13481509)*, Verona 14-16 dicembre 1995 (ms per gli Atti del Convegno).

iii) NOTA: Sobre os efeitos imediatos e de logo prazo provocados pelo terramoto de Lisboa de 1755, ver: Rómulo de Carvalho, *As interpretações dadas, na epoca, ás causas do terramoto de 1 de Novembro de 1755*, está in

¹O terramoto de Lisboa de 1755. Paris, Autor não identificado, c.1756. Museu da Cidade de Lisboa. Gravura, MC.GRA.1428, 29.0x40,1cm. In AA.VV., *Baixa Pombalina 250 anos em imagens*, Edição Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa 2004, p. 47.

4. UD - ENTRE O RESTAURO E A MANUTENÇÃO 2

<http://purl.pt/12157/1/estudos/terramoto.html#37>; João MASCARENHAS MATEUS (ed), *A Baixa Pombalina e a sua importância para o Património Mundial. Comunicações das Jornadas 9-10 Outubro de 2003*, Edição Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa 2004; João MASCARENHAS MATEUS (ed), *Baixa Pombalina: bases para uma intervenção de salvaguarda*, Edição Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa 2005.

5. UD - CONHECER A FORMA

Conhecer o edifício a ser restaurado

5.1. Conhecer o edifício a ser restaurado

O percurso histórico da disciplina do restauro, na Europa, está focado no final do século XIX e no início do século passado, mesmo que o assunto do restauro como acto crítico surge durante o Humanismo. Como qualquer obra de arte, a arquitetura também pode ser considerada a partir do ponto de vista da sociologia, da psicologia, da iconologia e da semiótica. Cada uma dessas ciências colocou à disposição dos historiadores ferramentas críticas que melhoraram, em diferentes graus, a descrição e a compreensão duma determinada arquitetura do passado, bem como a mesma se relaciona com seu contexto histórico e espacial. No entanto, cabe ao arquitecto restaurador dedicar a sua atenção para a real condição do edifício em reabilitação. Um edifício antigo pode ser tratado como um texto, ou melhor, um documento capaz de detectar, se explorado com perspicácia, informações básicas sobre a sua condição primitiva e as mudanças ocorridas ao longo de sua permanência até o presente.

FORMA, ESTRUTURA, MATÉRIA

O arquiteto deve desenvolver o seu projeto de restauro investigando principalmente de três pontos de vista: a forma, estrutura e matéria. Os elementos presentes e avaliáveis nestas três áreas de investigação, na realidade, são partes de um todo único. No entanto, estudos separados, em via provisória, dos vários elementos formais, estruturais e materiais permitem uma compreensão mais fácil do edifício antigo, particularmente com referência às suas mudanças ao longo do tempo. Só depois de um conhecimento profundo e detalhado pode-se passar para delinear as principais técnicas de conservação que permitirão o máximo respeito dos valores formais, estruturais e materiais do objecto histórico e artístico.

Referências das figuras para *Forma, estrutura, matéria*.¹

¹As figuras são em Giovanni CARBONARA, *Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati*



Figura 5.1.: Exemplo de levantamento dum capitel de estilo compósito realizado no início de 1500 por Gianmaria Falconetto em Roma. Este arquiteto, antes de Palladio, trouxe no norte da Itália a maneira de fazer arquitetura clássica, maneira desenvolvida no ambiente romano entre 1450 e 1520, através do estudo dos restos dos monumentos antigos. De uma série de desenhos atribuídos a G.M. FALCONETTO e a A. PALLADIO, na colecção da British Architectural Library/RIBA de Londres.

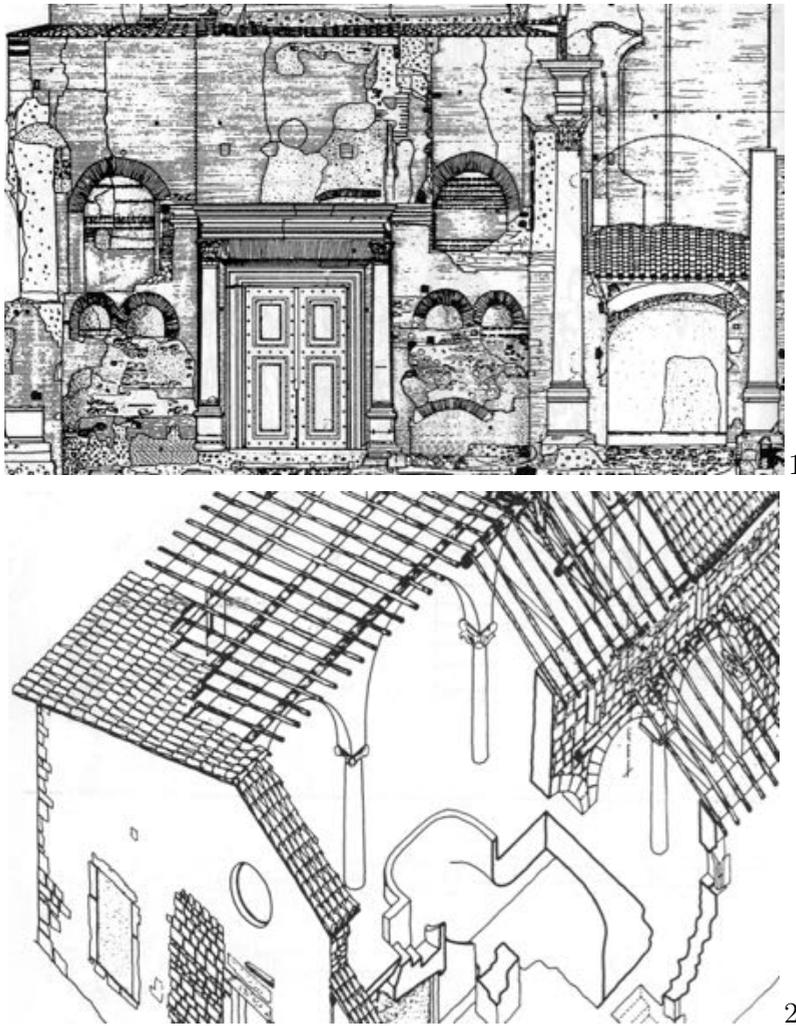


Figura 5.2.: 1 (acima) Pormenores da representação gráfica de investigação crítica de uma igreja que na sua existência teve várias transformações. 2 (abaixo) Levantamento estrutural de outra igreja antiga. Os trabalhos são da Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti na Universidade Sapienza de Roma (Carbonara 1990, fichas XXXVIII/part. e XXXVI).

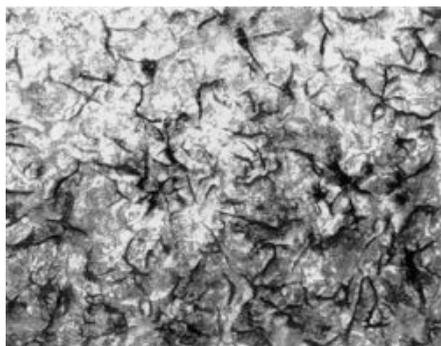


Figura 5.3.: Análise por meio do microscópio eletrônico duma amostra de ferro refundido duma ponte de Veneza. A análise foi realizada antes do projecto de restauro, e os trabalho foram acompanhados pela Faculdade de Engenharia da Universidade de Pádua.

O LEVANTAMENTO DA FORMA

A percepção visual da forma de uma arquitectónica, ou seja do conjunto dos espaços e dos volumes, pode ser reduzida para uma experiência estética momentânea mais ou menos intensa. As sugestões recebidas uma dada arquitectura mudam em função da localização do observador: em frente, de lado, para trás, ao nível do chão ou duma posição elevada. Este tipo de leitura não é suficiente para o trabalho do historiador ou do crítico da arquitetura, nem, a fortiori, para aqueles que estão começando um projecto de restauro.

ANÁLISE CRÍTICA

O levantamento crítico, ou seja não esquemático e voluntariamente problemático, pode ser considerado como a melhor maneira de aprender sobre o valor artístico e histórico duma arquitetura. Em outras palavras, com a expressão análise crítica identifica-se um processo complexo que envolve vários instrumentos e abordagens: a representação gráfica, realizada na base de medições detalhadas das formas reais de uma construção e, portanto, com as suas próprias distorções formais, com as várias transformações que tenham sido feitas em relação à ao estado primitivo de construção, com as lacunas e as subtrações de maior tamanho devidas a causas naturais ou deliberadas; a análise dos materiais empregados na construção e nas sucessivas transformações que porta reconhecer o rapporto físico e químico desses com o inteiro conjunto e a sua capacidade de permanecer ao longo do tempo; a comparação entre os usos no passado e aqueles pretendidos no presente em relação com as propriedades

grafici, Ed. Liguori, Napoli 1990, dess. XXXVIII, XXXVI.

espaciais e funcionais da construção para orientar melhor o destino da arquitectura reabilitada etc. Este processo permite colocar num único momento, como hoje, todos os eventos realmente acumulado numa arquitectura histórica ao longo do tempo.

OS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

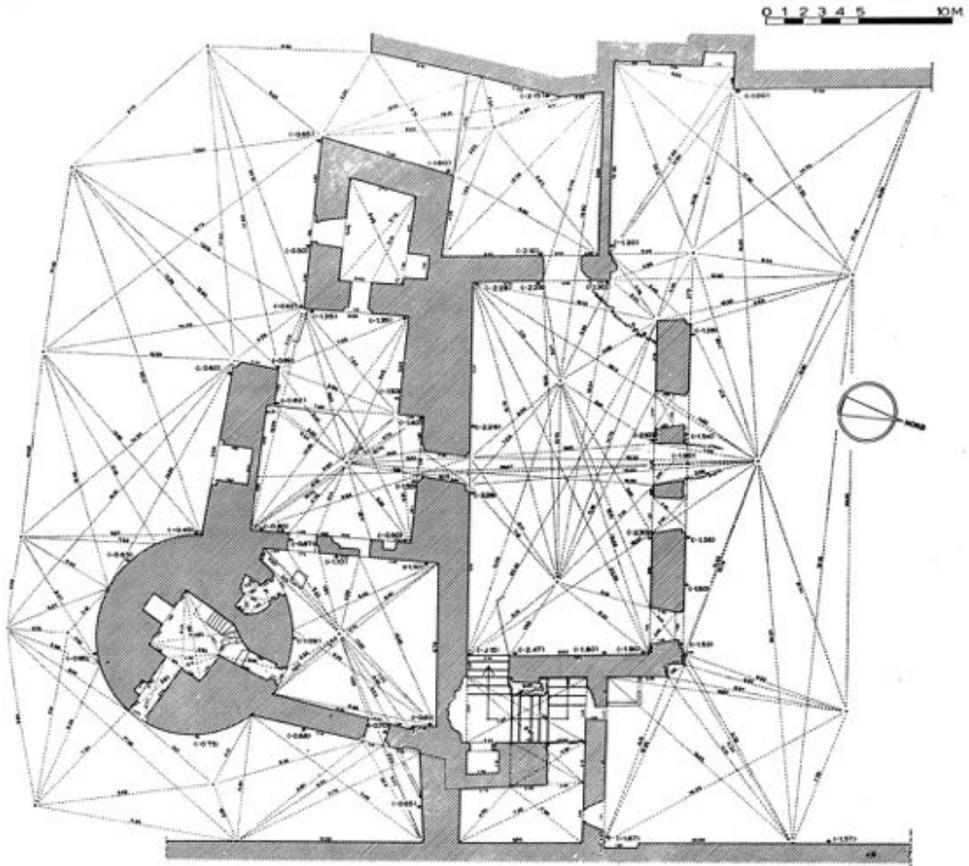
Vários sistemas operacionais baseados no uso de câmeras fotogramétricos e computadores sofisticados podem oferecer restituições gráficas altamente precisas duma arquitectura antiga levantada. Um sistema de levantamento que cada arquiteto poderá facilmente usar é o manual. As ferramentas da topografia pode facilitar o estabelecimento das redes dos pontos básicos que define a geometria do conjunto. Estas redes são projectadas sobre os planos de secção horizontais e verticais escolhidos pelo projetista do restauro. Aos pontos básicos refere-se uma rede secundária de pontos que o levantador traça marcando a medição manual dos detalhes da construção. Uma simples câmara fotográfica pode ajudar no detectar os pontos de maior detalhe ou na transcrição das áreas de difícil acesso. A escala da representação gráfica do levantamento útil para a elaboração do projeto de restauração deve ser de pelo menos 1:50. Através do uso da computação gráfica podem ser combinados de forma eficiente o levantamento topográfico/manual com a imagem fotográfica. No projeto de restauro arquitetônico este novo sistema é preferível ao mesmo fotogrametria.

Referências das figuras para *Os instrumentos de medição*:²

5.2. *Leitura adicional*

- i) Nomenclatura para arquitectura e engenharia. (in III. Materias anexados)
- ii) Bastionesangallo. (anexo fornecido pelo docente)
- iii) Roccamalatestiana. (anexo fornecido pelo docente)
- iv) Giovanni CARBONARA, *Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati grafici*, Liguori Editore, Napoli 1990.
- v) Mario DOCCI, Diego MAESTRI, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Laterza Editore, Bari 1994.
- vii) Estudos preparatórios para o restauro do Castelo Vermelho em Trípoli/Miscellaneous cases of study (Red Castle). (in II. Materias anexados)

²As figuras são em Giovanni CARBONARA, *Restauro dei monumenti Guida agli elaborati grafici*, Ed. Liguori, Napoli 1990, dess. IV.



2

Figura 5.4.: Trabalho da Scuola di Specializzazione Restauro dei Monumenti dell'Università di Roma (Carbonara 1990, ficha IV).

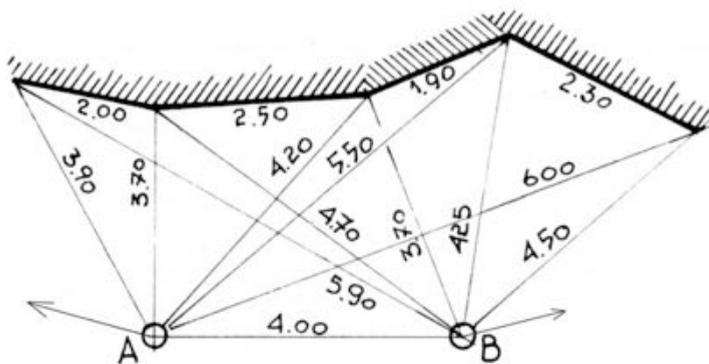


Figura 5.5.: Esquema do processo de medição com o método dos triláteros.



Figura 5.6.: Interior da Catedral de St. Bavo em Haarlem (detalhe), desenho da aguarela por Pieter Saenredam Hansz (1597-1665).

6. UD - CONHECER A ESTRUTURA E A MATÉRIA

Conhecer a estrutura - Conhecer a matéria - Tratamento do antigo com técnicas antigas ou com técnicas de hoje

6.1. Conhecer a estrutura

Na preservação de um edifício histórico é fundamental conhecer o seu sistema estrutural. A história do passado nos permite reconhecer a disseminação de determinados sistemas estruturais recorrentes: o trilitico, o sistema em consola e o sistema contínuo. Na arquitetura de hoje está em uso, principalmente, o sistema porticado que, na verdade, é muito mais velho do que os três mencionados acima.

É raro encontrar num edifício antigo dum destes sistemas em condição geometricamente integral, com exceção dos grandes monumentos, muitas vezes salvos das transformações ao longo do tempo por causa das especiais qualidades arquitectónicas. Na arquitetura histórica encontramos deformações das formas, acréscimos mais ou menos recentes, partes quedas, lesões que afetam o funcionamento convencional da estrutura.

Todos esses fatores, muitas vezes, levam a considerar uma estrutura antiga como complexo estrutural que, dadas as transformações sofridas ao longo do tempo, pode não ser fácil avaliar. A combinação da sua geometria deformada,

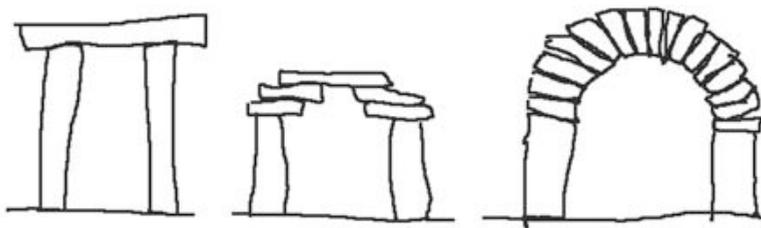


Figura 6.1.: Sistemas estruturais antigos: o sistema trilitico, o sistema em consola e o sistema contínuo.

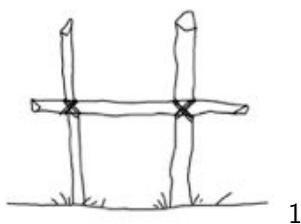


Figura 6.2.: Sistemas estruturais antigos: o sistema porticado. 1. Esquema básico. 2. Este esquema estrutural é aplicado nas construções chamadas de pau-a-pique, muito difundidas em África e na América do Sul. Na foto um modelo de estudo realizado no Laboratório das Obras Publicas de Namialo, Nampula, 2014.

da sua eficiência estrutural reduzida e da resistência perdida em alguns dos seus materiais faz com que os métodos de análise e cálculo das resistências mecânicas, aperfeiçoadas mesmo na base dos quatro padrões estruturais básicos antigos mencionados, sejam ineficazes. Em última análise, o comportamento futuro de uma estrutura complexa, pode ser avaliado por meio duma observação cuidadosa da geometria e dos materiais presentes, sem esquemáticas e preconceitas interpretações. Somente uma análise prudente pode esclarecer eventuais debilidades estruturais e, conseqüentemente, propor as obras apropriadas de reforço.

Referências das imagens para *Conhecer a estrutura* (Giovan Maria Falconetto): ¹

¹1. (esquerda) G.A. Battisti, *Spacato intero del Casino C*, gravura a água forte, Biblioteca del Museo Correr, 1780. 1. (direita) AA. VV., *Rilievo di Casa Cornaro al Santo*, Archivio del Comune di Padova, 1978 (Emanuele Matteotti).

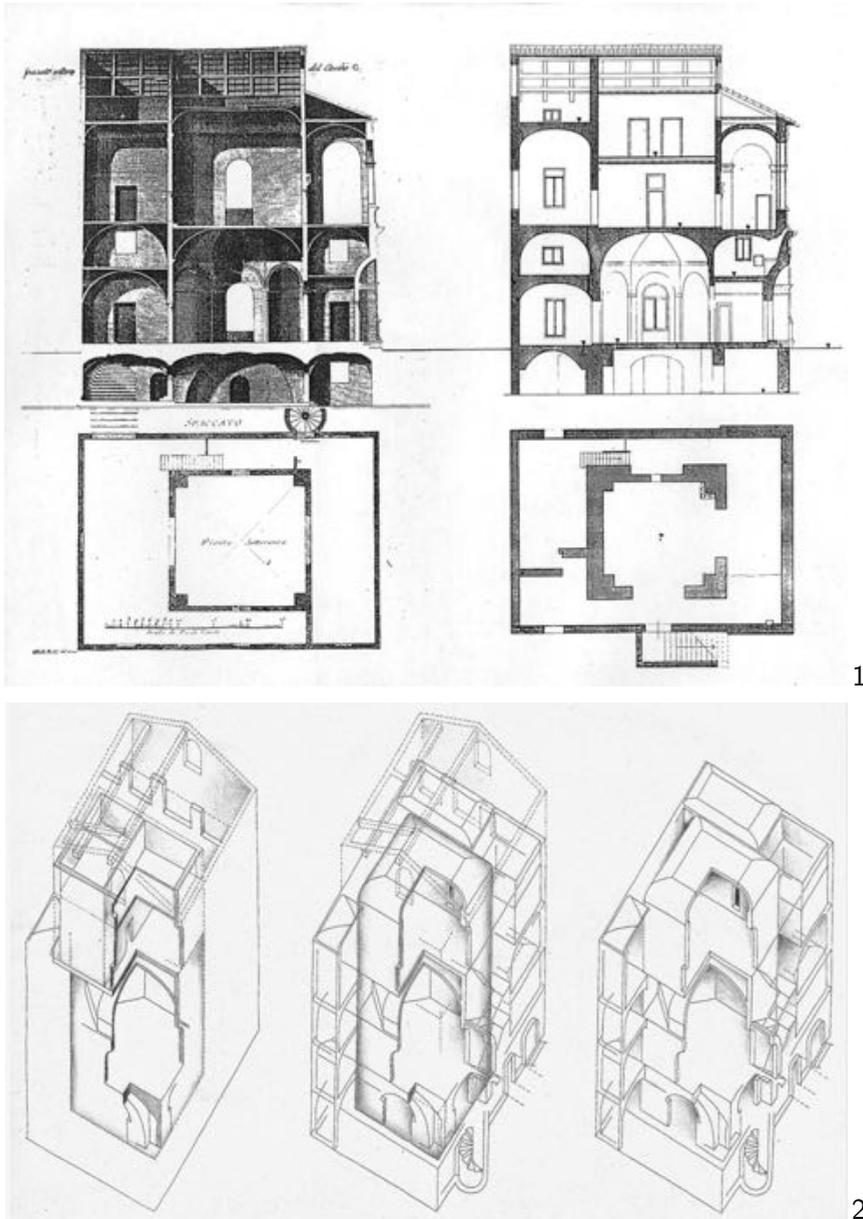


Figura 6.3.: Nas figuras, a análise estrutural para chegar a proposta de consolidação dos andares superiores de um edifício projectado por Giovan Maria Falconetto e Alvise Cornaro em 1530 e que sofreu varias transformações sucessivas.

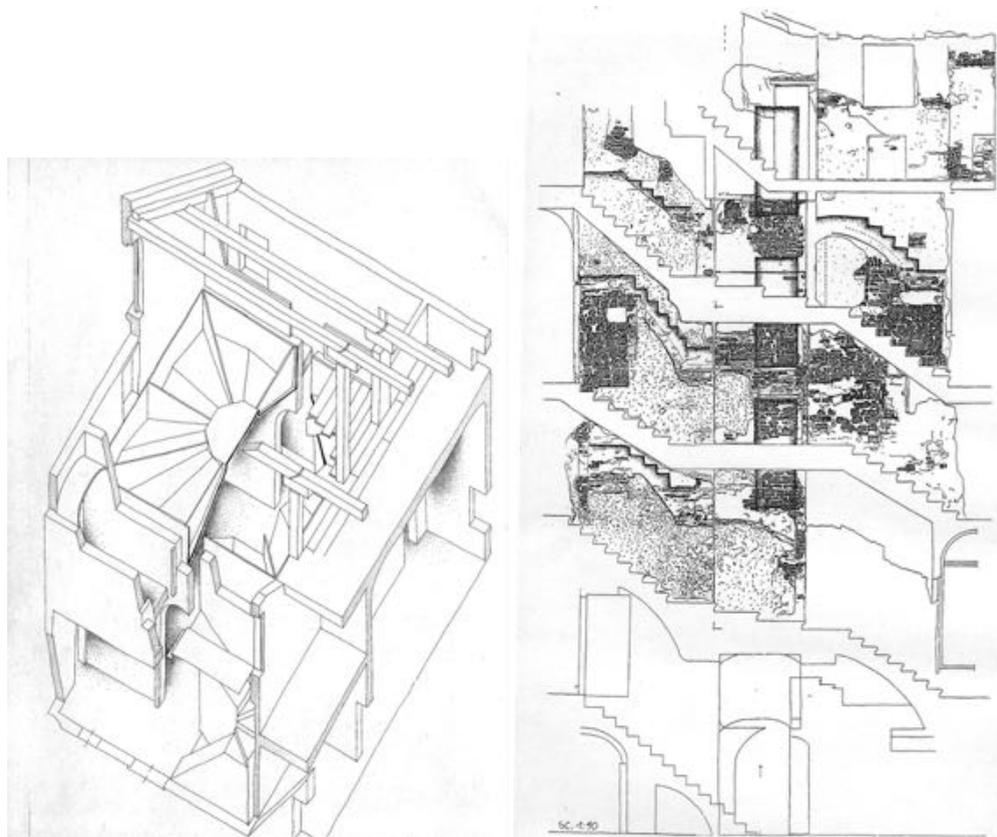


Figura 6.4.: Proposta de consolidação e restauro dos andares superiores do Odeon Cornaro em Padova. É o projecto duma nova transformação compatível com várias outras antecedentes que foram reconhecidas por meio dum minucioso estudo.

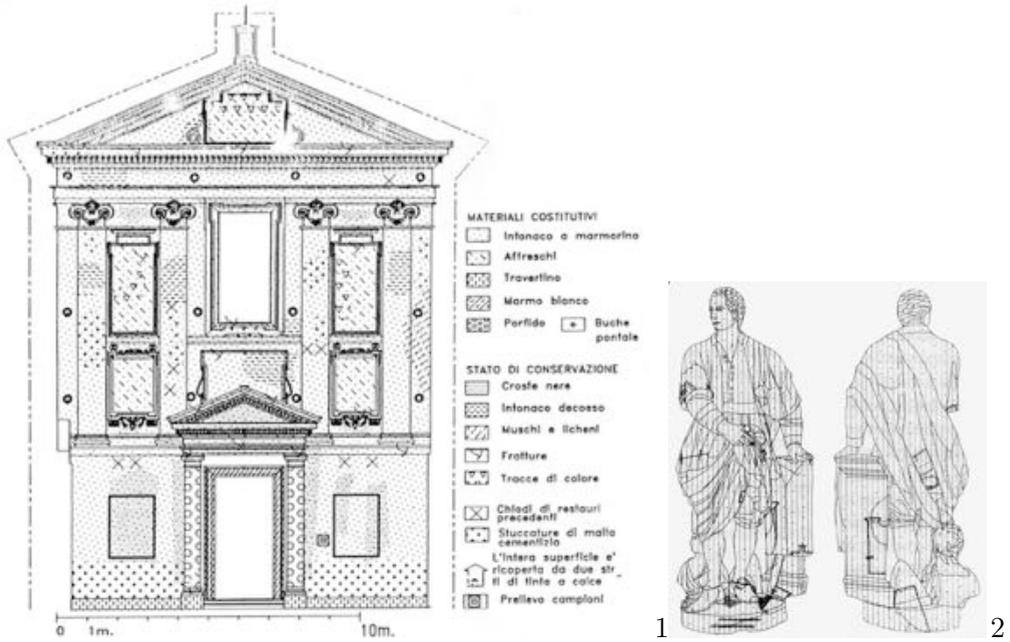


Figura 6.5.: Exemplos da representação das características físicas visíveis em diferentes artefatos históricos e artísticos. O mapeamento da estátua indica as áreas a serem tratadas com biocida e as áreas em que se aplica a argamassa para selar.

6.2. Conhecer a matéria

Independentemente das acções do ambiente natural e dos humanos, alguns dos problemas, incluindo o estrutural, dos edificios antigos podem ser atribuídos a degradação de alguns materiais que os constituem. Um profundo conhecimento das propriedades físico-químicas dos materiais permite uma avaliação mais abrangente da condição de eficiência, durabilidade e conservação no futuro de toda a estrutura do edificio. Além disso, aprender sobre as características físicas e químicas do material permite uma escolha cuidadosa dos materiais mais adequados para integrar porções da fábrica adicionadas indevidamente, danificadas ou destruídas.

Referências das imagens para *Conhecer a matéria*: ²

²1 (esquerda) Imagem tirada de Rosalba CANTONE, *Chesa di S. Cesareo de Appia in Roma Note di restauro*, in *Scienza e Beni Culturali Superfici dell'Architettura*, Ed. Libreria Progetto, Padova 1990, p. 496. 2 (direita) Imagem tirada de Romano CVALETTI "et al", *Relazione tecnica del restauro della statua n. 85 Andrea Briosco*, in S. Borsella, V. Fassina, E. Pezzetta, A. M. Spiazzi a cura di, *Il Prato della Valle e le opere di pietra calcarea collocate all'aperto*, Libreria Progetto Ed., Padova 1990, p. 325.



Figura 6.6.: Uma fase da impregnação com resinas de uma estátua de arenito.

6.3. Tratamento do antigo com técnicas antigas ou com técnicas de hoje

Nas obras de restauro dum edifício histórico, as experiências de consolidação das partes ineficientes, de integração das lacunas, da proteção de um ambiente agressivo não apresentam qualquer inconveniente ao incorporar o uso de materiais de invenção hodierna. A única limitação deve ser aplicada sobre os novos materiais é a sua compatibilidade química e física, e se você preferir a estética, com os materiais antigos presentes. A compatibilidade dos materiais deve ser assegurada à semelhança da exigida em uma cirurgia. Tem sido frequentemente observado que a introdução de materiais novos ou antigos incompatíveis com o objecto a ser restaurado induziu reações de rejeição por parte do "paciente", ou seja do velho edifício.

Referências das imagens para *Tratamento do antigo com técnicas*: ³

6.4. Leitura adicional

- i) Uma lista de análise para o restauro (ms anexo fornecido pelo docente)
- ii) Maurizio BERTI, *La muratura dl mattoni. Spunti per la conoscenza dell'evoluzione della tecnologia del mattone in epoca moderna attraverso la trattatistica* (ms anexo fornecido pelo docente).

³Imagem tirada de Pier A. NARDUZZI e Marco SOCCAL, *Relazione tecnica di cantiere: il restauro della statua n. 36 Galileo Galilei*, in S. Borsella, V. Fassina, E. Pezzetta, A. M. Spiazzi a cura di, *Il Prato della Valle e le opere di pietra calcarea collocate all'aperto*, Libreria Progetto Ed., Padova 1990, p. 344.



Figura 6.7.: Colocação duma nova sarjeta de pedra para a coleta e a descarga da água da chuva do telhado, de acordo com o modelo do sec. XVI existente um tempo.

iii) Maurizio BERTI, *L'impianto idraulico - architettonico dell'isola Memmia e il consolidamento dei muri della canaletta* (ms anexo fornecido pelo docente).

7. UD - CONHECER AS TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO E DE RESTAURO

Técnicas tradicionais e técnicas avançadas

7.1. Técnicas tradicionais e técnicas avançadas

Adoptando uma simplificação didáctica, pode-se afirmar que hoje são duas as principais linhas de pesquisa desenvolvidas com o objectivo de encontrar, para a prática do restauro, as técnicas mais adequadas para a conservação da arquitetura do passado, as pesquisas que olham para as técnicas tradicionais e aquela que olham para as técnicas avançadas.

AS TÉCNICAS TRADICIONAIS

Em primeiro lugar é necessário que o arquitecto seja familiarizado com as técnicas tradicionais de construção, lendo a literatura sobre as técnicas em diferentes regiões e fazendo experimentações no campo também. Uma formação adequada para um arquitecto restaurador qualificado não pode ser limitada ao estudo dos ricos tratados da arte edificatoria disponibilizados pelas editoras, mas deve incluir uma verdadeira aprendizagem que apenas um local onde são em curso obras de restauro, um estaleiro de restauro, pode apropriadamente oferecer. A quem permanece no site das obras é permitida uma avaliação exata das técnicas construtivas antigas e ao mesmo tempo é permitido o desenvolvimento duma boa atitude crítica para chegar, no projeto de restauro, a uma optimal preservação do edifício antigo, minimizando os conflitos inevitáveis entre o seu vulnerável estado e as técnicas utilizadas para a sua manutenção.



Figura 7.1.: 1 (esquerda) Substituição dos tijolos (frágeis) de um tamponamento recente numa parede exterior do sec. XVI com tijolos de recuperação (dúcteis) produzidos de acordo com o sistema tradicional, que previa a secagem ao ar dos tijolos formados antes ser cozidos no forno. 2 (direita) Reaplicação do reboco numa parede do século XVI, com uma única camada de argamassa de cal aérea e areia de campo crivada fina, seguindo as características dos restos do reboco anterior ainda existente numa parte protegida do muro. A massa, uma vez colocada com uma espátula de madeira e depois a secagem parcial, foi remodelada, repassando a superfície com um pano de juta úmido. Este sistema impede a formação de rachaduras e melhora a adesão à alvenaria.

AS TÉCNICAS AVANÇADAS

Uma segunda linha de pesquisa desenvolvida pelo restauradores é o estudo e a aplicação de técnicas avançadas ou experimentais, com o uso de materiais como aço, vidro, resinas, fibras e compostos sintéticos. Desde a transferência espetacular dos templos do vale do Nilo, como os de Abu Simbel, feita na década de sessenta do século passado, a prática de tratar os edifícios de pedra natural, tijolos, argamassa e madeira usando produtos da tecnologia atual tem se espalhado rapidamente no mundo da conservação de monumentos. Setores como o da química, da biologia, da engenharia elétrica e da geotecnia estão hoje diretamente envolvidos no trabalho de restauro. Mesmo de um ponto de vista rigorosamente conservador do património de arte, geralmente não é o oposto nenhum encerramento para as tecnologias de hoje concebidas ou adaptadas para a preservação e a consolidação dos edifícios de valor histórico com necessidade de recuperação. Mas aqui, como para os materiais, é necessário

que haja compatibilidade entre o antigo e novo, especialmente no que diz respeito ao comportamento mecânico dos diferentes elementos que compõem a estrutura inteira.

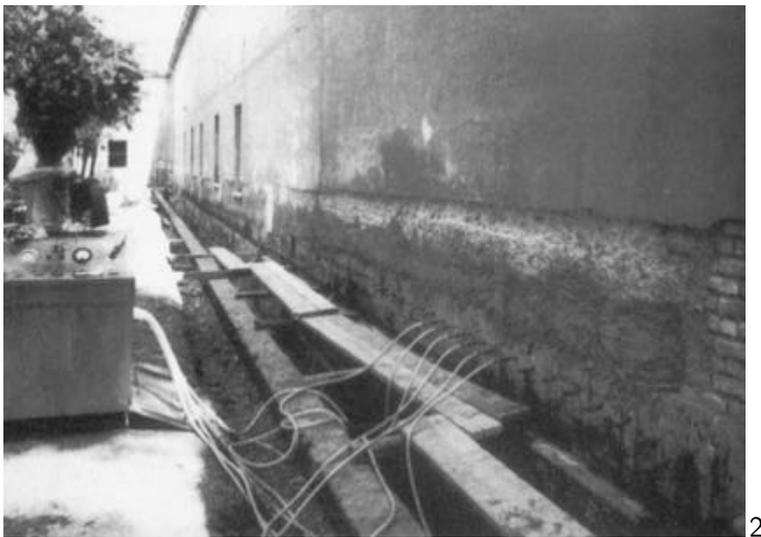
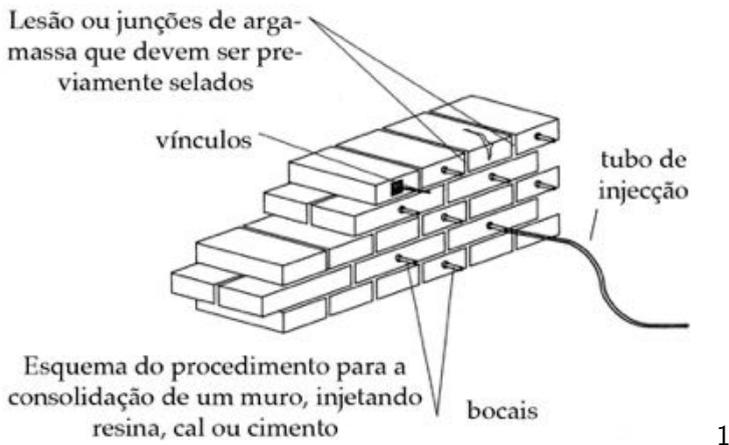


Figura 7.2.: Procedimento para a consolidação de um muro, injetando resina, cal ou cimento.

Referências das imagens para *As técnicas avançadas*: ¹

¹R. CANTONE, Chesa di S. Cesareo de Appia in Roma Note di restauro, in *Scienza e Beni Culturali Superfici dell'Architettura*, Ed. Libreria Progetto, Padova 1990, p. 496. figg. 12, 13, 42; Luisella GELSOMINO (ed), *Umidità. Tecniche e prodotti per il risanamento*, Centro Studi Oikos, 6, Firenze 1988, p 141.

7.2. Leitura adicional

i) Maurizio BERTI, *Sistemi strutturali nella storia dell'architettura* (ms anexo fornecido pelo docente)

ii) - J. ASHURST, *Cleaning and Surface Repair*, p. 272; - J. R. CLIFTON and G. J. C. FROHNSDORFF, *Stone-consolidating materials: a status report*, p. 287; - A. T. DIBENEDETTO, *The Suitability of Polymer Composites as Protective Materials*, p. 312; - W. LINCOLN HAWKINS, *Exposure Site and Weatherometer Evaluations of Synthetic Polymers*, p. 322; all from: *Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments Report*, Committee on Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments National Materials, Advisory Board Commission on Engineering and Technical Systems, National Research Council, National Academy Press, Washington D.C. 1982. (anexos fornecidos pelo docente)

iii) Maurizio BERTI, Luíz LAGE, *La conservazione della città di Maputo* (ms anexo fornecido pelo docente)

8. UD - RESTAURAR UMA CASA

Restaurar uma casa de habitação

8.1. Restaurar uma casa de habitação

Levantamento crítico de uma casa dos anos Trinta do passado século em estado de ruína na Av. 24 de Julho em Maputo, frente do Ministério da Educação.

O levantamento foi executado pelos estudantes do 5º ano da Faculdade de Arquitetura e Planeamento Físico de Maputo para o curso de Restauro em 1997. A cadeira prevê a compilação em fichas dos dados analíticos úteis para o conhecimento da totalidade da construção e de cada um dos seus compartimentos, de modo a definir as condições materiais, as causas dos fenómenos de degradação e, conseqüentemente, os programas certos para as obras de reabilitação.

Este processo é referido à um caso simples de estudo e pode ser considerado como uma primeira abordagem ao restauro arquitectónico.

8. UD - RESTAURAR UMA CASA



1



2

Figura 8.1.: 1. Casa na Av. 24 de Julho em Maputo, 1997. 2. A casa foi destruída para dar lugar a construção do novo Ministério da Cultura. Esta em ruína é a casa ao lado, em 2014.

8.1. Restaurar uma casa de habitação

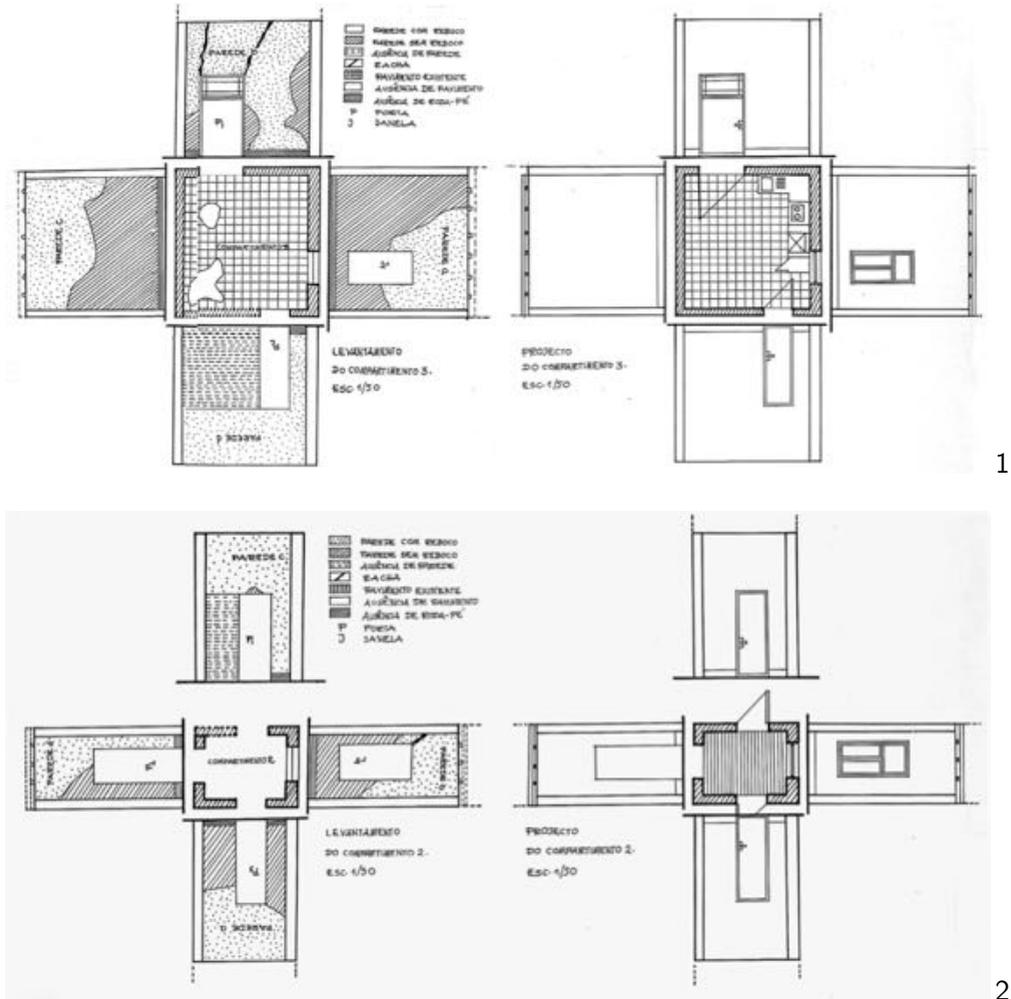
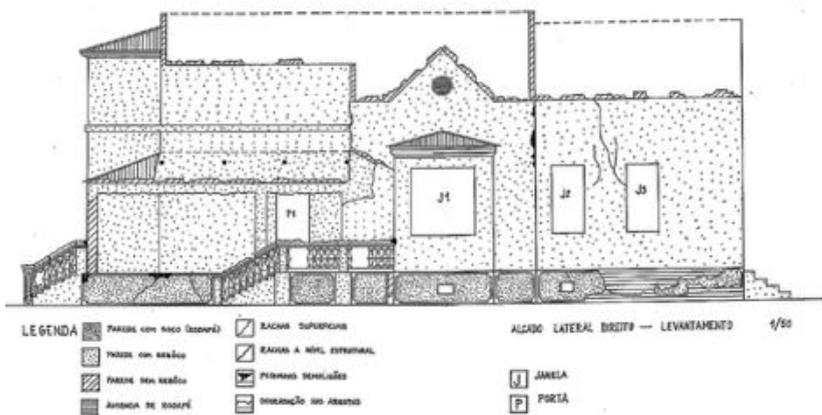


Figura 8.2.: 1. e 2. O levantamento é executado de forma analítica. Cada ambiente da casa é representado nas superfícies que o rodeiam: o chão, as paredes e o teto.

8. UD - RESTAURAR UMA CASA



1



2

Figura 8.3.: 1. e 2. O levantamento é realizado nas fachadas e ao longo de duas seções verticais da casa.

8.1. Restaurar uma casa de habitação

| COMPARTIMENTO 2 | MATERIAIS | PROBLEMAS | CAUSAS |
|-----------------|---|--|--|
| Pavimento | -Mosaico | -Deslisamento vertical, parcial do pavimento | -Falta de manutenção. -Agentes climaticos (chuvas e humidade) |
| Parede 5 | -Tijolo buro com rebo co de cimento e areia. -Roda-pe em material ceramico | -Pequenas fissuras ao nivel do reboco. -Ausencia parcial de reboco. | -Falta de manutenção. -Agentes climaticos(falta de cobertura). |
| Parede 6 | -Tijolo buro com rebo co de cimento e areia. -Roda-pe em material ceramico | -Fracturas Ausencia parcial de reboco -Pequenas fissuras | -Falta de manutenção. -Agentes climaticos -Deslisamento vertical das fundações |
| Parede 7 | -Tijolo buro com rebo co de cimento e areia.. | -Fracturas -Ausencia de balaustre -Ausencia parcial de reboco. -Fissuras -Ausencia parcial da parede | -Falta de manutenção. -Deslisamento vertical das fundações |
| Parede 8 | -Tijolo buro com rebo co de cimento e areia. -Viga metalica | -Fracturas -Ausencia de balaustre -Ausencia de reboco. -Fissuras -Viga corroida | -Falta de manutenção. -Agentes climaticos -Deslisamento vertical das fundações |

Figura 8.4.: Ao lado do levantamento gráfico é compilada uma ficha que completa a descrição de cada elemento no seu estado formal, material e funcional.

8. UD - RESTAURAR UMA CASA

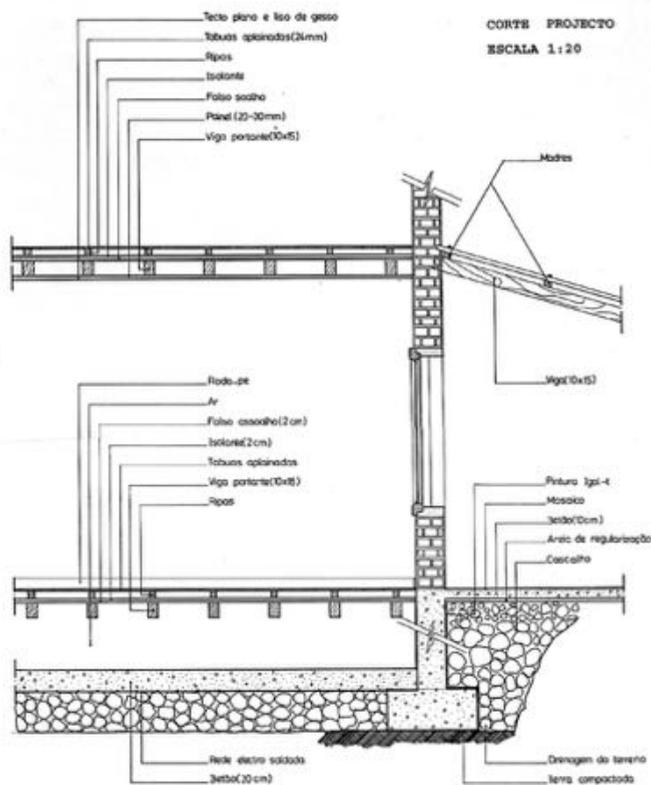


Figura 8.5.: 1. e 2. Na base dos dados analiticamente recolhidos e criticamente avaliados através do levantamento é possível prosseguir com as soluções de restauro que serão descritas no projecto executivo.

8.2. **Leitura adicional**

i) Maurizio BERTI, *La casa di Alvise Cornaro. Diario (incompleto) di un restauro.* (1983-2000), (in II. Materias anexados)

9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO

Restauro de um edifício público - Restauro de uma igreja

9.1. Restauro de um edifício público

CASA VELHA EM MAPUTO

Levantamentos e estudos realizados pelos alunos da Faculdade de Arquitetura e Planeamento Físico em Maputo em 1997 para o projeto de restauro de um edifício histórico bem conhecido localmente, a Casa Velha. A degradação, especialmente na estrutura, deste edifício era então muito preocupante.

9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO



Figura 9.1.: 1. Casa Velha na zona do Museu de Maputo, 1997. 2. Transformações entre 1908 e 1983, de uma elaboração no laboratório de História da Arquitectura da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico de Maputo no a.a. 1998.

9.1. Restauro de um edifício público

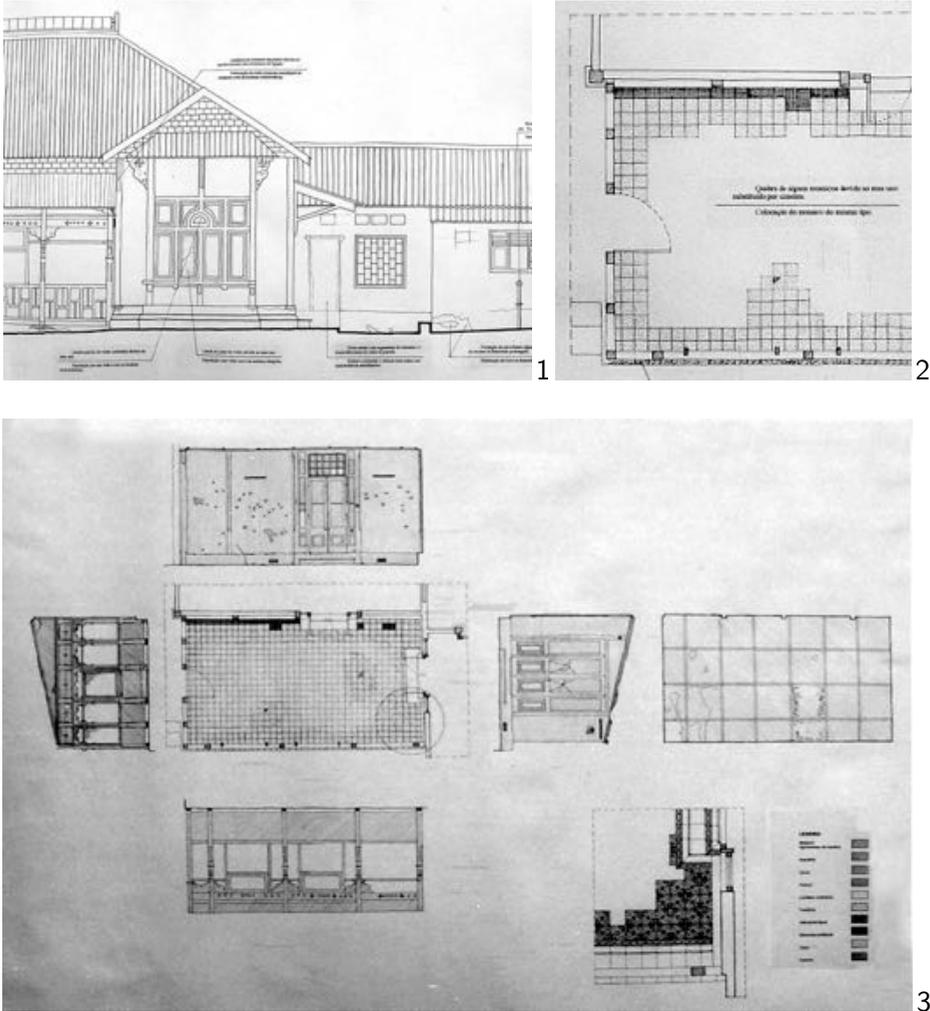


Figura 9.2.: 1., 2., 3. Levantamentos e estudos da Casa Velha realizados pelos alunos da Faculdade de Arquitetura e Planeamento Físico em Maputo em 1997.



Figura 9.3.: 1. (esquerda) Estação ferroviária de Maputo, 1993. 2. (direita) A estação em 1995. 3. (em baixo) Alpendres, antes e depois o restauro.

ESTAÇÃO DE COMBOIOS EM MAPUTO

Um caso indicativo de restauro de um edifício público é a estação ferroviária de Maputo. As obras de restauro foram realizadas entre 1994 e 1995, com o projecto elaborado pelo Escritório Técnico da Companhia de Gestão dos caminhos de ferro de Moçambique, depois de mais de uma década de falta de manutenção por causa da guerra civil. De particular interesse tecnológico foi a reabilitação da cúpula. Uma cópia do projeto de construção é guardada no arquivo da Companhia e foi efetivamente consultado por os restauradores. Durante o restauro da cúpula foram detectadas algumas adições à estrutura arquitetônica da primeira hora, que se refletem nas adições gráficas feitas por volta de 1960 sobre os documentos originais de 1914. As adições à estrutura original foram preservados como melhorias das condições estáticas.

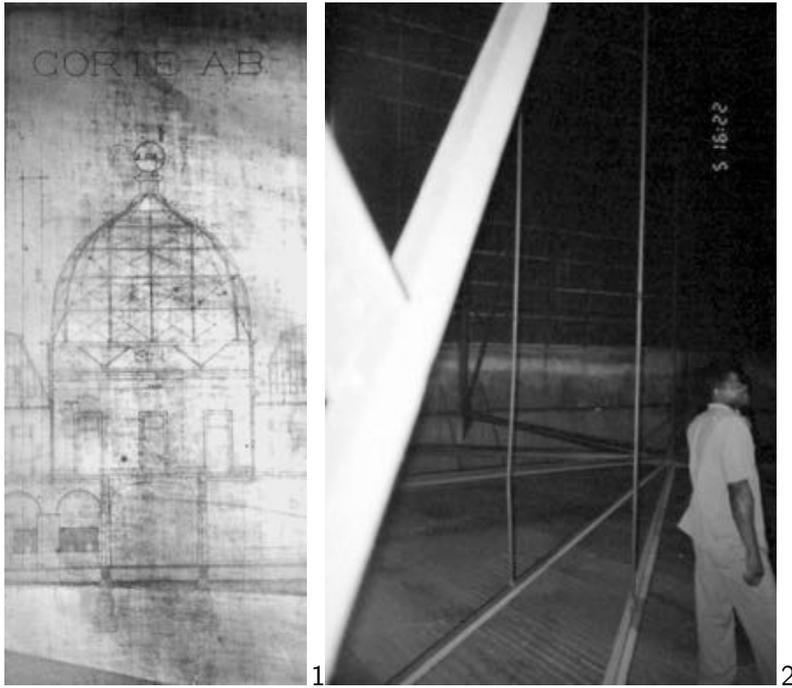


Figura 9.4.: 1. (esquerda) Projecto de 1914 com adições do restauro de 1960 no arquivo do gabinete técnico do Caminho de Ferro de Moçâmique em Maputo. 2. (direita) As adições do restauro de 1960 foram conservadas no sucessivo restauro dos anos 1994/95.

9.2. Restauro de uma igreja

IGREJA NA ILHA DE MOÇAMBIQUE



Figura 9.5.: Santa Maria do Baluarte na Ilha de Moçambique, em 1995.

Restauro de Santa Maria do Baluarte na Ilha de Moçambique, em 1995-96. Este foi um dos primeiros exemplos de restauro pós-colonial na ilha que representa a concentração mais importante de arquiteturas e monumentos históricos de Moçambique. Nos anos posteriores, foram restaurados, de acordo com os princípios conservadores mais recentes, a Capela de Francisco Xavier e a Igreja de Santa Maria da Saúde.

Durante as obras de reabilitação da fortaleza de São Sebastião geridas pela UNESCO entre 2008 e 2009 a capela de Santa Maria do Baluarte foi tratada com um novo restauro, talvez necessário porque, provavelmente esta arquitetura assim esposta as águas marinhas nunca teve obras de manutenção durante a dezena de anos passados desde o antecedente restauro.

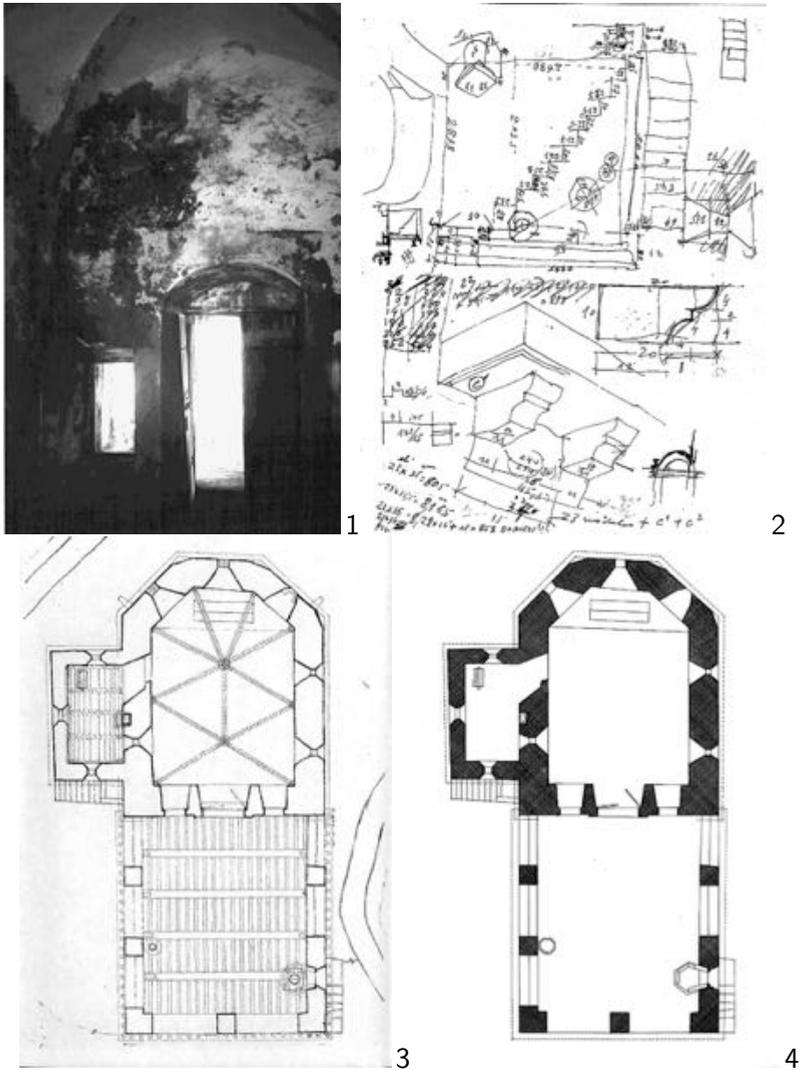


Figura 9.6.: Fases do restauro de Santa Maria do Baluarte na Ilha de Moçambique, em 1995-96.

9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO



1



2

Figura 9.7.: 1. (em cima) Santa Maria do Baluarte na Ilha de Moçambique, em 1996. 2. (em baixo) Novo restauro, em 2009.

Referências das imagens para *Igreja na Ilha de Moçambique*: ¹

¹Arquivo J. Forjaz arquitectos em Maputo.

IGREJA NA VILA DE TORRE EM PÁDUA

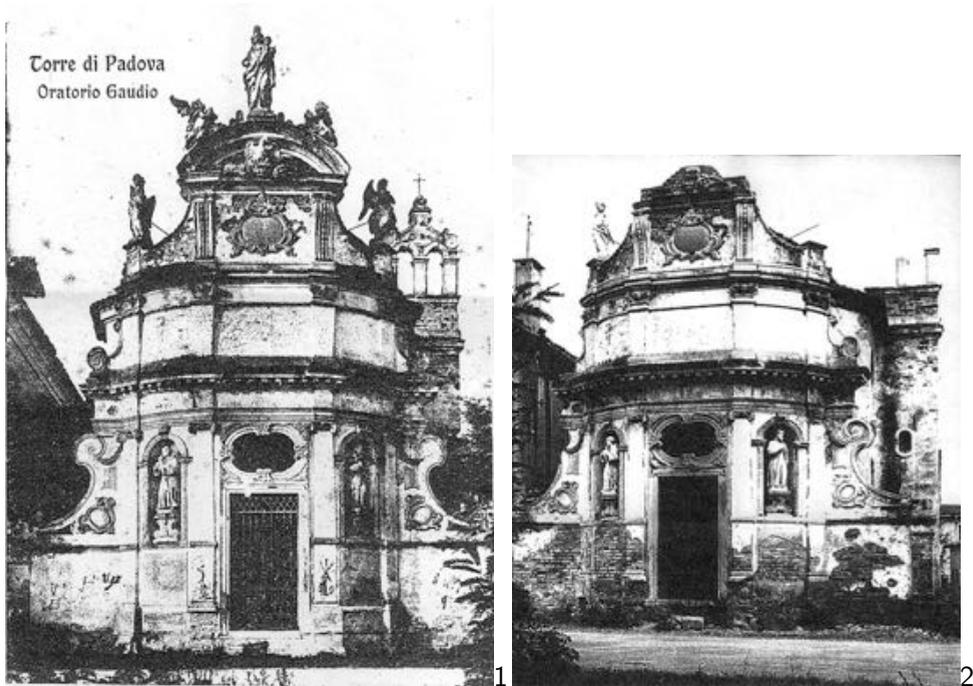


Figura 9.8.: 1. (esquerda) Foto dos primeiros anos de 1900 da pequena igreja da família Gaudio. 2. (direita) Mesma igreja em 1982.

Restauro de uma pequena igreja do final de 1700, situada nos arredores de Pádua. Algumas fases do trabalho de restauração realizado entre 1984 e 1986, depois de um período de abandono de cem anos sofrido por esta preciosa arquitetura.

9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO

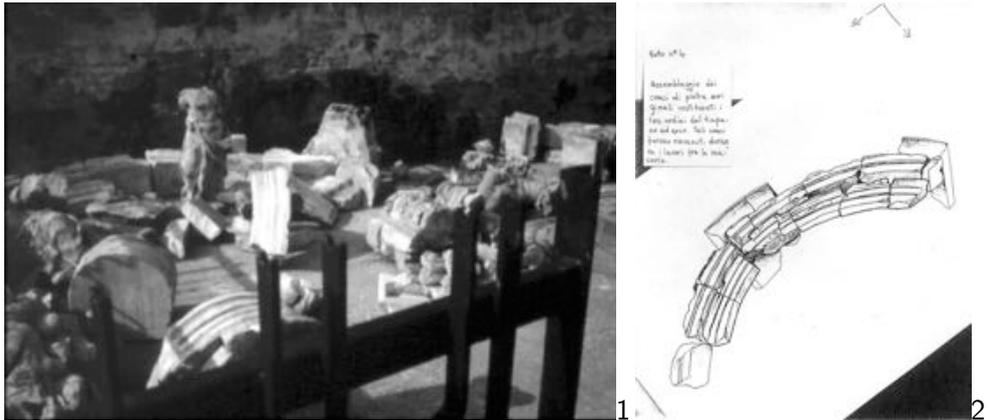


Figura 9.9.: 1. e 2. Montagem do tímpano, em forma de arco, que foi encontrado durante a organização do estaleiro de restauro. A fase de reconhecimento.

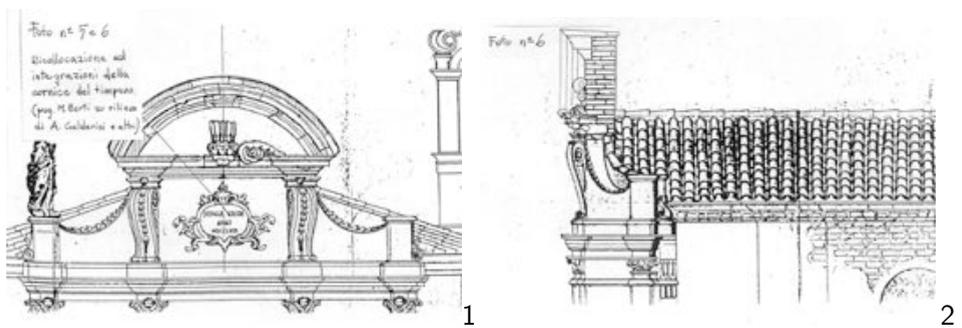


Figura 9.10.: 1. e 2. Montagem do tímpano, na fase da elaboração do projecto de restauro.



1



2

Figura 9.11.: 1. e 2. Montagem do tímpano, nas obras.



Figura 9.12.: Na conclusão do restauro.

NOTA aos estudantes: Em março de 2006, acidentalmente encontrei uma fotocópia do seguinte meu texto. Ao invés de um relatório para o escritório, eu acredito que este documento estava elaborado para uma publicação local. Não me lembro onde, possivelmente, foi publicado. Acredito que o artigo foi escrito em 1988.

ORATORIO GAUDIO IN LOCALITA' TORRE DI PADOVA.

(O documento vai ser ilustrado pelo docente durante a aula)

L'interesse pubblico sul settecentesco Oratorio, in via delle Fornaci a Torre di Padova,

inizia ufficialmente il 19 marzo 1920. In tale data viene recapitata al proprietario Alessandro Lion, la notifica di vincolo dell'Oratorio in quanto compreso fra "le cose immobili e mobili che abbiano interesse, storico, archeologico, paleontologico e artistico" riconosciute dalla Legge n. 364 del 28.06.1909.

E' opportuno ricordare, in relazione alle successive vicende del monumento, che l'articolo 7 della legge n. 364 prevedeva l'esproprio qualora il proprietario non fosse in grado di custodire con appropriata manutenzione il bene di valore storico ed artistico assoggettato al vincolo.

Nel 15 gennaio 1925 Ferdinando Forlati, Direttore della Sezione Monumenti della Regia Soprintendenza all'Arte Medioevale e Moderna, scrive una garbata ma perentoria lettera al signor Alessandro Lion; dove si ricorda "l'obbligo della normale manutenzione, come anche di quella straordinaria, quanto questa sia derivata dalla trascuratezza di quella". Il Direttore Forlati rigetta inoltre l'idea di una "spogliazione" del monumento per trarne adornamenti per altra chiesa. Di tale proposta non si ha circostanziata notizia, ma, per essere citata in una corrispondenza con il Lion, si potrebbe ritenere che tale idea, in qualche modo, fosse in relazione con la proprietà.

La risposta alla lettera di Forlati è del 31 gennaio 1925: tempestiva. Il proprietario del monumento informa di una riparazione "anche recente con ripassatura completa del tetto" e il rifacimento dei gradini di accesso, "per ben due volte".

Lamenta inoltre gli atti vandalici cui è persistentemente sottoposto l'Oratorio; della qual cosa dice essere stata fatta denuncia ai R.R. Carabinieri. Dichiarata l'impossibilità di affrontare la spesa di ulteriori restauri, Lion si rende però immediatamente disponibile "a far cessione allo Stato" dell'Oratorio per sottrarsi, "pur con rincrescimento" ad un onere che gli riesce insopportabile. In alternativa suggerisce la proposta di cedere il monumento al Comitato di Torre per la commemorazione dei caduti di guerra.

Il 9 agosto 1930 (a. VIII) Gino Fogolari Soprintendente della R. Soprintendenza all'Arte medioevale e Moderna di Venezia, scrive una lettera "urgente" al Comune di Padova. Copia della lettera perviene anche alla famiglia Lion. La lettera denuncia lo stato dell'oratorio: "in rovina per negligenza ed incuria del proprietario, e che di esso il campanile è crollato mentre la facciata è pericolante".

Non avendo sortito effetto con la lettera del 9 agosto Fogolari con la "raccomandata" del 10 settembre dello stesso anno, ancora inviata per conoscenza alla proprietà, sollecita il Comune di Padova ad un provvedimento.

Il 14 ottobre 1930 (a. VIII) Alessandro Lion, in riferimento alle due precedenti note della Soprintendenza, ricorda al Podestà di Padova quanto già precedentemente ebbe lamentato allo stesso Soprintendente Fogolari e propone ora di "cedere gratuitamente" al Comune di Padova il prezioso immobile non essendo in grado di provvederne la manutenzione; "alla sola condizione che la cessione debba seguire senza onere di alcuna tassa e spesa".

Non sembra seguire alla proposta alcun atto specifico dell'Amministratore comunale.

Infatti ancora il 30 gennaio del 1936 il nuovo Soprintendente Forlati scrive alla Signora Elena Garbin vedova Lion che egli stesso ha constatato il preoccupante degrado della chiesetta "ch'essa ha un aspetto di cosa abbandonata" ed invita a "provvedere d'urgenza ai più necessari restauri" mettendo a disposizione il proprio ufficio.

Il 3 febbraio del 1937 l'arciprete di Torre manda un brevissimo messaggio alla proprietaria dell'oratorio nel quale egli si dispone ad accettare, in merito a un non specificato intervento, le risoluzioni della Curia.

In una lettera inviata il 10 aprile 1937 alla Soprintendenza la Signora Garbin chiede nuovo appuntamento a Forlati per un sopralluogo congiunto all'oratorio affinché siano così stabiliti "quei pochi lavori assolutamente necessari" che ella dice sarebbe disposta far eseguire.

Il 25 maggio 1937 (a. XV) il podestà di Padova dà finalmente esecuzione agli inviti del Soprintendente ingiungendo alla Signora Elena Garbin vedova Lion di "far eseguire in esso (oratorio), colla massima possibile sollecitudine, tutti quei lavori di restauro e di presidio che

9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO

valgono a preservarlo da una sicura prossima rovina".

La lettera del Soprintendente Forlati, ad Elena Garbin, del 31 ottobre 1938 è perentoria: ... "questa Soprintendenza, per l'ultima volta, Vi invita di provvedere con ogni sollecitudine: se ciò non avvenisse essa sarà costretta a denunciare tale incresciosa situazione e al Ministero e alla Procura del Re per il rispetto delle vigenti leggi sulla tutela monumentale".

Il 14 novembre dello stesso anno il Soprintendente, dichiarando di non aver avuto alcun riscontro alla precedente lettera notifica un'ingiunzione definitiva.

In una lettera spedita lo stesso giorno (14 novembre 1938) la proprietaria Elena Garbin rinnova i contenuti della precedente lettera del marito. Non è disponibile per i restauri ma è disposta a cedere a titolo gratuito il monumento, fatto salvo l'esonero delle tasse.

Il 17 novembre Elena Garbin riscrive alla Soprintendenza richiamando la propria precedente del 14 nov.; la lettera richiamata era contemporanea a quella del Forlati.

Fino a questa data il percorso è ricostruito sul carteggio raccolto dal Signor Guido Garbin ora fra gli incartamenti dell'Ufficio Beni Culturali del Comune di Padova.

Dal 1938 il piccolo prezioso monumento è abbandonato a sé stesso. Negli anni dal 1940 al 1945 esso subisce le ingiurie della guerra.

Da una imprecisabile data esso è utilizzato come magazzino per materiali di vario tipo.

Finalmente il 21 nov. del 1966 viene stipulato l'atto di compravendita dell'oratorio privato in via delle Fornaci, fra la proprietaria Signora Anita Padovani vedova Micheletti e il Comune di Padova. Per la cessione dell'immobile è fissato il prezzo di L. 350.000.

Le procedure per il restauro dell'Oratorio oggi denominato Gaudio, dal nome dei più antichi proprietari, iniziano significativamente con la deliberazione dell'incarico del progetto di restauro.

Con delibera di Consiglio Comunale (N0780 del 1.04.1980) vengono incaricati al progetto gli Architetti Adriano Galderisi (capo gruppo), Ettore Bressan, Giorgio Dalla Rizza, Edoardo Piva, Maria Primon, Lorenzo Ranzato, Ivano Vinci, il Prof. Guido Biscontin è incaricato della perizia relativa alla conservazione dei materiali.

Con atto di convenzione del 28 .09.1981 (Reg. n. 479) gli incaricati sono autorizzati alla redazione del progetto.

Nel dicembre del 1982 il progetto di restauro dell'Oratorio Gaudio di Torre è consegnato all'Amministrazione. Inizia così il periodo di istruttoria tecnico-amministrativa del progetto stesso.

Il 2 agosto 1983 si completa con il parere della Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici del Veneto l'istruttoria del progetto; a questo punto approvato ad ogni effetto.

Con nota del 18.09.84 la Cassa Depositi e Prestiti concede al Comune di Padova il mutuo di L. 108.850.000 per il finanziamento relativo al restauro.

La data limite di inizio lavori prescritta nella concessione del mutuo, pena la decadenza è il 28 gennaio 1985.

Essendo stata richiesta una seconda proroga del mutuo, il 25 febbraio 1985 è pubblicato l'avviso d'asta.

Il 21 giugno 1985 il Sindaco di Padova dà avvio alle procedure di appalto e all'esecuzione delle opere.

IL 10 settembre 1985 sono consegnati i lavori all'Impresa Spoladore Nereo di Vigonza vincitore dell'appalto.

Il capitolato dei lavori prescrive l'esecuzione delle opere entro il 12.09.1986.

I lavori sono condotti dall'Ufficio dei Beni Culturali dell'Edilizia Pubblica del Comune di Padova. Essi sono stati sospesi una volta per permettere l'adozione di una variante in corso d'opera. Si tratta della ricostruzione del timpano curvo del prospetto, i cui conci furono in gran parte ritrovati sotto le macerie accumulate all'interno dell'oratorio.

A conclusione dei lavori di restauro il 12 febbraio 1987 è fatta la richiesta per l'allacciamento alla corrente elettrica. Il restauro pertanto è compiuto.

Il 30 aprile del 1988 alle ore 12.00 l'Assessore ai Beni Culturali del Comune di Padova, tra i tecnici e le maestranze che hanno partecipato all'opera di restauro, consegna l'oratorio all'uso pubblico.

I lavori di restauro dell'Oratorio sono iniziati nel Settembre 1985. Sono proceduti speditamente sino alla primavera del 1986 per poi essere sospesi in attesa della redazione e dell'approvazione della variante per la ricostruzione del timpano ad arco, opera non prevista nel progetto originario.

Le opere inerenti al restauro dell'Oratorio sono state consistenti e complesse pur non avendo richiesto particolari difficoltà nell'esecuzione. Si dà di tali opere una descrizione sommaria.

Rifacimento totale delle due coperture (aula e sacrestia). Per quanto riguarda il coperto dell'aula si è provveduto al completo smontaggio della struttura. La travatura lignea risultava così compromessa: - la travatura principale per un buon terzo era irrecuperabile ed è stata sostituita. E' altresì stata ricomposta tutta l'orlatura muraria sede di appoggio delle travi principali. - I morali (ovvero travatura secondaria) sono stati in gran parte sostituiti dato il loro stato di inconsistenza. Tutto il legname è stato trattato con preparati antitarlo e ignifuganti. - Installazione di nuove lattonerie in rame e pozzetti di scarico. E' stato altresì rimesso a lavoro tutto l'organismo di sospensione della volta dell'aula costituita da struttura in legno e ancora sospesa alla copertura con piccaglie in legno e ferramenta. Il lavoro è stato prevalentemente eseguito dalla parte dell'estradosso essendosi voluto conservare integralmente il marmorino della volta tirato su malta applicata all'orditura in arelle ancora in buone condizioni. Anche qui la struttura lignea e la ferramenta è stata adeguatamente ripassata.

Copertura della Sacrestia. Considerato che tale copertura era totalmente sprofondata si è proceduto alla sua totale ricostruzione. Si è solo riusciti a ricollocare 2 travi originarie e tre travetti per l'appoggio della controsoffittatura, completamente rifatta con il sistema originale dell'incannucciato.

Rifacimento di parte della muratura ad est e a nord della sacrestia. E' stato necessario un radicale intervento di scomposizione e ricomposizione della muratura d'ambito in quanto distrutta dall'umidità e dall'insediamento di una colonia di ratti. Nella ricomposizione della muratura si è provveduto a stendere una barriera isolante l'umidità di risalita.

Intonaci esterni. L'intonaco esterno è stato in gran parte sostituito poichè non aggrappato alla muratura. Dove però vi fossero stati lacerti di intonaco originale ancora efficienti qui sono stati conservati Consolidamento del campanile a vela. Tutto il campanile è stato rimontato, consolidato e intonacato. Solamente due conci non sono originali: un pilastro e una mensola.

Opera di pavimentazione della sacrestia. E' stato totalmente bonificato il fondo del pavimento della sacrestia. Circa un terzo della pavimentazione originaria è stata recuperata e posata. Le integrazioni sono ordinate secondo i modelli originari.

Le linee elettriche sono state allocate lungo il pavimento onde evitare di intervenire nella muratura.

Consolidamento della pietra della facciata. Lavoro è stato eseguito secondo le dettagliate specificazioni del progetto.

Opere varie. - Integrazioni del marmorino (esterno ed interno). - Rimontaggio del gradino-predella dell'altare. - Costruzione dei 3 gradini per la porta d'ingresso. - Scolpitura e posa di alcuni conci mancanti nel basamento della facciata. - Tinteggiatura a calce dell'esterno oltre la facciata.

Ricollocazione del timpano ad arco rinvenuto durante i lavori di restauro. Durante i lavori di restauro dell'Oratorio Gaudío in Torre furono ritrovati i conci relativi alle tre cornici del timpano ad arco e parti di statue della decorazione esterna. Tali reperti erano situati nella sacrestia sotto due cumuli di terra, intonaci, tegole e legname costituenti perlopiù la copertura

9. UD - RESTAURAR UM MONUMENTO

crollata della sacrestia stessa. Per quanto riguarda le parti rinvenute del timpano, si avvertì fin da subito l'immediata originaria corrispondenza con la fotografia di inizio secolo allegata al progetto approvato e pertanto si ritenne di procedere alla ricollocazione. Fu considerato che ai lavori di restauro in atto (operazioni di restauro, consolidamento e protezione delle parti lapidee) fosse possibile, dal punto di vista dell'organizzazione del cantiere, inserire tale variante in corso d'opera. Fu pertanto allo scopo redatto uno studio analitico dei componenti ritrovati, ma più di tutto valse l'osservazione diretta delle superfici che tutt'ora conservano le corrispondenze di giustapposizione evidenziate dallo strato superficiale di calce che omologava cromaticamente le tre cornici sovrapposte. Per il trattamento di disinfezione da muschi e licheni di pulitura, consolidamento e protezione furono applicate le disposizioni generali di progetto e gli indirizzi a suo tempo espressi dalle Soprintendenze competenti. Per quanto riguarda il montaggio si rimanda ai disegni a margine del testo. In particolare per quanto riguarda le integrazioni della cornice superiore fu rinvenuto solo il 50% della totalità. Per le integrazioni dei conci non ritrovati si è proceduto, con la scultura di conci nuovi, alle necessarie integrazioni.

Trattamento delle statue interne ed esterne. Frammenti di statue di decorazione in pietra sono stati raccolti nella sacrestia dell'oratorio in attesa di progetto specifico di restauro.

Tale progetto, come anche richiesto dalla Soprintendenza ai Beni Storici ed Artistici, dovrà essere redatto da una ditta o società specializzata nella conservazione della pietra lavorata. Pertanto tale restauro resta incompiuto.

Maurizio Berti

Nota bibliografica: Il carteggio della famiglia Lion è stato messo a disposizione del signor Guido Garbin ed è ora conservato nella cartella del progetto di restauro dell'oratorio presso l'archivio dell'Ufficio tecnico comunale.

9.3. Leitura adicional

i) Aspectos do restauro do Palazzo della Gran Guardia de Padúa. Dum estudo, sucessivo às obras, feito pelos estudantes do Curso Técnicas de Restauro na Faculdade de Arquitectura Valle Giulia, Roma, a.a. 2001-02:

- a cobertura (anexo fornecido pelo docente);
- o soalho (anexo fornecido pelo docente);
- o prospecto (anexo fornecido pelo docente).

10. UD - RESTAURAR ESTRUTURAS

Restaurar estruturas de madeira - Restaurar vigas e pilares de betão armado

10.1. Restaurar estruturas de madeira

Existe uma grande tradição no tratamento de elementos degradadas de uma estrutura de madeira. No passado, quando descoberta a ineficiência de uma viga, causada por áreas de podridão ou por ataques dos insectos xilófagos era evitada, geralmente, a substituição da viga inteira com a adição de outro elementos de madeira eficientes só para substituir as partes comprometidas de maneira a restaurar a eficiência do elemento primitivo. Esse processo, certamente de custo vantajoso, se repetido pode levar à alguma desordem estrutural que, com o passar do tempo, leva a um estado de baixa eficiência estática. Hoje, os mesmos fenómenos de degradação da madeira podem ser tratadas com novos materiais, tais como aço, fibras de vidro e resina epóxi.

Do ponto de vista estético o efeito destas aplicações é geralmente aceitável. Mas podem surgir alguns elementos de risco. Por exemplo, em caso de fogo, o uso de resina epóxi tem um risco maior que o sistema tradicional. A resina epóxi, de facto, queima num ponto de temperatura mais baixo da maior parte das espécies de madeira .

Este sistema permite reduzir sensivelmente o custo e a dificuldade do trabalho na reabilitação da estrutura do telhado.

Referências das imagens para *Projecto para reconstrução de duas cabeças*: ¹

¹Reelaboração de desenhos em Luisella Gelsomino (ed.), *Recupero edilizio 8. Consolidamento e recupero strutturale*, Alinea editrice, Firenze 1992, pp. 60 e 62.

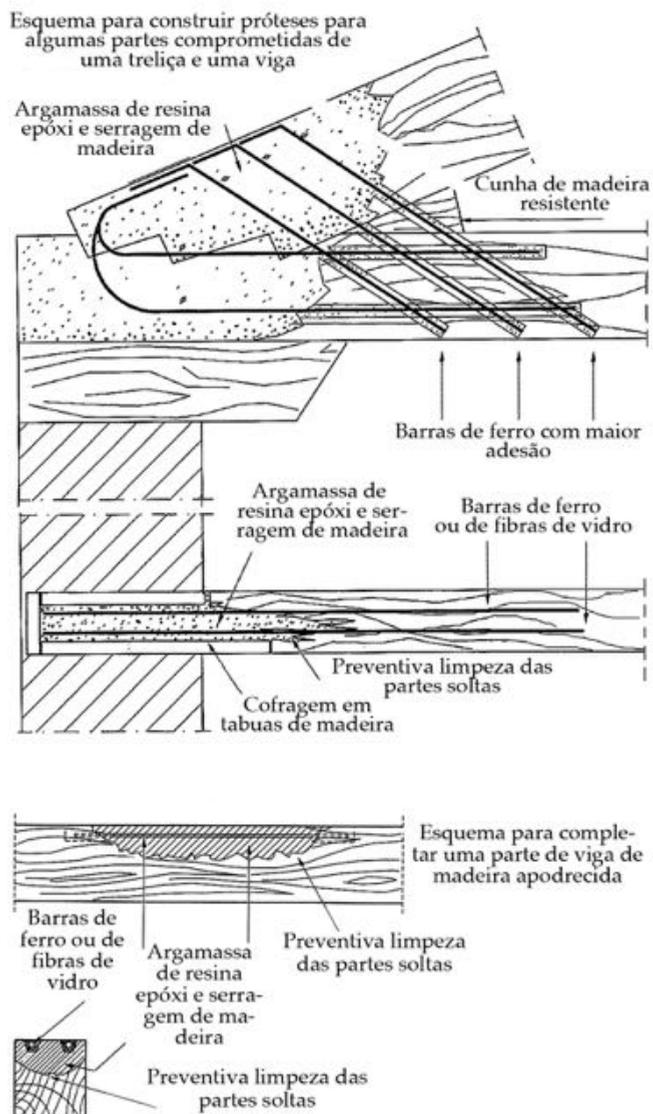


Figura 10.1.: Projecto para a reconstrução de duas cabeças e de uma porção apodrecida em vigas de madeira com execução duma betonagem de resina epóxi e serradura armada com barras de fibras de vidro.



Figura 10.2.: 1 (em cima) Reconstrução de duas cabeças de viga com emprego duma betonagem de resina epóxi e serradura de madeira armada com barras de fibras de vidro. 2 (em baixo) Um método com reforços de ferro aplicado nas cabeças apodrecidas da perna e da linha duma asna.

10.2. Restaurar vigas e pilares de betão armado

O Palazzo della Ragione em Pádua foi construído em duas fases, começando em 1219 e retomando a obra em 1304. Após a Segunda Guerra Mundial, foi escavado um ambiente subterrâneo correspondente a toda a planta do monumento, com o objectivo de melhorar o funcionamento das lojas no piso térreo do mesmo palácio. A fim de colocar o seu próprio pavimento em traquito foi betonado um sistema de lajes de concreto armado apoiadas sobre vigas de concreto armado ainda. Ao longo de quatro décadas, a elevada concentração de vapor de água presente no porão permitiu uma acção agressiva oxidante e corrosiva de modo que as ferros das lajes e das vigas, na sua maior parte oxidadas e corroídas, apresentavam-se perigosamente expostos. O trabalho de restauro foi realizado debaixo do intradorso, sem qualquer impedimento para a realização de negócios sobrejacentes e com custos realmente limitados.

As fases do restauro: 1. localização das barras de reforço da viga; 2. amostragem para determinar as propriedades mecânicas da betonagem; 3. limpeza das camadas de óxido e até encontrar o ferro virgem; 4. colocação e afixação de novas porções de ferro, vergalhões longitudinais e estribos, se for considerado necessário pelos cálculos do engenheiro estrutural; 5. dipintura com resina acrílica para proteger ferros e melhorar a aderência entre o ferro eo concreto depois do tratamento de limpeza; 6. adições às lacunas no concreto com argamassa de cimento plástico adicionado com resina acrílica (a aplicação é realizada por

10. UD - RESTAURAR ESTRUTURAS

duas ou três camadas sucessivas).



Figura 10.3.: O *Palazzo della Ragione* em Pádua, 1219 e 1304.



Figura 10.4.: O sistema de lajes de betão armado apoiadas sobre vigas de betão armado como aparecia antes do início das obras de restauro, 1995.

10.2. Restaurar vigas e pilares de betão armado



Figura 10.6.: Fase 2: Prelevamento de amostragens para determinar as propriedades mecânicas da betonagem.



Figura 10.5.: Fase 1: Localização das barras para verificar a geometria da armadura na viga.

10.2. Restaurar vigas e pilares de betão armado



Figura 10.7.: Fase 3: Pôr em vistas as barras corroidas e limpeza das camadas de óxido e até encontrar o ferro virgem.



Figura 10.8.: Fases 4 e 5: 1. (acima) Colocação e afixação de novas porções de ferro, vergalhões longitudinais e estribos, onde considerado necessário. 2. (abaixo) D Pintura com resina acrílica para proteger os ferros e melhorar a aderência entre ferro e concreto.

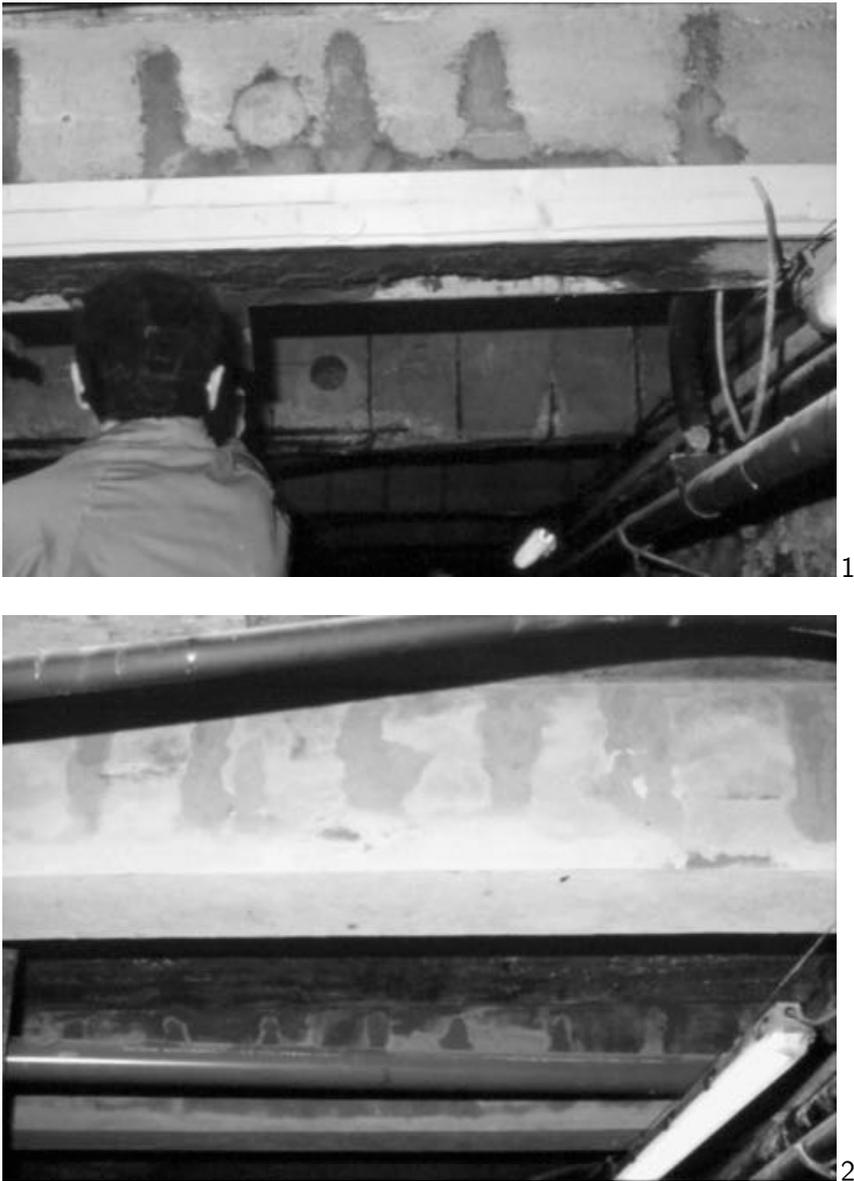


Figura 10.9.: Fase 6: Adições às lacunas no concreto com argamassa de cimento plástico adicionado com resina acrílica.

10.3. *Leitura adicional*

i) Corrosão explicado pelo Dr. John Broomfield, no artigo *The Repair of Reinforced Concrete* in:

10. UD - RESTAURAR ESTRUTURAS

<http://www.buildingconservation.com/articles/concrete/concrete.htm>

(anexo fornecido pelo docente; trad. como *O reparo de concreto armado*).

ii) João Miguel SILVA BASTOS, *Asnas Tradicionais de Madeira: Caracterização e Reforço*, Dissertação de Mestrado na Universidade de Aveiro, 2011 (anexo fornecido pelo docente).

11. UD - ENTRE A CIDADE, O JARDIM E O TERRITÓRIO

Restauro da cidade - Restauro dum jardim - Restauro do território

11.1. Restauro da cidade

ILHA DE MOÇAMBIQUE

No relatório, chamado de *Livro azul*, editado pela cooperação entre a Escola de Arquitectura da cidade dinamarquesa de Aarhus e a Secretaria de Estado da Cultura do Moçambique, são apresentados os resultados duma campanha de estudos e levantamentos conduzida na Ilha de Moçambique entre de 1982 e 1985. O plano de trabalho merece grande consideração pelos especialistas do restauro, principalmente por causa do rigor metodológico. O valor histórico, arquitectónico e ambiental desta ilha é relatado de maneira completa e, por isso, é persuasivo e ainda hoje atual. Estes estudos serviram para reforçar e confirmar o papel importante do conjunto desses monumentos definido, pouco depois em 1991, como património da humanidade.

Na perspectiva de manter ou retomar os estudos para uma conservação rigorosa do património arquitectónico e ambiental da Ilha nos anos correntes é necessário considerar os protagonistas desta notável impresa, tanto as instituições quanto os especialistas ou funcionários. Um conjunto que ainda vive e que os jovens ou já experimentados arquitectos moçambicanos devem conhecer. De seguida a lista dos autores do *Livro azul*.



(a)

10. Lista dos participantes

Nos trabalhos de investigação e de elaboração deste relatório, participaram as seguintes pessoas:

Secretaria de Estado da Cultura

Cândido Loforte Teixeira, Director Nacional do Património Cultural; José Armando Vidal Capão, Chefe do Departamento de Monumentos da Direcção Nacional do Património Cultural; Francisco Pires Keil do Amaral, arquitecto, primeiro e Mário Trindade, arquitecto depois, Chefe do Serviço Nacional de Património Edificado; Jens Hougaard, arquitecto MAA., Chefe do Gabinete de Conservação e Restauro de Monumentos da Ilha de Moçambique; Christel Esben, arquitecta MAA.; Rachida Bibi Tarmamade, do sector de protocolo da Secretaria de Estado da Cultura; Miguel César dos Anjos Santos, desenhador; Damião Alfeu Malai, desenhador; Ricardo Samuel Manjate, desenhador; Carlos Martins Cuna, desenhador; Maurício Titos Pedro, desenhador; Mário Intetepe, do Sector Provincial de Cultura Nampula; Ernesto Temia dos Santos, do Gabinete de Conservação e Restauro de Monumentos da Ilha de Moçambique; Rodrigues Filipe, mestre de obras da Brigada de Conservação e Restauro de Monumentos da Ilha de Moçambique; Faquira Momade, trabalhador da Brigada de Conservação e Restauro de Monumentos da Ilha de Moçambique e os demais trabalhadores da Brigada.

Direcção Provincial de Construção e Águas

Carlos Dias Marques, desenhador; José Pengo, desenhador.

Direcção Provincial de Planeamento Físico

Afonso Vitorino, desenhador; Momade Issa, desenhador.

Organização da Mulher Moçambicana da Ilha de Moçambique

Associação dos Amigos da Ilha de Moçambique

(b)

Escola de arquitectura de Aarhus, Departamento de Restauro e Conservação de Cidades e Edifícios

Johannes Exner, professor, arquitecto MAA., Chefe da equipa dinamarquesa; Per Kruse., arquitecto MAA., coordenador da equipa dinamarquesa; Ernst Kallesøe, arq.MAA., responsável pela fotografia; Niels Autzen, arq.MAA.; José Sérgio Benros, arq.MAA.; Annette Billund, arq.MAA.; Lars Bloch, arq.MAA.; Lene Colding, arq.MAA.; Erik Brandt Dam, estudante de arquitectura; Preben Fisker, arq.MAA.; Jørgen Frandsen, arq.MAA.; Nicolaj Hyllested, arq.MAA.; Jan Bo Jensen, estudante de arquitectura; Max Jørgensen, arq.MAA.; Annette Kjellerup, arq.MAA.; Søren Kyndesen, arq.MAA.; Bente Madsen, arq.MAA.; Søren Kibsgaard Nielsen, arq.MAA.; Hanne Pontopidan, arq.MAA.; Anders Sanderbo, arq.MAA.; Birgit Veje Søndergaard, arq.MAA.; Flemming Sørensen, arq.MAA.

(c)

Os capítulos introdutórios foram escritos por Mário Trindade e Jens Hougaard. **O capítulo sobre a 'cidade de pedra e cal'** é da autoria de Johannes Exner. **O capítulo sobre a 'cidade de macuti'** é de Per Kruse e Jens Hougaard. **A conclusão final e a redacção do relatório** foram feitas por Mário Trindade, Jens Hougaard, Johannes Exner e Per Kruse. **Ainda participaram** Torben Winther-Rasmussen, Birgit Veje Søndergaard e Arne Sørensen, arq.s MAA. **A tradução** do texto para inglês foi feita pelo arq. MAA. Neil Pearson. **A correção** da ortografia portuguesa foi feita pela Dra. Josefina Reis Carvalho. **A tradução** para português foi feita pelo arq. Jorge Leitão e pelos tradutores Bo e Bjørn Buchholzer.¹

O assunto encontrado mais interessante neste volumoso relatório é o levantamento sistemático da ilha. O conhecimento das peculiaridades do *status quo* da Ilha permitiu de adaptar oportunamente os princípios das *cartas* internacionais para a boas praticas do restauro arquitectónico.

Estes princípios, aplicados à Ilha de Moçambique, traduzir-se-ão por:

1 Todos os edifícios deverão ter um fim utilitário. Deve-se procurar que a finalidade do edifício não exija que nele se façam intervenções desproporcionadas.

2 O aspecto original dos edifícios que ainda se encontre preservado, assim como as suas posteriores alterações e acréscimos que tenham, eles próprios, um certo valor, devem ser respeitados.

3 As alterações e acréscimos, que se fizerem, se necessários, não devem ser, arquitectonica e tecnicamente, inferiores, em qualidade, às construções existentes.

4 Devem ser procuradas soluções que, tanto quanto possível, estejam de acordo com a natureza, o clima, materiais e outras características locais. Materiais, sistemas construtivos e formas alheios, devem ser empregues somente quando um problema não puder ser resolvido usando soluções tradicionais da região.

5 O factor tempo deve ser considerado de tal modo que se sustenha, o mais depressa possível, o processo de degradação, assegurando a mais vasta preservação da estrutura original e a redução dos custos económicos e de materiais.²

No *Livro azul* o mapeamento temático é a forma adoptada para detalhar as tipologias e os diferentes graus das patologias. Um prévio projecto da coordenação da equipa determina e dá execução à metodologia de levantamento,

¹(...) Ilha de Moçambique. Relatório - Report 1982-85, Secretaria de Estado da Cultura Moçambique - Arkitektstolen i Aarhus Danmark, Trykkeri Phønix A/S Århus, Satstype Univers, [sd], p. 222.

²(...) Ilha de Moçambique. Relatório - Report 1982-85, Secretaria de Estado da Cultura Moçambique - Arkitektstolen i Aarhus Danmark, Trykkeri Phønix A/S Århus, Satstype Univers, [sd], p. 116.

11. UD - ENTRE A CIDADE, O JARDIM E O TERRITÓRIO

análise e registo, de modo a obter-se o conhecimento da situação real do edificado da ilha. Na base das informações verídicas recolhidas com as fichas de levantamento de campo pode-se tomar decisões mais oportunas para o restauro da ilha completa.

As decisões mais oportunas são aquelas definidas com prioridade no restauro geral, segundo uma dada hierarquia que considera os efeitos dos agentes atmosféricos sobre o conjunto construído bem como as exigências dos habitantes e assim é indicado como prioritária a reabilitação das coberturas e dos pavimentos. Como dizer, proteger logo os edifícios e dar continuidade do seu uso convencional. É essa uma dicotomia dum princípio que a UNESCO sempre manteve, durante os anos sucessivos, no assunto da reabilitação da ilha como património da humanidade: o restauro do património físico e a proteção daquele cultural conexo.

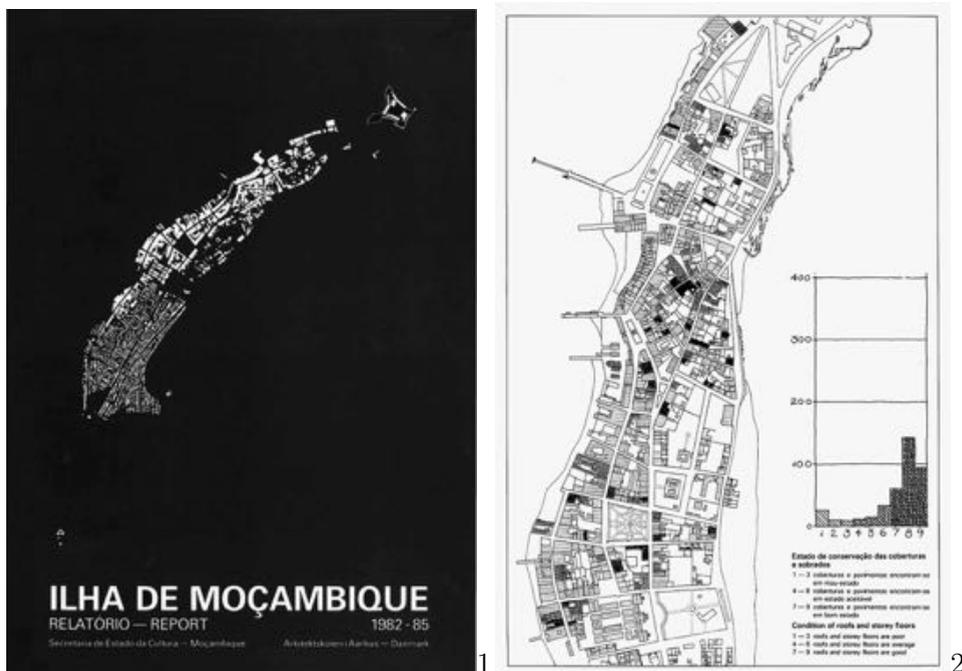


Figura 11.1.: 1. Capa do *Livro azul*. 2. Uma das fichas de levantamento da ilha. Aqui o mapa do estado de conservação das coberturas e sobrados da “cidade de pedra e cal”.

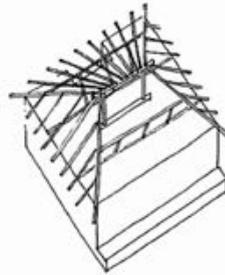
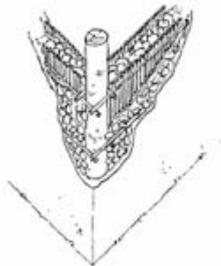
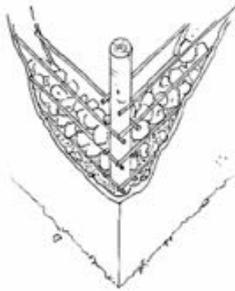


Figura 11.2.: 1 (em cima) Um momento da vida religiosa na parte da Ilha chamada de *Cidade de Macuti*. 2 e 3 (em baixo) Estudos da tipologias construtivas das casas de Macuti. Estes tipos de casas tradicionais devem ser conservadas não só por fazerem parte do tecido sócio-económico dos habitantes, mas também pelo eventual nível de conforto abitacional que poderiam oferecer.



Figura 11.3.: 1. Estado de ruína numa casa abandonada no lado da Ilha que olha para o oceano, acerca de 1985. 2. Mesma ruína, mas olhando para a lagoa, em 2009 (M.B.).

Referências das imagens para *Ilha de Moçambique*: ³

CIDADES HISTÓRICAS

Há pouco mais de trinta anos foi iniciado um consciente processo de recuperação dos centros históricos de numerosas cidades europeias. Ao longo deste período foram aperfeiçoadas diversas metodologias e acções destinadas ao restauro e à valorização dos edificios antigos. As primeiras intervenções gerais foram sendo substituídas com o tempo pelos projectos de obras pontuais e especializadas segundo as várias componentes da cidade histórica. Desta maneira foi encontrada uma melhor resposta para a complexidade dada pelas estratificações físicas numa cidade existente há muito tempo. A disciplina do restauro agrupa em si varias especializações como a história, a química ou a sociologia. Os problemas das funcionalidade das redes tecnologicas sobterrâneas (ver imagens) são resolvidos com o mesmo empenho e consciência que nas obras de maquillage realizadas no exterior dos edificios.

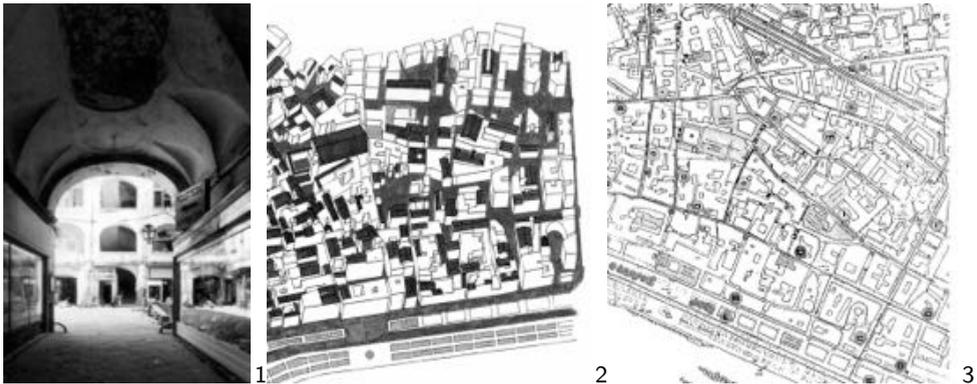


Figura 11.4.: Nas três figuras, a condição do antigo centro da cidade de Salerno no Sul da Italia.

Referências das imagens para *cidade de Salerno*: ⁴

³(...) *Ilha de Moçambique. Relatório - Report 1982-85*, Secretaria de Estado da Cultura Moçambique - Arkitektstolen i Aarhus Danmark, Trykkeri Phønix A/S Århus, Statstyp Univers, [sd], *passim*.

⁴Erminia Attaianesi, *Sistemi a rete e ambiente urbano*, in "Recuperare", 9, Milano 1993, pp. 753, 757, 767.



Figura 11.5.: A praça do Quirinal em Roma. Recentemente o Palácio do Quirinal (sécs. XVI-XVII, residência do presidente da República) e o da Consulta (séc. XVIII, sede da Corte Costituzionale) foram objectos dum tratamento exterior executados por dois estaleiros diferentes. O problema era: qual facies historica restabelecer á vista? O Quirinal conservou o aspecto do séc. XIX, mas no Palácio da Consulta foi ricreado o aspecto do XVIII sec.

Referências das imagens para *A praça do Quirinal em Roma*: ⁵

⁵Giovanni Carbonara, *Avvicinamento al restauro*, Liguori Editore, Napoli 1997, p. 360 (reelab.).

11.2. Restauro dum jardim

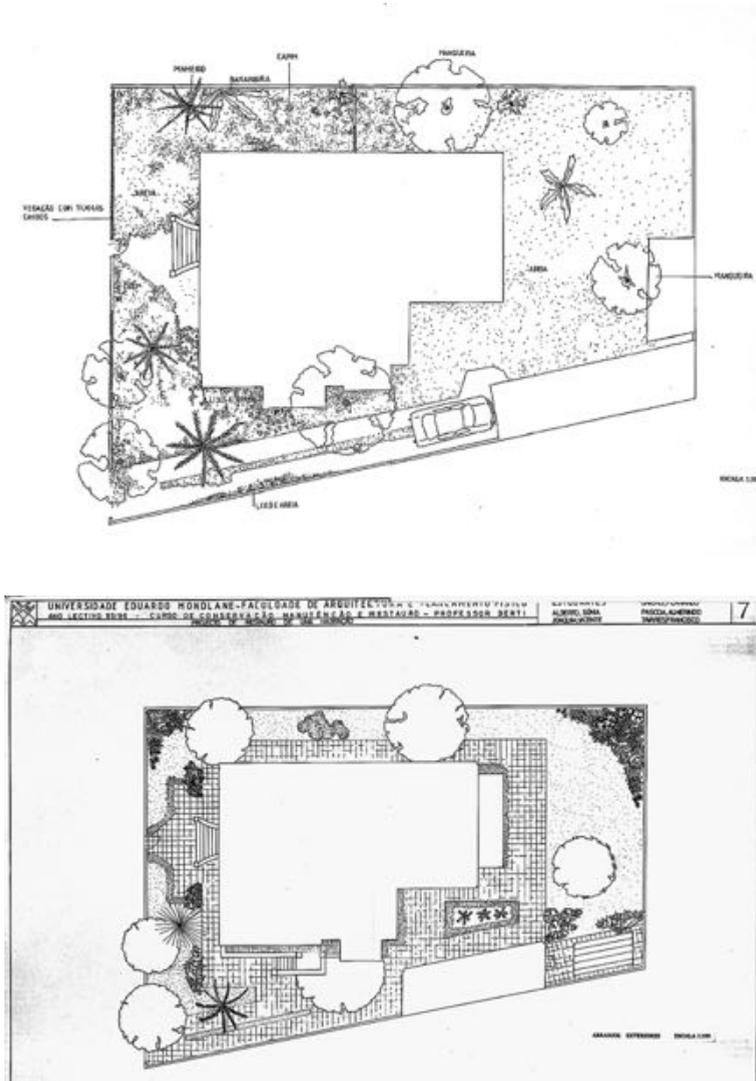


Figura 11.6.: Elaboraões dos alunos da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico de um jardim abandonado de uma casa da AV 24. De Julho, em Maputo. Ano lectivo 1995/96.



Figura 11.7.: Duas fotografias do jardim do castelo de Antrim (Irlanda do Norte), como era em 1910 e em 1993, depois de muitos anos de falta de manutenção.

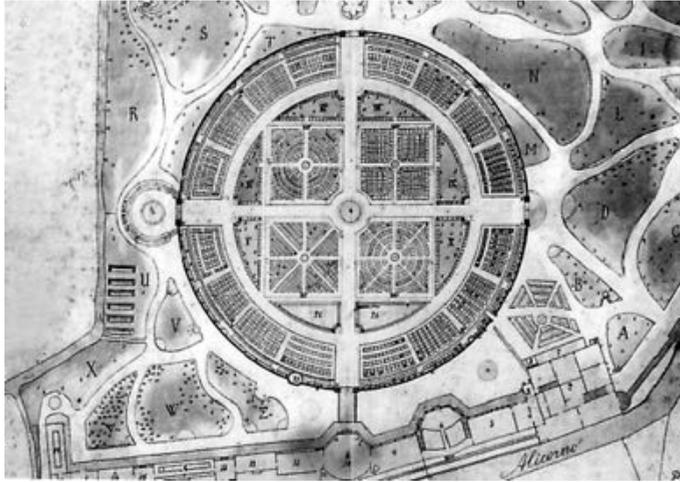


Figura 11.8.: O Jardim Botânico de Pádua foi criado na segunda metade do século XVI e, como um monumento histórico, é alvo duma preservação cuidadosa na sua arquitetura, na botânica e na hidráulica (Lista do património mundial da UNESCO em 1997).

Referências das imagens para *Restauro dum jardim*: ⁶

⁶AA.VV. *Historic gardens*, Ed. da Comissão Europeia, Bruxelas-Luxemburgo 1996, pp. 65 e 39.



1



2

Figura 11.9.: 1 (em cima) O ficus monumental do Jardim Botânico de Durban, em 1993.
2 (em baixo) Estudantes da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico durante o levantamento do Jardim Tunduru em Maputo. Ano lectivo 1995.

11.3. Restauro do território

PRESERVAR OU RESTAURAR UM TERRITÓRIO

A incapacidade de lidar com um único projecto e uma única empresa de restauro dum território extenso ou dum grande monumento às vezes pode ser uma vantagem. Os limites práticos insuperáveis para estes grandes restauros são geralmente devidos à enormidade das despesas necessarias. E que há sempre em preseça duma grande complexidade de valores na preservação histórica, arquitectónica e ambiental, as experiências recentes sugerem a elaboração de cuidadosos programas de manutenção com carácter estratégico com efeito num período de tempo prolongado. Nestas condições, um plano de restauro pode ser redigido de acordo com uma hierarquia de prioridades e urgências criticamente identificados, com uso de recursos financeiros limitados, mas constante, ao longo de um período muito extenso.

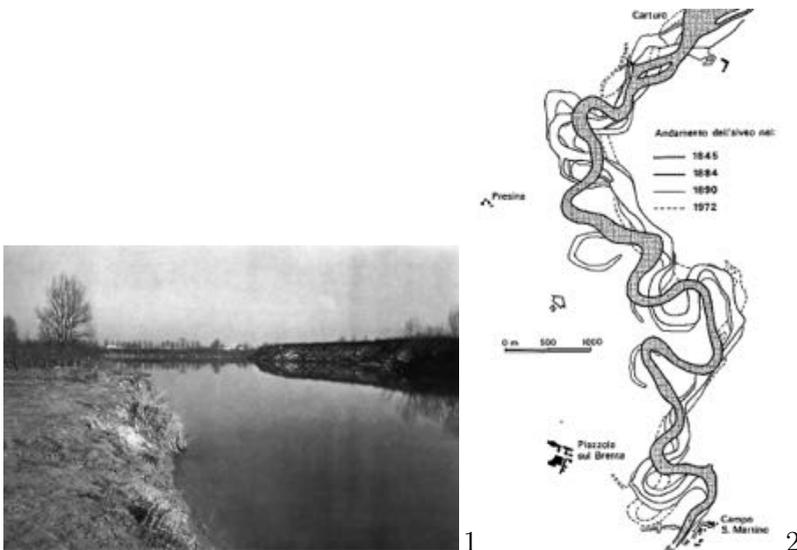


Figura 11.10.: Um projecto de grande complexidade para a reabilitação ambiental do território atravessado pelo rio Brenta - Distrito de Pádua, Itália. A extensão do do rio analisado é aproximadamente 100 km.

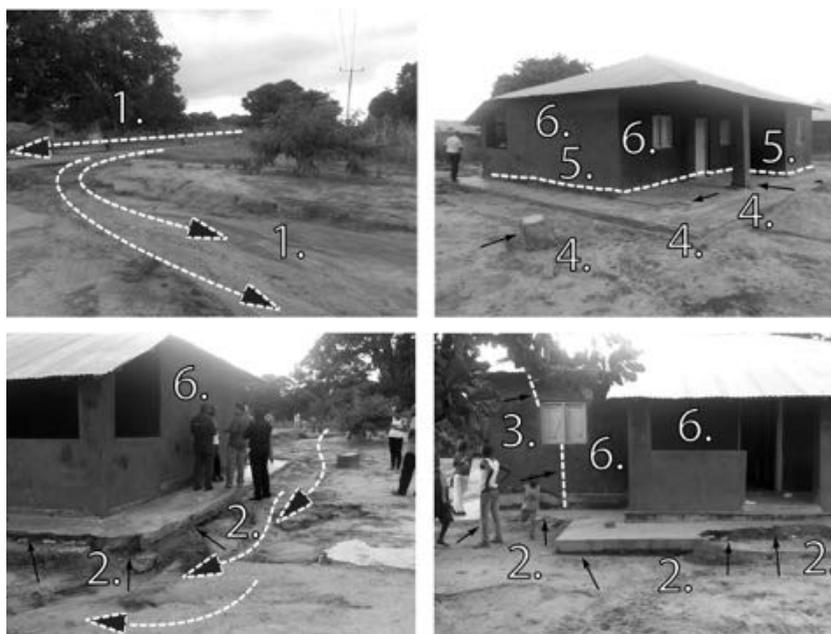


Figura 11.11.: Meconta, Nampula. Análise dos efeitos das águas pluviais descontroladas num grupo de cinco casas de alvenaria de adobe em 2014.

Referências das imagens para *Preservar ou restaurar um território*: ⁷

PRESERVAR OU RESTAURAR UM MONUMENTO TERRITORIAL

Algumas fases do trabalho de manutenção anual sobre as muralhas modernas de Pádua. Estas muralhas da cidade, cerca de 11 km de comprimento, foram muitas vezes intencionalmente alteradas ao longo duma existência de quase 500 anos. Uma pessoa sábia não consegue imaginar duma forma simples uma hipotética estrutura original onde todas as diferentes partes formais e estruturais possam ficar num único objecto coerente nas suas partes constituintes. No entanto, existem muitos casos de sistemas amuralhados que preservaram a integridade ao longo do tempo, entre estes é Almeida (Portugal) que com Palmanova (Itália) é, talvez, a cidade amuralhada onde ainda residem de forma integral todas as soluções tipológicas da arquitetura militar moderna.

⁷Marcello Zunica (ed.) *Territorio della Brenta*, Cleup Edizioni, Padova 1981, pp. 17, 248, 16.



1



2

Figura 11.12.: 1 (em cima) Almeida, Portugal, cidade-fortaleza abaluardada, em 1985. 2 (em baixo) As três cercas das muralhas da cidade de Pádua.

Referências das imagens para *As três cercas*: ⁸

⁸Vincenzo Dotto, *Padova circondata dalle muraglie nuove*, in Angelo Portenari, *Della felicità di Padova*, Padova 1623, Tab. ft.



Figura 11.13.: 1 (em cima) Baluarte Moro I das muralhas de Padua em 1993. 2 (em baixo) Baluarte Impossibile no início dum grande programa de desinfestação da vegetação espontânea crescida sobre a cerca abaluardada.



Figura 11.14.: Antes e depois do tratamento de limpeza do Baluarte San Prodocimo em Pádua, 1994.



Figura 11.15.: Dois momentos das obras para limpar os sedimentos dos rios que beiram a cerca abaluardada de Pãdua: 1 (em cima) no exterior do Castelnuovo; 2 (em baixo) no porto fluvial chamado de Portello.

11.4. Leitura adicional

(i) BRUCE B. HICKS, *Wet and Dry Surface Deposition of Air Pollutants and Their Modeling, Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments. Report of the Committee on Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments*, p. 183, NATIONAL ACADEMY PRESS Washington, D.C. 1982. (fornecido pelo professor)

(ii) IVAR TOMBACH, *Measurement of Local Climatological and Air Pollution Factors Affecting Stone Decay, Conservation of Historic Stone Buildings*

and Monuments. Report of the Committee on Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments, p.197, NATIONAL ACADEMY PRESS Washington, D.C. 1982. (fornecido pelo professor)

(iii) AA. VV., *Ilha de Moçambique Relatório-report 1982-85*, Secretaria de Estado da Cultura e Arkitektsskolen i Aarhus, (sd).

(iv) Maurizio BERTI, Salvatore DIERNA, Sandro BRUSCHI, Benjamin SONDEIA, Júlio CARRILHO, *Conservazione del Patrimonio storico e ambientale nell'Africa Sub-Sahariana*, in "Arkos. Scienza e restauro dell'architettura", Nardini Editore, Anno VI, Nuova serie, novembre/dicembre 2005, pagg. 9-12.

(v) *Conservação dos antigos edifícios de pedra coral. Dois casos ao longo da costa moçambicana*, Ed. FAPF, Maputo 2005 (with M. Arif Mussagy). (ms. in italiano, aqui anexado)

i) *Metodo di diserbamento e conservazione di ruderi all'aperto. Area archeologica di Ostia Antica*. (fornecido pelo professor)

ii) Mohamad ARIF e Sandro BRUSCHI, *Spazi verdi ed alberi da conservare*, ms (fornecido pelo professor)

i) Maurizio BERTI, *Metodi per la conservazione dei sistemi bastionati moderni. Casi di studio e intervento a Padova*, ms. (fornecido pelo professor)

ii) Maurizio BERTI, *Completamento del restauro del porto fluviale di Padova. Stralci progettuali*, 2006, ms. (fornecido pelo professor)

iii) Maurizio BERTI, Salvatore DIERNA, Sandro BRUSCHI, Benjamin SONDEIA, Júlio CARRILHO, *Conservazione del Patrimonio storico e ambientale nell'Africa Sub-Sahariana*, in "Arkos. Scienza e restauro dell'architettura", Nardini Editore, Anno VI, Nuova serie, novembre/dicembre 2005, pagg. 9-12.

iv) Sandro BRUSCHI, Luíz LAGE e Júlio CARRILHO, *Conservazione e trasformazione dell'architettura tradizionale in Mozambico*, ms (fornecido pelo professor)

12. UD - CARTAS PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO

The Athens Charter (1931) - The Venice Charter (1964) - Charter on the built vernacular heritage (1999) - Institutos internacionais para a proteção do Património

Orientações internacionais para discussão com os alunos. Todos os textos fundamentais se encontram no sítio *web* do International Council on Monuments and Sites - ICOMOS.

Aqui: <http://www.icomos.org/en/charters-and-texts>

Por favor, focar nas três cartas fundamentais: The Athens Charter (1931) for the restoration of historic monuments; The Venice Charter (1964) for the conservation and restoration of monuments and sites; Charter on the built vernacular heritage (1999).

12.1. The Athens Charter (1931) for the restoration of historic monuments

Adopted at the First International Congress of Architects and Technicians of Historic Monuments, Athens 1931

General Conclusions of the Athens Conference

DOCTRINES. GENERAL PRINCIPLES

1. ADMINISTRATIVE AND LEGISLATIVE MEASURES REGARDING HISTORICAL MONUMENTS

2. AESTHETIC ENHANCEMENT OF ANCIENT MONUMENTS

3. RESTORATION OF MONUMENTS

4. THE DETERIORATION OF ANCIENT MONUMENTS

5. THE TECHNIQUE of CONSERVATION

In the case of ruins, scrupulous conservation is necessary, and steps should be taken to reinstate any original fragments that may be recovered (anastylosis), whenever this is possible; the new materials used for this purpose should in

all cases be recognisable. When the preservation of ruins brought to light in the course of excavations is found to be impossible, the Conference recommends that they be buried, accurate records being of course taken before filling-in operations are undertaken. It should be unnecessary to mention that the technical work undertaken in connection with the excavation and preservation of ancient monuments calls for close collaboration between the archaeologist and the architect. With regard to other monuments, the experts unanimously agreed that, before any consolidation or partial restoration is undertaken, a thorough analysis should be made of the defects and the nature of the decay of these monuments. They recognised that each case needed to be treated individually.

6. THE CONSERVATION OF MONUMENTS AND INTERNATIONAL COLLABORATION

12.2. The Venice Charter (1964) International charter for the conservation and restoration of monuments and sites

Imbued with a message from the past, the historic monuments of generations of people remain to the present day as living witnesses of their age-old traditions. People are becoming more and more conscious of the unity of human values and regard ancient monuments as a common heritage. The common responsibility to safeguard them for future generations is recognized. It is our duty to hand them on in the full richness of their authenticity. It is essential that the principles guiding the preservation and restoration of ancient buildings should be agreed and be laid down on an international basis, with each country being responsible for applying the plan within the framework of its own culture and traditions. By defining these basic principles for the first time, the Athens Charter of 1931 contributed towards the development of an extensive international movement which has assumed concrete form in national documents, in the work of ICOM and UNESCO and in the establishment by the latter of the International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property. Increasing awareness and critical study have been brought to bear on problems which have continually become more complex and varied; now the time has come to examine the Charter afresh in order to make a thorough study of the principles involved and to enlarge its scope in a new document. Accordingly, the IInd International Congress of Architects and Technicians of Historic Monuments, which met in Venice from May 25th to 31st 1964, approved the following text:

DEFINITIONS ARTICLE 1. The concept of an historic monument embraces not only the single architectural work but also the urban or rural setting in

which is found the evidence of a particular civilization, a significant development or an historic event. This applies not only to great works of art but also to more modest works of the past which have acquired cultural significance with the passing of time.

ARTICLE 2. The conservation and restoration of monuments must have recourse to all the sciences and techniques which can contribute to the study and safeguarding of the architectural heritage.

AIM ARTICLE 3. The intention in conserving and restoring monuments is to safeguard them no less as works of art than as historical evidence.

CONSERVATION ARTICLE 4. It is essential to the conservation of monuments that they be maintained on a permanent basis.

ARTICLE 5. The conservation of monuments is always facilitated by making use of them for some socially useful purpose. Such use is therefore desirable but it must not change the lay-out or decoration of the building. It is within these limits only that modifications demanded by a change of function should be envisaged and may be permitted.

ARTICLE 6. The conservation of a monument implies preserving a setting which is not out of scale. Wherever the traditional setting exists, it must be kept. No new construction, demolition or modification which would alter the relations of mass and color must be allowed.

ARTICLE 7. A monument is inseparable from the history to which it bears witness and from the setting in which it occurs. The moving of all or part of a monument cannot be allowed except where the safeguarding of that monument demands it or where it is justified by national or international interest of paramount importance.

ARTICLE 8. Items of sculpture, painting or decoration which form an integral part of a monument may only be removed from it if this is the sole means of ensuring their preservation.

RESTORATION ARTICLE 9. The process of restoration is a highly specialized operation. Its aim is to preserve and reveal the aesthetic and historic value of the monument and is based on respect for original material and authentic documents. It must stop at the point where conjecture begins, and in this case moreover any extra work which is indispensable must be distinct from the architectural composition and must bear a contemporary stamp. The restoration in any case must be preceded and followed by an archaeological and historical study of the monument.

ARTICLE 10. Where traditional techniques prove inadequate, the consolidation of a monument can be achieved by the use of any modern technique for conservation and construction, the efficacy of which has been shown by scientific data and proved by experience.

ARTICLE 11. The valid contributions of all periods to the building of a monument must be respected, since unity of style is not the aim of a restoration.

When a building includes the superimposed work of different periods, the revealing of the underlying state can only be justified in exceptional circumstances and when what is removed is of little interest and the material which is brought to light is of great historical, archaeological or aesthetic value, and its state of preservation good enough to justify the action. Evaluation of the importance of the elements involved and the decision as to what may be destroyed cannot rest solely on the individual in charge of the work.

ARTICLE 12. Replacements of missing parts must integrate harmoniously with the whole, but at the same time must be distinguishable from the original so that restoration does not falsify the artistic or historic evidence.

ARTICLE 13. Additions cannot be allowed except in so far as they do not detract from the interesting parts of the building, its traditional setting, the balance of its composition and its relation with its surroundings.

HISTORIC SITES ARTICLE 14. The sites of monuments must be the object of special care in order to safeguard their integrity and ensure that they are cleared and presented in a seemly manner. The work of conservation and restoration carried out in such places should be inspired by the principles set forth in the foregoing articles.

EXCAVATIONS ARTICLE 15. Excavations should be carried out in accordance with scientific standards and the recommendation defining international principles to be applied in the case of archaeological excavation adopted by UNESCO in 1956. Ruins must be maintained and measures necessary for the permanent conservation and protection of architectural features and of objects discovered must be taken. Furthermore, every means must be taken to facilitate the understanding of the monument and to reveal it without ever distorting its meaning. All reconstruction work should however be ruled out "a priori." Only anastylosis, that is to say, the reassembling of existing but dismembered parts can be permitted. The material used for integration should always be recognizable and its use should be the least that will ensure the conservation of a monument and the reinstatement of its form.

PUBLICATION ARTICLE 16. In all works of preservation, restoration or excavation, there should always be precise documentation in the form of analytical and critical reports, illustrated with drawings and photographs. Every stage of the work of clearing, consolidation, rearrangement and integration, as well as technical and formal features identified during the course of the work, should be included. This record should be placed in the archives of a public institution and made available to research workers. It is recommended that the report should be published.

The following persons took part in the work of the Committee for drafting the International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments:

Piero Gazzola (Italy), Chairman Raymond Lemaire (Belgium), Reporter Jose Bassegoda-Nonell (Spain) Luis Benavente (Portugal) Djurdje Boskovic

(Yugoslavia) Hiroshi Daifuku (UNESCO) P.L de Vrieze (Netherlands) Harald Langberg (Denmark) Mario Matteucci (Italy) Jean Merlet (France) Carlos Flores Marini (Mexico) Roberto Pane (Italy) S.C.J. Pavel (Czechoslovakia) Paul Philippot (ICCROM) Victor Pimentel (Peru) Harold Plenderleith (ICCROM) Deoclecio Redig de Campos (Vatican) Jean Sonnier (France) Francois Sorlin (France) Eustathios Stikas (Greece) Mrs. Gertrud Tripp (Austria) Jan Zachwatowicz (Poland) Mustafa S. Zbiss (Tunisia)

12.3. Charter on the built vernacular heritage (1999)

(Ratified by the ICOMOS 12th General Assembly, held in Mexico, from 17-24 October 2000)

GENERAL ISSUES

1. Examples of the vernacular may be recognised by:
 - a manner of building shared by the community;
 - a recognisable local or regional character responsive to the environment;
 - coherence of style, form and appearance, or the use of traditionally established building types;
 - traditional expertise in design and construction which is transmitted informally;
 - an effective response to functional, social and environmental constraints; - the effective application of traditional construction systems and crafts.

The appreciation and successful protection of the vernacular heritage depend on the involvement and support of the community, continuing use and maintenance.

Governments and responsible authorities must recognise the right of all communities to maintain their living traditions, to protect these through all available legislative, administrative and financial means and to hand them down to future generations.

12.4. Institutos internacionais para a proteção do Patrimônio

Internet: (URL) <http://www.iccrom.org>

Email: iccrom@iccrom.org

Country: Italy

Region: Europe

Themes: Tangible Cultural Heritage

Description: Based in Rome (Italy), ICCROM was established in 1956 by the 9th UNESCO General Conference in New Delhi at a time when issues concerning the protection and preservation of monuments and sites of historical,

artistic and archaeological interest were coming to the forefront. ICCROM an inter-governmental organisation with 95 Member States and 53 of the world's leading conservation institutions as Associate Members. The Centre aspires, through conservation, to make cultural heritage meaningful and useful through increasing its quality, as well as general awareness and support for it among everyone from school children to decision makers. ICCROM's strategic programmes are linked with policies to promote social stability, economic development, mutual understanding and peace.

ICOMOS

ICOMOS is an international, non-governmental organization dedicated to the conservation of the world's historic monuments and sites. The organization was founded in 1965, as a result of the international adoption of the Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites in Venice the year before. Today the organization has National Committees in over 107 countries.

ICOMOS is UNESCO's principal advisor in matters concerning the conservation and protection of monuments and sites. With IUCN-The World Conservation Union, ICOMOS has an international role International Council on Monuments and Sites under the World Heritage Convention to advise the World Heritage Committee and UNESCO on the 49-51, rue de la Fédération 75015 Paris, France

nomination of new sites to the World Heritage List. Tel: (33.1) 45.67.67.70 Fax: (33.1) 45.66.06.22 Through its 21 International Scientific Committees of experts from around the world, and through its E-mail: secretariat@icomos.org triennial General Assembly, ICOMOS seeks to establish international standards for the preservation, restoration, and management of the cultural environment. Many of these standards have been promulgated as Charters by the organization as a result of adoption by the ICOMOS General Assembly.

ICOMOS activities are governed by a set of Statutes which were adopted by the Fifth General Assembly in Moscow on May 22nd, 1978.

<http://www.unesco.org/culture/links/Detailed/250.shtml> Pagina 1 di 1

12.5. Leitura adicional

- i) Cartas para a conservação do Património
(<http://www.icomos.org/en/charters-and-texts>)

Parte II.

Materiais anexados

Vários casos de estudo (Ilha).
Vários casos de estudo (Pedra coral).
Vários casos de estudo (Cornaro).
Miscellaneous cases of study (Red Castle).
Vários casos de estudo (Mesquita).
Vários casos de estudo (Fortaleza).

A. Vários casos de estudo (Ilha)

A.1. Uma abordagem local. Ilha de Moçambique (2002, 2009)

Relatório compilado em 2002 e reescrito em 2009

Premissa relativa à escolha dos edifícios a restaurar e à sua utilização futura

Os edifícios descritos foram individualizados por funcionários do ministério da cultura.

Os seis inicialmente propostos eram: o Hospital, a Igreja da Saúde, o Matadouro Municipal, a Capela de S. Francisco Xavier, o Convento de São Domingo e o Antigo Liceu.

Após o levantamento chegou-se à conclusão que a Igreja da Saúde e a Capela S. Francisco Xavier já se encontravam restauradas e que o antigo Matadouro Municipal está actualmente parcialmente reparado e utilizado como discoteca, o que torna o restauro pelo menos improvável. Em sua substituição o Director Distrital da Cultura propôs para intervenção: a Biblioteca Municipal, a própria residência e os locais onde se encontra hospedada a Direcção Distrital da Cultura.

Considerada a escassa informação disponível e a delicadeza das intervenções, será necessária a aquisição de ulteriores elementos (sob suporte informático e cartográfico) para poder proceder a um projecto preliminar. Estes elementos podem ser assim resumidos:

1. documentação histórica e dados de arquivo;
2. documentação fotográfica analítica;
3. levantamentos e análise do estado de conservação (é indispensável um levantamento de precisão da análise da degradação material);
4. análise das condicionantes devido ao contexto (na formulação do projecto preliminar são também necessários os seguintes dados:
 - (i) as condicionantes de ordem ambiental e a sua incidência no estado de conservação dos edifícios, baseados em estudos já existentes (geológicos e climáticos);
 - (ii) representação do contexto urbano, baseado na documentação existente no Escritório Técnico do Município da Ilha (rede de distribuição e viabilidade);

5. Análise dos preços unitários, dos fornecimentos das obras completas e condições ambientais.

Será depois necessário avaliar atentamente a incidência no custo final dos elementos arquitectónicos, estruturais e especiais de importação.

Finalmente, o sucesso da intervenção dependerá da avaliação dos materiais a empregar para a integração (alvenarias, estruturas, acabamentos), da sua compatibilidade físico-químicas (rocha coralina, madeira, cal tradicional de conchas), e da necessidade de tornar o seu uso compatível com as exigências de conservação ambiental.

O custo paramétrico do restauro vai de 200USD a 300USD o metro quadrado de superfície útil, segundo o estado de conservação, e não inclui as despesas de projecto.

Os parâmetros de custos indicados possuem portanto um valor absolutamente indicativo. Os preços poderão oscilar muito dependendo da prática corrente das obras de reabilitação em curso em Moçambique no momento dos trabalhos, em consequência dos necessários aprofundamentos das peculiaridades geográficas e logísticas da ilha, e dependendo também da escolha efectuada sobre a proveniência de mestres e operários da futura obra de reabilitação.

Existem bastantes outros edifícios (públicos) igualmente interessantes do ponto de vista histórico, igualmente inutilizados e todos necessitando de intervenção. O problema chave para chegar a uma escolha significativa seria o da utilização futura. Existem casos nos quais os edifícios restaurados se deterioraram uma vez mais por ausência de utilização e consequente falta de manutenção. O facto de que a Municipalidade efectue essa escolha, não é particularmente significativo pois não seria capaz de assegurar a utilização pública por crónica falta de fundos. Torna-se necessário enfim, reconhecer, sem falsas demagogias, que a Ilha já superou amplamente os níveis de carga antropica admissíveis e que um eventual renascimento económico, que torne possível a manutenção das estruturas edificadas, ultrapassa as capacidades de investimento locais e deve fazer necessariamente referência a intervenções externas.

A única opção para o restauro e para a conservação do património edificado colonial deve fazer referência a uma utilização apropriada a definir com muita exactidão antes do projecto de restauro das estruturas edificadas.

Tendo em conta a dificuldade de chegar a uma escolha de edifícios que seja realmente significativa e eficaz, não podendo no estado actual garantir um uso compatível com os elevados custos de manutenção dos edifícios restaurados, considerando ainda as incertezas sobre os técnicos e as modalidades de restauro a utilizar, se seria oportuno atribuir às obras um carácter de experiência técnica e formação de operários, deixando a um projecto de investigação, documentação e formação em lugar de técnicos e mestres.

O dossier que se segue baseia-se num breve levantamento, os poucos dados disponíveis na publicação dinamarquesa e outras existentes na Faculdade.

Numa primeira tentativa pareceria que os levantamentos efectuados pelos dinamarqueses e sucessivamente pelo escritório instituído pela UNESCO seriam perdidos, ou pelo menos, não facilmente recuperáveis.

A situação mais delicada diz respeito ao estado das infra-estruturas gerais da cidade que condicionam, se não o restauro, a reutilização dos edifícios.

HOSPITAL

NOTA HISTÓRICA

O Hospital foi terminado de construir em 1877 no local onde precedentemente era o Convento de S. João (sem data) onde também se desenvolvia uma actividade de hospitalar. Os trabalhos iniciados em 1880 mostraram-se necessários para adaptá-lo ao estabelecimento de controle de doenças contagiosas adoptando um tipo de blocos edificadas separados.



OBSERVAÇÕES

Actualmente o complexo consiste de 15 pavilhões de medidas variáveis entre 12x38, 12x20, 12x16 metros de largura e comprimento variável entre 14 e 20 metros e um corpo de ingresso para a administração em dois andares.

Trata-se de uma arquitectura de carácter monumental em estilo clássico correcto na sintaxe, mas com alguns elementos da tradicional cultura portuguesa. Também se reconhecem referências a Schinkel.

De interesse documental é o sistema construtivo adoptado no corpo de ingresso. Trata-se do emprego de madeira nas paredes com funções estruturais. Um sistema construtivo, de resto, muito utilizado nas construções da Ilha.

Num primeiro exame reconhece-se uma distinção entre a arquitectura do corpo de ingresso e a dos restantes pavilhões pelo que diz respeito às suas características estilísticas assim como ao sistema construtivo.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Tanto os edifícios do corpo de ingresso quanto os pavilhões foram objecto de obra de manutenção em 1995, após um forte ciclone que provocou a destruição

da maior parte das coberturas (1994). A obra constituiu sobretudo na reconstrução de toda a cobertura. Os pavilhões estão cobertos de chapa de ferro zincado sobre nova estrutura de madeira. Os edifícios do corpo de ingresso são igualmente cobertos de chapa de ferro zincado, mas sobre estrutura metálica com seguimento em arco rebaixado.

Em termos de pura conservação física destes edifícios, pode-se dizer que o restauro de todas as coberturas reduziu drasticamente a degradação. Todavia, suspeita-se que esteja em curso um ataque de insectos xilófagos nos componentes de madeira, em particular nas estruturas do corpo de ingresso. Seria aconselhável vedar, por motivos de segurança, o uso das escadas de madeira que conduzem ao segundo piso do corpo de ingresso, pois já se encontram atacadas pelos insectos.

No âmbito do complexo hospitalar há três grandes cisternas com os relativos vasos de recolha de águas pluviais. As obras são em cimento armado. Este sistema, mediante o emprego de bombas e condutas, apropriado às necessidades do hospital no tempo da sua plena eficiência, está neste momento completamente for a de uso.

ESTADO DE USO

Corpo de ingresso

O corpo de ingresso do complexo hospitalar é formado por três edifícios adiantados e por dois edifícios mais recuados que lhe são ligados. Só a sala no primeiro piso no volume da direita é utilizada (secretaria e direcção), em condições minimamente funcionais. O resto do espaço é inadequado a qualquer função. Os elementos eléctricos faltam ou estão degradados em 90%. Os ambientes do corpo adiantado da direita, por vezes são utilizados por pacientes ou acompanhantes para as necessidades fisiológicas.

Pavilhões

Alguns pavilhões são em uso. Em particular foi-nos permitido visitar os pavilhões que são adaptados à recuperação de bebés, de senhoras e dos homens, o pavilhão adaptado a laboratório de análise, à farmácia, ao ambulatório, à cozinha e ao alojamento de pessoal.

Cisterna e rede hídrica

O sistema está for a de uso. Todavia, a água que ainda é recolectada nas cisternas é utilizada para usos não potáveis pela população da zona circundante ao hospital.

ELEMENTOS NECESSÁRIOS AO PROJECTO PRELIMINAR

(sobre suporte informático e cartográfico)

- Documentação história e dados de arquivo 1.000 USD
- Documentação fotográfica analítica 1.500 USD
- Levantamentos e análises da degradação 30.000 USD
- Análise das condicionantes devidas ao contexto 1.500 USD

- Análises dos preços unitários, dos fornecimentos para completamento das obras e condições ambientais 4.000 USD

TOTAL 38.000 USD

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO

(muito aproximado para infra-estruturas técnicas)

Superfície: 6.000 m²

Custo estimado: 1.800.000 USD

COMENTÁRIOS

Neste caso o significado social é evidente. É no entanto discutível se não é mais oportuno pensar numa nova localização em terra firme. Isto para evitar a concentração na Ilha de serviços à escala territorial dificilmente compatíveis com a delicadeza do contexto. Convem salientar que o Ministério da Saude não prevê nos seus planos de expansão da rede hospitalar a localização de uma estrutura desta dimensão na Ilha.

IGREJA DA SAÚDE

NOTA GERAL

A primeira implantação desta igreja é da metade do século XVII. O estilo arquitectónico aparente é muito mais recente. Provavelmente esta igreja foi sujeita a mais transformações no tempo. Está conservado um altar com um implante decorativo interessante, provavelmente seiscentesco. Em qualquer caso é interessante o êxito arquitectónico alcançado no tempo. Estão presentes elementos da arquitectura histórica culta portuguesa.

Superfície: 480 m²



O monumento encontra-se já restaurado.

MATADOURO MUNICIPAL

NOTA GERAL

A. Vários casos de estudo (Ilha)

Complexo datável, numa primeira avaliação, aos anos trinta do século XX. Edificação funcional, com algumas características da arquitectura regional portuguesa, o complexo consiste de cinco pavilhões de um só piso de 6 metros de largura e de comprimento variável entre os 14 e os 20 metros, cobertos a telha.

Superfície: 408 m²

Actualmente é utilizado como discoteca.

CAPELA SÃO FRANCISCO XAVIER

NOTA GERAL

Esta Capela devocional, frente ao mar, foi construída em 1922 no lugar que a tradição indica ter sido frequentado por São Francisco Xavier (Saverio). Uma pequena Capela com características de composição modestas. Em 1939 foi-lhe acrescentado o pórtico anterior.



O monumento encontra-se já restaurado.

CONVENTO DE SÃO DOMINGO (actual Tribunal)

NOTA HISTÓRICA

Um primitivo convento de S.Domingos foi construído em 1578, mas foi demolido pelos Holandeses em 1607. O edifício actual é prevalecentemente, colocado sobre a estrutura do convento reconstruído em 1662. Em 1799 foi ali instituída a primeira escola primária de Moçambique. Em 1826 metade do edifício foi utilizado para quartel militar. Em 1984 foi sede da Associação dos agricultores de algodão. Em 1874 foi lá instalado o Departamento das Obras Públicas. Desde 1935 é sede do tribunal.



OBSERVAÇÕES

Trata-se de um edifício em patio com um perímetro externo de 28x30 e largura de 8 metros que apresenta um notável carácter monumental. As escadas monumentais da fachada principal e da lateral, que possuem uma varanda colunada, parecem ser de época recente (anos trinta do XX sec.) De estilo genericamente clássico, estas soluções arquitectónicas adaptam-se bem ao volume seiscentesco que se crê seja ainda grande parte existente. De facto o claustro ou pátio no seu interior significa o permanecer da arquitectura seiscentesca. Ao lado direito do Tribunal, ainda existe a ruína da igreja anexa ao Convento. Estima-se que esta parte possa ser do século XVI. Estes muros são escorados por esporões em cimento armado de consolidação provisório, provavelmente, dos anos cinquenta/sessenta do século XX.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO Dadas as numerosas transformações que o edifício suportou durante a sua existência é, provavelmente impróprio continuar a chamar-lhe Convento. Indubitável o seu interesse do ponto de vista do restauro. Interessante o tema da refuncionalização da ruína da igreja.

Apresenta oxidação dos ferros que estruturam os elementos em betão armado (balaústres) das duas escalas e uma patina difusa biológica sobre as superfícies externas do monumento (líquenes). Estado de conservação física geral satisfatória e decididamente acima da média.

ESTADO DE USO Foi possível constatar que o edifício é em uso.

ELEMENTOS NECESSÁRIOS AO PROJECTO PRELIMINAR

(com suporte informático e cartográfico)

- Documentação história e dados de arquivo 1.000 USD
- Documentação fotográfica analítica 1.000 USD
- Levantamentos e análises da degradação 20.000 USD
- Análise das condicionantes devidas ao contexto 1.500 USD
- Análises dos preços unitários, dos fornecimentos para completamento das obras e condições ambientais 4.000 USD

TOTAL 27.500 USD

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO (muito aproximado)

A. Vários casos de estudo (Ilha)

Superfície: 2.000 m²

Custo estimado: 500.000 USD

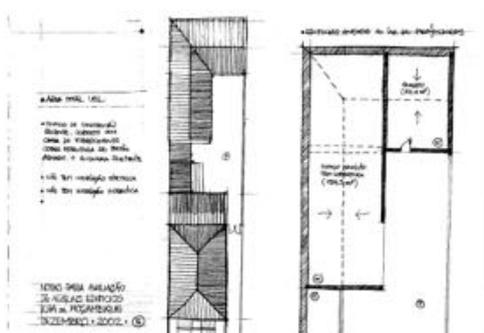
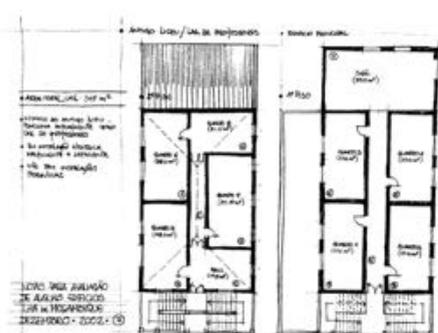
ANTIGO LICEU (actual Lar dos Professores)

NOTA HISTÓRICA

O edifício consta de volumes pertencentes a pelo menos três épocas diferentes. O volume principal é constituído por uma série de compartimentos, no primeiro e segundo pisos, divididos simetricamente por um corredor central. A cobertura deste edifício, em chapa de ferro zincado, apresenta uma estrutura com asnas em ferro datado do primeiro vinténio de novecentos, de importação e interesse histórico.

A escada monumental de acesso da via pública foi, provavelmente reconstruída nos anos cinquenta do século XX, sobre uma escada preexistente. De facto, parte do elemento apresenta características construtivas de época precedente. Nos anos cinquenta foi anexado o volume posterior num só piso.

O volume anexo compreende dois espaços (provavelmente aulas colectivas do liceu) datado aos anos sessenta/setenta do século XX. Trata-se de uma estrutura de pilares e vigas em betão armado com muros de blocos e cimento, sem reboco.



OBSERVAÇÕES

O edifício apresenta um modesto carácter monumental. São de interesse tanto o sistema da cobertura do corpo edificado mais antigo como a alvenaria deste mesmo corpo constituído ainda por uma alvenaria de madeira e argamassa de pedra e cal. Interessante, do ponto de vista histórico, a porção da escada de acesso em pedra coralina.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Do ponto de vista estrutural o edifício não apresenta problemas particulares em conexão com as fundações dos vários segmentos construtivos que se sucederam com o tempo.

Assinala-se todavia o preocupante estado de segurança do soalho da construção mais antiga. Trata-se de um soalho construído com traves e tabuado em madeira dura com componentes em deficiente estado e se aconselha vivamente que o piso superior não seja utilizado.

No piso superior a alvenaria do edifício mais antigo esta melhor conservada, no exterior, o primitivo estado de reboco é ainda bem aderente à alvenaria.

Pelo contrário, as integrações e as ampliações dos vãos no primeiro piso comportaram um recente reboco (em argamassa de cimento) que em muitos pedaços caiu.

Toda a caixilharia deverá ser substituída, a aparelhagem eléctrica é para reinstalar. Alguns restos de aparelhagem eléctrica podem constituir o modelo para a reabilitação.

Não existem serviços higiénicos, nem colectivos. Provavelmente até os Professores seguem o costume local de utilizar a praia.

A practica da cozinha no interior do edifício, sobre o soalho, com fogareiro a carvão põe em perigo a construção.

ESTADO DE USO

O edifício não é apropriado para o uso actual.

Propoem-se a destruição das construções mais recentes e em mau estado de conservação, trazendo o edifício a sua traça original.

ELEMENTOS NECESSÁRIOS AO PROJECTO PRELIMINAR

(com suporte informático e cartográfico)

- Documentação história e dados de arquivo 750 USD
- Documentação fotográfica analítica 750 USD
- Levantamentos e análises da degradação 10.000 USD
- Análise das condicionantes devidas ao contexto 1.500 USD
- Análises dos preços unitários, dos fornecimentos para completamento das obras e condições ambientais 2.000 USD

TOTAL 15.500 USD

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO

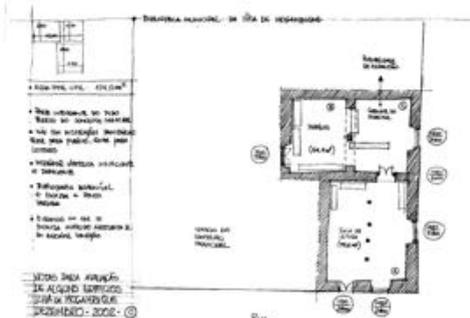
(ver anexo)

BIBLIOTECA MUNICIPAL

NOTA HISTÓRICA

A. Vários casos de estudo (Ilha)

O edifício foi reestruturado nos finais do sec XIX início do secXX, utilizando a estrutura preexistente.



OBSERVAÇÕES

A biblioteca e parte do piso terreo edificio do Concelho Municipal, é constituída por dois compartimentos, um dos quais integrando dois espaços num unico.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

O seu estado de conservação é bom, necessitando de uma intervenção de manutenção geral, e reforço do sistema de iluminação. Será igualmente recomendável a renovação de bibliografia e a introdução de uma secção de audiovisuais.

ESTADO DE USO

O edificio esta em uso corrente. Foi apresentada a possibilidade de uma possível expansão, anexando uma espaço contiguo, pertencente ao Concelho Municipal.

ELEMENTOS NECESSÁRIOS AO PROJECTO PRELIMINAR

(com suporte informático e cartográfico)

- Documentação história e dados de arquivo 750 USD
- Documentação fotográfica analítica 250 USD
- Levantamentos e análises da degradação 1.000 USD
- Análise das condicionantes devidas ao contexto 1.000 USD

TOTAL 3.000 USD

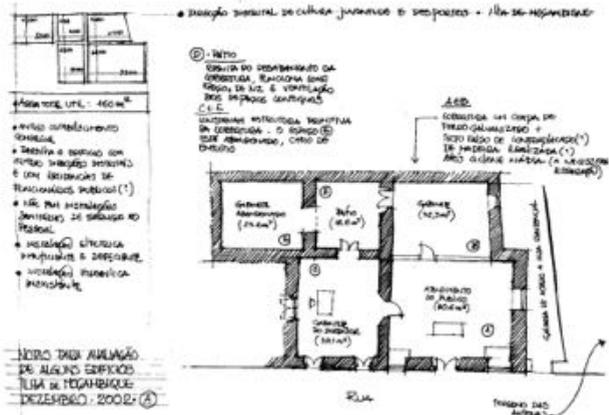
ESTIMATIVA DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO

(...)

DIRECÇÃO DISTRIAL DE CULTURA

NOTA HISTÓRICA

O edificio foi reestruturado nos anos 50 do secXX, utilizando uma estrutura preexistente.



OBSERVAÇÕES

Este edifício é parte de um edifício de uso diferenciado (residencial e administrativo), com diferentes estados de conservação.

Dois dos seus compartimentos estão cobertos em chapa de ferro galvanizada que deixa passar chuva, outro encontra-se descoberto por colapso da cobertura, e os restantes dois mantem a sua cobertura original.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

O seu estado de conservação é mediocre sendo de fácil recuperação. Consideramos não ser correcto fazer uma intervenção parcial, limitada aos espaços ocupados por esta direcção.

ESTADO DE USO

O edifício esta em parte em uso.

ELEMENTOS NECESSÁRIOS AO PROJECTO PRELIMINAR

(com suporte informático e cartográfico)

- Documentação história e dados de arquivo 750 USD
- Documentação fotográfica analítica 250 USD
- Levantamentos e análises da degradação 1.000 USD
- Análise das condicionantes devidas ao contexto 1.000 USD

TOTAL 3.000 USD

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO

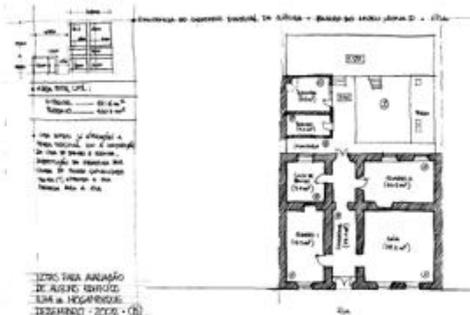
(ver anexo)

RESIDÊNCIA DO DIRECTOR DISTRITAL DE CULTURA

NOTA HISTÓRICA

O edifício foi reestruturado nos anos 50 do secXX, utilizando uma estrutura preexistente.

A. Vários casos de estudo (Ilha)



OBSERVAÇÕES

O edifício na sua estrutura original alberga três quartos e uma casa de banho, que é obviamente uma alteração a sua estrutura. No jardim posterior foi muito recentemente construído um pequeno edifício para albergar a cozinha e uma outra casa de banho.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO O seu estado de conservação é medíocre sendo de fácil recuperação. Consideramos ser necessário uma intervenção que recupere as formas tradicionais de construção, especialmente da cobertura, e a recuperação da sua escala para a rua.

ESTADO DE USO

O edifício está em uso.

ELEMENTOS NECESSÁRIOS AO PROJECTO PRELIMINAR

(com suporte informático e cartográfico)

- Documentação história e dados de arquivo 750 USD
- Documentação fotográfica analítica 250 USD
- Levantamentos e análises da degradação 1.000 USD
- Análise das condicionantes devidas ao contexto 1.000 USD

TOTAL 3.000 USD

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO

(...).

(NOTE: This report, transcribed here in 2009, was written by me in collaboration with Vitor Tomás between 20 and 30 November 2002. For field surveys and data collection helped us the Faculdade de Arquitectura e planeamento Físico di Maputo and the Studio José Forjaz Arquitectos of Maputo, with the coordination of Sandro Bruschi - Cicupe Italian Cooperation Project. The initiative was prompted to Faculdade de Arquitectura by the Italian Embassy in Maputo with the aim of considering the possibility of restoration in Ilha de Moçambique.)

B. Vários casos de estudo (Pedra coral)

B.1. Conservazione degli antichi edifici di pietra corallina.

Manuscrito em italiano em forma provisória para uma nova edição. Para os alunos do curso de Tecnologias para reabilitação e restauro é disponível o texto em Português disponibilizado pelo docente. (M.B.)

Maurizio Berti e Mohamad Arif



**CONSERVAZIONE DEGLI ANTICHI
EDIFICI DI PIETRA CORALLINA
CASI LUNGO LA COSTA MOZAMBICANA**

Indice

Introduzione

La formazione della scogliera corallina

Le tipologie degli ammassi corallini

Pietra corallina per le costruzioni

Origini delle costruzioni di calcare corallino

Espansione araba e cultura swahili

Il processo di conservazione nei dispositivi di tutela

Gli edifici di pietra corallina in relazione all'ambiente circostante

Comportamenti fisici e chimici noti nella letteratura scientifica

Il fenomeno nel nostro caso, nella chiesa di Nossa Senhora da Conceição

Disgregazione causata dalla rigenerazione ciclica dei sali in un muro vicino all'antica chiesa cattolica di Inhambane

Dopo il restauro della chiesa de Nossa Senhora da Conceição, l'avvio di un nuovo ciclo disgregativo

L'ipotesi di un dissesto antico. Un dissesto causato dai sali?

Circa il fenomeno della capillarità

Riabilitazione e conservazione degli edifici di pietra corallina. Restauro delle murature di un'antica casa-feitoria

Referenze per le figure

Bibliografia

Presentazione

Ho letto con interesse il nuovo studio di Maurizio Berti e Mohamad Arif sulla conservazione degli edifici storici di pietra corallina in Mozambico. Lo studio presenta il contesto locale di queste costruzioni per poi passare a discutere dei comportamenti fisico-chimici dei fenomeni di degradamento, anche utilizzando esempi specifici di restauro nell'Ilha de Moçambique che è un sito annoverato nel Patrimonio dell'Umanità. Credo che questo studio costituirà un punto di riferimento in Mozambico per la conservazione di strutture in pietra di calcare corallino. Tradotto in altre lingue, questo studio potrà interessare architetti e restauratori che trattano di conservazione di edifici di pietra corallina nell'intera costa orientale africana. Spero che questo lavoro apra la strada per altre ricerche su questo importante settore di patrimonio edificato.

Joseph King

Unit Director - Sites Unit

ICCROM - International Centre for Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property

Introduzione

Questa breve pubblicazione descrive il processo di disgregazione delle murature di pietra corallina a causa della cristallizzazione dei sali solubili. I sali che consideriamo sono il cloruro di sodio (NaCl) o i suoi composti. In soluzione acquosa, essi possono essere assorbiti dall'ambiente esterno; inoltre, possono essere già presenti nella muratura fin dalla sua costruzione. Il processo di disgregazione è stato osservato sia nella città di Inhambane sia nell'Ilha de Moçambique e, in considerazione dell'entità dei suoi effetti finali, merita di essere esplorato a fondo.

Lo scopo di questo lavoro è di prospettare modi e tecniche di controllo efficaci per la conservazione del patrimonio architettonico di queste località mozambicane e di altre, come l'Ilha de Ibo. In anni recenti, in questi luoghi storici sono stati eseguiti alcuni limitati restauri e nuovi programmi di recupero sono tuttora in corso, confermando l'interesse culturale, locale e internazionale, che è stato avviato con l'iscrizione di Ilha de Moçambique nella Lista del Patrimonio Storico e Culturale dell'Umanità (UNESCO, 1991). Dall'osservazione dei restauri già eseguiti emerge che questa patologia muraria è stata trattata con modesta efficacia e solo in rari casi è stato conseguito un conveniente e durevole successo.

L'argomento è qui esposto sulla base di ripetute osservazioni sul campo, con l'impiego degli strumenti convenzionali della disciplina del restauro architettonico e con riferimento ai pochi titoli specifici messi a disposizione dalla letteratura di settore.

La materia meriterebbe una ben più severa trattazione scientifica, con l'impiego degli strumenti e dei metodi propri della chimica e della geologia. A questo scopo, sarebbe auspicabile uno specifico programma di ricerca a cura della Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico di Maputo. Tuttavia, per questa occasione, è stato possibile fare proficuo riferimento alla ricerca di Donatella Procesi (Coral Stone and Lime in the East African Coast, 1993), ancora fondamentale sull'argomento della conoscenza degli edifici di pietra corallina, trovandovi casi di studio situati nello stesso quadrante regionale in cui sono compresi anche i casi qui presentati.

La formazione della scogliera corallina

Con riferimento ai dati elaborati dal più autorevole Istituto pubblico che si occupa dello stato della biologia marina, l'United Nations Environment Programme - UNEP, l'estensione delle scogliere di corallo è stimata con una superficie globale compresa fra 0,3 e 3,9 milioni di kmq. Lo stesso UNEP spiega che la grande differenza fra il valore minimo e massimo di questa stima è causata dall'ineguatezza descrittiva dei dati di base disponibili e dalla mancanza,



Figura B.1.: "Fossilised Coral. The Island is a Coral Island, and along the East Coast, the Coral stone is often weathered in a way that reveals fantastical patterns. In places the Coral emerges from the surrounding calcite matrix like the dead bones of Ezekiel, just awaiting the resurrection to dance into life again." Immagine e testo da: *Walking Barbados* by Evan Millner (Published and distributed by Evan Millner, of 114 Guinness Court, Mansell Street, in the Ward of Portsoken, City of London, England).



Figura B.2.: Le scogliere coralline sono distribuite all'interno della fascia geografica copresa fra i due Tropici. Tuttavia il corallo può riprodursi pure in altre regioni marine dove esistano condizioni ambientali locali simili a quelle dei Tropici. Dovunque, in prossimità di scogliere di questo tipo, è diffuso l'impiego del calcare corallino per le costruzioni.

nel linguaggio comune, di un significato univoco attribuito all'espressione "coral reefs". Tale limite si riscontra pure nell'accurato censimento generale delle scogliere coralline messo a punto, a cura dello stesso UNEP, nel World Atlas of Coral Reefs dove, in prevalenza, sono considerate le aree con attività biologica in atto e non anche il loro substrato di sedimentazione calcarea complessivo (United Nations Environment Programme – UNEP, 2003).

Gli organismi marini costruttori della scogliera corallina fanno parte dei celenterati e sono suddivisi secondo differenti ordini: coralli, gorgonie, madrepora. Alla base del processo di formazione di una scogliera corallina (o madreporica) sono gli scheletri avvolgenti (esoscheletri), di carbonato di calcio, che i polipi costruiscono durante il ciclo biologico. All'interno delle colonie dei celenterati è importante la presenza delle alghe unicellulari simbiotiche dette zooxantelle. Quest'alga, al riparo dai suoi predatori, diventa parte del metabolismo dei polipi, fornisce loro ossigeno e contribuisce ai processi di costruzione dello scheletro calcareo. Organismi perforatori, come le spugne, i vermi e i bivalvi; assieme a organismi raschiatori, come il pesce papagallo e il riccio di mare demoliscono gli scheletri calcarei con lo scopo di nutrirsi del polipo o delle zooxantelle presenti al loro interno. I sedimenti prodotti si depositano nelle cavità formatesi fra gli scheletri dei celenterati, determinando un iniziale processo di diagenesi. Alghe coralline produttrici di concrezioni calcaree, incrostazioni di briozoi e composti minerali diversi cementano l'insieme, conferendovi una stabilità strutturale.

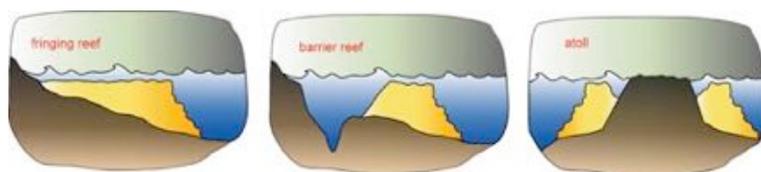


Figura B.3.: Sono correntemente individuati tre tipi di formazione, definiti in relazione ai fenomeni geologici, ai moti ondosi e alle correnti marine: la barriera di frangente (the fringing reef), i banchi corallini (the barrier reef) e l'atollo (the atoll).

Le tipologie degli ammassi corallini.

Nella letteratura scientifica è accettata, ancora correntemente, la teoria del naturalista Charles Darwin (1809-1882) sulla formazione delle scogliere coralline. Essa individua tre tipi di formazione, definiti in relazione ai fenomeni geologici, ai moti ondosi e alle correnti marine: la barriera di frangente (the fringing reef), i banchi corallini (the barrier reef) e l'atollo (the atoll).

La barriera di frangente (the fringing reef) si forma lungo il bordo delle coste dei continenti e delle isole nei mari tropicali. Essa poggia direttamente sul suolo della costa, anche quando è separata dalla linea costiera da una bassa laguna. Questa tipologia è presente nelle isole del Sud Pacifico, parzialmente nei Caraibi e lungo la costa dell'Africa Orientale, comprese le coste del Mar Rosso.

Il banco corallino (the barrier reef) o barriera corallina di piattaforma si sviluppa lontano dalla costa continentale o di terraferma. Il canale, più o meno esteso, che la separa dalla terraferma può essere originato sia dall'erosione delle correnti marine sia dal movimento delle placche della crosta terrestre. Spesso con aspetto pianeggiante più o meno allungato, questa tipologia è presente nella Grande Barriera Australiana (2.000 km), nella Nuova Guinea ed in gran parte dei Caraibi. Cuba è quasi interamente circondata dalla scogliera corallina, in parte di tipo frangente in aderenza alla costa e in parte di tipo a piattaforma lungo tratti al largo dell'isola.

L'atollo corallino (the atoll) è il risultato della progressiva scomparsa di un'isola vulcanica, in conseguenza di un'azione combinata fra la subsidenza e l'erosione marina. Quelle che un tempo erano barriere di frangente ora sono un anello corallino che circonda una laguna. Barriere di questo tipo sono le isole Maldive e gli atolli Polinesiani.

Le attuali barriere coralline hanno iniziato la loro formazione durante l'ultima glaciazione del periodo geologico Pleistocene, ossia 10.000 anni fa. In conseguenza dei periodi glaciali e interglaciali le formazioni coralline hanno colonizzato regioni diverse da quelle attuali. In alcuni casi, come lungo le coste del Mar Rosso, si possono osservare formazioni coralline del passato in aderenza

B. Vários casos de estudo (Pedra coral)

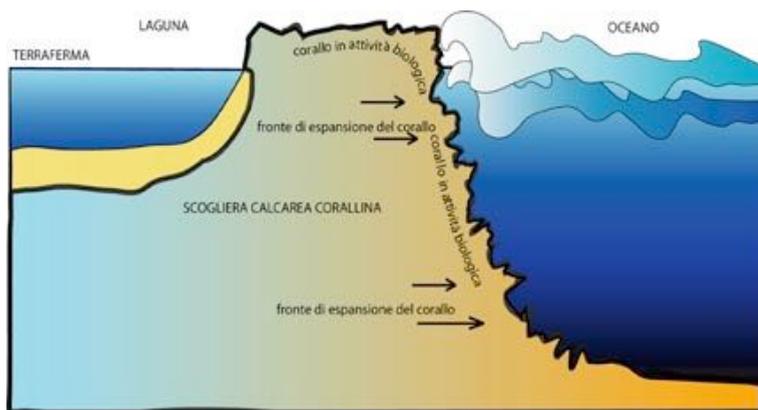


Figura B.4.: Schema del processo di formazione delle attuali barriere coralline, la cui origine risale all'ultima glaciazione del periodo geologico Pleistocene, ossia a 10.000 anni fa. I blocchi di corallo utilizzati per le costruzioni possono avere porosità di differenti ampiezza e distribuzione. La pietra con grandi porosità è, in genere, estratta dal segmento di scogliera colonizzata dalla specie corallina *Acropora* che si dispone entro 5 metri di profondità marina. La pietra originata dalla specie *Porites*, con porosità fine e regolare, occupa un segmento di scogliera più profondo, dai 5 ai 10 metri.

di quelle vive attuali, ma in posizione altimetrica più elevata.

Pietra corallina per le costruzioni

La pietra corallina è stata usata come materiale da costruzione nelle isole o lungo le coste dove si formano le scogliere coralline, ossia nelle regioni comprese fra i due tropici. L'architettura o gli insediamenti storici costruiti con questa pietra, noti e oggetto di studi correnti, sono situati nelle isole dell'Oceano Indiano, lungo le coste dell'Africa orientale e del Mar Rosso, sulla costa Arabica e nel Golfo Persico, sulla costa sud-orientale cinese, lungo le coste e nelle isole dell'America centrale.

Una caratteristica importante ai fini costruttivi è la morfologia della struttura calcarea. Le specie coralline, in conseguenza dei diversi ambienti locali o regionali, danno origine a strutture calcaree molto differenti per uniformità, distribuzione e dimensione dei pori. Queste caratteristiche determinano il grado di lavorabilità, il tipo di impiego edilizio e la durata nel tempo, una volta che il materiale è posto in opera.

Sono noti due tipi principali di pietra corallina impiegata come materiale da costruzione. Il primo tipo è quello fossile che si estrae da cave costiere e può essere tagliato in blocchi squadrati. Se tali cave sono appena affioranti

dal suolo, il calcare può presentare uno stadio diagenetico iniziale, talvolta con ridotte proprietà meccaniche. Fra i tipi affioranti sono anche i banchi corallini con stato fossile più avanzato, assimilabile allo stadio di diagenesi intermedio delle rocce sedimentarie, come si vede anche nell'isola Barbados. In questi casi il calcare può essere lucidato: da alcuni calcari fossili formati su matrici di coralli estinti, come colonie di *Rugosa*, *Tabulata*, *Scleractinia*, si ricavano oggetti per il mercato delle pietre semi preziose. Nelle costruzioni, questo stesso calcare si presta a lavorazioni di buona finitura e permette la disposizione dei conci su piani di posa regolari con allettamenti di malta di ridotto spessore. Il secondo tipo è il corallo vero e proprio o, più precisamente, lo strato di concrezioni calcaree prodotte dalle successive generazioni che hanno preceduto l'attuale corallo in attività biologica. In qualche caso, blocchi di questo tipo, ma con pori omogenei e di ridotta apertura, sono stati scolpiti a bassorilievo per comporre ghiere o partizioni architettoniche. A questo impiego è più adatta la pietra originata dal corallo della specie *Porites*, che è piuttosto diffusa in diverse regioni e dà origine a banchi molto estesi. Le costruzioni più diffuse, tuttavia, presentano murature in pietrame corallino con notevoli porosità che, necessariamente, prevedono una finitura superficiale con intonaco di calce e annuali ridipinture.

Il substrato calcareo di una scogliera corallina viva può essere tagliato con estrema facilità. Questo calcare migliora notevolmente la propria resistenza meccanica a seguito di una prolungata esposizione all'aria che completa il processo di calcificazione, così che esso può essere normalmente impiegato in costruzioni di uno o due piani. L'esplorazione del calcare sta alla base del ciclo di costruzione dell'edificio e per questo ha effetti condizionatori sull'intero ciclo. Il genere di pietra più utilizzato, normalmente con grandi pori, proviene dal segmento di scogliera colonizzata dalla specie corallina *Acropora* che si dispone entro 5 metri di profondità marina. La pietra originata dalla specie *Porites*, con porosità fine e regolare, occupa un segmento di scogliera più profondo, dai 5 ai 10 metri. Nel primo caso l'esplorazione può anche essere compiuta a cielo aperto durante la bassa marea. La pietra originata dalla specie *Porites*, diversamente, si deve scavare in presenza di acqua oppure in cave di calcare corallino fossile, con onere tecnologico ben superiore a quello necessario all'estrazione del calcare formato dalla specie corallina *Acropora*.

Origini delle costruzioni di calcare corallino

L'origine delle costruzioni in pietra corallina resta ancora una questione aperta. Dal *Dictionary of Islamic Architecture* rileviamo la notizia che una cornice di stile ellenistico (III-I sec. a.C.), reimpiegata nella costruzione di una tomba islamica (VII-VIII sec.) presso Al-Rih sulla costa sudanese del Mar Rosso (Andrew Petersen's, [sd]), è ritenuta il manufatto di pietra corallina più antico



Figura B.5.: Il differente aspetto di un blocco di calcare corallino fossile rispetto a quello di un calcare corallino di formazione recente. L'immagine a sinistra è ricavata dal campionario di un produttore di marmi della costa californiana, quella a destra ritrae la sezione di un muro in un rudere di Ilha de Moçambique.

oggi noto. In tutt'altra regione fra Punta Gorda e Punta Negra, sulla costa meridionale dello Stato del Belize, sono in corso studi archeologici su alcuni resti di edifici in pietra corallina di epoca Maya post classica, dal 900 al 1500 (Heather McKillop, 1995). Lo storico e linguista Mohamed Ibrahim Loutfi ha elencato 79 siti archeologici nelle isole Maldive, oltre la metà dei quali appartengono al periodo pre Islamico (Buddismo e Induismo), ossia prima del 1153: sia i resti del periodo pre Islamico sia quelli del successivo periodo Islamico testimoniano l'impiego della pietra di corallo (Mohamed Ibrahim Loutfi, 1990). Questi esempi dimostrano che sia lungo le coste africane e asiatiche sia nell'area dell'America Centrale, almeno, l'impiego della pietra corallina nelle costruzioni è avvenuto ben prima del suo diffondersi durante le dominazioni coloniali fra il VI e il XIX sec.

Espansione araba e cultura swahili

Solo datazioni certe, attribuite ai singoli episodi costruttivi oggi noti, possono chiarire il processo di diffusione della tecnologia della pietra corallina lungo la costa orientale dell'Africa. Arabi e, successivamente, gruppi Swahili hanno concepito e realizzato queste costruzioni lungo il tratto di costa africana compresa fra i due tropici, ma soggetti ad influenze culturali diverse a motivo degli scambi commerciali tenuti con i centri asiatici e con le più lontane isole dell'oceano Indiano, fino all'arcipelago indonesiano.

Scavi archeologici recenti nel sito di Shanga hanno offerto nuovi dati per la ricostruzione storica della cultura architettonica Swahili. Questo sito archeologico si trova nell'isola di Pate, una delle principali isole dell'Arcipelago di Lamu (Kenya). Le datazioni attribuite al sito affermano la presenza islamica già nel

B.1. Conservazione degli antichi edifici di pietra corallina.



Figura B.6.: Costa africana fra la Somalia e il Mozambico. Lungo questa costa sono stati realizzati gli insediamenti e le costruzioni di calcare corallino da parte dei popoli Swahili, dal X al XVI secolo. La maggior parte dell'architettura costruita in calcare corallino appartiene al successivo periodo coloniale.

secolo VIII (Donatella Procesi, 1993) e, più precisamente in una stratificazione di cinque livelli ricostruttivi successivi, la costruzione della prima moschea in pietra corallina è datata fra gli anni 850 e 890, al IV livello di ricostruzione individuato (Andrew Petersen's, [sd]). Casi di architetture di epoca precoloniale realizzate con impiego della pietra corallina sembrano essere molto rare sulla costa mozambicana. Somana è una piccola isola corallina collocata sulla costa nord della baia di Nacala e conserva resti architettonici Swahili datati, prudentemente, fra il XII e il XV sec. e, con più sicurezza, prima del XVI sec. quando vi giunsero i Portoghesi (Ricardo Teixeira Duarte, 1993). A noi importa rilevare che i resti architettonici presentano un impiego del calcare corallino molto evoluto, con la diversificazione delle lavorazioni a seconda delle diverse qualità della pietra utilizzata e con l'applicazione di modelli formali propri di una cultura Swahili molto evoluta.

Il processo di conservazione nei dispositivi di tutela

In generale, la permanenza nel tempo degli edifici storici è principalmente determinata dal contesto, fisico e culturale, in cui gli edifici stessi si trovano. Fare riferimento al contesto è necessario, in modo speciale, se si tratta l'argomento della conservazione degli edifici in pietra corallina. Di grande complessità e interesse sono gli aspetti culturali di questo contesto. Basti considerare che fra di essi devono essere annoverati argomenti quali la storia o l'economia che, nei tempi correnti, diventano ragioni determinanti per l'avvio di piccole o grandi operazioni di restauro e di riabilitazione. Lo scopo del presente studio porta, diversamente, a considerare alcuni temi propri del contesto fisico di queste costruzioni ma, con la consapevolezza che, comunque nella nostra epoca, la sfera fisica dell'ambiente naturale interagisce con quella culturale della società umana.

Il contesto fisico di questo patrimonio architettonico è, appunto, la scogliera corallina di cui qui sopra, non a caso, abbiamo cercato di descrivere sinteticamente alcuni aspetti. Data l'estrema delicatezza dell'equilibrio fra le diverse entità naturali che permette la sopravvivenza del ciclo biologico nella scogliera corallina, è impensabile che il mantenimento delle architetture costruite con il calcare corallino possa avvenire ancora a spese della scogliera corallina stessa. Eppure, lo stato di degradamento materiale in cui versa gran parte del patrimonio storico architettonico della costa mozambicana, a seguito di quasi due decenni di incuria, richiederebbe un significativo nuovo approvvigionamento di materiali da cave costiere, per le riabilitazioni delle strutture e per le generalizzate opere manutentive necessarie ma, al contrario, dovranno essere perlopiù impiegati materiali edili di provenienza differente rispetto al passato, materiali alternativi con comprovata e durevole compatibilità con quelli antichi ancora esistenti.

In Mozambico, la legislazione di tutela ambientale deve far fronte ad un intreccio molto complesso di fenomeni naturali in gioco: siccità, alluvioni, cicloni, il fenomeno El Niño, l'erosione della costa marina. La difficoltà di resistere all'impeto di queste forze naturali si accentua in grande misura quando si aggiungano gli effetti pesanti dell'attività umana: non appropriato uso dei suoli, scarichi inquinanti, impoverimento della vegetazione costiera, sistemi di pesca marina non compatibili con il mantenimento delle risorse. Se si può con fiducia sperare che una pianificazione degli sforzi e delle risorse conduca ad un progressivo controllo di gran parte dei fenomeni elencati, il mantenimento della scogliera corallina, che pure rientra nell'azione di tutela, si sta dimostrando un'impresa impossibile. È sufficiente far riferimento al Global Coral Reef Monitoring Network Report (Australian Institute of Marine Science, 2002) per comprendere che la portata dei disastri ambientali e biologici causati dal fenomeno El Niño nel 1997-98 e dalle alluvioni fluviali del 2001-2002 sfugge quasi del tutto al controllo umano.

Nel programma di recupero di Ilha de Moçambique elaborato a cura del Gabinete Técnico do Ministério da Cultura, Juventude e Desportos possiamo individuare il quadro metodologico e procedurale che lo Stato ha definito per la conservazione del patrimonio storico presente in quest'isola. In modo prevalente, l'elaborato presenta le problematiche conservative con un'articolazione di pensiero coerente e con impostazioni teoretiche adeguate alla letteratura scientifica internazionale corrente. Per questo motivo esso potrebbe costituire l'impianto normativo per la conservazione dell'intero patrimonio storico architettonico mozambicano, comprendendovi quindi anche i nuclei di Ilha de Ibo e di Inhambane. Uno degli aspetti più impegnativi che il documento affronta è il peso economico per il mantenimento delle architetture antiche da parte dei suoi abitanti. Siccome, ad evidenza, non esiste alcuna commensurabilità fra il reddito medio dei proprietari e la spesa richiesta per un'adeguata riabilitazione delle case possedute, è sembrato al Gabinete Técnico di trovare una conveniente via d'uscita con la proposta di un prontuario di opere manutentive molto semplificato, che sembrerebbe destinato a promuovere un'attività diffusa di restauri da eseguire, letteralmente, in proprio. Questo punto, certamente di per sé molto difficile da trattare, appare depresso rispetto all'importanza tenuta per gli altri argomenti del programma, come l'archeologia, la storia e l'organizzazione sociale. Il valore patrimoniale di un'antica architettura è espresso, dal punto di vista storico-archeologico, dalla sua unicità di documento della storia ma, dal punto di vista architettonico, è dato dalle sue peculiari qualità architettoniche. Se si stabilisce di conservare, in quanto valore patrimoniale, le qualità formali e struttive riconosciute in un'architettura antica si dovranno adottare mezzi e strumenti adeguati alla loro conservazione. Nel prendere questa direzione certamente si avrà un percorso più lungo da fare. Con la rinuncia ad una immediata e generalizzata azione riabilitativa impropria



Figura B.7.: La chiesa di Nossa Senhora da Conceição a Inhambane, 2004.

a favore, invece, di essenziali opere provvisorie che rendano possibile comunque la vivibilità quotidiana si può avere il tempo necessario alla formazione e alla strutturazione di specialità professionali locali che potranno, più adeguatamente del cittadino comune, riprendere la buona pratica dell'arte di cui queste architetture non possono fare a meno.

Il degradamento delle pareti della chiesa di Nossa Senhora da Conceição di Inhambane

Gli edifici di pietra corallina in relazione all'ambiente circostante

L'interesse per l'argomento del presente studio ha origine da una relazione redatta da uno dei presenti autori su richiesta del Director de Projecto da Co-operação Técnica República Federal da Alemanha. La Cooperazione Tedesca dovendo fruire dell'aula della chiesa antica di Inhambane, di recente restaurata

a cura della Cooperazione irlandese, per allestirvi l'esposizione del progetto del futuro museo archeologico della città, si era rivolta alla Faculdade de Arquitectura di Maputo per ottenere una valutazione dei fenomeni di disgregazione degli intonaci ben presto ricomparsi nelle murature d'ambito e per avere indicazioni sulle opere da fare per rendere possibile lo svolgimento regolare della manifestazione programmata.

Per quanto riguarda le conoscenze storiche, non siamo in grado di definire con la dovuta precisione le date della fondazione e delle successive trasformazioni della chiesa. Tuttavia, sulla base degli studi condotti e pubblicati a cura della Faculdade de Arquitectura di Maputo nel testo *Inhambane, elementos de história urbana* (Sandro Bruschi e Benjamim Sondeia, 2003), ci è consentito di fissare alcune date che danno al nostro argomento una prospettiva storica accettabile. Nel periodo compreso fra il 1854 e il 1862 è accertato che in Inhambane si ebbe un importante riassetto della città, a seguito di un incendio. Con gli edifici civili e militari ricostruiti, fu anche costruita la chiesa e la sua torre campanaria. Per quanto riguarda la chiesa, dovremo, piuttosto, parlare di ricostruzione o, forse, di ampliamento. Infatti, la *Planta da Fortificação de Inhambane* del 1821, riprodotta sempre negli studi citati, rappresenta una chiesa in muratura che occupa l'area d'angolo a sud della piazza militare, un forte ancora munito di semplice palizzata su quattro lati. In epoca precedente, nel 1779, è datata una ricostruzione della stessa chiesa. In assenza di notizie riguardanti la chiesa fra il 1779 e il 1821, siamo autorizzati a pensare che un primitivo nucleo dell'edificio, in muratura, fosse già esistente nel 1779. Inoltre, secondo una pratica abbastanza diffusa in ogni epoca della storia dell'architettura, questo primo nucleo dell'edificio potrebbe essere stato compreso, in qualche maniera, dal nuovo disegno della chiesa costruita fra il 1854 e il 1862 e, quindi, essere ancora presente. Anche se si tratta qui di edifici di epoca relativamente recente, un invito a considerare gli aspetti della persistenza e delle stratificazioni nelle architetture storiche mozambicane, ci viene dagli studi compiuti da Pedro Quirino de Fonseca (Pedro Quirino de Fonseca, 1972 e 1973). In particolare si fa riferimento alla sua analisi sulle fasi costruttive dell'odierna chiesa della Misericordia in Ilha de Moçambique che risulta essere un ampliamento della più antica chiesa dello Spirito Santo come pure all'analisi della fortezza di San Sebastiano, nella stessa isola, che conserva nella sua struttura elementi riconducibili alla primitiva fortezza fatta costruire da Don João de Castro nel 1545. Nel nostro caso, la presenza di porzioni più antiche nella chiesa potrebbe anche giustificare, per le tecniche costruttive adottate e per i materiali impiegati, la deformazione presente nella muratura d'ambito che guarda verso sud-est e che è sostenuta da un poderoso contrafforte esterno. Sempre nel citato studio su Inhambane (Sandro Bruschi e Benjamim Sondeia, 2003) si trova riprodotta una mappa topografica del 1893 che rappresenta un ben delineato impianto urbano. Il piccolo complesso

della chiesa vi è disegnato secondo la sua conformazione definitiva, ma gli altri edifici in muratura, diffusi lungo i tracciati viari, si riducono a poche decine. Questa mappa è importante ai nostri fini per due motivi principali. In primo luogo essa ci indica una data certa cui anteporre l'esistenza delle costruzioni in muratura censite e quindi ci rende possibile, verificata la permanenza di ciascun caso, di comprendere compiutamente il fenomeno disgregativo mediante la comparazione dei singoli episodi rilevati. In secondo luogo, possiamo stabilire un confronto fra queste poche costruzioni più antiche e quelle, molto più numerose, realizzate successivamente nel completamento dell'edificazione del tessuto urbano. Una prima ricognizione sommaria porta a ritenere che per il primo gruppo di costruzioni si siano adottate tecniche costruttive povere o di fortuna, con l'impiego di pietra corallina di formazione recente. Nel caso degli edifici più recenti si suppone che progressivamente siano state introdotte tecniche di costruzione più convenzionali e più efficaci a garantire la durabilità rispetto all'aggressività del clima marino. In questo caso, anche per motivi di ordine economico e sociale, per costruire gli edifici si è ricorsi a cave fossili, a sabbie di fiume o di cava pulite e a calci testate. Già nel 1929 Andrade Carlos de Freire compila una descrizione delle caratteristiche geologiche del territorio mozambicano e ci riporta la notizia della cava di pietra di Chandane: Em Inhambane, na pedreira de Chandane, situad

Comportamenti fisici e chimici noti nella letteratura scientifica

Oltre alle valutazioni dirette espresse sugli edifici che si sono potuti analizzare a Inhambane e a Ilha de Moçambique, aspetti analitici o generali delo tema del degradamento qui considerato sono riferibili alla letteratura scientifica corrente. Come detto nell'introduzione qui sopra, avremmo avuto a disposizione un modello di analisi scientifica cui fare riferimento, ossia lo studio di Donatella Procesi (1993) sulle architetture costiere del Kenia e della Tanzania, ma le circostanze non hanno permesso a noi analoghi approfondimenti. Comunque sia, le presenti brevi note sono già una manifestazione d'interesse che la Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico dimostra sull'argomento. Sarebbe forse opportuno valutare l'idea di un laboratorio permanente, basato sulle competenze scientifiche delle Facoltà di Architettura e di Geologia dell'Università Eduardo Mondlane, per lo studio e il controllo di questo e di altri fenomeni di degradamento, in modo da fornire agli istituti preposti al patrimonio architettonico mozambicano un apparato tecnologico testato dal confronto con la comunità scientifica internazionale.

A parte la leggera deformazione da dissesto del muro d'ambito rivolto a sud-est, siamo convinti che il maggior problema di degradamento presente oggi nella chiesa di Nossa Senhora da Conceição di Inhambane è causato dalla migrazione dei sali attraverso i muri perimetrali dell'edificio. Con una semplice

esplorazione visiva degli edifici più antichi della città, con riferimento a quelli censiti nella citata mappa del 1893, si può verificare che questo fenomeno si è sempre riproposto fin dalla costruzione. Infatti molti degli edifici più antichi presentano ricorrenti reintonacature. Si è anche potuto osservare come sia esistita una certa intenzionalità nel migliorare il grado di efficacia di questi rappezzi d'intonaco. Ci è sembrato di capire che i vecchi manutentori avessero ben inteso che il problema da risolvere era quello di inibire la penetrazione dell'acqua dall'esterno e per questo confezionarono vari tipi di malta con lo scopo di ottenere degli intonaci dalle porosità molto ridotte. Ci è sembrato di riconoscere in alcuni rappezzi d'intonaco perfino polvere di pozzolana e pure in proporzione rilevante rispetto l'insieme dell'impasto.

Nei vari processi di conservazione del patrimonio storico, il fenomeno della migrazione dei sali attraverso i materiali di cui sono fatte le architetture è studiato con gli strumenti della chimica. In letteratura sono presentati svariati casi in cui sono interrotti i processi di disgregazione di murature storiche causati dalla migrazione di soluzioni saline presenti e dalla riformazione dei cristalli di sale in conseguenza dell'evaporazione dell'acqua. In linea generale è spesso possibile controllare il fenomeno disgregativo mantenendo la cura del conservatore in ambito puramente fisico; ossia, con il lavaggio della compagine muraria mediante il semplice impiego dell'acqua, ovviamente una volta che sia stato inibito l'afflusso delle soluzioni saline. In presenza di materiali con porosità aperte e omogenee, come ad esempio con i mattoni di buona qualità o con alcuni tipi di rocce compatte è possibile creare barriere o schermi mediante processi chimici che sono attivati di proposito dal restauratore con lo scopo di regolare il fenomeno dell'umidità capillare. Il procedimento è rivolto al ridimensionamento dei calibri della rete capillare mediante l'impiego di prodotti (più o meno reversibili come la calce, i silicati o vari tipi di resine) che sono fatti fluire nelle cavità e depositare, più o meno in profondità e secondo spessori più o meno controllati, sulle pareti dei pori che così sono ridimensionati. In ogni caso si tratta di esperienze che richiedono speciali competenze e un alto grado di prudenza applicativa. Chi scrive, nel passato coinvolto in significative esperienze di questo tipo, consiglia di evitare qualsiasi disinvolta applicazione di resine sintetiche. È bene limitare il ricorso alle resine sintetiche a casi di indubbia urgenza o nelle opere provvisorie che si antepongono a quelle di restauro.

In sé, la presenza di un certo tenore salino nell'umidità che si manifesta nella muratura, come ad esempio il sale marino (NaCl), non comporta gravi problemi di conservazione se, però, fosse possibile mantenere i vari elementi connessi all'umidità in uno stato di equilibrio stabile. Al contrario, la combinazione di elementi quali l'acqua e la temperatura ambientale ha normalmente comportamenti instabili. Al variare della temperatura ambientale varia pure la concentrazione di una data soluzione salina. All'aumento della concentrazi-

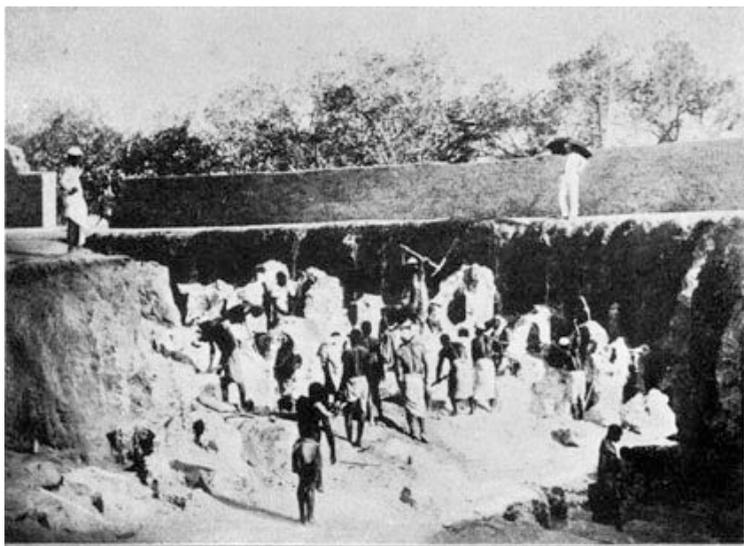


Figura B.8.: Cava di pietra corallina nell'Ilha de Moçambique, alla fine degli anni Venti del Novecento. Immagine dal volume di Andrade Carlos de Freire *Esboço Geológico da Província de Moçambique* del 1929.

one salina, per evaporazione dell'acqua, i sali in eccesso possono nuovamente riprendere il loro stato cristallino. a na baía de Mongue, aparecem uns calcáreos arenosos, contendo dentes de esqualos. A noi questa notizia ci dice che, a questa data, per costruire edifici, a Inhambane, era anche impiegata la pietra arenaria. Per quanto riguarda l'approvvigionamento del calcare per le costruzioni a Ilha de Moçambique, riproduciamo qui a lato la foto della cava nell'isola stessa con il testo che ad essa si riferisce: Na margem esquerda do Zambese, os grés de Sena desaparecem sob as aluviões e areias modernas, que seguem numa faixa mais ou menos estreita até um pouco ao sul da baía de Mocambo, onde os depósitos terciários afloram novamente. No distrito de Moçambique, e em especial na ilha do mesmo nome e na costa adjacente, as rechas terciárias são constituídas por calcáreos pouco arenoso e consistentes (fig. 77), fossilíferos e com freqüência oolíticos. Na ilha de Moçambique, a rocha consiste em calcáreos muito moles, contendo calhaus de quartzo rolado e algumas vezes de feldspato, assim como muitos fósseis. Estas mesmas rochas encontram-se em Conducia e no Lumbo.

Comportamenti fisici e chimici noti nella letteratura scientifica.

Oltre alle valutazioni dirette espresse sugli edifici che si sono potuti analizzare a Inhambane e a Ilha de Moçambique, aspetti analitici o generali delo tema



Figura B.9.: Cava di calcare corallino in località Tofo presso la città di Inhambane, 2004.

del degradamento qui considerato sono riferibili alla letteratura scientifica corrente. Come detto nell'introduzione qui sopra, avremmo avuto a disposizione un modello di analisi scientifica cui fare riferimento, ossia lo studio di Donatella Procesi (1993) sulle architetture costiere del Kenia e della Tanzania, ma le circostanze non hanno permesso a noi analoghi approfondimenti. Comunque sia, le presenti brevi note sono già una manifestazione d'interesse che la Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico dimostra sull'argomento. Sarebbe forse opportuno valutare l'idea di un laboratorio permanente, basato sulle competenze scientifiche delle Facoltà di Architettura e di Geologia dell'Università Eduardo Mondlane, per lo studio e il controllo di questo e di altri fenomeni di degradamento, in modo da fornire agli istituti preposti al patrimonio architettonico mozambicano un apparato tecnologico testato dal confronto con la comunità scientifica internazionale.

A parte la leggera deformazione da dissesto del muro d'ambito rivolto a sud-est, siamo convinti che il maggior problema di degradamento presente oggi nella chiesa di Nossa Senhora da Conceição di Inhambane è causato dalla migrazione dei sali attraverso i muri perimetrali dell'edificio. Con una semplice esplorazione visiva degli edifici più antichi della città, con riferimento a quelli censiti nella citata mappa del 1893, si può verificare che questo fenomeno si è sempre riproposto fin dalla costruzione. Infatti molti degli edifici più antichi presentano ricorrenti reintonacature. Si è anche potuto osservare come sia esistita una certa intenzionalità nel migliorare il grado di efficacia di questi

rappezzi d'intonaco. Ci è sembrato di capire che i vecchi manutentori avessero ben inteso che il problema da risolvere era quello di inibire la penetrazione dell'acqua dall'esterno e per questo confezionarono vari tipi di malta con lo scopo di ottenere degli intonaci dalle porosità molto ridotte. Ci è sembrato di riconoscere in alcuni rappezzi d'intonaco perfino polvere di pozzolana e pure in proporzione rilevante rispetto l'insieme dell'impasto.

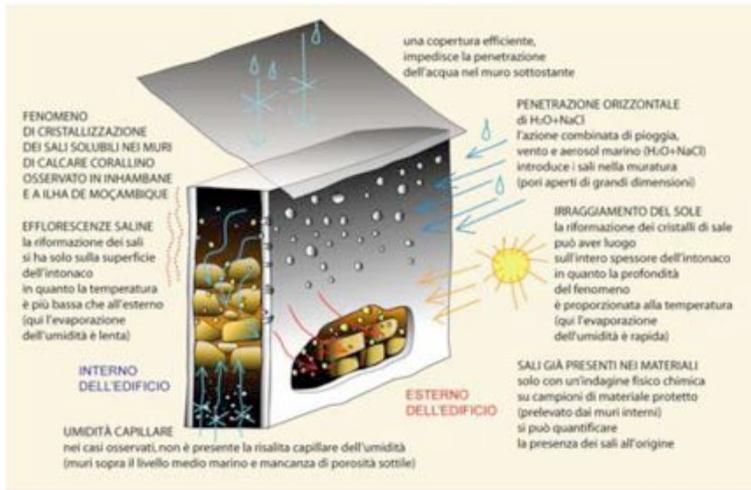
Nei vari processi di conservazione del patrimonio storico, il fenomeno della migrazione dei sali attraverso i materiali di cui sono fatte le architetture è studiato con gli strumenti della chimica. In letteratura sono presentati svariati casi in cui sono interrotti i processi di disgregazione di murature storiche causati dalla migrazione di soluzioni saline presenti e dalla riformazione dei cristalli di sale in conseguenza dell'evaporazione dell'acqua. In linea generale è spesso possibile controllare il fenomeno disgregativo mantenendo la cura del conservatore in ambito puramente fisico; ossia, con il lavaggio della compagine muraria mediante il semplice impiego dell'acqua, ovviamente una volta che sia stato inibito l'afflusso delle soluzioni saline. In presenza di materiali con porosità aperte e omogenee, come ad esempio con i mattoni di buona qualità o con alcuni tipi di rocce compatte è possibile creare barriere o schermi mediante processi chimici che sono attivati di proposito dal restauratore con lo scopo di regolare il fenomeno dell'umidità capillare. Il procedimento è rivolto al ridimensionamento dei calibri della rete capillare mediante l'impiego di prodotti (più o meno reversibili come la calce, i silicati o vari tipi di resine) che sono fatti fluire nelle cavità e depositare, più o meno in profondità e secondo spessori più o meno controllati, sulle pareti dei pori che così sono ridimensionati. In ogni caso si tratta di esperienze che richiedono speciali competenze e un alto grado di prudenza applicativa. Chi scrive, nel passato coinvolto in significative esperienze di questo tipo, consiglia di evitare qualsiasi disinvoltata applicazione di resine sintetiche. È bene limitare il ricorso alle resine sintetiche a casi di indubbia urgenza o nelle opere provvisorie che si antepongono a quelle di restauro.

In sé, la presenza di un certo tenore salino nell'umidità che si manifesta nella muratura, come ad esempio il sale marino (NaCl), non comporta gravi problemi di conservazione se, però, fosse possibile mantenere i vari elementi connessi all'umidità in uno stato di equilibrio stabile. Al contrario, la combinazione di elementi quali l'acqua e la temperatura ambientale ha normalmente comportamenti instabili. Al variare della temperatura ambientale varia pure la concentrazione di una data soluzione salina. All'aumento della concentrazione salina, per evaporazione dell'acqua, i sali in eccesso possono nuovamente riprendere il loro stato cristallino.



Figura B.10.: Edificio del posto di Dogana nella città di Inhambane. Questo edificio ha offerto a noi la possibilità di capire in che modo si procedeva alla costruzione dei muri durante le prime fasi di urbanizzazione coloniale. La trasformazione, in corso, di una finestra in porta di accesso rivela la tipologia costruttiva del muro, lo stato di generale decoesione dei suoi materiali costitutivi e la funzione statica tenuta dalle integrazioni più recenti dell'intonaco.

Il fenomeno nella chiesa di Nossa Senhora da Conceição



i) La tipologia costruttiva dei muri.

Con riferimento alla cartografia storica e in particolare alla mappa topografica già citata del 1893, abbiamo individuato murature, della stessa epoca del corpo principale della chiesa, che presentassero lesioni o rotture in modo da poter osservare delle sezioni verticali complete e, quindi, dedurre la tipologia costruttiva dei muri. L'edificio della Dogana ci ha offerto la possibilità di capire in che modo si procedeva alla costruzione dei muri durante le prime fasi di urbanizzazione coloniale. I lavori in corso per la trasformazione di una finestra in porta di accesso rivelano la tipologia costruttiva del muro, lo stato di generale decoesione dei suoi materiali costitutivi e la funzione statica tenuta dalle integrazioni più recenti dell'intonaco. Questa tipologia costruttiva, riconosciuta in altri edifici della città in stato di rudere, può essere così schematicamente descritta:

a) La massa muraria è costituita da blocchi di pietra di calcare corallino, sbazzati in modo approssimativo. I blocchi sono collocati in modo ordinato e con l'apparente proposito di indirizzare il baricentro dei pesi verso l'interno della compagine muraria. Questo accorgimento risponde alla buona pratica costruttiva rurale di molte regioni europee, nelle murature sia con pietrame disposto a secco sia con pietrame disposto su letti di malta. I blocchi dei muri che abbiamo osservato presentano concrezioni recenti che non sono ben sedimentate e questo conferma la provenienza da un banco corallino di formazione recente piuttosto che da un banco fossile.

b) La malta si presenta disgregata nei suoi composti, soprattutto ai livelli più bassi del muro dove, spesso, è polverizzata. Con queste condizioni, frequentemente i blocchi restano in contatto diretto fra loro assumendo preoccupanti sovraccarichi di pesi concentrati. Nelle malte disgregate sono presenti molti



Figura B.11.: Igreja de Nossa Senhora da Conceição, esterno del lato sud-est e interno dell'edificio. Effetto prodotto dalla ricristallizzazione dei sali già presenti oppure indotti ciclicamente nel tempo nel muro dalla pioggia battente.

frammenti di conchiglie e questo fa pensare che per fare la malta occorrente a legare e proteggere i blocchi corallini i costruttori impiegavano la sabbia della spiaggia, conchiglie calcificate e acqua marina. Una maniera più rigorosa per aver certezze circa l'effettiva presenza di sali nello stadio iniziale della costruzione dei muri è quello di analizzare in laboratorio scientifico dei campioni di materiale, opportunamente prelevati da un'area protetta dall'ambiente esterno, come possono essere i muri divisorii interni di un edificio.

All'esterno, a causa dell'alta temperatura la cristallizzazione avviene anche in zone molto interne al muro provocando disgregazione sia nella malta connettiva sia nei blocchi di pietra corallina. Al contrario, nell'interno della chiesa la temperatura ambientale è sensibilmente più bassa rispetto all'esterno. Anche qui si manifesta il fenomeno ciclico della cristallizzazione dei sali, ma esso si riduce a efflorescenze superficiali. La pellicola sintetica relativa all'ultima ridipintura delle pareti della chiesa è sollevata dall'intonaco, spinta dai sali e dal

vapore. La circostanza che questi sollevamenti di pellicola siano in prossimità delle finestre fa ritenere che l'acqua piovana entri nel muro direttamente dal davanzale della finestra.

Disgregazione di un muro adiacente all'antica chiesa

Abbiamo verificato che muro perimetrale dell'antica piazza militare di Nossa Senhora da Conceição è stato costruito con la stessa tecnica di quelli della chiesa. Questo muro perimetrale presenta alcune aree con il fenomeno disgregativo in corso e possiamo ricavarci alcune informazioni sulla tipologia del degrado e pure sulla durata dei cicli temporali del fenomeno. Per comprendere la tipologia del degrado è stato necessario definire, graficamente, una mappatura dei vari rappezzi di intonaco in modo da ipotizzare una conseguenza temporale fra loro.

Per prima cosa sono individuate le aree omogenee sulla base di una valutazione visiva dei materiali. Fatta questa prima operazione, è stato agevole stabilire quali rappezzi sono stati applicati prima e quali successivamente. Ciascuna area presenta specifici caratteri in relazione al fenomeno di degrado e quindi è stato possibile valutare il grado di vulnerabilità degli intonaci rispetto alla penetrazione dell'acqua e alla cristallizzazione dei sali. Infine, la mappatura permette una progettazione attenta e ben definita delle integrazioni da realizzare.

Alcune rilievi ci fanno ragionevolmente supporre che questo muro e quelli della chiesa abbiano le stesse caratteristiche costruttive. Le fasi diagnostiche:

- i) Individuare le aree omogenee riferendosi ai materiali visibili e stabilire una conseguenza temporale fra le diverse applicazioni di intonaco.
- ii) considerare lo stato di degradamento in corso e valutare come il fenomeno dei sali si manifesta nelle differenti aree rilevate..
- iii) proporre una conseguente integrazione di intonaco.

Dopo il restauro della chiesa de Nossa Senhora da Conceição, l'avvio di un nuovo ciclo disgregativo

Dopo due anni dalla conclusione dei lavori di restauro di questa chiesa (2004) già sono ben visibili gli effetti di un nuovo ciclo di cristallizzazione dei sali, presenti nel muro o indotti dalla pioggia battente. All'esterno, a causa delle alte temperature, la cristallizzazione interessa il muro in profondità. Il fenomeno in due anni ha provocato, in alcuni punti, la disgregazione dell'intonaco in tutto il suo spessore e perciò appare molto evidente.

Per farsi un'idea delle condizioni del muro prima del recente restauro sono stati eseguiti alcuni saggi stratigrafici al lato della porta della torre campanaria, con l'impiego di un semplice bisturi. Nel primo e nel secondo saggio sono

B.1. Conservazione degli antichi edifici di pietra corallina.

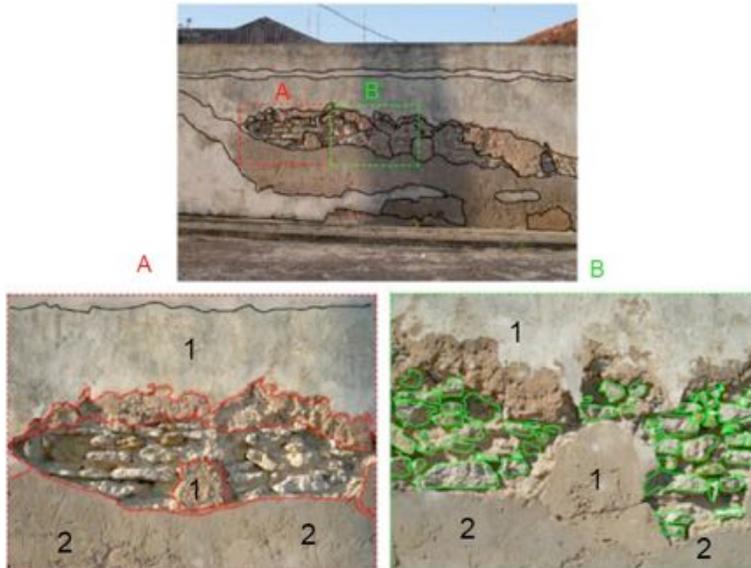


Figura B.12.: Mappa che abbiamo usato come base di studio del fenomeno di disgregazione dei muri antichi di Inhambane. Effetto disgregante causato dalla riformazione ciclica dei sali presenti in un muro presso l'antica chiesa cattolica di Inhambane.

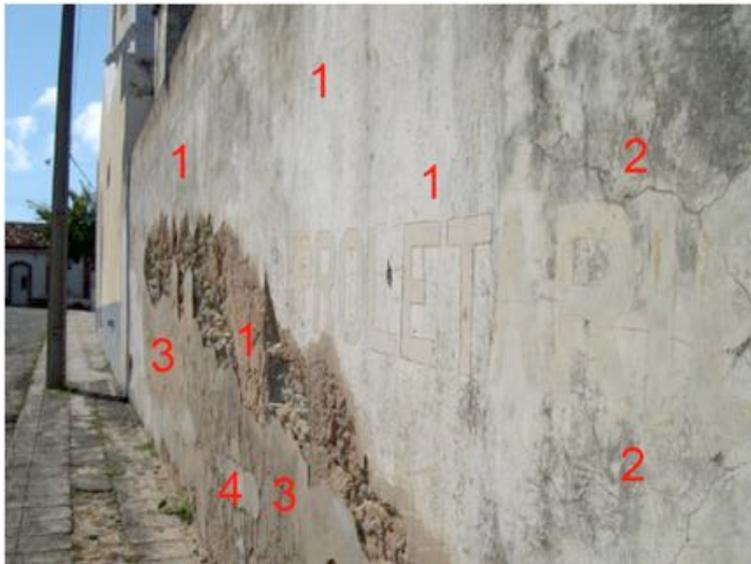


Figura B.13.: La presenza di questa scritta murale spiega alcune conseguenze temporali nei rappezamenti dell'intonaco e dà una dimensione temporale al ciclo di disgregazione dello stesso intonaco e del muro.

stati individuati tre strati di dipintura: quello esterno di pittura sintetica e quelli sottostanti di pittura a calce. Questi tre strati di pittura sono stesi su un intonaco che, con evidenza, appartiene a un rappezzo; ma di esso non è stato possibile capirne l'estensione. Informazione questa che sarebbe stato comunque interessante ottenere. A prima vista questo intonaco è sembrato che fosse costituito da un insieme di calce cemento e sabbia molto fine. Da un esame più attento è sembrato di riconoscere piuttosto un impasto di sabbia, calce e pozzolana. Se un'analisi con strumentazione scientifica confermasse queste componenti, ci troveremmo di fronte a un caso di qualche interesse storico-scientifico. In ogni caso, questo è uno degli argomenti che suggeriscono il ricorso a un esame di laboratorio.

In questa parte della torre campanaria abbiamo trovato una pittura sintetica che è stata stesa nel recente restauro. Nesta parte do campanario encontramos uma tinta plastica, calhada no recente restauro. Dal punto di vista della stretta conservazione del monumento architettonico, questa dipintura sintetica non peggiorò di molto il quadro dell'azione degradante dell'umidità salina presente nel muro. Addirittura possiamo immaginare che i restauratori fossero consapevoli che il problema della conservazione di questi muri è costituito dalla eccessiva porosità degli intonaci e che, per questo, avessero di proposito steso una dipintura finale quasi del tutto impermeabile.

Quanto abbiamo osservato all'interno della chiesa è un altro aspetto dello stesso fenomeno che si riscontra all'esterno. Nell'interno, essendo la temperatura più bassa che all'esterno, i sali si riproducono solo sulla superficie della parete nello stato di efflorescenze. Qui lo strato più recente di dipintura sintetica è staccato dall'intonaco, spinto dai sali e dal vapore. La circostanza che questi sollevamenti di pellicola siano in prossimità delle finestre fa ritenere che l'acqua piovana entri nel muro direttamente dal davanzale della finestra.

Pur non in connessione diretta al tema trattato, segnaliamo la presenza del controsoffitto di legno in quanto contrari al suo abbattimento, ipotizzato in un'opinione udita in occasione del presente studio. Il medesimo sistema di controsoffittare (*contre-placar*) il tetto della sala dell'edificio religioso mediante una volta sospesa di tavole di legno si trova anche in *Ilha de Moçambique*, per es. nella *Igreja da Saúde*. A parte l'interesse stilistico di questo modo costruttivo e architettonico, questa soluzione conferisce all'ambiente un clima confortabile. Inoltre, questa parte dell'edificio non soffre alcun problema di conservazione.

Dall'analisi della parete est della chiesa risulta che essa è interamente interessata al fenomeno disgregativo, anche in corrispondenza della parte protetta dall'ambiente contiguo all'aula, ossia la sacrestia. Qui il muro è bagnato dalla pioggia che entra attraverso i bordi del tetto che non sono stato sigillati bene nella giunzione con il muro.

Sia riguardo alla parete est sia a quella ovest, una volta verificata l'effettiva

capacità di protezione dalla pioggia del sistema di chiusura della finestra, che però ora si giudica essere non appropriato, il fenomeno delle efflorescenze superficiali sarà drasticamente ridotto.

La parte della parete ovest, corrispondente al presbiterio, non è interessata al fenomeno dei sali in quanto la sua faccia esterna è protetta dalla pioggia da un ambiente contiguo che ha una propria copertura efficiente.

L'ipotesi di un dissesto antico. Un dissesto causato dai sali?

Forse possiamo mettere in relazione conseguenziale tre elementi presenti nella chiesa: l'irregolarità della falda del tetto che guarda a est, la deformazione superiore del muro che divide l'aula dal presbiterio, il contrafforte posato sulla parete longitudinale che guarda a est. Anche questo potrebbe essere esplorato come caso di studio. Si tratterebbe, ma è solo una prima ipotesi, di un caso di dissesto provocato dal disgregamento delle componenti murali in un'area con distribuzione prevalente orizzontale, così come si può osservare ancora oggi dove il fenomeno dell'azione salina è ricorrente.

Le due immagini a sinistra: nonostante sia protetta da un ambiente contiguo, questa parete è interessata al fenomeno qui trattato perché la pioggia entra dalla falda del tetto poggiata sulla parete est della chiesa. Una volta che il sistema di chiusura delle finestre sarà portato ad efficienza di protezione dalla pioggia battente, il problema delle efflorescenze saline sarà drasticamente ridotto.

Le due immagini a destra: la parete del presbiterio non è interessata dal fenomeno dei sali in quanto la corrispondente faccia esterna dello stesso muro è protetta dalla pioggia da un ambiente contiguo, a sua volta ben protetto.

Circa il fenomeno della capillarità

Prima di procedere alla descrizione di un restauro di un edificio con i problemi di degradamento sopra descritti, è opportuno confermare che né a Inhambane né a Ilha de Moçambique abbiamo osservato fenomeni di risalita per capillarità. Supponiamo che questo fenomeno esista nelle case in blocchi di cemento nella città di Macuti, ma non l'abbiamo verificato. La ragione per cui non c'è umidità di risalita sta nel fatto che semplicemente queste case sono situate molto al di sopra del livello marino. In ogni caso l'effetto di capillarità non si avrebbe affatto avendo questi edifici masse murarie con pori e cavità di grande dimensione che non permetterebbero le tensioni necessarie al fenomeno della capillarità.

Comunque sia, fenomeni di capillarità circoscritti non sono da escludere a priori e, in particolare, si fa riferimento a eventuali ristagni di acque piovane o reflue causati da scarse proprietà drenanti del suolo o dalla rottura di ca-



Figura B.14.: A) Tre strati di ridipintura sopra un intonaco che sembra, a prima vista, un rappezzo di cui non è possibile stabilire l'estensione rispetto all'intera parete. B) Lo stesso tipo d'intonaco trovato nel saggio esplorativo precedente A). Da un esame visivo attento questo intonaco sembra composto non da sabbia e cemento, piuttosto da sabbia e pozzolana; se un esame con strumentazione scientifica confermasse questa prima valutazione ci troveremmo di fronte a un caso di qualche interesse storico-scientifico. C) Dal punto di vista strettamente conservativo di questo monumento architettonico, l'applicazione, in occasione dell'ultimo restauro (2002), di una dipintura sintetica e impermeabile, non peggiorò di molto il degrado causato dall'umidità salina in questo specifico mura della torre campanaria.

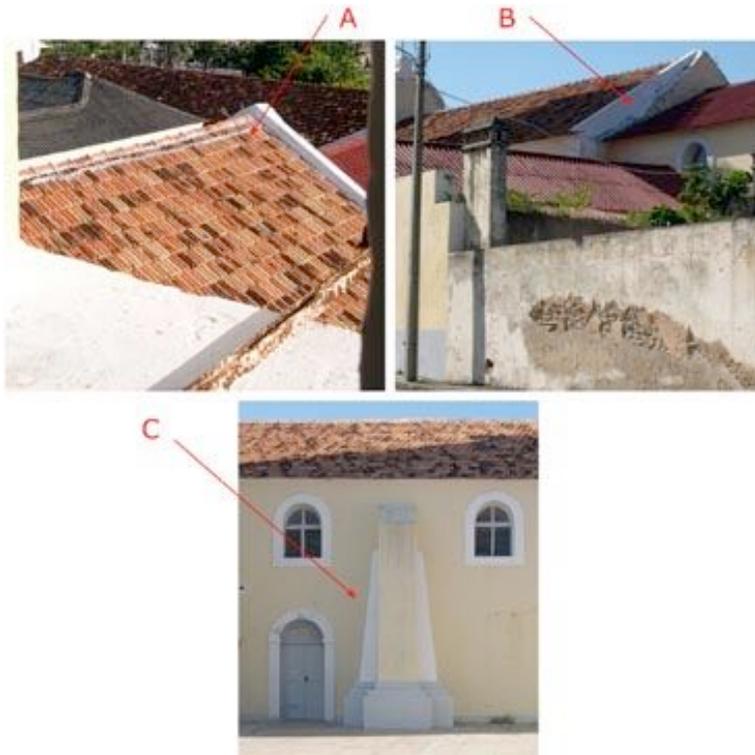


Figura B.15.: L'irregolarità del perimetro di questa falda del tetto (A), la deformazione della testa del muro di fondo dell'aula della chiesa (B) e il contrafforte posato sulla parete longitudinale della chiesa (C) possono essere ragionevolmente relazionati fra loro. È un interessante caso di studio. Si tratta, probabilmente, di un dissesto provocato da un disgregamento locale della massa muraria corallina, per effetto dell'azione dei sali.



Figura B.16.: La causa dell'umidità nel punto (A) sembra essere la non corretta disposizione dei fogli di fibra-cemento usati per la copertura della sacrestia, in particolare lungo la linea di attacco al muro della chiesa. Per risolvere il problema è sufficiente disporvi un controllo manutentivo. Le efflorescenze nel punto (C) sono conseguenti al fenomeno salino qui analizzato.



Figura B.17.: Volte sospese formate con liste di legno sono in uso anche a Ilha de Moçambique, ad esempio nella Igreja da Saúde vicino l'ospedale. A parte l'interesse stilistico di questo sistema di controsoffittatura, si deve notare che questa soluzione conferisce all'ambiente un clima confortevole. Questa parte dell'edificio non patisce nessun problema di conservazione.

nalizzazioni di scarico. Questi ristagni di umidità, se in aderenza dei muri di fondazione di un edificio pure di pietra corallina, potrebbero indurre il fenomeno dell'umidità di risalita che, in conseguenza della porosità presente, dovrebbero interessare più gli intonaci che la muratura vera e propria.

Il restauro delle murature di un'antica casa-feitoria

Gli autori del presente scritto sono grati alla Direcção dos Serviços Urbanos di Ilha de Moçambique, all'architetto norvegese Per Morten Ekerhovd e al signor Momade Assumane per aver permesso loro di osservare attentamente questo cantiere di Ilha de Moçambique nel corso dei lavori. Si tratta della riabilitazione di un'antica feitoria del XIX secolo per ricavarne una pensione per turisti. L'edificio è interamente costruito con pietra corallina non fossile e presenta pure, cosa qui piuttosto rara, delle strutture voltate sempre dello stesso tipo di pietra. I colloqui tenuti con il direttore dei lavori confermano che la metodologia messa a punto per il restauro delle murature e degli intonaci sono basate sulla tradizione costruttiva in uso nell'isola per le architettura della cidade de pedra e cal.

Prima dell'avvio dei lavori di restauro, i muri di questa casa erano in una condizione di degradamento tale da far temere imminenti crolli. Se la scomparsa generalizzata degli intonaci esterni non destavano preoccupazione per l'immediato, al contrario alcune lacune nei muri d'ambito e, soprattutto, nei pilastri del portico del cortile interno richiedevano un immediato intervento. L'urgenza dei lavori e le diverse circostanze hanno suggerito di ricorrere ai materiali e alle tecniche propri di questa antica costruzione. In via eccezionale, è stato deciso di ricorrere all'estrazione di una modica quantità di pietrame calcareo da una vecchia cava non fossile sulla costa della terraferma. Secondo quanto previsto dal progetto, il materiale è stato ridotto in pezzi. I pezzi di maggior dimensione sono stati impiegati per integrare i blocchi mancanti dei muri, mentre i pezzi più piccoli sono serviti a ridurre le cavità prodotte con la dissoluzione delle malte di allettamento a causa dei sali e a ridurre pure gli spessori delle nuove stuccature. Le malte necessarie agli allettamenti nelle riprese murarie, alle stuccature profonde e a quelle di finitura sono state confezionate in cantiere con l'impiego di sabbia di fiume, di calce aerea di produzione industriale nazionale e di acqua dolce.

Il cantiere ha seguito con molto scrupolo la procedura tradizionale più corretta per lo spegnimento della calce. Approvvigionata in sacchi dalla fabbrica, la calce in polvere (CaO o calce viva) è versata in una vasca di spegnimento con l'aggiunta di acqua e, secondo la reazione chimica $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HO})_2$, diventa idrato di calcio, ossia calce spenta. Conforme alla quantità di malta necessaria per le varie lavorazioni in corso, la calce spenta è prelevata dalla vasca di spegnimento. Prima di impastarla nella betoniera con la sabbia e



Figura B.18.: Antica casa di pietra corallina abbandonata a Ilha de Moçambique. A causa della mancanza del terrazzo di copertura la disgregazione dei muri avviene sia sul loro prospetto interno sia su quello esterno. La presenza di questa cisterna, parzialmente scavata nella scogliera corallina, indica che l'intera costruzione è a un livello superiore a quello dell'oceano e quindi non c'è risalita di umidità salina.

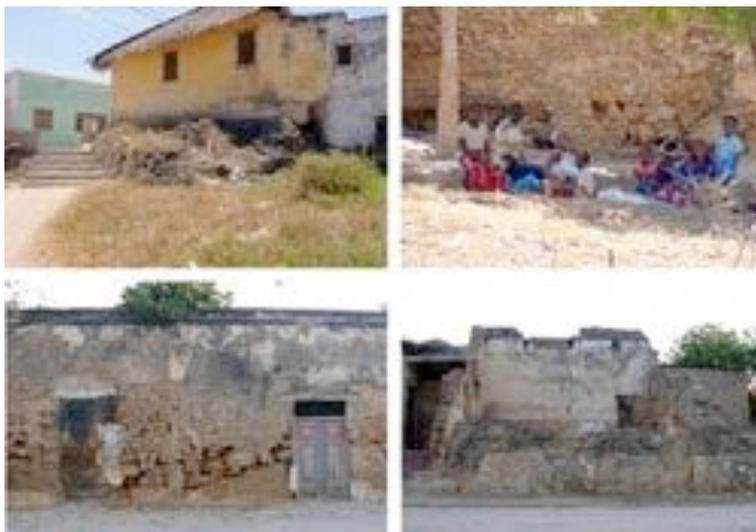


Figura B.19.: Case di Ilha de Moçambique che poggiano direttamente sul calcare corallino. L'ammasso corallino emerge dal livello medio dell'oceano per oltre due metri. In alcuni tratti, la base dei muri è stata ricavata direttamente dal banco corallino ritagliandola in conformità dello spessore previsto.

l'acqua, la calce spenta è vagliata attraverso la maglia di un crivello così da intercettare eventuali grumi di calce non spenta che potrebbero causare qualche danno una volta che la malta sia stata applicata al muro. Con l'obiettivo di ottenere un intonaco dalla porosità molto sottile è vagliata a crivello anche la sabbia che, come la calce, deve essere senza impurità.

Riguardo alle integrazioni delle lacune presenti nella muratura, non essendo disponibili materiali compatibili alternativi alla pietra corallina si è fatto ricorso, come detto, al calcare corallino e alla malta di calce. Nel nostro caso, le lacune sono il risultato sia della disgregazione o della caduta dei blocchi di pietra corallina (aggregati del muro) sia della disgregazione delle malte di allettamento (connettivo del muro). Questa situazione determina concentrazioni di carichi pericolose per l'equilibrio statico dell'insieme, là dove i blocchi di calcare sono in contatto diretto fra loro. Con l'impiego della malta e del pietrame corallino questi contatti puntiformi possono essere eliminati oppure, in alternativa, i punti di contatto fra i blocchi sono moltiplicati, in modo da distribuire i carichi su più punti. Per la ripresa o la nuova stesura dell'intonaco su questo tipo di muri è richiesta una procedura più elaborata di quella usata per i risarcimenti delle lacune della compagine muraria. Anzitutto, per quanto ammesso dalla fermezza dell'intonaco ancora esistente e del muro stesso, è necessario un lavaggio, in profondità, con l'impiego di semplice acqua dolce. Con lo scopo di



Figura B.20.: (a) Restauro di un'antica casa-feitoria a Ilha de Moçambique. Esterno e andito di accesso alla casa (1 e 2). In molti tratti, i muri di questa casa erano in condizione di faticenza e conseguentemente è stato necessario ricorrere all'estrazione di pietrame calcareo da una vecchia cava non fossile sulla costa della terraferma. Il materiale è stato ridotto in pezzature di maggiore dimensione e di dimensione più minuta, secondo quanto era stato calcolato dal progetto. Con l'impiego dei pezzi di maggior dimensione sono stati integrati nei muri i blocchi mancanti (4), mentre con i pezzi più piccoli sono state ridotte le cavità causate dalla dissoluzione delle malte di allettamento in conseguenza della riformazione ciclica dei sali (3). Le malte necessarie agli allettamenti nelle riprese murarie, alle stuccature profonde e a quelle di finitura sono confezionate in cantiere con l'impiego di sabbia di fiume, calce aerea di produzione industriale nazionale e acqua dolce.



Figura B.21.: (b) Restauro di un'antica casa-feitoria a Ilha de Moçambique. Particolare cura è stata riservata dal cantiere allo spegnimento della calce (CaO o calce viva) approvvigionata in sacchi dalla fabbrica (7). La polvere di calce viva è versata in una vasca di spegnimento con l'aggiunta di acqua e, secondo la reazione chimica $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$, diventa calce spenta, ossia idrato di calcio. Via via che occorre produrre una stabilita quantità di malta per le lavorazioni in corso, la calce spenta è prelevata dalla vasca di spegnimento e vagliata a crivello con lo scopo di intercettare eventuali grumi di calce non spenta che potrebbero compiere lo spegnimento, con qualche danno, in opera (7, 8 e 9). Con l'obbiettivo di ottenere un intonaco dalla porosità molto sottile è vagliata a crivello anche la sabbia che, come la calce, dovrà essere senza impurità (10 e 11).

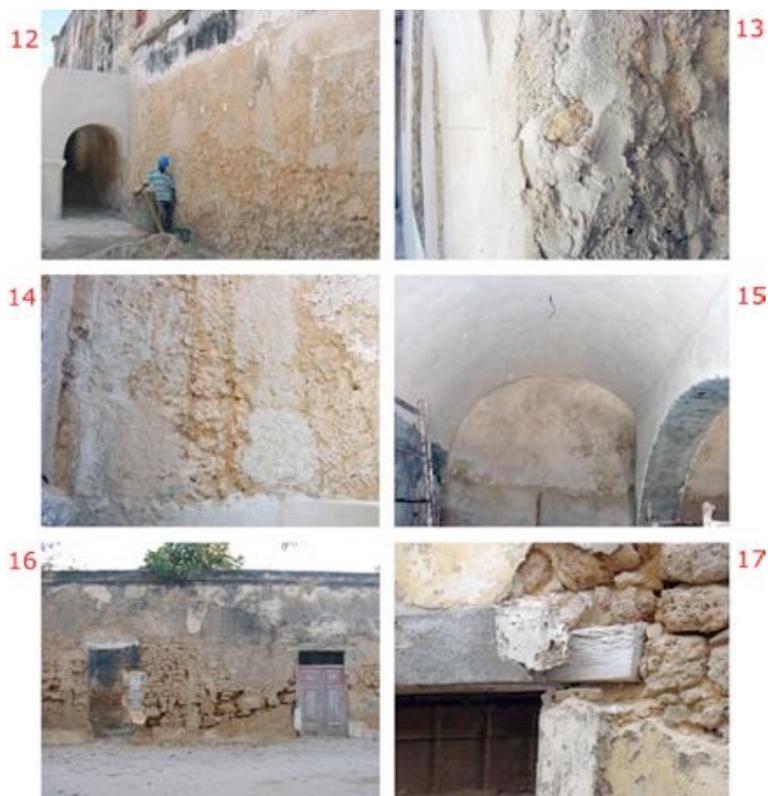


Figura B.22.: (c) Restauro di un'antica casa-feitoria a Ilha de Moçambique. Integrazioni di porzioni di muratura, con nuovi materiali compatibili e eliminando o moltiplicando i punti di contatto fra i blocchi di calcare in modo da evitare carichi concentrati con conseguenti rotture (16). Prima della nuova stesura dell'intonaco è necessario un lavaggio con semplice acqua dolce in maniera da agevolare l'eliminazione dei sali (12). L'intonaco è steso in due o più strati. (17). Un intonaco dalla porosità molto sottile impedisce l'accesso all'acqua piovana e, allo stesso tempo, permette la traspirabilità del muro. I primi strati di intonaco sono propriamente ristrutturanti (13). Per ridurre gli spessori delle stuccature sono impiegati piccoli pezzi di calcare corallino. Per migliorare la resistenza meccanica delle stuccature è impiegata la calce idraulica. Nel nostro caso, è stata resa un poco idraulica la calce aerea con aggiunta di cemento portland. Lo stesso effetto si può ottenere con l'aggiunta di argilla o di pozzolana (14 e 15). All'applicazione degli intonaci segue un'asciugatura ritardata mediante l'aspersione di acqua dolce per evitare crettature.

agevolare l'eliminazione dei sali eventualmente presenti sono provvisoriamente sistemate delle cannule di drenaggio alla base della muratura. Considerato il tipo di muratura, l'intonaco è steso in due o più strati. Lo scopo finale è sì proteggere la muratura dall'umidità esterna, ma anche mantenere comunque un buon grado di traspirabilità nella muratura stessa. Un intonaco dalla porosità molto sottile impedisce l'accesso all'acqua piovana e, allo stesso tempo, permette la traspirabilità del muro. I primi strati di intonaco, ossia quelli più profondi, sono propriamente ristrutturanti in quanto devono concorrere a ristabilire un comportamento statico omogeneo dell'intero volume architettonico. Stucature di ridotto spessore permettono alla malta una carbonatazione omogenea e continua. Per ridurre gli spessori delle stucature possono essere impiegati piccoli pezzi di calcare. Per migliorarne la resistenza meccanica è bene utilizzare per l'impasto una calce idraulica che permette la combinazione chimica fra gli elementi dell'impasto. Nel nostro caso, non disponendo di calce idraulica, è aggiunta alla calce aerea, disponibile, una modesta percentuale di cemento portland (un volume di cemento e due di calce aerea). Lo stesso effetto si può ottenere aggiungendo alla calce aerea una data porzione di argilla o di pozzolana. L'ultimo strato di intonaco, ossia quello esterno, è trattato con particolare cura in modo da ottenere una porosità molto sottile e con distribuzione omogenea. L'impasto, attentamente vagliato, è applicato sullo strato d'intonaco sottostante mantenuto umido e la sua presa è prolungata mediante bagnature con acqua dolce durante alcuni giorni. Il risultato è una presa uniforme e senza cretture. La dipintura finale contribuisce a ridurre ulteriormente la dimensione dei pori se la calce, diluita in abbondante acqua e applicata a più mani successive, penetra profondamente nell'intonaco.

REFERENZE per le figure

Evan Millner: fig. 1.

Carlos Andrade de Freire: fig. 8.

Maurizio Berti: figg. 2 (elab. su part. di *Physical Map of the World*, da: www.cia.gov/cia/publications/.../refmaps.html), 3, 4, 6 (elab.), 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Maurizio Berti e Mohamad Arif: fig. 18.

Mohamad Arif: figg. 5, 8bis, 19, 20a (da 1 a 6), 20b (da 7 a 11), 20c (da 12 a 17).

BIBLIOGRAFIA

1) (...) Programa de recuperação da Ilha de Moçambique. Conservação do Património Histórico, Gabinete Técnico do Ministério da Cultura, Juventude e Desportos. Republica de Moçambique, Junho de 1995, dattiliscritto.

2) (...) Ilha de Moçambique. Relatório - Report 1982-85, Secretaria de Estado da Cultura Moçambique - Arkitektstolen i Aarhus Danmark, Trykkeri Phønix A/S Århus, Satstype Univers, sd.

3) Alexandre LOBATO, A Ilha de Moçambique (Monografia), Imprensa Nacional de Moçambique, Lourenço Marques 1945, pp 157.

4) Donatella PROCESI, Coral Stone and Lime in the East African Coast, Submitted for the M.A. in Conservation Studies Centre for Conservation Studies, The Institute of Advanced Architectural Studies, University of York 1993, dattiloscritto.

5) Ricardo Teixeira DUARTE, Northern Mozambique in the Swahili World. An archaeological approach, in Studies in African Archaeology 4, by Repro HSC, Uppsala 1993, pp. 154.

6) Pedro Quirino DE FONSECA, Algumas descobertas de interesse histórico-arqueológico na Ilha de Moçambique, in Monumenta. Boletim da Comissão dos monumentos nacionais de Moçambique, n. 8, ano VIII, Empresa Moderna, Lourenço Marques 1972, pp. 55-71.

7) Pedro Quirino DE FONSECA, A fortaleza construída por D. João de Castro na Ilha de Moçambique, in Monumenta. Boletim da Comissão dos monumentos nacionais de Moçambique, n. 9, ano IX, Empresa Moderna, Lourenço Marques 1973, pp. 65-68.

8) United Nations Environment Programme – UNEP, Igos Coral Reef Sub-Theme Report Approved by the IGOS Partners, 5 June 2003.

9) Mohamed Ibrahim LOUTFI, Monuments and cultural heritage of the Maldives, Seminar on the conservation of asian cultural heritage – Current problems in the conservation of stone, November 13-15, Kyoto 1990.

10) Heather McKillop, The 1994 Field Season in South-Coastal Belize, LSU Maya Archaeology News 1, Dept. of Geography & Anthropology, Louisiana State University, Baton Rouge LA 70803-4105, [...] 1995.

11) David OBURA and contributors – Louis CELLIERS, Haji MACHANO, Sangeeta MANGUBHAI, Mohammed S. MOHAMMED, Helena MOTTA, Christopher MUHANDO, Nyawira MUTHIGA, Marcos PEREIRA and Michael SCHLEYER, Status of coral reefs in Eastern Africa: Kenya, Tanzania, Mozambique and South Africa, in C.R. Wilkinson (ed.), Status of coral reefs of the world: 2002. Global Coral Reef Monitoring Network - GCRMN Report, Australian Institute of Marine Science, Chapter 4, pp 63-78, Townsville [...].

12) M. D. SPALDING, C. RAVILIOUS and E. P. GREEN, World Atlas of Coral Reefs, prepared at the UNEP World Conservation Monitoring Centre, University of California Press, Berkeley 2001.

13) Marisa LAURENZI TABASSO, Materiali. Umidità di manufatto, no coordenado por Luca Zevi, Manuale del restauro architettonico, Ed. Mancosu, Roma 2001, cap. C do CD.

14) Lorenzo LAZZARINI, Marisa LAURENZI TABASSO, *Il restauro della pietra*, Cedam ed., Padova 1986.

15) Sandro BUSCHI, Benjamim Alfredo SONDEIA coordenado por, *Inhambane. Elementos de história urbana*, Edições Fapf, Maputo 2003.

16) Sandro BRUSCHI, *Campo e cidades da África antiga*, Edições do Centro de Estudos e de Desenvolvimento do Habitat, Maputo 2001.

17) Claudio VARAGNOLI, *La materia negli antichi edifici*, in Giovanni Carbonara a cura di, *Trattato di restauro architettonico*, Utet ed., Torino 1996, vol. I, pp. 303-461.

18) Fabrizio DE CESARIS, *Gli elementi costruttivi tradizionali. Le muraure*, in Giovanni Carbonara a cura di, *Trattato di restauro architettonico*, Utet ed., Torino 1996, vol. II, pp. 15-81.

19) Maurizio BERTI, *Muros de cal e pedra de coral. Manutenção e restáuro. O caso da Igreja da Nossa Senhora da Conceição na cidade de Inhambane*. Relatório, Maputo 2004 [ms]

20) Andrade Carlos FREIRE (de), *Esboço Geológico da Província de Moçambique*, Imprensa Nacional, Lisboa 1929.

21) Andrew PETERSEN'S, *Coral*, in *Dictionary of Islamic Architecture*, (Routledge, 1996), in

http://archnet.org/library/dictionary/entry.tcl?entry_id=DIA0075.

22) Evan MILLNER, *Walking Barbados. Being a circumnavigation of the island on foot*, (Published and distributed by Evan Millner, of 114 Guinness Court, Mansell Street, in the Ward of Portsoken, City of London, England), in

http://www.e.millner.btinternet.co.uk/photo001/photo_index.html, sd.

23) Julio CARRILHO, *Ibo – a casa e o tempo*, FAPF Edições, Maputo 2005.

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

C.1. La casa di Alvise Cornaro. Diario di un restauro. (1983-2000)

NOTA: Este texto é um manuscrito em preparação útil para uma futura publicação do autor, mas também útil para uma discussão aprofundada com os alunos do curso. (M.B.).

Premessa

Il Comune di Padova diventò proprietario della casa di Alvise Cornaro nel 1968, a seguito di un lascito testamentario della Contessa Giulia Bianchini d'Alberigo vedova Giusti. Il degrado del complesso monumentale era tale da sollecitare immediati interventi manutentivi che però, nella loro esecuzione estemporanea e frammentaria, non apportarono apprezzabili risultati. Il degradamento più preoccupante era causato dalla solfatazione della pietra di Nanto. La cura di tale fenomeno, fino allora mai sistematicamente affrontato dalla disciplina del restauro, doveva tener conto della peculiare progressiva accelerazione. Alcune Associazioni mossero i primi passi verso una conoscenza più profonda sia sotto l'aspetto storico sia sotto quello fisico. Furono interessati storici quali Wolfgang Wolters e Günter Schweikhart o architetti quali Pietro Sampaolesi che fecero le prime valutazioni per una riabilitazione del monumento. Giampaolo De Vecchi dell'Università di Padova condusse le prime ricerche petrografiche che permisero di individuare la varietà della pietra arenaria presente. La ricerca iniziò nei primi anni Settanta e accertò che si tratta di pietra proveniente dalla località Nanto dei Colli Berici. Il Comune di Padova promosse nel 1980 una grande e ben documentata mostra dal titolo "Alvise Cornaro e il suo tempo". Nell'occasione fu raccolta una notevole mole di studi inediti che costituì la base per un'avveduta opera di recupero del monumento. Oltre agli argomenti di carattere storico, nel catalogo della mostra sono presentate anche le memorie della prova di consolidamento della pietra di Nanto, eseguita su una porzione della Loggia. L'esperienza era stata curata da Lino Marchesini dell'Università di Padova nel 1979 e costituì il metodo per il successivo trattamento dell'intero paramento di pietra arenaria. Nel 1983 fu iniziato dalla Soprintendenza il primo intervento di consolidamento e restauro della pietra, su progetto dell'Ufficio Beni Culturali del Comune di Padova (Maurizio Berti). Tale restauro interessò

le arcate del primo ordine architettonico della Loggia. Le problematiche tecnologiche di restauro della pietra furono approfondite presso il Laboratorio della Soprintendenza (Vasco Fassina), l'Istituto Centrale per il Restauro di Roma (Laura Laurenzi Tabasso) e il Laboratorio dell'Ecole Polytechnique di Losanna (Vinicio Furlan). Un primo consolidamento fu concluso nel 1985 e fu tema di una Memoria al V Congresso Internazionale sul deterioramento e la conservazione della pietra, tenuto a Losanna nello stesso anno (Mario Cherido). Nel 1989 il Comune di Padova deliberava un ulteriore progetto di restauro redatto dall'Ufficio tecnico municipale (Maurizio Berti). Nello stesso anno furono appaltati i lavori per il completamento del consolidamento e del restauro di tutta la pietra arenaria e altri, strettamente conservativi, per rallentare ogni categoria di degrado. La Direzione dei Lavori fu condotta dallo stesso Ufficio. Ancora nel 1989, fu istituita la Commissione scientifica per il restauro della casa di Alvise Cornaro. Componenti della Commissione, più volte riunitasi, furono i professori Giovanni Calendoli, Manfredo Tafuri (dal 1994 Arnaldo Bruschi), Wolfgang Wolters, Giovanni Carbonara, Laura Tabasso, Guido Biscontin e i responsabili delle Soprintendenze dello Stato.

C.2. Temi del restauro

Il rilievo

Più volte è stato sollecitato dalla Commissione scientifica (Tafuri, Carbonara, Wolters) un rilievo stratigrafico accurato del monumento, consueto presupposto necessario ad un restauro architettonico critico e rispettoso di tutte le proprietà storiche, artistiche e funzionali riconosciute. I supporti grafici utilizzati per la redazione dei due progetti di restauro dell'Ufficio Beni Culturali (1983 e 1989) erano costituiti da un rilievo, di tipo fotogrammetrico nei prospetti e manuale nelle sezioni, che l'Amministrazione ebbe in dono da un Sodalizio cittadino nel 1978 (Emanuele Matteotti). E' del 1985 il rilievo di precisione della sola Loggia, eseguito con sistema di prese topografiche (Geotop, Udine). Quest'ultimo rilievo fu commissionato dal Comune ad una Società specializzata in rilevamenti e utilizzato nel progetto del 1989 per formulare il dispositivo di consolidamento della volta a schifo in stato di dissesto. Purtroppo un rilievo adeguato alla portata del restauro non è stato realizzato. Questa mancata realizzazione è stata determinata principalmente dalle condizioni amministrative vigenti cui era soggetta un'opera di restauro. Nel nostro caso il finanziamento dell'opera è avvenuto con mutuo acceso presso la Cassa Depositi e Prestiti dello Stato. Tra le norme che regolano tale procedura è l'esclusione dal finanziamento dei rilievi, prove e analisi speciali, anche se previste dal progetto, eccezione è fatta per le analisi di tipo geotecnico. La mancanza di un progetto di rilevamenti, propedeutico alla redazione dei progetti e finanziato con fondi di gestione

diretta dell'Amministrazione, dev'essere considerata un grave errore di metodo. Ciò nonostante, fu raggiunto ugualmente una soddisfacente conoscenza dei caratteri del monumento attraverso la ripetuta verifica da parte della Commissione scientifica degli studi condotti dal progettista durante lunghi soggiorni in cantiere. L'attività e i pareri della Commissione sono stati sempre registrati a verbale. Limitatamente all'Odeo fu eseguito un rilievo manuale molto accurato in scala 1:20 a cura dell'ingegnere Devido Pavanato che fu messo a disposizione del Progettista per la redazione delle proposte di restauro. Nel corso del primo cantiere poi, fu redatto a cura di Iknos srl (Padova) un piano diagnostico del prospetto dell'Odeo cui seguì una prova di restauro. Infine, furono compiuti a cura dell'Ufficio di progettazione (Maurizio Berti, Gianfranco Bonetto) alcuni rilevamenti a carattere strutturale, architettonico e stratigrafico; in particolare del vano scala dell'Odeo e della sua parete nord.

Il rilievo strutturale dell'Odeo

Nella previsione di un ulteriore progetto di completamento del restauro del complesso monumentale (che durante i lavori della Commissione era denominato Corte Cornaro), è stata particolarmente indagata la condizione strutturale dell'Odeo. Lo scopo era di ottenere un quadro diagnostico chiaro della stabilità dell'edificio. Infatti era evidente che esso aveva subito negli anni notevoli trasformazioni, individuabili anche mediante il raffronto fra lo stato attuale del manufatto ed i rilievi di Gian Antonio (?) Battisti del 1780. La questione strutturale doveva esser posta in modo prioritario all'attenzione della Commissione scientifica, in quanto avrebbe vincolato le scelte di restauro, sia che fossero strettamente conservative, critiche o di ripristino. Durante la seconda fase del cantiere (1989-1991) ci si rese subito conto, nell'Odeo, del preoccupante stato della parete nord-est (retro) e del pilastro d'angolo a sud della loggia al primo ordine. In un'epoca piuttosto recente il pilastro era stato svuotato della muratura interna per ricavarci una canna fumaria. La presenza di alcune lesioni e la necessità di sostituire alcune travi della copertura dell'Odeo ha reso possibile la ricostruzione della muratura del pilastro e così poté essere assegnata al settore di fabbrica la dovuta efficacia statica. Per ottenere uguale risultato furono riordinati i percorsi delle quattro canne fumarie nella muratura del prospetto retrostante. Per essere stata più volte scavata, in conseguenza delle trasformazioni d'uso dell'edificio, tale parete risultava infatti molto indebolita.

L'ipotesi ricostruttiva del piano nobile dell'Odeo

Lo schema strutturale dell'Odeo, già facilmente intuibile osservando il rilievo settecentesco, fu attentamente valutato in relazione alle trasformazioni remote e recenti. In relazione a tali trasformazioni, fu stabilito un quadro fessurativo

ragionato. Parte dei dissesti presenti nelle murature dell'Odeo, degli archi della passerella aerea e della Loggia erano da attribuire al degrado dei materiali del monumento, cosa che accade spesso; ma alcuni ben individuabili dissesti erano sicuramente dovuti a sollecitazioni strutturali. Il quadro fessurativo della volta a schifo della Loggia fu attentamente indagato fra il 1985 e il 1987, anche con l'apporto di uno dei più noti specialisti del consolidamento di edifici storici, Giuseppe Tosti. La causa del dissesto della volta a schifo fu individuata nel difetto originario dell'apparecchio di incatenamento estradossale allestito durante la costruzione. E tuttavia tale incatenamento è un primo rarissimo caso di sperimentazione tecnica applicata ad una volta molto ribassata, durante il primo Rinascimento. Nell'odeo furono individuati circoscritti cedimenti strutturali, ritenuti come gli effetti delle trasformazioni degli ambienti. I casi furono raggruppati in due categorie: le sottrazioni di muratura per ricavare canne fumarie o per allargare il vano scala interno e le aperture di nuove porte o finestre. Alla luce di queste osservazioni fu sollecitata dalla Commissione scientifica la redazione di un progetto di ripristino della grande sala al piano nobile dell'Odeo. Esiste, a ben vedere, il principio secondo il quale un organismo strutturale, a seguito di una parziale trasformazione, tende comunque di per sé a un nuovo conseguente equilibrio statico. Ma tale generico principio deve essere attentamente verificato rispetto ad eventualità straordinarie quali sono i carichi accidentali o le sollecitazioni telluriche, anche di piccola entità. L'ipotesi di una ricostruzione veniva attesa dagli storici della commissione per un'altra ragione: l'adeguamento dell'architettura alle decorazioni pittoriche scoperte e restaurate che, per essere dei partimenti architettonici dipinti, richiederebbero il volume spaziale sul quale sono stati concepiti.

L 'ipotesi conservativa

Oltre all'ipotesi ricostruttiva, al Progettista fu richiesta l'elaborazione di una seconda ipotesi con soluzioni di restauro strettamente conservative. I limiti di un siffatto restauro architettonico sarebbero stati posti dal restauro delle decorazioni; ma, diversamente dalla prima ipotesi ricostruttiva, si sarebbero accettate tutte le trasformazioni strutturali avvenute nel tempo: scale interne, forometria, riduzioni del piano nobile. Anche in questo caso sarebbero state comunque necessarie le sarciture murarie: ad esempio la riquadratura di alcune aperture dotate di impianto per finestre o porte a scomparsa ("corridori", teorizzati dal Cornaro), il riassetto della muratura in prossimità delle aperture dei camini, il tamponamento di porte aperte recentemente che avevano provocato cedimenti strutturali. Al termine di un lungo confronto in seno alla Commissione, fu adottata l'ipotesi conservativa. Vi fu un elemento conclusivo che portò a tale proposito. La Commissione aveva sollecitato la demolizione dell'intonaco al piano ultimo, quello ricavato dal dimezzamento della sala cen-

trale del piano nobile, con lo scopo di rintracciare qualche porzione di affresco ancora eventualmente superstite. Purtroppo nell'epoca di riduzione della sala era stato sistematicamente demolito tutto l'intonaco decorato, e tutto questo accadeva in tempi molto recenti, ossia negli anni Cinquanta. Fu stabilita tale epoca per la freschezza di un intonaco moderatamente cementizio, ma soprattutto, per la presenza di particolari mattoni forati utilizzati nei vuoti murali creati dall'abbattimento della grande volta sospesa. Tale tipo di laterizio fu introdotto nella regione appunto negli anni Cinquanta. In quanto esperto di restauro architettonico, Giovanni Carbonara, studiò con particolare attenzione l'effetto di tale notevole lacuna al confronto delle tracce di affresco ancora superstiti e giunse alla conclusione che un'eventuale ricostruzione della sala centrale al piano nobile dell'Odeo non avrebbe affatto costituito un contesto meglio adeguato alla leggibilità degli affreschi di quanto non lo sia con l'attuale distribuzione degli spazi. Su tale ipotesi, condivisa al altri commissari, è stato adeguato il progetto di completamento del restauro.

La scala a chiocciola

In prima ipotesi fu elaborato il progetto di scala a chiocciola di ferro in conformità delle misure del vano ritrovato dell'antica scala esistente sino alla fine dell'Ottocento. Varie furono le varianti proposte, con l'impiego di ferro o pietra. Dopo lunghe valutazioni si fissò l'idea di una nuova scala a chiocciola posta a ridosso dell'angolo nord-ovest posteriore della Loggia. Questa scala sarà costituita da gradini in pietra Trachite della varietà di colore grigio-giallo. Poggerà su una propria base interrata in calcestruzzo e in tre punti sarà ammortata alla muratura del grande arco che permette l'accesso alla sala superiore della Loggia. Tale sala potrà essere così frequentata accedendo direttamente dal cortile ed evitando il passaggio attraverso gli ambienti dell'Odeo.

C.3. Analisi delle preesistenze edilizie

Analisi delle preesistenze edilizie in relazione alle ripartizioni degli archi di portico sulla via pubblica. Con il numero "10" è indicato l'ingresso al cortile del palazzo. Un'indagine rigorosa sugli allineamenti delle murature degli edifici del contesto hanno permesso di dedurre una generale coerenza all'impianto medioevale visibile dalla strada, connotato dal portico. Qui, come generalmente in tutta l'antica Padova, l'assetto medioevale è dato dalle strutture voltate del sottosuolo che si attestano a pettine sulla pubblica via. Anche le strutture fuori terra, con qualche eccezione, mantengono tuttora il loro appoggio sul fondamento più antico. La struttura dunque dimostra che almeno la parte prospiciente la strada non fu riformata né dal Cornaro né, probabilmente, dall'Angelieri suo zio che a lui aveva lasciato il palazzo.

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

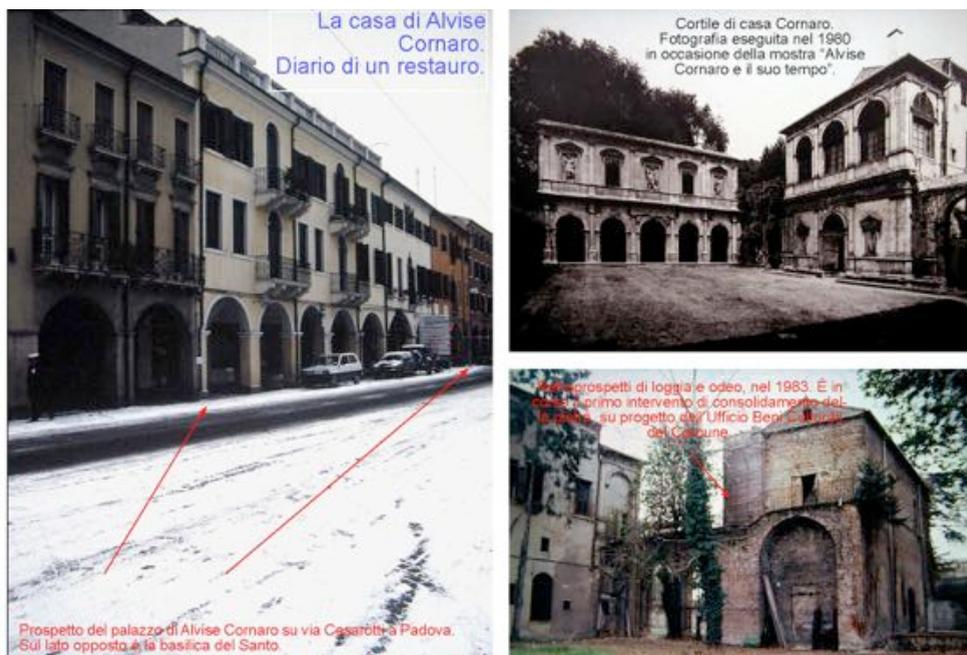


Figura C.1.: 1. Prospetto del palazzo di Alvise Cornaro su via Cesarotti a Padova. Sul lato opposto è la basilica del Santo (Foto, MB). 2. Cortile di casa Cornaro. Fotografia eseguita nel 1980 in occasione della mostra "Alvise Cornaro e il suo tempo" (Foto, Museo Civico di Padova). 3. Retrospetti di loggia e odeo, nel 1983. È in corso il primo intervento di consolidamento della pietra, su progetto dell'Ufficio Beni Culturali del Comune (Foto, MB).



Figura C.2.: 1. Lo storico Giovanni Calendoli durante uno dei primi sopralluoghi nell'ambiente interrato dell'odeo (Foto, MB). 2. Nel 1989 fu istituita la Commissione scientifica per il restauro. Componenti della Commissione furono i professori Giovanni Calendoli, Manfredo Tafuri (dal 1994 Arnaldo Bruschi), Wolfgang Wolters, Giovanni Carbonara, Laura Tabasso, Guido Biscontin e i responsabili delle Soprintendenze. (Foto, Bepi, 1993). 3. Veduta del cortile di casa Cornaro, dalla cornice della pianta di Padova di Giovanni Valle, 1764. Gli studi e le ricognizioni condotti in concomitanza dei restauri confermano la veridicità di questa rappresentazione; sia nei dettagli sia nell'insieme.

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

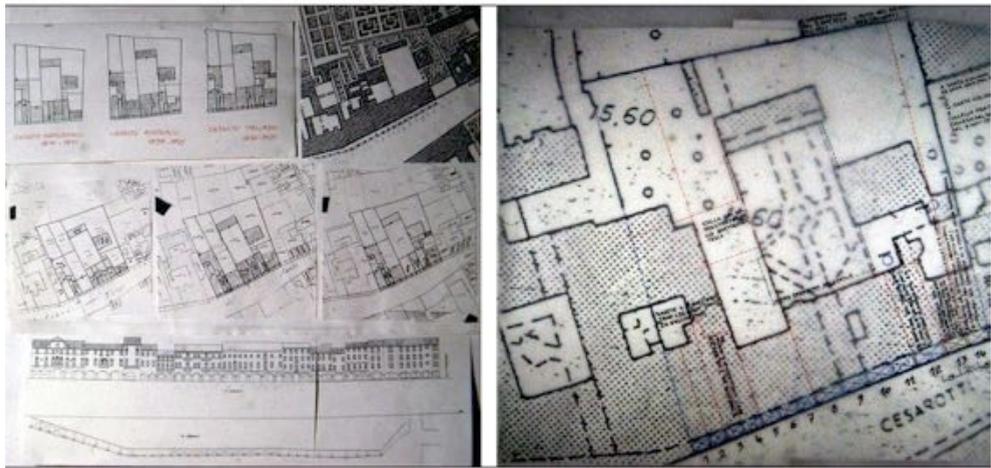


Figura C.3.: 1. 2. Análisi delle preesistente edilizie della proprietà di Alvise Cornaro (MB).

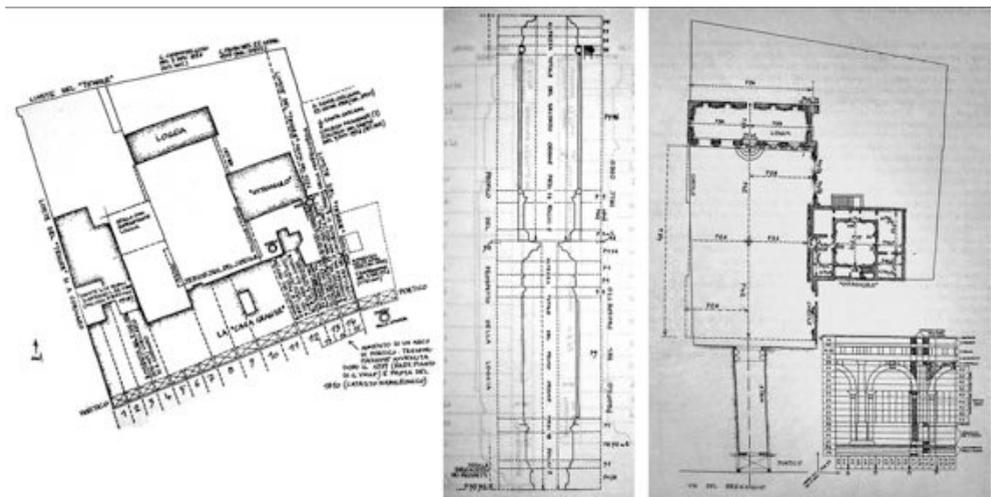


Figura C.4.: 1. 2. Ricostruzione del progetto della casa "alla romana" di Falconetto utilizzando le misure del progetto stesso e le notizie di archivio restituite da Paolo Sambin (MB).



Figura C.5.: 1. 2. Analisi delle preesistenze edilizie nella proprietà di Alvise Cornaro. 3. Localizzazione degli scavi: a) Scavi archeologici con resti di dubbia interpretazione. b) Fondazioni dei pilastri delle arcate demolite. c) Scavi archeologici con rilevazione di domus e suoli paleoveneti. d) Vano della scala a chiocciola demolita (MB).

Genesi e sviluppo del progetto di Giovan Maria Falconetto sulla base di varie fonti di studio:

- 1) le ricostruzioni delle proprietà di Alvise Cornaro pubblicate dallo storico Paolo Sambin;
- 2) due perizie grafiche settecentesche;
- 3) i tre catasti ottocenteschi di Padova;
- 4) il rilievo aerofotogrammetrico della città;
- 5) il rilievo architettonico eseguito in piedi veneziani;
- 6) l'osservazione critica nei luoghi.

La presenza di alcune lesioni nelle murature dell'Odeo consigliò l'esecuzione, nel 1990, di alcuni saggi geotecnici che potessero rassicurare sul buono stato delle fondazioni. 1) In questa circostanza la Soprintendenza Archeologica fece eseguire due sezioni stratigrafiche del terreno ad ovest ed a est dell'edificio. Altri scavi di carattere archeologico furono eseguiti per accertare dove potessero essere collocati i tracciati per la rete drenante. Furono così messi alla luce: 2) il vano della scala a chiocciola che fino alla fine del Settecento conduceva dal sotterraneo dell'Odeo al suo piano nobile, 3) la massa di fondazione dei pilastri delle arcate del lato sinistro del cortile, un tempo esistenti 4) e altre tracce di fondazione probabilmente connesse ai lotti medioevali in cui era divisa la proprietà della famiglia Cornaro-Angeleri prima che fosse realizzato il progetto falconettiano.

Gli scavi archeologici rivelano che il luogo occupato dalla casa di Alvise Cornaro fu inurbato in epoca molto antica. Sotto lo strato archeologico romano sono riconoscibili i resti di almeno sei insediamenti successivi datati tra il VII

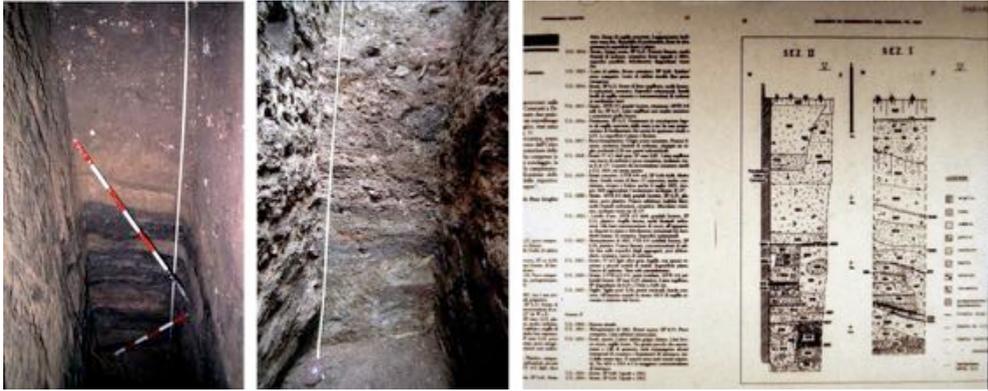


Figura C.6.: 1. 2. 3. Scavi archeologici e analisi delle preesistenti edilizie della proprietà di Alvise Cornaro (Soprintendenza Archeologica del Veneto, 1990).

ed il II sec. a.C. E' stato inoltre possibile osservare che anche alcuni strati soprastanti alla domus, come quelli sottostanti, rivelano resti di costruzioni di legno: come se sopra la casa romana, ancora per qualche tempo dopo la sua distruzione, sia stato ripristinato il modo di abitare dei popoli Paleoveneti.

Quattro curatissime incisioni di G. A. Battisti, del 1780, riportano le piante, i prospetti e le sezioni della Loggia e dell'Odeo. Pur essendo tali rilievi moderatamente interpretativi del complesso monumentale (ad esempio nella sezione verticale della volta della Loggia dove è disegnata, sopra l'intradosso, un solaio di legno) hanno consentito alcuni riscontri sulla condizione odierna del monumento, cosicché è stato possibile riconoscere, ma con la conferma di ripetute osservazioni dirette, i diversi assetti che l'architettura ha subito nel tempo, .

2) Sempre nello stesso vano del sottotetto, ma in un camerino di risulta a motivo della presenza di una scala, si presenta un intonaco cinquecentesco appena scialbato. Sotto lo scialbo di calce è quanto resta della decorazione che coronava le quattro pareti della grande sala.

1) Demolito l'intonaco (degli anni Cinquanta?) in una porzione di parete di un vano del sottotetto, si svelano, risarcite, le selle murali sulle quali poggiava la struttura lignea della volta leggera che costituiva il cielo della grande sala al piano nobile dell'Odeo.

Rilevamento del vano della scala dell'Odeo.

Il rilevamento del vano della scala dell'Odeo è stato realizzato mediante la creazione di una rete di punti principali di ripresa, con strumentazione topografica. Sulla base della rete di punti principali è stata creata una rete di punti di completamento della geometria proiettata sulle sezioni orizzontali e

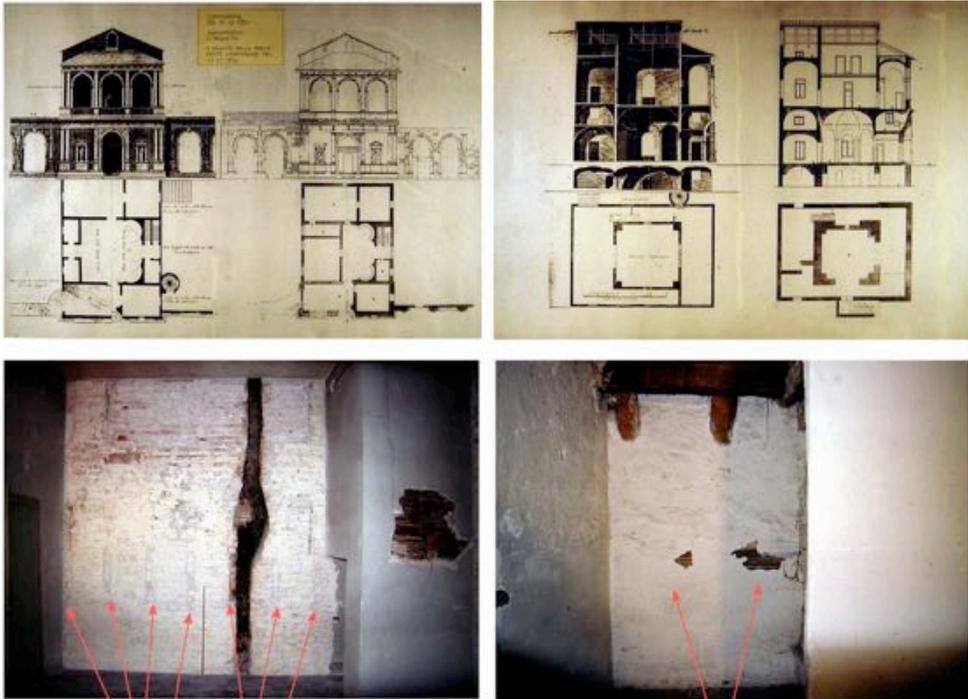


Figura C.7.: 1. 2. 3. 4. Riconoscimento della struttura integra dell'odeo (MB).

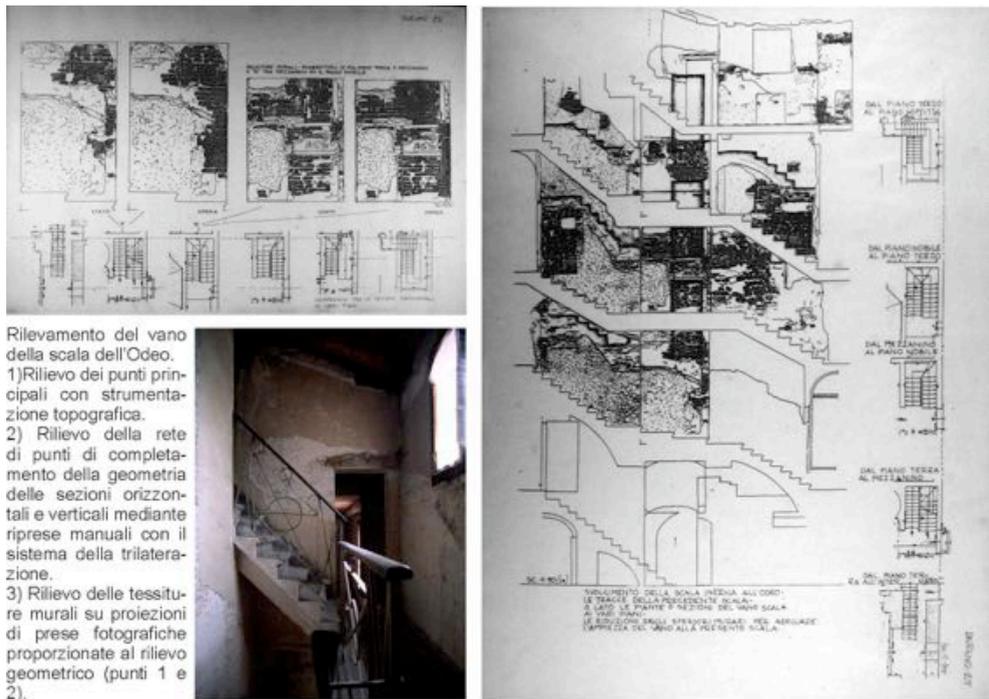


Figura C.8.: 1. 2. 3. Rilevamento del vano della scala dell'odeo (MB).

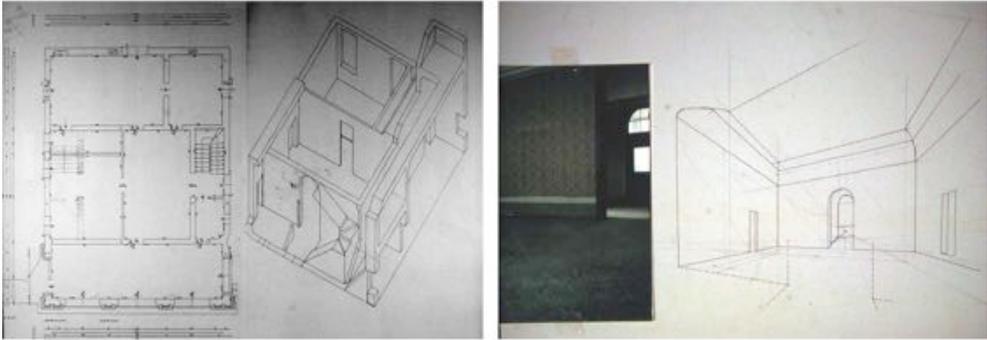


Figura C.9.: 1. 2. Simulazione grafica per delineare la sala al piano nobile dell'odeo (MB).

verticali, mediante varie riprese manuali e impegnando il sistema della trilaterazione. A completamento delle informazioni è stato fatto il rilievo delle tessiture murali impiegando proiezioni di prese fotografiche proporzionate al rilievo geometrico.

Il problema della sala al piano nobile

Durante la messa a punto del progetto definitivo per il restauro dell'Odeo è stata ipotizzata una ricomposizione dei suoi spazi, in particolare sulla base delle due tavole di Gian Antonio Battisti relative all'Odeo che mostrano una grande sala al piano del secondo ordine dell'edificio, una scala che conduceva dal giardino al sotterraneo e una seconda scala, a chiocciola, che dall'interrato conduceva al piano del secondo ordine. Di tale scala è visibile, oggi, l'impronta sulla muratura esterna ma, non è stato compreso quando questa scala sia stata demolita. Tuttavia, dalla tipologia della scala, si ipotizza che la trasformazione sia avvenuta a cavallo fra il Settecento e l'Ottocento.

Quanto è documentato nel disegno del Battisti non è oggi riscontrabile nell'edificio. Ma un'opportuna verifica strutturale ha permesso di rilevare come quel disegno sia veritiero. Infatti la rimozione dell'ultimo strato di intonaco ricoprente le pareti del vano scala ha permesso di svelare una precedente impronta di scala che testimonia inequivocabilmente la presenza della grande, fino ad oggi sconosciuta, sala superiore. Tale sala, alla fine degli anni Cinquanta di questo secolo, fu suddivisa in due piani ed in più ambienti. A seguito di una campagna di saggi sulle pareti sono stati portati alla luce affreschi di cui, in epoca attuale, non si aveva notizia alcuna.

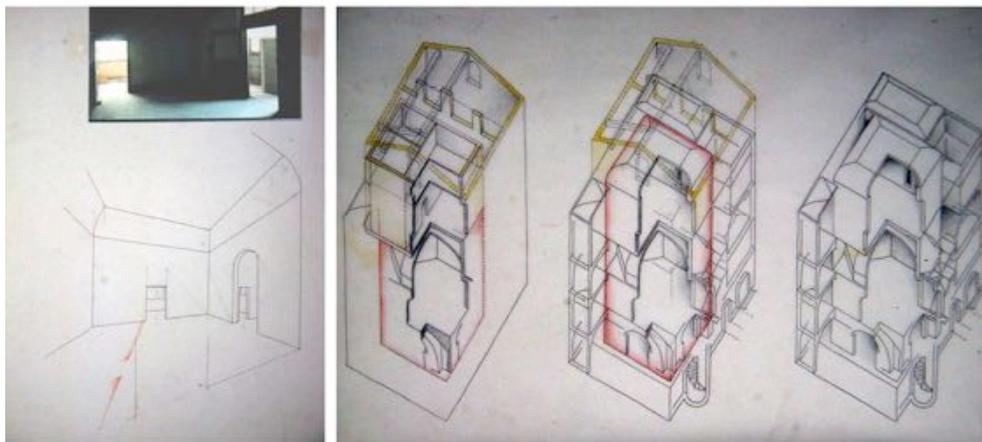


Figura C.10.: 1. 2. Simulazione grafica per delineare la sala al piano nobile dell'odeo e ricostruzione della struttura integra dell'odeo (MB).

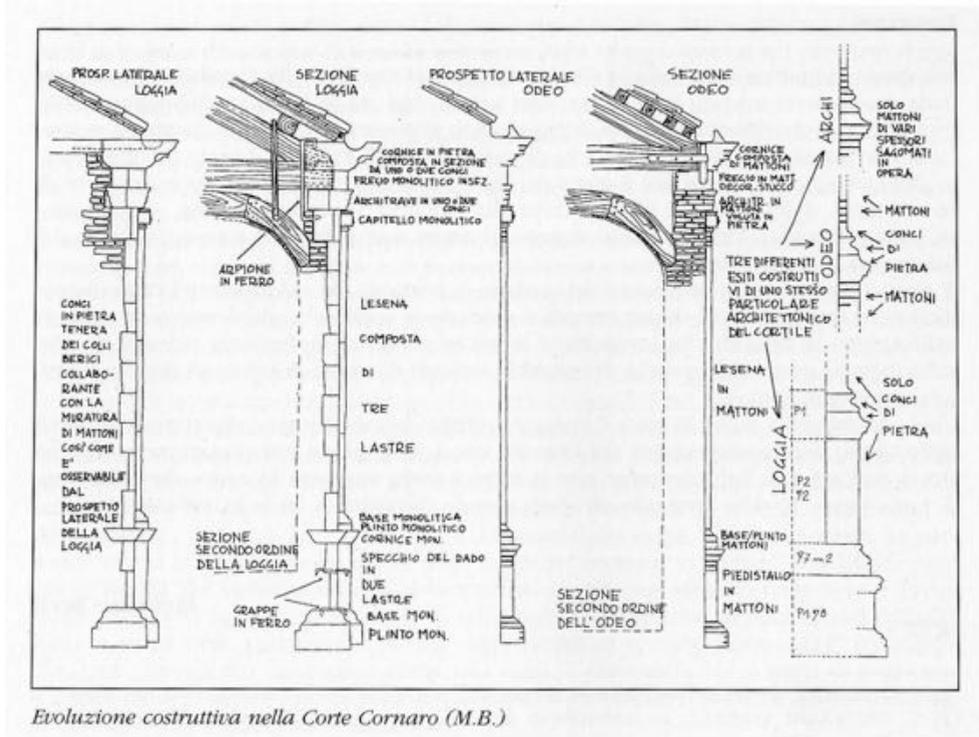
Rivelata la sala e la struttura integra dell'odeo

L'originalità di quest'edificio, denominato sino a tutto l'Ottocento “rotonda” (Gianantonio Moschini) o “casino” (Pietro Selvatico, Tommaso Temanza) ed oggi “odeo”, è data dalla sua struttura architettonica, ossia dai suoi spazi e dai suoi volumi. Essa è costituita da un nucleo centrale di volte sovrapposte sul quale si avvolgono altre volte su più piani. Ma il sistema è costruito con vere volte in muratura fino al termine del primo ordine; più sù, dal livello del cosiddetto piano nobile, è utilizzato un sistema di volte in incanniccato stuccato sospese ad ordinarie travature di legno. Fu anche questo un atto di parsimonia del Cornaro, come verificato dallo studio sulla successione dei cantieri per costruire il cortile alla romana con le arcate d'ambito, la Loggia, l'Odeo e l'altra loggia abbattuta?

Le proposte più impegnative dell'architetto restauratore

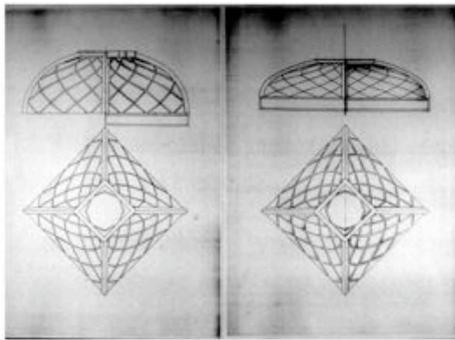
Proposta del progettista sottoposta alla Commissione scientifica, con lo scopo di verificare la praticabilità della ipotesi di ricomposizione della grande sala, su richiesta della Soprintendenza ai Beni Artistici, allo scopo di dare maggiore visibilità agli affreschi riscoperti e restaurati. Sarebbe stata realizzata una volta leggera con struttura di ferro. Il progetto non è stata realizzato.

Alcune proposte sottoposte dal Progettista alla Commissione scientifica per la ricostruzione della scala a chiocciola a lato dell'Odeo, nel luogo dove un tempo esisteva, con l'impiego di trachite e ferro forgiato. Il progetto non è stata realizzato.



Evoluzione costruttiva nella Corte Cornaro (M.B.)

Figura C.11.: Spiegazione logica dei passaggi tecnologici durante i trent'anni della costruzione di casa Cornaro (MB).



Proposta del progettista sottoposta alla Commissione scientifica, con lo scopo di verificare la praticabilità della ipotesi di ricomposizione della grande sala, su richiesta della Soprintendenza ai Beni Artistici, allo scopo di dare maggiore visibilità agli affreschi riscoperti e restaurati. Sarebbe stata realizzata una volta leggera con struttura in ferro.

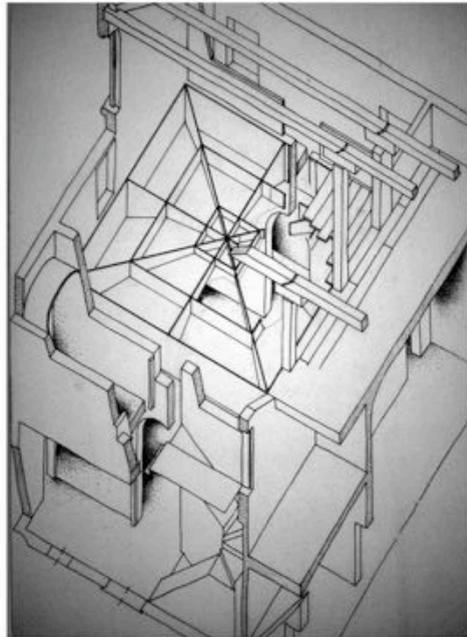


Figura C.12.: 1. 2. il progetto della volta con struttura di ferro per ricostruire la sala del piano nobile dell'odeo (MB).

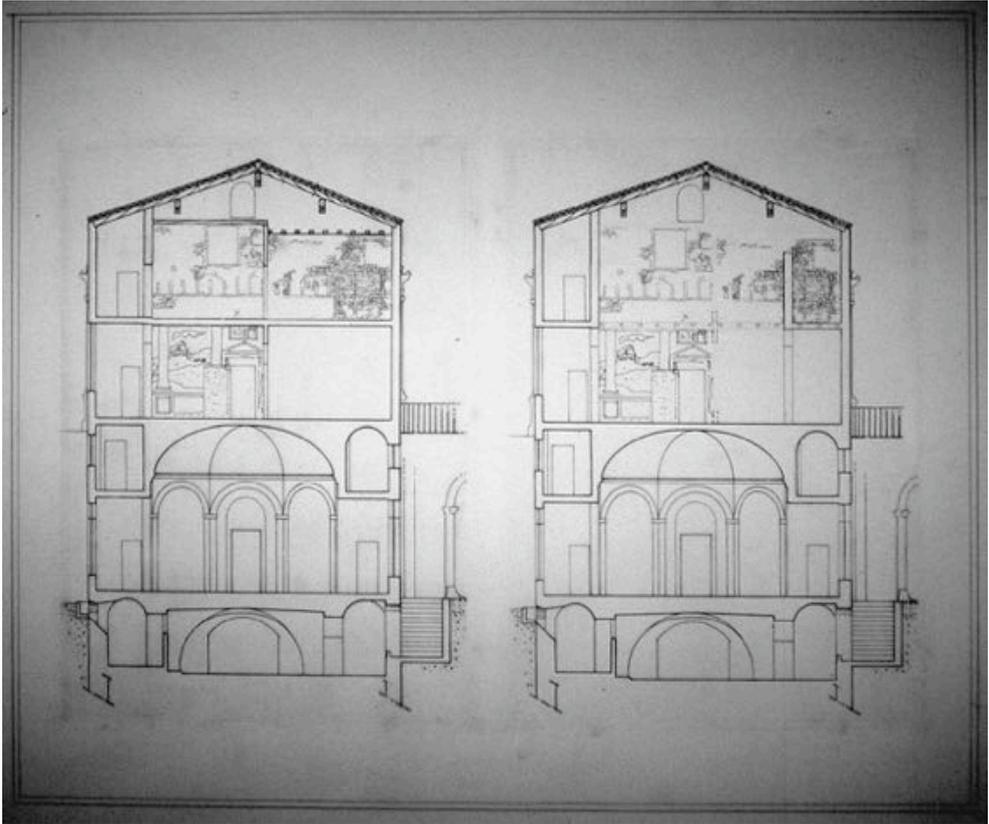


Figura C.13.: Sezione verticale dell'odeo (MB).

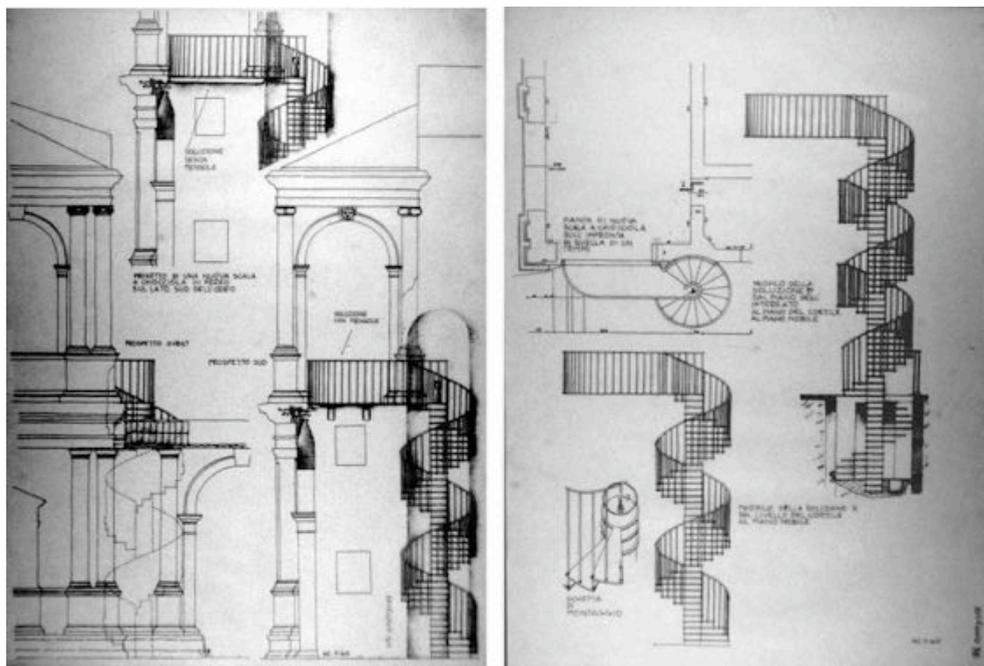


Figura C.14.: 1. 2. il progetto per ripristinare l'antica scala a chicciola, ma di ferro (MB).

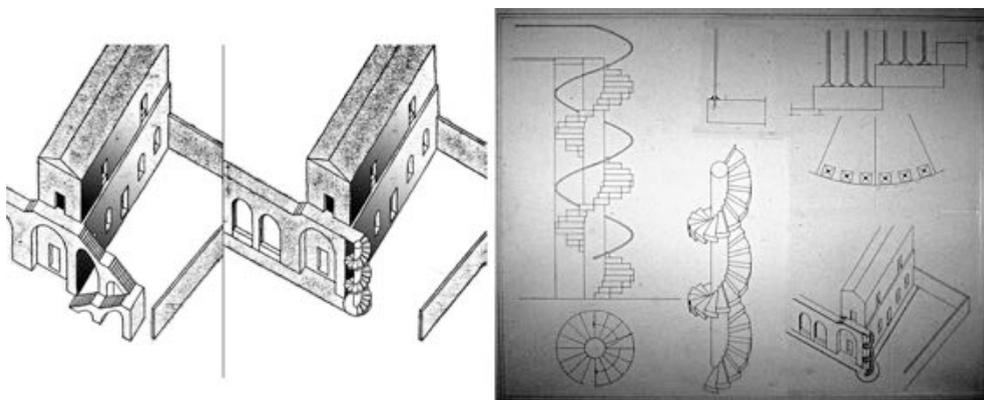


Figura C.15.: 1. 2. Il progetto per una inedita scala a chicciola di trachite (MB).



Figura C.16.: Restauro dei muri d'ambito. 1. Rimozione di intonaco di cemento. 2. 3. Integrazioni nel muro (MB).

Proposte del progettista nel luogo designato dalla Commissione, al fine di rendere fruibile la sala superiore della Loggia, senza impegnare gli ambienti dell'Odeo. Nel progetto esecutivo fu presentata la soluzione della scala a chiocciola con gradini di trachite e parapetto di ferro forgiato. Il progetto non è stata realizzato.

Le proposte più facili dell'architetto restauratore

Momenti del restauro della muratura del prospetto posteriore dell'odeo. Rimozione dell'intonaco cementizio. Sostituzione di riparazioni recenti eseguite con mattoni con caratteristiche meccaniche di fragilità con altri, di recupero, con caratteristiche meccaniche di duttilità.

Una sala dell'Odeo. Fase della demolizione dell'intonaco recente e ricomparsa degli affreschi. Fase successiva al restauro degli affreschi.

Il restauro dell'ambiente interrato dell'odeo.

Momenti dei lavori di restauro per specifiche riabilitazioni funzionali.

Et perchè le porte, et le finestre di legno occupano le stanze, et più più che sono grandi, però io ricordo, che si mettono in corridore dentro dalli muri, come ho fatto io, et si scondino in quelli, et si fanno senza rotelle sotto; perchè con



Figura C.17.: Scoperta e restauro di un affresco sconosciuto in una sala del piano nobile dell'odeo (MB).



Figura C.18.: Copertura della veranda del piano nobile dell'odeo, prima del restauro (MB).



Figura C.19.: Fase del restauro del tetto dell'odeo (MB).



Figura C.20.: Fase del restauro del tetto della loggia (MB).

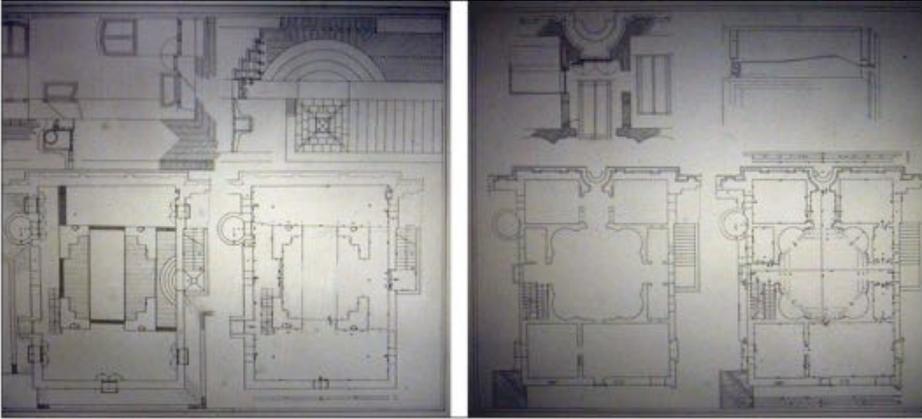


Figura C.21.: Restauro dell'ambiente interrato dell'odeo (MB).

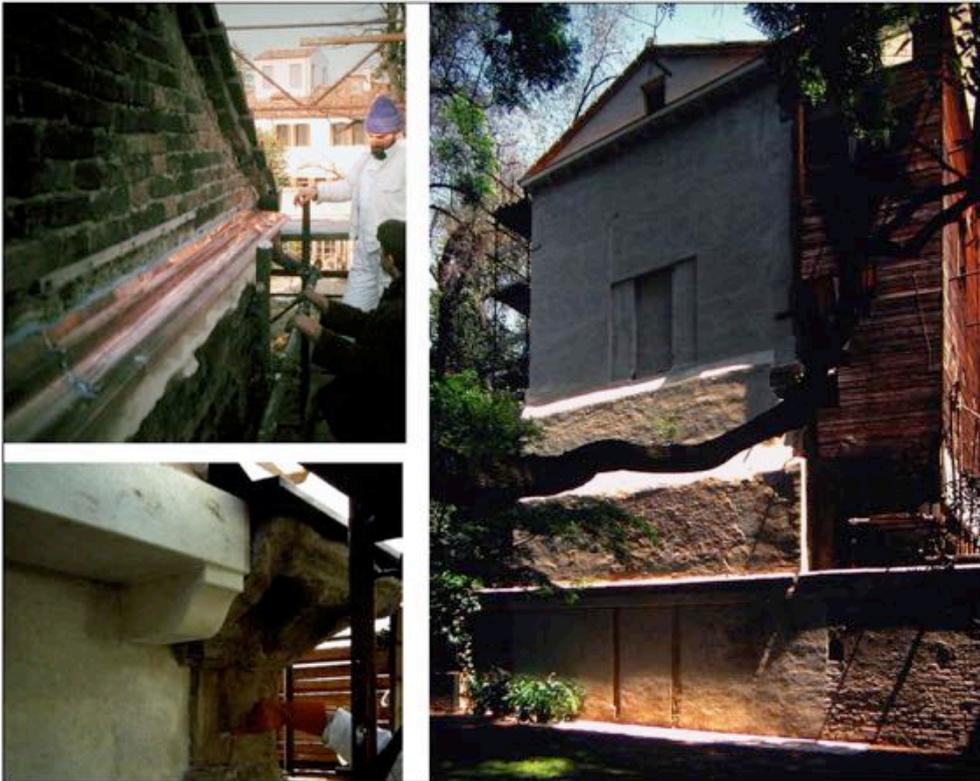


Figura C.22.: Restauro delle grondaie della loggia e ripristino della loro funzionalit  (MB).

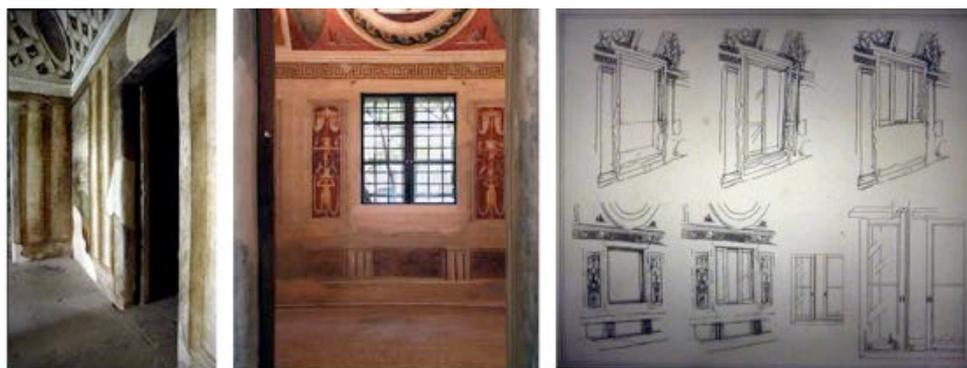


Figura C.23.: Restauro delle finestre e delle porte al piano terreno dell'odeo e ripristino della loro funzionalità, secondo il progetto di Alvise Cornaro (MB).

quelle son strepitose, ma si mette in luogo di quelle una lama di ferro, et così un'altra nel sogiaro, et questa conserva la porta, et operano che facilmente essa scorre, et tali porte se chiudeno con serrature da salterello, et reusciscano bene, et son picciole, et di tavola sottile, sì che sian leggiere et che sian porte, che non si serrino et aprino ogni tratto, ma duo o tre volte al dì perchè dovendosi aprir XX vogliono esser su li polesi.

Questo testo, estrapolato dagli scritti di architettura di Alvise Cornaro, ha permesso di ripristinare, con la dovuta sicurezza filologica, le porte e le finestre a scomparsa dell'Odeo. In quanto a conoscenza di questo scritto del committente stesso dell'architettura in restauro, il progettista ha potuto immediatamente dare un significato compiuto alle cavità presenti lungo gli stipiti delle aperture. Tali cavità sono apparse a seguito della rimozione delle casseforme delle porte e sotto l'intonaco dei riquadri delle finestre, durante le indagini sulla presenza degli affreschi.

Il restauro dei paramenti murali.

La sistemazione generale della casa di Alvise Cornaro.

C.4. Il consolidamento della pietra arenaria

(NOTA: dove non specificato diversamente, i testi sono stati trascritti dall'A. dai documenti originali che sono custoditi nell'archivio del Settore Edilizia Monumentale del Comune di Padova. Sono ammesse eventuali non corrispondenze rispetto ad alcuni elementi originali in quanto lo scopo della seguente trascrizione è meramente didattico)



Figura C.24.: La condizione delle cornici nel piano nobile dell'odeo prima del restauro (MB).

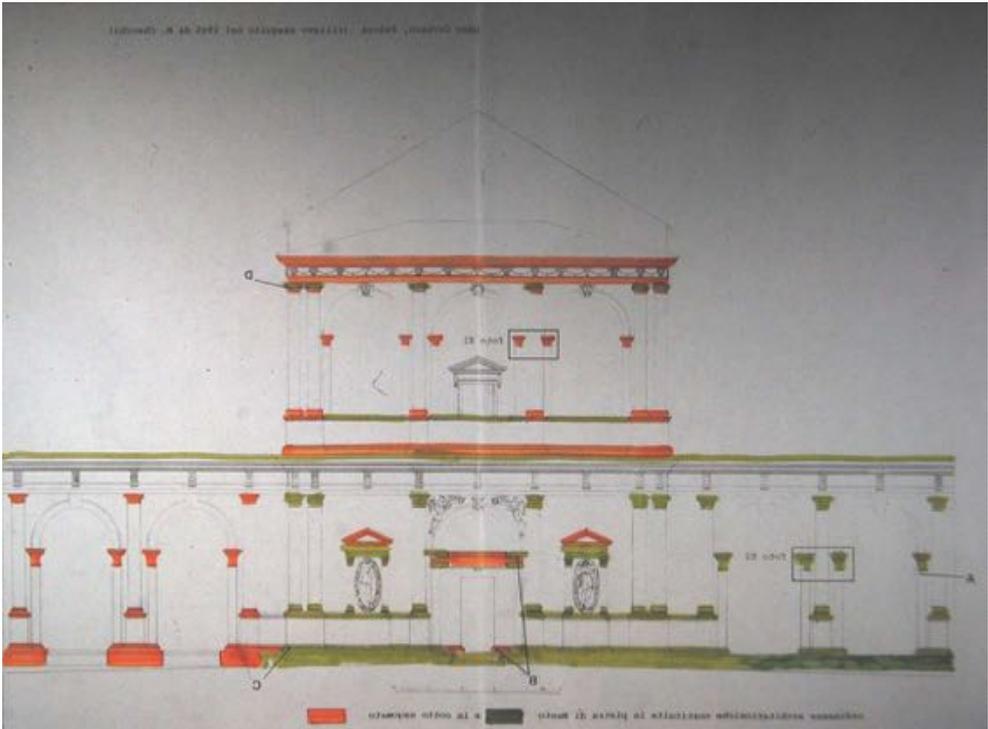


Figura C.25.: Mappatura generale dei materiali presenti sui prospetti della casa di Alvise Cornaro (Iknoš, 1990).

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

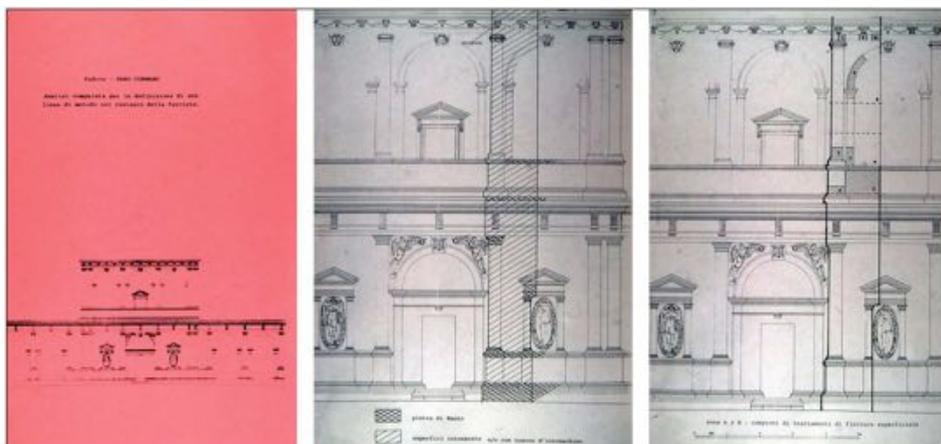


Figura C.26.: Progetto per la prova definitiva per il restauro del paramento dell'odeo (Iknoš, 1990).



Figura C.27.: Lavori per la prova definitiva di restauro del paramento dell'odeo (Iknoš, 1990).



Figura C.28.: Lavori per la prova definitiva di restauro del paramento dell'odeo (Iknos, 1990).

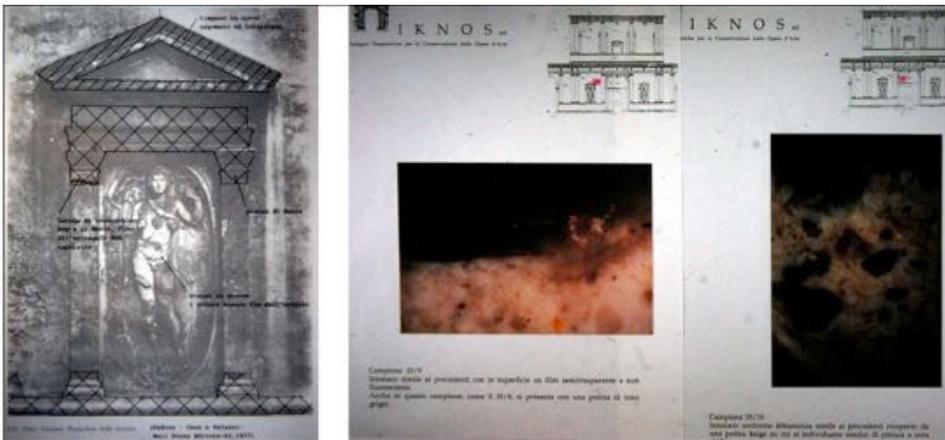


Figura C.29.: Progetto per il restauro di una nicchia con scultura in stucco nel prospetto dell'odeo (Iknos, 1990).

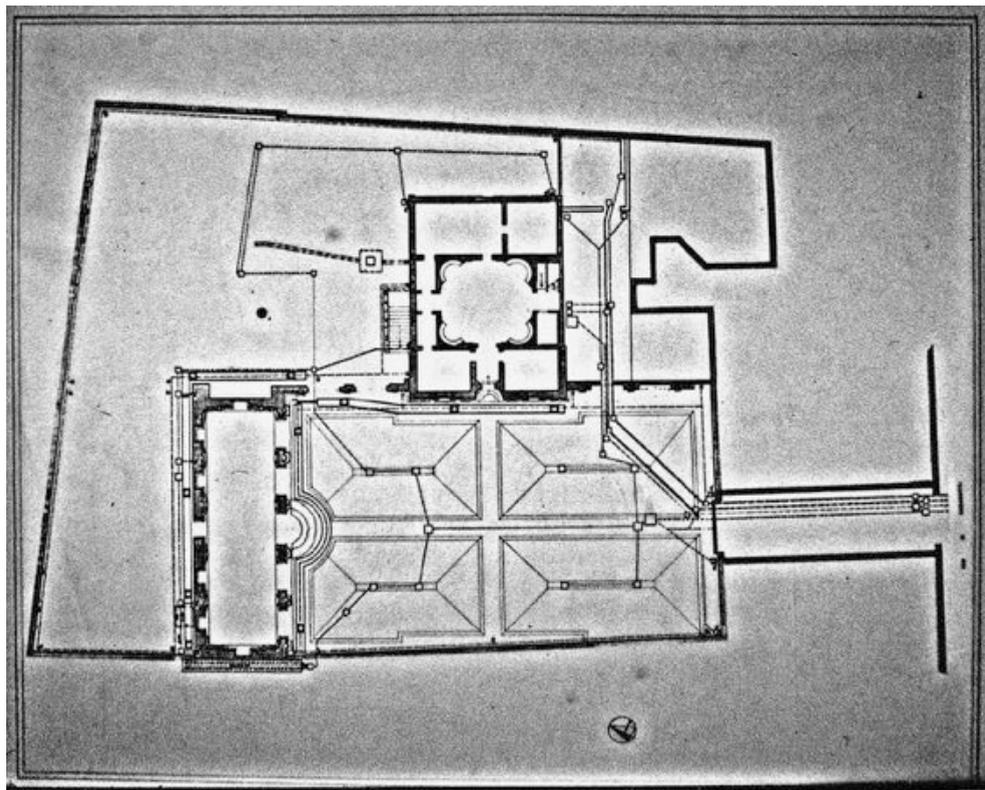


Figura C.30.: Progetto per il riordino generale degli spazi aperti nella dimora di Alvise Cornaro (MB).

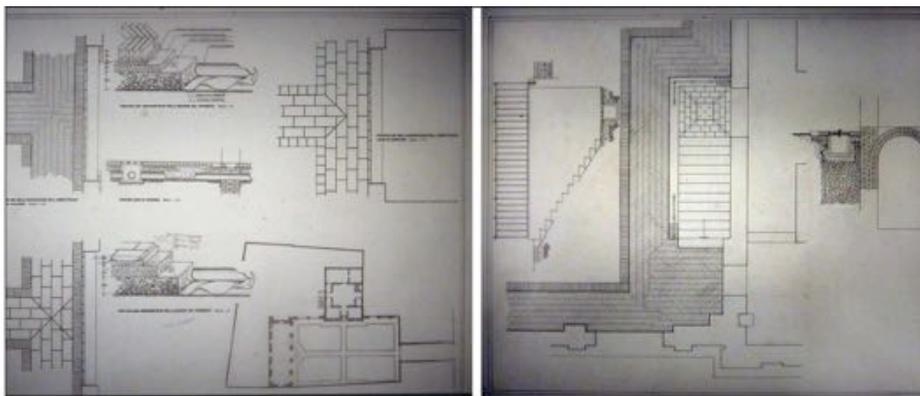


Figura C.31.: Particolari per il riordino generale della dimora di Alvise Cornaro (MB).

Il campione di prova

... Prova campione sulla Loggia dei Cornaro Quanto detto è stato logicamente la base della prova effettuata nel 1979 su un arco dell'ordine interno della Loggia, il primo a destra. La prima operazione necessaria è stata la rimozione di tutti i depositi superficiali e delle incrostazioni che presentavano debole aderenza alla superficie e facilità di asportazione. Questa operazione è stata condotta con molta cura, aspirando localmente i depositi dopo averli mossi con pennelli morbidi. Poiché la superficie si presentava molto degradata, vedi fotografia 12, in molte parti non è stato possibile effettuare questa pulitura per non correre il rischio di perdere parte dei particolari. Quindi, come vedremo, questi depositi sono stati asportati dopo il consolidamento. Dopo la pulitura l'arco in oggetto è stato asciugato con una corrente di aria calda sotto copertura di polietilene termosaldato per eliminare l'umidità presente che potrebbe essere di impedimento alla penetrazione della resina consolidante. Sulla pietra essicata sono iniziate quindi le operazioni di consolidamento. Come abbiamo visto l'assorbimento capillare di resina da parte della pietra arriva ad interessare le parti non alterate. Si trattava quindi di assicurare un contatto pietra resina per i tempi necessari ad una buona penetrazione del consolidante. Nella fotografia 13 noi possiamo vedere la disposizione dei pennelli su una parete dell'arco. Ogni pennello era alimentato, con un diffusore ed un regolatore di flusso, da un contenitore superiore di resina. In questo modo è stato possibile regolare il fronte di avanzamento della resina nella pietra in funzione del diverso grado di assorbimento. La soluzione consolidante era formata da una resina di tipo metil-fenil-siliconica (rhodorsil resine 991) sciolta in solvente (xilolo, toluolo e acetato di etile) a diverse concentrazioni. Dopo un trattamento preliminare a solo solvente sono iniziate le applicazioni di resina al 5%, al 10%, e al 20%. Praticamente è stata effettuata una percolazione continua del consolidante sulla pietra fino a rifiuto. Le impregnazioni con resina sono state intercalate da applicazioni di solo solvente (toluolo-acetato di etile, 0.2 : 0.8); il solvente scioglie l'eccesso di resina in superficie facendola penetrare più a fondo. Per la volta il trattamento è stato leggermente diverso nelle modalità di applicazione. È stata costruita un centinatura metallica che supportava un foglio di polietilene, un leggero strato di cotone ed infine, a contatto con la pietra, una serie di tubi di rame forati in modo da garantire una costanza di flusso d'uscita della soluzione di resina. L'uso di questa resina reversibile ha permesso la ripresa di impregnazione in tutte quelle parti che avevano maggiormente assorbito la resina e la rimozione degli eventuali accumuli localizzati. Dopo l'impregnazione, con termoconvettori ad aria calda, è stato fatto evaporare il solvente e polimerizzare la resina. I vapori di solvente erano continuamente sottratti dall'ambiente di lavoro con un sistema di aspirazione continuo. Per evitare eventuali danni alla parte affrescata interna della Loggia, oltre all'aspirazione

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

continua dei vapori di solvente, è stata posta in opera una copertura di protezione, dal calore dei termoconvettori, fatta di juta plastificata e materassino in lana di vetro e cartone catramato. Abbiamo infatti ritenuto fosse nostro dovere salvaguardare l'opera il più possibile, senza farle subire delle variazioni ambientali sicuramente dannose. Dopo la polimerizzazione della resina è stato possibile asportare tutti quei depositi di impurezze prima lasciati, grazie ad un accurato lavaggio localizzato con solvente. La superficie già consolidata ha potuto sopportare bene questa operazione, vedi fotografia 14, durante la quale è stata fatta anche la rideposizione di tutte le croste sollevate. Queste parti sono state ammorbidite con solvente, ricollocate nella posizione originaria e fissate con resina siliconica più concentrata. In seguito tutta la superficie è stata ritoccata con solvente rimuovendo gli accumuli di resina e riportando la pietra alla tonalità di colore originale, vedi fotografia 15. Il grado di penetrazione è stato verificato, dopo la necessaria autorizzazione, praticando delle carote nella pietra. I campioni prelevati hanno dimostrato che il consolidante era penetrato ad una profondità media di 6-8 cm, tale da garantire una buona impregnazione del materiale. Riteniamo che il trattamento abbia portato: 1. ad una limitata circolazione di acqua all'interno del materiale con conseguente minore degradazione dovuta all'azione solubilizzante dell'acqua stessa; 2. ad una pressoché totale esclusione di alterazioni dovute ad effetto di gelività; 3. ad un sensibile aumento delle caratteristiche meccaniche specie nelle parti che già avevano subito un profondo processo di degradazione; 4. ad una particolare protezione al dilavamento, in quanto il materiale impregnato presenta spiccate caratteristiche di idrorepellenza; 5. ad una minore aggressibilità biologica da parte di microflora e micro-fauna che pure riteniamo abbiano notevole importanza nella degradazione di questi materiali, in quanto anche piccole quantità di resina costituiscono un ostacolo per la vita di questi microorganismi, data la limitata quantità di acqua che può penetrare nel materiale; 6. ad una migliore resistenza all'atmosfera inquinata ed in particolare all'anidride solforica; 7. ad una riduzione dell'acqua ascendente per capillarità dal sottosuolo. Sarà in ogni caso nostra cura continuare tutti gli accertamenti necessari per verificare la tenuta nel tempo del trattamento. Riteniamo inoltre che la prova, proprio per la sua limitatezza, abbia funzione solo come campione. Infatti molti problemi dovranno essere ancora affrontati per definire un concreto intervento globale (impermeabilizzazione per evitare l'ascensione capillare dell'acqua dal terreno, intervento nella parte posteriore della Loggia, ecc.) che è nostro augurio arrivi presto al suo punto di partenza per la doverosa e necessaria salvaguardia di questo pregevole monumento.¹

¹da: Lino MARCHESINI e Romano CAVALETTI, *La pietra di Nanto nella Loggia del Cornaro*, in Lionello PUPPI a cura di, *Alvise Cornaro e il suo tempo*, ed. Antoniana, Padova 1980, pp. 91-95.

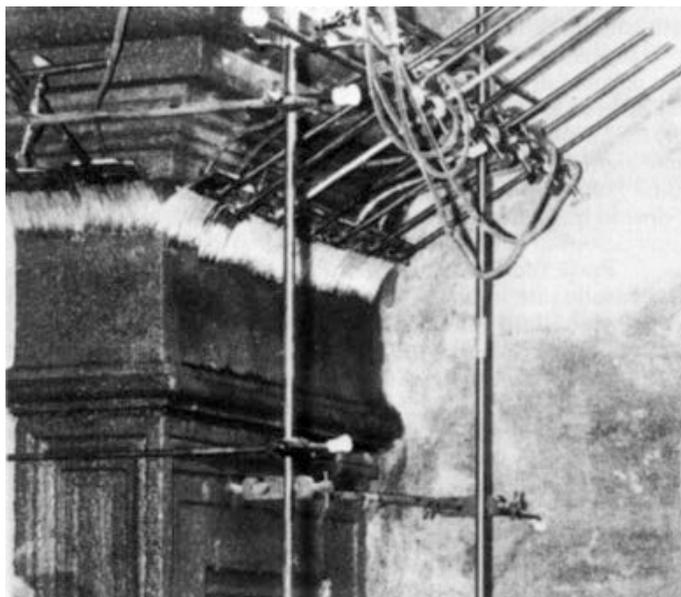


Figura C.32.: La prima prova di applicazione di resina consolidante su un pilastro della loggia di casa Cornaro (Foto, Romano Cavaletti, 1980).

Il progetto

Comune di Padova

Ufficio Civico LL.PP.

Settore 3° Edilizia Pubblica

Progetto di restauro e manutenzione del complesso Cornaro.

Progetto di Maurizio Berti

Caposettore Gianfranco Martinoni

Padova, 18 settembre 1986

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere che si propongono nella seguente perizia sono da considerarsi urgenti e necessarie per l'arresto del degrado del Complesso Cornaro. In particolare l'accelerazione al disfacimento che la pietra di Nanto sta subendo in questi ultimi anni, rende necessario il proseguimento dell'opera di restauro, opera che ha a tutt'oggi permesso di recuperare il paramento murario del portico verso il cortile e del lato interno nord. E' ancora necessario un intervento di straordinaria manutenzione "esterna" di tutto il Complesso, affinché si possa preservare per il futuro la possibilità di un recupero, certamente lungo nel tempo, dell'architettura e delle decorazioni d'interno nel Complesso stesso. In sintesi le opere si possono scomporre in tre settori di intervento: - Consolidamento della pietra



Figura C.33.: Lavori di pre-consolidamento puntuale del paramento di pietra tenera della loggia di casa Cornaro (MB, 1990).

tenera. - Consolidamento della volta ribassata della Loggia. - Manutenzione straordinaria tetti, serramenti, intonaci.

CONSOLIDAMENTO DELLA PIETRA TENERA

Le operazioni che si vanno a descrivere sono il risultato di un metodo acquisito nelle fasi di sperimentazione e restauro della prima parte dei lavori eseguiti alla Loggia Cornaro. La metodologia è il frutto della ponderata attenzione della Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali ed ai Beni Storici e Artistici del Veneto nonché dello specifico contributo dell'I.C.R.

MISURE DI PREPARAZIONE

Prima di iniziare ogni operazione di intervento, fondamentale raggiungere il minor tenore possibile di umidità nella pietra da trattare; a tal fine verrà attuata, procedendo per settore, una chiusura la più ermetica possibile dei ponteggi relativi alle parti via via interessate. Tali chiusure verranno attuate mediante fogli di polietilene termosaldati, e ciò permetterà l'isolamento della pietra dall'umidità esterna e la possibilità di eliminare mediante termoconvettori parte di quella presente nella pietra stessa. Si procederà quindi, in tale fase coadiuvati dalla minor aderenza che presentano i depositi di polvere in ambiente secco, alla rimozione degli stessi mediante pannelli morbidi ed aspirazioni localizzate. La presenza di scaglie e croste sollevate impone, al fine di una totale conservazione del materiale, la loro ricollocazione nella posizione originaria; in tale ottica si procederà ad un preconsolidamento delle stesse unitamente ai depositi presenti. attuato mediante trattamento a spruzzo con soluzioni di resina metil fenil poli silossanica (11309 Rhone Poulenc) in solvente 1,1,1, Tricloroetano (Clorotene). Le parti interessate verranno quindi ricoperte con carta giapponese incollata con soluzione acquosa di alcool polivinilico e gradualmente riadattate, continuando le applicazioni con miscele consolidanti, alla superficie. Le carte giapponesi saranno rimosse al termine delle operazioni mediante

ridiscioglimento della resina in superficie con solvente. Sempre in tale fase preparatoria si procederà alla rimozione della vegetazione infestante dopo ottenuto il completo rinsecchimento mediante trattamenti localizzati con metossitriazina.

CONSOLIDAMENTO

Il consolidamento verrà attuato impiegando quale agente consolidante resina metil fenil poli silossanica del tipo sopracitato sciolta in percentuali variabili in clorotene. Prove di ascensione capillare verranno condotte per verificare la concentrazione alla quale è possibile ottenere il miglior rapporto tra capacità consolidante e profondità di impregnazione; si suppone comunque, da prove già condotte, che tale condizione si verifichi con percentuali in resina (calcolate sul secco) variabili dal 10 al 15%. Per tutte quelle parti per le quali, in accordo con la DD.LL., non sia previsto lo smontaggio ed il trattamento in vasche o l'eventuale sostituzione, si attueranno processi di percolazione lenta in modo da mantenere un contatto continuo tra la soluzione consolidante e la pietra; ciò verrà realizzato mediante applicazione di distributori che convogliano tale soluzione omogeneamente e continuamente sul materiale, incanalando il flusso nelle fessure create tra i vari elementi dalla rimozione delle stuccature ormai incoerenti, alternando applicazioni a pennello con applicazioni a spray di solo solvente per facilitare la penetrazione, eliminando contemporaneamente gli eccessi di resina in superficie.

RIMONTAGGIO DI PARTI TRATTATE A PIÈ D'OPERA O DI SOSTITUZIONE - FISSAGGIO PARTI DISTACCATE.

Il collocamento in opera di tali parti verrà attuato mediante staffe e barrette ad aderenza incrementata in acciaio inox AISI 316 Ti fissate con resine eposidiche addizionate a componenti schiumogeni (Araldite XW 391, indurente HJ2995, schiumogeno DJ650 della Ciba-Geigy). Analogamente verranno fissate le parti instabili o distaccate mediante colatura negli interstizi di analoghe resine.

STUCCATURA

Le fessure attualmente esistenti tra i conci nonché quelle create dalla rimozione delle vecchie stuccature incoerenti verranno sigillate in profondità con resina acrilica Primal AC 33 Rhom-Haas e, superficialmente, con un impasto di calce aerea e sabbia. Analogamente verranno chiusi i fori derivanti dalla rimozione di vecchie chiodature che si giudichi opportuno eliminare. La superficie delle nuove stuccature verrà lasciata 2-3 mm. al di sotto del piano del paramento lapideo.

TRATTAMENTO DI FINITURA

Dopo polimerizzazione delle resine ed il completo adattamento alla superficie delle parti sollevate, si procederà all'eliminazione dei depositi e delle croste mediante l'uso di strumenti manuali di precisione e di microsabbiatrice, utilizzando ossido di alluminio da 150 mesh. Durante tale fase, assottigliandosi gradualmente le croste presenti, si procederà a nuove applicazioni di resina

consolidante alternate ad applicazioni con solo solvente. Per ripristinare la tonalità cromatica dell'opera, si curerà infine l'eliminazione di ogni eccesso di resina in superficie mediante l'uso di tamponi con solvente a basso punto di ebollizione. Il trattamento verrà completato con l'applicazione sull'intera superficie di un protettivo idrorepellente che, pur assicurandone la traspirabilità, al pari della resina impiegata per il consolidamento, impedisca l'accesso all'interno della pietra alle acque meteoriche e di condensa.

CONSOLIDAMENTO DELLA VOLTA RIBASSATA DELLA LOGGIA

Si premette che il consolidamento della volta è proposta al solo scopo di raggiungere il ripristino della capacità di portata originaria e non il suo forzato miglioramento. Questo per limitare al massimo l'ingerenza di tecnologie estranee all'impianto architettonico originario. che di per sé presenta un non facile problema di mantenimento di equilibrio statico dal momento che la base di appoggio della volta sul lato degli archi, strapiomba sensibilmente dalla proiezione normale sulla sezione della muratura contenente gli archi stessi.

RIPULITURA DELL'ESTRADOSSO DELLA VOLTA

Tutta la superficie della volta sarà ripulita sino alla messa a nudo dell'ordito superiore dei mattoni. I sistemi da adottarsi saranno di tipo manuale e atti a non impoverire lo stato di sezione dei singoli elementi. Scarificazione delle fughe in malta per la profondità di cm. 7/10. Ricavo di una sede di appoggio in prossimità del rene d'arco su tutta la lunghezza del lato verso corte onde poter ricondurre il carico entro la sezione della muratura di sostegno.

RIMESSA IN ASSETTO DELLA VOLTA

Rimessa in assetto della volta con puntellazioni estensibili sino ai limiti di sopportabilità dei connettivi e delle decorazioni sull'intradosso. Rimessa a lavoro della catena spezzata.

CONSOLIDAMENTO

Getto di un cordolo di C.A. con sezione normale differenziata, come da progetto sul lato verso la corte. Voltina in soletta di cm. 5 in calcestruzzo armata con rete elettrodaldata mm 6/10X10, ancorata alla volta esistente con barre armate di mm 10 inserite diagonalmente in fori di mm 20 iniettati con miscela cementizia antiritiro. La soletta armata si innesta all'imposta della volta ai cordoli perimetrali armati con 4 ferri di mm 14 longitudinali e staffe di mm 6/15. L'estradosso della volta verrà riempito sino al colmo con argilla espansa per 100 Kg/mc. Superiormente verrà ulteriormente gettata una soletta in C.A. di cm. 5, analoga alla precedente.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

(Tetti, serramenti, intonaci) Tetti. Ripassatura totale delle coperture mediante riassetto della struttura lignea, eventuali sostituzioni della travatura non efficiente. Ripassatura con eventuali integrazioni delle tavelle sottocoppo. Messa in opera di guaina catramata, granigliata per impermeabilizzazione. di almeno mm. 7. Ripassatura, eventuali integrazioni del manto di copertura

in tegole. Serramenti. Ripassatura di tutti i serramenti, fornitura e messa in opera dei serramenti mancanti. Le intelaiature delle finestre saranno, caso per caso adeguate al sostegno di vetrocamera o di vetro antisfondamento, secondo le indicazioni della D.L. Intonaci esterni. Loggia: In accordo con le indicazioni della Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, rifacimento dell'intonacatura delle pareti esterne N.O.S. secondo i risultati delle analisi eseguite su campioni esistenti. In alternativa, ripresa della tessitura in mattoni a vista e stesura di protettivo trasparente. Odeo: Abbattimento dell'intonacatura a N. in malta cementizia, riassetto della tessitura muraria, conservazioni delle superfici rilevanti di intonaco originario sopravvissuto. Intonacatura in due strati o uno strato secondo l'applicazione originaria. Le proporzioni dei componenti degli impasti saranno ricavate dall'analisi di laboratorio dei frammenti originali. Maurizio Berti (progettista) Gianfranco Martinoni (Caposettore) Padova, 18 settembre 1986.²

Prima perizia sul consolidamento della pietra

Ministero per i Beni Culturali e Ambientali

Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici di Venezia

Laboratorio scientifico

LOGGIA CORNARO

Sperimentazione protettivi su campioni esposti all'aperto e in laboratorio Venezia, 5. 10. 1990

Nel corso del restauro del 1983, relativo alla parte inferiore della facciata della Loggia si era proceduto, dopo ampia sperimentazione di laboratorio, al consolidamento della pietra di Nanto mediante applicazione di resina metilfenil-poli-silossanica Rhodorsil 11309.

Per ridurre la variazione di colore della pietra, indotta dal prodotto consolidante, si era reso necessario asportare l'eccesso del prodotto stesso dalla superficie lapidea.

Ciò d'altra parte provocava una certa riduzione dell'idrorepellenza superficiale che doveva pertanto essere ricostituita mediante applicazioni di un protettivo. Alcuni dei protettivi allora sperimentati causavano a loro volta variazioni cromatiche accessorie ed inoltre i solventi con i quali venivano applicati avevano l'effetto di sciogliere e richiamare in superficie la resina usata per il consolidamento. Su proposta della ditta LARES venne pertanto sperimentato dall'ICR e dal Laboratorio Scientifico della Soprintendenza un prodotto della Dow Corning disperso in acqua. I risultati ottenuti furono ottimali ma non poterono essere utilizzati perchè la ditta produttrice non immise in commercio il prodot-

²Trascrizione manoscritta a cura dell'A. del testo originale della perizia conservata nell'Archivio del Comune di Padova.

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

to, dato che era ancora in una fase sperimentale e non lo ritenevano idonea per i loro scopi.

Nell'attuale fase di restauro si ripresenta il problema di trovare un idoneo protettivo. Si ritiene opportuna in accordo con la dott.ssa Tabasso e col prof. Biscontin di proporre una sperimentazione che permetta di valutare in maniera adeguata l'efficacia del protettivo in relazione sia all'idrorepellenza sia ad eventuali variazioni cromatiche.

Le prove che si proporranno derivano dall'esperienza attualmente in corso in sei laboratori italiani su vari protettivi applicati su alcuni litotipi e dalle misure attualmente in corso sulle statue del Prato della Valle a cura della Commissione Scientifica.

Nel corso del precedente sopralluogo del 23 agosto sono stati individuati dei campioni di pietra di Nanto di dimensioni estese ed esposti all'ambiente da molto tempo. Su questi campioni sarà possibile eseguire una serie di prove in modo da riprodurre le condizioni reali di esposizione dello stesso tipo di pietra nel medesimo ambiente.

I. FASE

Prima di procedere al consolidamento e protezione i provini destinati ad essere esposti all'atmosfera verranno caratterizzati con i seguenti saggi fisici di laboratorio:

- assorbimento d'acqua per capillarità (NORMAL 11/85),
- assorbimento d'acqua a bassa pressione (metodo della pipetta),
- assorbimento d'acqua per imbibizione (NORMAL 7/81),
- porosità del materiale (NORMAL 4/80),
- misura del colore col metodo strumentale con la stessa metodologia usata per le statue del Prato della Valle e in corso di normalizzazione da parte della Commissione NORMAL F,
- misura della permeabilità al vapore.

Sui campioni esposti all'atmosfera verranno effettuati dei saggi in situ: misura del colore e assorbimento d'acqua col metodo della pipetta. Sui provini da esporre all'atmosfera saranno determinati quali e quantitativamente i sali solubili mediante cromatografia ionica o altri metodi idonei alla caratterizzazione del contenuto in anioni e cationi.

II. FASE

Trattamento dei provini con il consolidante Rhodorsil 11309 seguito dalla rimozione dell'eccesso di resina dalla superficie.

Misura del colore dopo il trattamento.

Sui provini di laboratorio saranno eseguite le stesse determinazioni descritte prima del trattamento e in aggiunta anche la misura dell'angolo di contatto.

III. FASE

I provini saranno trattati con prodotti di tipo poli-alchil-silossanico solubili in solvente, tradizionalmente usati nel restauro, e da altri di recente formula-

zione che essendo solubili in acqua avrebbero il vantaggio di non provocare la migrazione del consolidante verso la superficie.

I prodotti proposti sono:

-Rhodorsil H 224, alchil-alcossi-silano, della ditta Rhone Paulenc;

-VP 1311, alchil-alcossi-silossano oligomero, della ditta WACKER. Il prodotto viene diluito in acqua e forma una micro-emulsione;

-DYNASILAN DSM 100W, alchil-alcossi-silano, della ditta DYNAMIT-NOBEL.

Il prodotto è un silano monomero diluibile in acqua e contiene un catalizzatore;

Sulle lastre in situ saranno eseguite le misure del colore e l'assorbimento d'acqua per capillarità col metodo della pipetta.

Tali misure verranno ripetute nel tempo onde poter verificare eventuali variazioni cromatiche o di idrorepellenza che venissero a verificarsi nel corso dell'esposizione alle condizioni atmosferiche reali.

Sui provini in laboratorio verranno ripetute tutte le misure descritte nella prima e nella seconda fase.

Il Direttore del Laboratorio Scientifico

(Vasco Fassina)

Venezia, 5. 10. 1990³

Seconda perizia sul consolidamento della pietra

LOGGIA e ODEO CORNARO

PADOVA

Restauro e risanamento conservativo.

Prospetto delle operazioni eseguite.

Padova, 25 febbraio 1991

INTERVENTO DI RESTAURO CONSERVATIVO DEGLI ELEMENTI IN PIETRA DI NANTO DELLA LOGGIA CORNARO IN PADOVA

L'intervento, che è stato preceduto da tutte le usuali fasi di rilievo, mappatura e schedatura, ha seguito nelle sue linee generali le esperienze già maturate da vari studiosi ed operatori del settore sul manufatto in oggetto. La seguente descrizione delle metodologie operative utilizzate viene visualizzata in forma grafica nelle tavole riportate in allegato a cui si rimanda per la localizzazione di tutte le relative aree di intervento.

Ordine superiore del prospetto esterno e parete interna

Operazioni preliminari

La prima operazione realizzata è stata la rimozione di tutti i depositi incoerenti di polvere e materiale estraneo, eseguita mediante spolveratura con pennelli morbidi e localizzate aspirazioni.

Preconsolidamento

³Trascrizione manoscritta a cura dell'A. del testo originale della perizia conservata nell'Archivio del Comune di Padova.

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

La presenza di rilevanti quantità di scaglie e croste sollevate, legate a fenomeni di alterazione superficiale e di esfoliazione, ha reso necessario provvedere alla loro ricollocazione nella sede originaria, al fine di permettere una totale conservazione del materiale. A tale scopo si è fatto ricorso ad operazioni di preconsolidamento e riadesione. Dopo la preventiva aspirazione dei depositi polverulenti presenti nelle cavità venutesi a formare a seguito del sollevamento delle scaglie di maggiori dimensioni, la riadesione di tutti i sollevamenti è stata eseguita mediante l' applicazione, con trattamento a spruzzo, di resina metil fenil polisilossanica (RP 11309) in clorotene. Per impedire la caduta di frammenti di pietra di Nanto e per facilitare il graduale riadattamento nella posizione desiderata, le superfici interessate sono state "velinate" con carta giapponese fatta aderire con soluzioni acquose di alcool polivinilico. Le applicazioni di prodotto consolidante sono potute quindi proseguire attraverso la superficie fino alla totale riadesione. Per le scaglie di maggiori dimensioni, dove a fianco di problemi di coesione della scaglia esistono anche problemi di adesione, si è ritenuto inoltre opportuno realizzare anche dei punti di riadesione mediante l'uso di adesivi strutturali caricati con inerte inorganico. Si è quindi proceduto alla introduzione, mediante microiniezioni lungo le fratture, di resina epossidica.

Disinfestazione da biodeteriogeni

Su aree localizzate si è reso necessario procedere alla rimozione meccanica (bisturi) di elementi di vegetazione infestante dopo averne ottenuto il completo rinsecchimento con trattamenti a base di prodotti ad elevata attività specifica (Lito 3)

Pulitura

La fase di pulitura è stata eseguita ricorrendo ad impacchi a base di bicarbonato di ammonio disperso in polpa di carta quale mezzo veicolante. I tempi di applicazione sono stati di volta in volta valutati con test preliminari in funzione dello spessore e della tenacia delle incrostazioni e depositi da rimuovere. Su limitatissime aree, laddove la fase di preconsolidamento ha reso difficile l'uso a sistemi di pulitura in mezzo acquoso, si è dovuto ricorrere ad operazioni di pulitura per via meccanica mediante l'utilizzo di strumenti microaerabrasivi di precisione a bassa pressione (1.5-2 Atm) caricati con ossido di allumina a granulometria compresa tra 150 e 220 mesh. La circostanza che il degrado di questo litotipo porta spesso, non appena iniziati i fenomeni di alterazione della frazione carbonatica, ad una decoesione superficiale prima ancora della formazione di consistenti incrostazioni superficiali, ha permesso di limitare il ricorso a microsabbatura solo su aree pari a circa l' 1% dell' intera superficie.

Smontaggio

In accordo con la D.L. è stato eseguito lo smontaggio di un pezzo di cornicione e di una mensola dello stesso per i quali si procederà al trattamento a piè d'opera.

Consolidamento

La delicata scelta dei prodotti e dei metodi da usare in questa fase dell'intervento, ha preso l'avvio da una lunga serie di prove preliminari eseguite, a partire dagli anni '70, da numerosi studiosi ed esperti scientifici del settore appartenenti sia a Università, che ad Organismi preposti alla tutela dei Beni culturali (I.C.R. e Soprintendenze). In particolare, sentito il parere della D.L. e della Commissione di Studio, è stato deciso di eseguire il consolidamento ricorrendo alla applicazione di poli metil fenil silossano (RP 11309) in clorotene. Uno dei requisiti essenziali del metodo di applicazione doveva essere quello mantenere la superficie bagnata per il tempo maggiore possibile al fine di facilitare la penetrazione del consolidante sfruttando la capillarità del sistema lapideo. Tale obiettivo è stato perseguito attraverso la realizzazione di camere chiuse all'interno delle quali la soluzione di consolidante è stata fatta percolare attraverso un sistema di distributori e diffusori che hanno permesso un contatto continuo tra soluzione e superficie lapidea, mentre la saturazione dell'ambiente formato dalla camera ha rallentato notevolmente la evaporazione del solvente. Preliminarmente, visti gli spessori dei paramenti lapidei, si è proceduto alla sigillatura di tutte le possibili principali vie di fuga del consolidante costituite essenzialmente da vecchie fugature fra i conci o da fratture che arrivavano al supporto murario. Sempre nell'intento di favorire la migrazione della resina all'interno del materiale lapideo, l'impregnazione è stata condotta con l'applicazione di soluzioni a concentrazione crescente, partendo da solvente puro per arrivare, localmente nelle aree maggiormente degradate, all'uso di resina RP 11309 al 20%. Gli eccessi di resina in superficie sono infine stati rimossi mediante spazzolature a pennello di solo solvente.

Stuccatura

Sulle fessure già esistenti tra i conci lapidei, nonché quelle venutesi a creare a seguito della rimozione di vecchie stuccature ormai inconsistenti ed incoerenti, si è proceduto alla applicazione del primo fondo di stuccatura, realizzato con impasti a base di calce Lafarge, inerte simile al materiale lapideo addizionati con modeste quantità di emulsione acrilica (AC 33 Rhom & Haas). Successivamente si dovrà eseguire il applicazione dell'ultimo strato di stuccatura che dovrà essere armonizzato cromaticamente con la superficie lapidea ad intervento ultimato.

Trattamento di finitura

Dopo la polimerizzazione, almeno parziale, del consolidante si procede al ripristino della tonalità cromatica della opera, mediante la rimozione totale di ogni eccesso di resina dalla superficie realizzata per mezzo di tamponi con solventi a basso punto di ebollizione.

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

Protezione

L'intervento dovrà essere ultimato con l'applicazione sull'intera superficie di un protettivo che impedisca l'accesso di acqua meteorica e/o di condensa in strati interni della pietra, assicurando al contempo una buona traspirabilità al sistema. In questo senso, esprimendo la opportunità di ricorrere anche all'esecuzione di test in loco, si è in attesa di puntuali indicazioni da parte della competente Commissione e della D.L.

Ordine inferiore prospetto esterno

Le superfici esterne inferiori sono già state trattate, in tempi relativamente recenti, dalla ditta LARES S.r.l. con un analogo a quello attualmente utilizzato, a cura della Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici del Veneto. A tale proposito, a seguito dell'incertezza allora emersa circa la data di completamento dell'intervento e la scelta del protettivo da usare, sulla superficie lapidea fu all'epoca deciso di lasciare gli eccessi di consolidante presenti sulla superficie, al fine di garantire la conservazione e l'efficacia dell'intervento fino a quando non si fosse passati alla applicazione del protettivo. Al momento attuale si è proceduto alla realizzazione di alcune prove di rimozione degli eccessi di resina. Tali prove sono state condotte mediante tamponatura con solventi (Clorotene) avendo cura di interessare solo la parte più superficiale della pietra al fine di non rimuovere la resina presente negli spessori immediatamente sotto la superficie, non compromettendo perciò il consolidamento degli elementi lapidei.

Timpano Odeo Cornaro

L'intonacatura presente sul timpano, che presentava evidenti situazione di fessurazione, decoesione superficiale e localmente sollevamenti e distacchi dal supporto murario, ha richiesto un intervento di riadesione e consolidamento. Per il consolidamento delle aree a maggiore decoesione si è ricorsi a localizzati trattamenti con acqua di calce e emulsione acrilica al 4%. La riadesione dell'intonaco staccato è stata realizzata per mezzo di microiniezioni a flusso controllato, di impasti ad elevata fluidità a base di calce idraulica naturale Lafarge ed inerti calcarei a fuso granulometrico selezionato, addizionati con ridotte quantità di emulsione acrilica. Per favorire l'adesione fra le parti e l'ingresso degli impasti, le iniezioni sono state precedute dal lavaggio e pulitura delle cavità con miscele di acqua ed alcool. In questa fase si è inoltre proceduto anche alla stuccatura di tutti i lembi delle lacune con l'applicazione di impasti di calce e polvere carbonatica. ⁴

Terza perizia sul consolidamento della pietra

LOGGIA CORNARO - PADOVA.

⁴Trascrizione manoscritta a cura dell'A. del testo originale della perizia conservata nell'Archivio del Comune di Padova.

Indagini diagnostiche sul materiale lapideo e sperimentazione di prodotti consolidanti

Relazione preliminare sullo stato di avanzamento dei lavori

Venezia, 31 Agosto 2004

PREMESSA

La loggia Cornaro, finita di costruire nel 1524, fu eretta per volere di Alvise Corsaro (Venezia, 1480/84 - Padova, 1566) su progetto dell'architetto veronese Giovanni Maria Falconetto. Fu appositamente ideata per le rappresentazioni teatrali e fu interamente realizzata in Pietra di Nanto, un calcare arenaceo di colore giallo-bruno dorato che la lavorazione fa risaltare in una tonalità ambrata e calda molto apprezzata.

L'edificio ha subito, in passato, due interventi di restauro che riguardarono inizialmente la parte inferiore della facciata, nel 1983, e poi quella superiore, nel 1990.

Questi interventi hanno mantenuto il materiale in buono stato di conservazione per alcuni anni; tuttavia di recente il degrado ha ripreso il suo corso ad una velocità non trascurabile.

Lo scopo del presente lavoro è quello di approfondire le conoscenze, mediante opportune analisi e prove di laboratorio, sulle cause dei processi di deterioramento della pietra e di valutare l'efficacia di alcuni consolidanti di sintesi da applicare su questo particolare litotipo.

Caratteristiche della Pietra di Nanto e processi di degrado

La Pietra di Nanto è un calcare arenaceo di colore giallo-bruno dorato appartenente alla base della formazione geologica dei Calcari Nummulitici, ascrivibile alla parte inferiore dell'Eocene medio (ca. 60 milioni di anni fa); questo litotipo affiora nei dintorni del paese di Nanto, ubicato sui Colli Berici orientali. La pietra è caratterizzata da un abbondante contenuto di microfossili riferibili a Discocicline, echinodermi, foramiferi planctonici e Nummuliti. Dati di letteratura riportano inoltre un contenuto di silice pari a 10-11 % ed un residuo insolubile compreso tra il 12% ed il 16%; quest'ultimo è costituito da principalmente da quarzo, feldspato, idrossidi di ferro (goethite e limonite), minerali argillosi (montmorillonite) e inclusioni di fosfati. Tale pietra, già conosciuta al tempo dei Romani per le ottime caratteristiche di lavorabilità e tenerezza, conobbe grande impiego nel Quattrocento tanto che il Magagnato lo ha definito il "secolo della Pietra di Nanto".

Tuttavia, a questi indiscutibili pregi si aggiunge una scarsa durabilità nel tempo, determinata dall'eterogeneità della tessitura e dall'elevata porosità della pietra, che portano ad una serie di reazioni chimiche ed al manifestarsi di fenomeni fisici che ne determinano il degrado.

Le reazioni chimiche interessano sia la matrice carbonatica, soggetta alla trasformazione del carbonato di calcio in bicarbonato e a processi di solfatazione, e sia la frazione argillosa, che viene sottoposta a fenomeni di idrolisi. La rea-

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

zione che porta alla formazione dei bicarbonato di calcio è favorita dall'azione combinata dell'acqua e dell'anidride carbonica ed è la seguente: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

La componente carbonatica, insolubile in acqua (0,02 g/l), si trasforma quindi in bicarbonato solubile. La reazione di solfatazione è invece determinata dalle acque meteoriche che, attraversando l'atmosfera carica di inquinanti, assumono in sospensione o in soluzione sostanze aggressive per il carbonato di calcio. In particolare, nelle emissioni di gas dovute agli scarichi dei veicoli o al riscaldamento delle abitazioni, è presente l'anidride solforosa (SO_2); questa, a contatto con l'ossigeno atmosferico ed in presenza di catalizzatori come carbone e ferro, si ossida trasformandosi in anidride solforica (SO_3), che per reazione con l'acqua forma acido solforico (H_2SO_4). Quest'ultimo reagisce con il carbonato di calcio formando gesso secondo la seguente reazione: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Un'altra importante reazione è quella di idrolisi dei silicati che interessa le interstratificazioni argilose; consiste nella cattura di protoni (H_3O^+) presenti in acque leggermente acide, i quali introducendosi nel reticolo cristallino dei silicati si sostituiscono agli ioni Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} determinandone l'espansione.

Altri fenomeni sono diretta conseguenza delle reazioni chimiche che interessano la pietra; il più importante riguarda la cristallizzazione dei sali solubili all'interno dei pori. Si tratta soprattutto di gesso (cfr. ns relazione tecnica data 18 marzo 2003) la cui formazione avviene sia in superficie sia in profondità determinando un danno di portata diversa: minore nel primo caso poiché, essendo un sale solubile, viene dilavato dalle acque meteoriche, ingente nel secondo in quanto il sale disciolto migra lungo gli interstrati argillosi dove, per evaporazione dell'acqua, può precipitare e ricristallizzare producendo tensioni che portano al distacco anche di notevoli porzioni di pietra.

In seguito a tali reazioni e processi, il degrado si manifesta, dal punto di vista morfologico, in forma di polverizzazioni, rigonfiamenti e distacchi.

Scelta dei prodotti consolidanti

Sulla base dei risultati ottenuti in precedenti esperienze si è ritenuto di indirizzare la sperimentazione sui consolidanti polisilossanici.

Il meccanismo di reazione dei polisilossani avviene in due stadi che portano il prodotto a trasformarsi in un gel che poi invecchia.

I due stadi consistono in:

1. Idrolisi dell'estere di silanolo, $\text{Si}(\text{OEt})_4 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{Si}(\text{OEt})_3\text{OH} + \text{EtOH}$. L'etanolo formato si evapora ed il silanolo viene coinvolto nel secondo stadio;

2. Policondensazione tra due silanoli adiacenti con eliminazione di acqua, $-\text{Si}-\text{OH} \text{ HO}-\text{Si}- \Rightarrow -\text{Si}-\text{O}-\text{Si}- + \text{H}_2\text{O}$ o tra un silanolo ed una molecola di tetraetossisilano non idrolizzata,

$-Si-OEt$ $HO-Si-$ \Rightarrow $-Si-O-Si-$ + $EtOH$. Da due monomeri si ottiene un dimero che condensando ulteriormente forma il polimero tridimensionale: (figura)

Il polimero è responsabile del consolidamento poiché si lega alla matrice silicatica della pietra dando una reazione di condensazione che è in competizione con la reazione (2):



Uno dei parametri fondamentali per la corretta applicazione del prodotto è il contenuto in umidità della pietra e dell'aria, poiché l'acqua è necessaria affinché si verifichi l'idrolisi dei monomeri. Dal momento che è proprio l'acqua adsorbita sulla superficie a reagire, si stima come ottimale un valore di umidità atmosferica pari al 30-60%. Altro parametro importante è la temperatura che deve essere pari a 10-25°C in quanto valori più alti causerebbero un'evaporazione troppo rapida del solvente e richiamo verso la superficie del silicato di etile con il rischio di formazione di croste compatte, mentre valori più bassi interferirebbero con la reazione di condensazione.

Successivamente alle reazioni descritte si verifica il processo di invecchiamento: avvengono infatti reazioni di idrolisi e soprattutto di condensazione che proseguono finché sono disponibili gruppi etossi ($OEt = OCH_2CH_3$) e idrossi (OH). Entrambe le reazioni portano alla formazione di solvente (alcol etilico o acqua) la cui espulsione comporta un essiccamento.

Questo è un momento critico perché nella struttura del gel le molecole di solvente in uscita percorrono gli spazi vuoti del reticolo, che si fanno più piccoli man mano che il reticolo stesso si interconnette attraverso ulteriori condensazioni. Si creano così degli stress che portano alla formazione di cricche e fessurazioni attraverso le quali evapora il solvente la cui perdita, unitamente alle reazioni di condensazione, porta ad un avvicinamento delle catene del polimero con conseguente riduzione di volume.

I prodotti scelti per questa sperimentazione sono i seguenti:

- Rhodorsil RC90, un polmetilfenilsilossano in soluzione di White Spirit e tetraetilsilicato;

- Wacker VP5035, un prodotto sperimentale che costituisce una modifica ai consolidanti tradizionali costituiti dall'estere etilico dell'acido silicico. La modifica consiste nell'inserimento di gruppi organici all'interno della catena silossanica ed il suo scopo principale è quello di ottenere un prodotto caratterizzato da un elevato potere penetrante e da una buona elasticità;

- CONSOLIDANTE DN, costituito da silicato di etile in solvente propan-2-olo. Terminato il consolidamento è indispensabile procedere ad un trattamento con idrorepellente a base di alchilalcolossilano monomero come Dynasyian BSM40 SKI che garantisce un'elevata penetrazione senza variazioni cromatiche e diminuzione della permeabilità al vapor d'acqua;

- SILRESOBS1001, un'emulsione acquosa senza solvente di silano/silossano con caratteristiche idrorepellenti e consolidanti;

C. Vários casos de estudo (Cornaro)

- *SILRESOBS CREME P*, consolidante in crema a base di silanolsilossano la cui applicazione deve essere abbinata ad un trattamento con idrorepellente;
- *Funcosil SAE 300E + Funcosil Antihygro Tali* prodotti saranno applicati sui provini di pietra tal quali e su quelli invecchiati e le loro prestazioni saranno valutate mediante le prove di tipo fisico descritte nelle pagine precedenti.

Venezia 31.08.2004

Dr Davide Melica

Dr Andrea Naccari ⁵

⁵Trascrizione manoscritta a cura dell'A. del testo originale della perizia conservata nell'Archivio del Comune di Padova.



Figura C.34.: Il cortile di casa Cornaro a conclusione dei lavori di restauro nel 2000 (MB).



Figura C.35.: Stato del cortile di casa Cornaro il 18 febbraio 2004. Dopo dieci anni dalla conclusione dei lavori di consolidamento si rimette mano alla pietra della Loggia (MB).



Figura C.36.: Il cantiere di casa Cornaro nel 1990 (MB).

D. Miscellaneous cases of study (Red Castle)

D.1. The Red Castle in Tripoli and the site of Sabratha

This writing is a short report of a scientific mission carried out with Professor Laura Baratin in Libya in 2006. It describes the main themes of restoration and conservation within the project of renovation and development of the Red Castle in Tripoli.

Highlights relating to the Red Castle conservation are the following:

- the porous sandstone used in Tripoli is subject to phenomena of moisture absorption, as it can be seen in many varieties of coral rock used in the constructions along the African and Arab coasts;*
- the Red Castle and the African and Arab architectures belong to the coastal regions closer to the equator, and then each construction is affected by the combined actions of marine aerosol and strong sunlight¹.*

¹Project name: *Recupero e valorizzazione del Castello Rosso di Tripoli. Studio di fattibilità e formazione del personale. Legge 212/92 - Prima fase.* Group Leader: University of Urbino Carlo Bo; Local Partner: Department of Antiquities of Tripoli; Italian Partner: Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti University of Rome La Sapienza; Italian Partner: DeMine – Ngo of Florence.

Activity 4: *Design and development - introductory topics to a conservation project.*

The topics described here are a rewriting of the report I drew up during a mission with Project Team Leader Laura Baratin, University of Urbino, from 1st to 7th June, 2006.

The same topics were discussed with the Project Scientific Leader Giovanni Carbonara, University of Rome La Sapienza.

NOTE: With authorship by Maurizio Berti and Giovanni Carbonara, this short report is published as a paper in the volume of Laura Baratin and Liliana Mauriello eds, *Il Castello Rosso di Tripoli. Un'esperienza di ricerca per un intervento di conservazione*, Gabbiano Publisher, Ancona (in press), pp. 184-195.



Figure D.1.: The front of the Red Castle facing the sea. On the left the Green Square; on the right the former headquarters of the *Cassa di Risparmio della Tripolitania* [M.B., 2006].

The Red Castle and its urban context. The Green Square is a large space clearly separating the last century town from its older parts. Probably because of the width of the square, an observer may find it difficult to make a panoramic comparison between old Tripoli – the Medina and the Red Castle - and the later urban parts stretching to the east and south. The recent development of numerous towers has introduced a sort of dissolution in the compactness and continuity of the urban skyline of the Medina and the castle thus modifying visual quality kept up until a few years ago, according to the cone of perspective from the sea. Anyway, from some viewpoints, the castle is still retaining its architectural and material features giving it a special monumental evidence in its context.

The idea of considering the context problem as fundamental for the setting of the first castle conservation issues was a direct result of the reading of the most recent historical studies showing an interest in the problem. Among the various aspects historians have studied, we consider of prior importance Armando Brasini's architectural and scenic work, designed and put into practice between 1922 and 1935.

During the June 2006 inspection, the most striking aspects of the architectural report submitted by the *Cassa di Risparmio della Tripolitania* and the castle were discussed. We believed that the formal details of the two buildings were designed by Brasini as the symmetric elements of a single monument; in particular, from the north-east point of view, the castle and the bank are perceived as a single architecture despite the obvious differences in style, colour and texture of their wall surfaces. The large high arches on St. James's bastion



Figure D.2.: The prospect of the Red Castle facing the Green Square [M.B., 2006].

built where once was the parapet and the whole volume of the bank with its corner towers seem elements emerging from the same architectural elevation. The main formal elements of the castle and bank facades seem to be the same as the ones of the castle facing the Green Square.

Together with the problem of the context, but of no secondary importance, is the external surface of constructions. The facade surfaces of the castle and the bank were carefully evaluated and, similarly, the different appearance between the castle and the Medina must receive the same consideration. Their different appearance was introduced in the years from 1922 onwards, removing the many buildings constructed next to the castle wall together with the plaster from the outside facade.

Finally, there was recently placed a new external layer to the South West bastion using a sort of limestone with different characteristics from the stones used mainly on walls of castle; this fact, in particular, has raised some perplexities. The new management of the Department of Antiquities has now blocked the works.

Further information:

Geological and technological investigations have been proposed for the context problem. In particular it is necessary to collect data on the characteristics of the ratio used for the relining of the southwest bastion and the laying out and processing techniques.

We are willing to pay a particular attention to Armando Brasini's indications on the issues of the urban context concerning the historical studies and the collection of file data.

The construction of the new museum. Between 1982 and 1989 the new museum of Tripoli was built, designed by Robert Matthew, Johnson-Marshall and Partners. The previous archaeological museum, built between 1934 and 1939 and designed by Florestano Di Fausto, was partially demolished²

A search for the old museum remains integrated into the new one, is at present only of generic interest while it is of greater interest to know exactly which changes and structural reinforcement of the foundation level were made in the construction of the new museum for the purposes of the restoration project. During our inspection we thought that the decays of the curtain overlooking the sea had been stopped with the construction of the museum. We still can see some hints of previous injury. Therefore, the studies and reports on the new museum written in the 80's of the last century must be examined carefully.

Further information:

With reference to the problem of the new museum building, we realized that there were the project documents and part of the preliminary studies carried out by the new archaeological and anthropological museum of Tripoli, which can be found in the Department of Antiquities. During our studies, we considered the idea of making a digital copy in order to provide a most suitable and easy-to-access filing system. Data on consolidation works made during the construction of the new museum must be obtained and evaluated for any future restoration project.

Historical mapping: the castle structures and its urban context.

It is useful to consider the relations between the Medina and the castle for developing an appropriate plan of the conservation and restoration techniques. For our purposes it may be more appropriate to look at the construction techniques rather than at formal issues, although they are plenty and of great interest. However that choice wouldn't keep apart the formal and figurative aspects, where necessary.

As a rule, historical cartography and iconography offer the fundamental guidelines to restorers even if their interest is strictly for conservation. The attention to constructive techniques and ancient materials requires an exploring and a direct observation of the object to be preserved. We have to keep an appropriate caution with formal and compositional problems facing to the historical iconography. Meaning that often it is better to keep a cognitive process in progress and therefore we prefer not to use the historical iconography as conclusive for understanding the object for documentation. In this view, we evaluate two documents collected for our study.

²The Jamahiriya Museum. 1990. In MIMAR 35: Architecture in Development. London: Concept Media Ltd. [Quotation as recommended by the Editor]

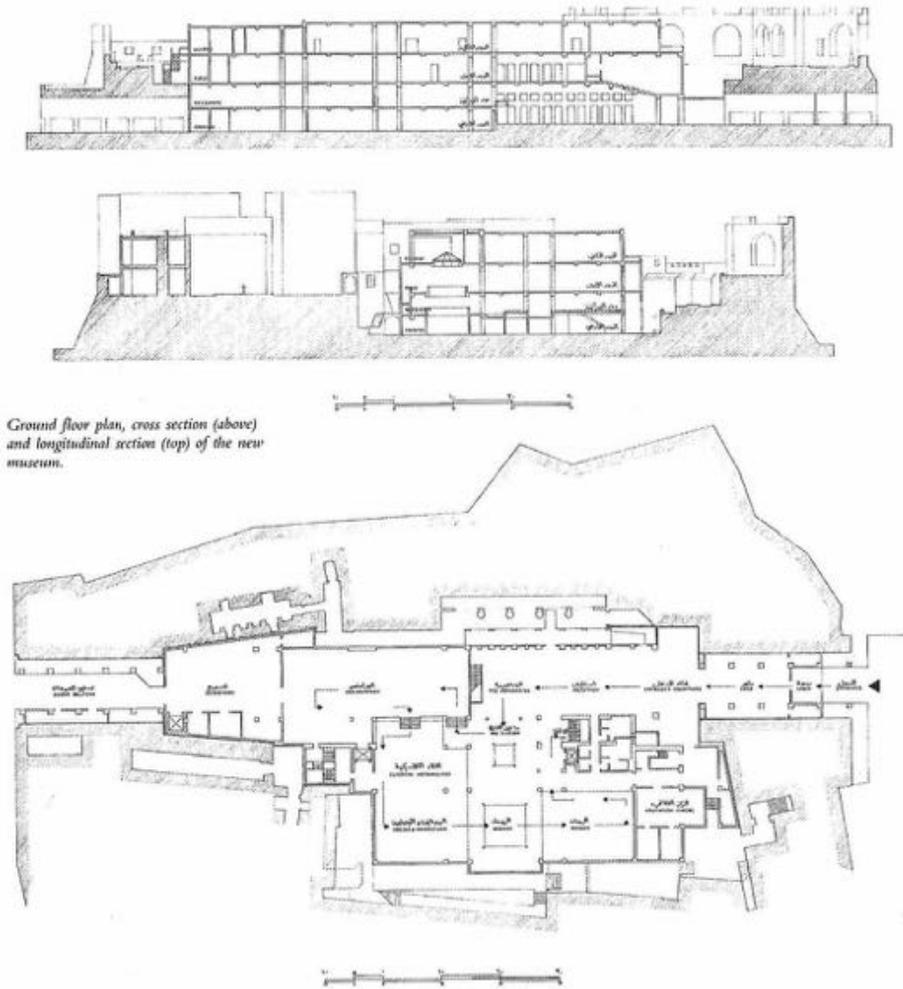


Figure D.3.: Pianta e sezioni del nuovo museo costruito fra il 1982 e il 1989 su progetto di Robert Matthew, Johnson-Marshall and Partners.

D. Miscellaneous cases of study (Red Castle)

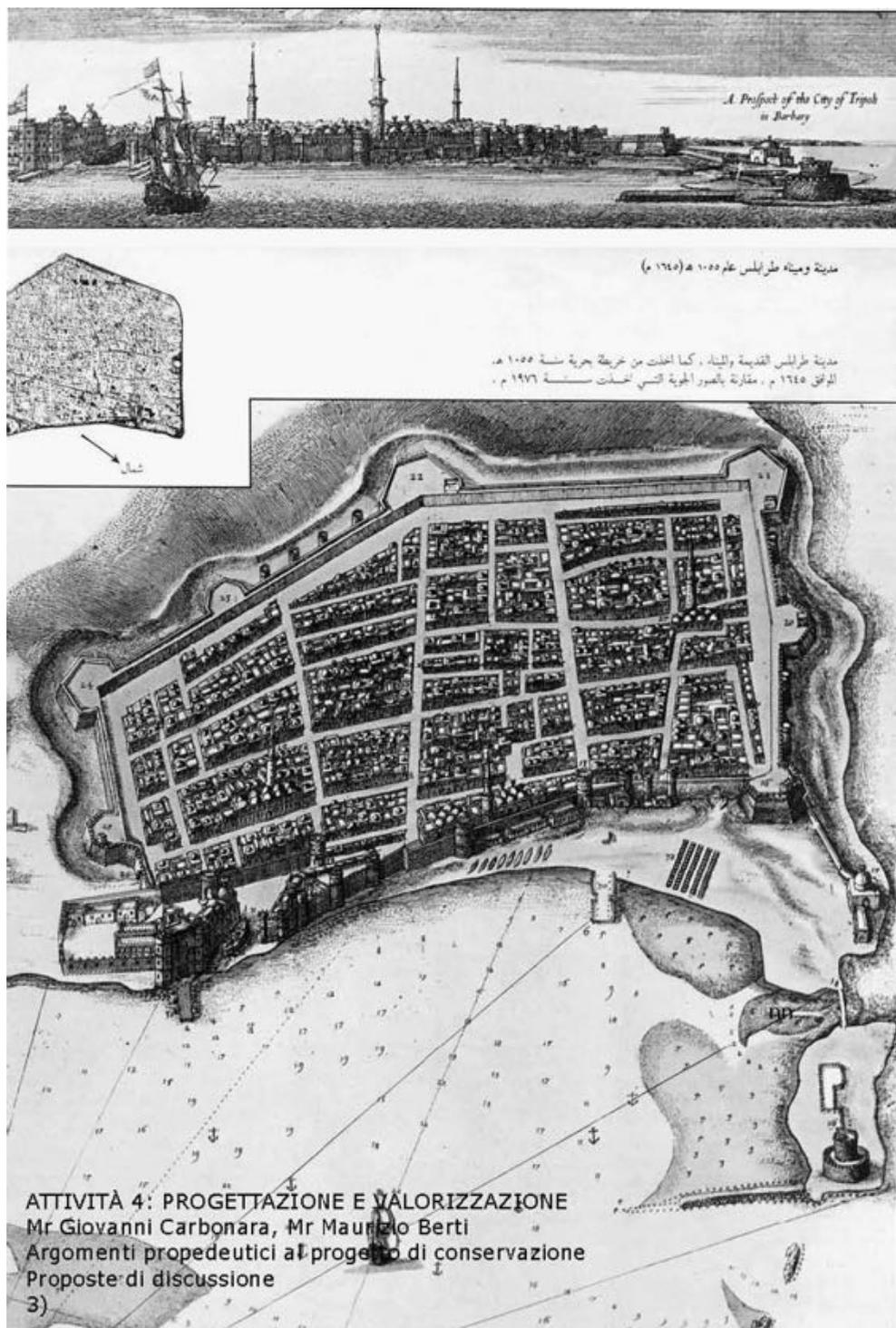


Figure D.4.: A Mapp of the Citie of Tripoli in Barbary and A Prospect of the City of Tripoli in Barbary, John SELLER 1675.

John Seller's map and view³ have no logical equivalent in the timeline of historical iconography. Probably the purpose of the drawings didn't lie in the topographical or typological recordings of Tripoli, but the thick transcript of levels, presumably with reference to the dock depth, could offer some ideas for improving the knowledge of the castle environmental state in the past.

The second example is an aerial photo of Tripoli, referring to the 30's of the 20th century, where the hypothetical major axes of the Roman city are drawn or, better, outlined; perhaps, they refer to Di Fausto's settling of Marco Aurelio's arc area (1911-12 restoration) by, from 1932 until 1936. This second interesting document should be considered more for its documentary value of an unexplored study hypothesis rather than a collection of data useful to the formulation of our conservation plan.

Further information:

At present, the reconstruction of the castle history, linking files with the current state of the monument, is being performed through a systematic cataloguing of the historic iconography directly referring to the castle and an in situ measurement campaign.

What remains of the rampart: floors for walking, moisture and water - I. The Red Castle was fitted with compressed earth embankments during the war between the Spaniards and the Turks in 1551. But the reconstruction of defenses was not complete. From the time chronicles, the most appropriate technical layout, using compressible soil, was executed behind the curtain wall stretch between St. James's and St. George's bastions. Between St. James's bastion and Saint Barbara's platform, however, the embankment was built with sand, a material not suitable for the ammunitions of the curtains. Thus, thanks to the weakness in the defensive points, the Turks broke into, driven here by the information given by a castle defender.

Today a part of the 1551 embankment could still be present, at least the one reported in journals and referring to the attack efficiency shown by the Turks because of ramparts built. Probably, the roof gardens and the new ramp to the Governor's palace, as Armando Brasini arranged them between 1923 and 1934, are an adaptation of the 1551 rampart. Perhaps a rampart part still exists between St James's bastion and Saint Barbara's platform. The embankment of the rampart is a problem for two important reasons related to the conservation of the monument:

1. the special attention in the survey to preserve the historical data of the terrain and to know the old and new underground ducts;

³A *Mapp of the Citie of Tripoli in Barbary and A Prospect of the City of Tripoli in Barbary*, in John SELLER, *Atlas Maritimus, or the Sea-Atlas . . . of the World*, London 1675.

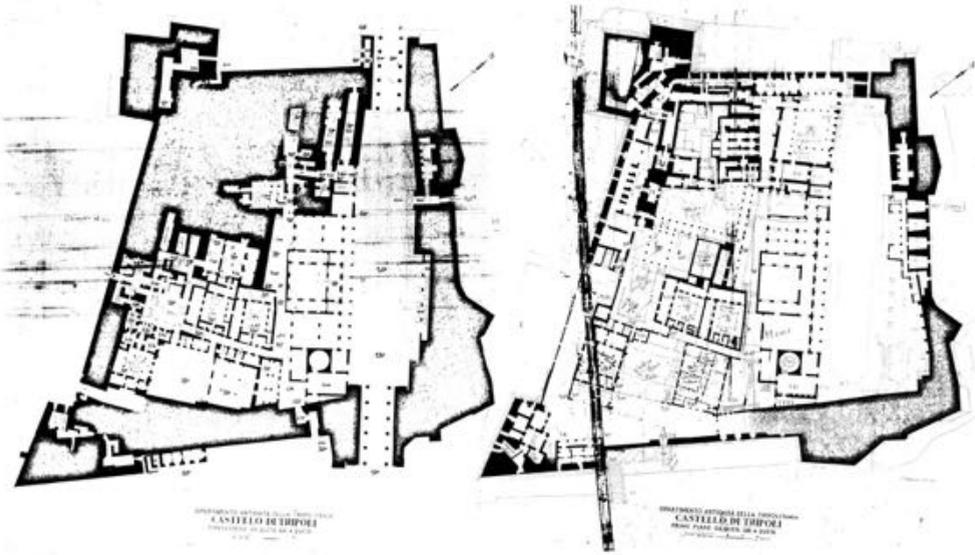


Figure D.5.: Survey by Carmelo Catanuso, first and second level (undated). Dipartimento Antichità della Tripolitania.

2. the widespread phenomena of the walls decay, due to the rising dampness or the moisture contained in the ramparts themselves, must be diagnosed.

The presence of compressed soil should be checked after it was detected during the Medina walls demolition in 1920, and its origin should be discovered.

Further information:

The problem of the embankment ramparts is dealt with from a geotechnical perspective through the execution of manual tests and micro coring in order to determine the material composition of the rampart between St. George's bastion and Saint Barbara's platform. As a result, the origin of the material used to fix the mound could be hypothesized. Investigation of the sources on the embankment issues will be effected in the archives.

What remains of the rampart: floors for walking, moisture and water - II. The survey campaign will graphically describe in an accurate way the layers of the horizontal planes at different floors, even the outdoor ones not intended for walking. The work has never been done before and is a necessary priority. The simplified or brief horizontal sections now in existence don't allow to well track the complex network of waste water collection and the disposal of rainwater. Also, the plans related to the project of the archaeological museum by Florestano Di Fausto (1935-40), obtained with five planes of section, are insufficient for the purposes of our study.

During our inspection, the architects supervising the maintenance of the

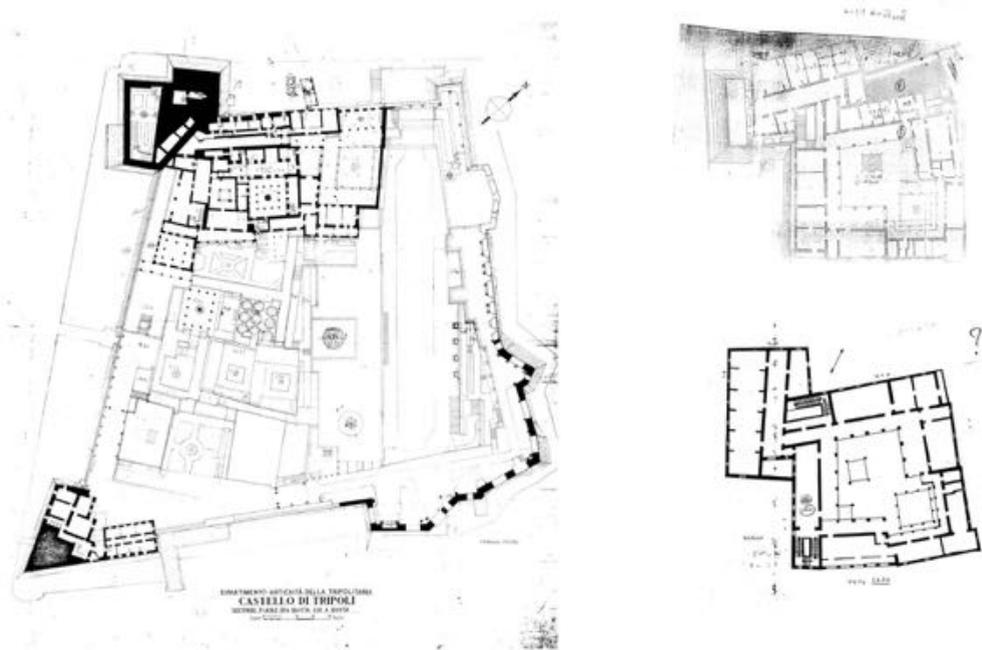


Figure D.6.: Survey by Carmelo Catanuso, third and fourth level (undated). Dipartimento Antichità della Tripolitania.

castle, have confirmed that there isn't a map, neither approximate nor incomplete, of the system for collecting surface and disposal water. Certainly we can't exclude that there are phenomena of rising damp, at least at the points close to sea level, but it must be diagnosed with certainty; many of the phenomena of the walls disintegration we've seen in backyards or in the castle closed environments are related with water stagnation when it isn't removed by the drainage networks. A phenomenon with different processes from the ones observed inside the castle is the disintegration of the walls exposed to marine aerosol.

Further information:

Planimetries will probably be drawn with reference to all the plans for use and feedback in vertical sections. A survey on the existing networks and their state of efficiency will be made. A thematic subject of the survey campaign is reserved for a graphic depiction, in plans, prospects and sections, of each area degraded because of moisture. A special monitoring is needed to understand the real characteristics of rainfalls which can cause serious damages to masonry, despite the low monthly rainfall average of about 50mm between October and February.

What remains of the rampart: floors for walking, moisture and water - III. After the recent construction of the motorway on the coast between town and port, the action of sea salts on the castle curtains isn't so damaging nowadays as it was in the past. An artificial lake was created between the highway and the castle to remove any storm damages.

Before, the two pedestrian walks along the marina were linked by a road crossing the castle - architect Di Fausto's museum was overlooking it - and outside, at the foot of the curtain walls, by a narrow pedestrian path, unfit to shelter the monument from direct sea action. The wider pedestrian road, recently remade to linking the two walks designed by Armando Brasini, seems to have been projected together with the new museum.

The news about the contact of seawater with the walls of the castle should be well documented and understood, in order to measure time and solidity against erosion and its possible cycles. Under many aspects (salt solutions, open porosity limestone, high temperatures etc.), this type of disaggregation corresponds to the cases we studied in coral limestone buildings along the east coast of Africa.

The preservation of the castle on an urban scale requires a defining of the construction dates of the coast highway along the basin of the artificial lake and the setting of the dates of the next improvements of the pedestrian path at the foot of the castle curtain towards the sea.

Thanks to the studies and statements of geology and chemistry specialists,

the processes of disaggregation of plasters, surface and mortars, of the natural stones in the castle curtain walls due to soluble salts will be revised. Furthermore, as far as meteorology is involved in this aspect of urban settlements, the data on the amount of rainfall and on the seasonal behaviour of the sea must be retrieved considering rainfalls and tides.

A comparison on the advantages of the plaster, the resin or the masonry without plaster. From a letter dated May 15, 1936, kept in the archives of the Government of Libya Public Works department, we learn that in Derna a product for consolidation of stone surfaces was widely used. The text states that *for the application of SILEXOR (a product used by Ferruccio Rossi's company) I'll always practise the lowest prices, because I'm willing to introduce a very solid, washable, excellent lasting product, widely used for its quality in the conservation of the works of art of soft stone, concrete, plaster façades.*

In my opinion, architect Liliana Mauriello reported some information of great interest for the historical research. In order to check the effectiveness and the results of these materials after such a long time, it would be useful to determine whether the consolidating applications - silicates, resins - have been actually carried out and where. As to the protection of wall surfaces, we can see that the bank and the transformations of the castle made by Brasini are the only one or two of the few buildings in Tripoli old town that do not show a protective plaster.

With the geometric survey the different textures of the castle curtain will have to be carefully represented, as they appear today, without neglecting any more radical interventions executed later between 1920 and 1940, even the latest ones. A detailed mapping of these typologies of the castle curtains could influence the project for the protection of the not yet plastered walls.

The arched wall, Brasini designed and built as *opus incertum* without plaster and with very accurate joints, is in a good state and, at the moment, doesn't require any protective guard. It would be interesting to know whether the stone satisfactory conditions in this added part is due to the different geological characteristics of the stone in relation to the older ones, to its location out of reach of marine aerosol or other causes.

The main thematic maps based on the surveys are related to the knowledge and distribution of the materials, to their conditions, to the identification of construction types and to the historical building phases. The graphic design features will be made on the basis of the thematic maps of the survey.

Plasters of the past - I. Archaeologists know well that Phoenician and Roman town walls on the Libyan coast were generally made using blocks or

D. Miscellaneous cases of study (Red Castle)

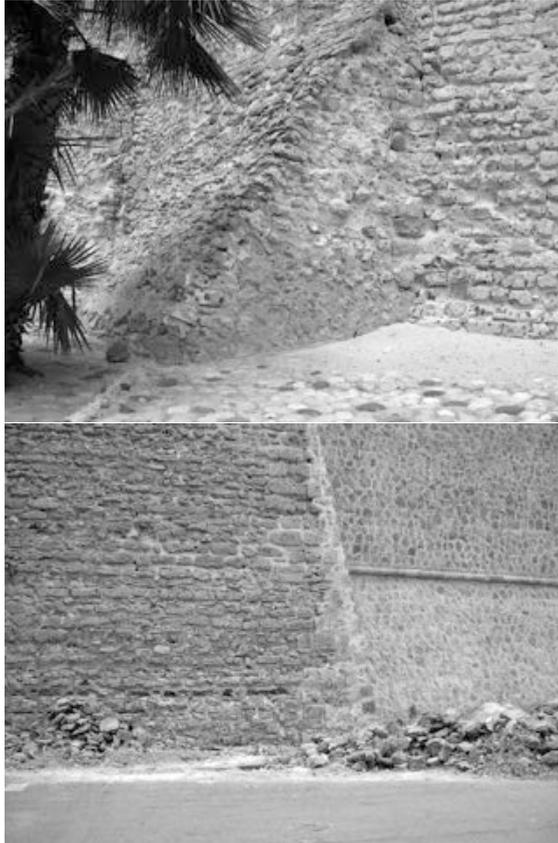


Figure D.7.: The disruptive effect of salt crystals in the buttress on the side of the Archaeological Museum entrance; the unfinished cladding of the Southwest bastion [M.B., 2006].

soft rock slabs with open pores (calcarenites, sandstones, etc.); the exposed surfaces were systematically protected with plaster. This peculiarity can easily be observed in the archaeological town of Sabratha. There, different methods of preserving some of the plaster fragments can be noticed. Various methods of consolidation and protection of the ruins exposed have been adopted during subsequent archaeological campaigns and, in time, they have shown varying degrees of effectiveness.

The technical and scientific literature produced on the subject during the numerous archaeological campaigns on the coastal sites in Libya must be explored in order to know:

1. the actual prevalence of the plaster protective practice in ancient times;
2. the degree of effectiveness, if verified by scholars, of the protective practice in marine areas;
3. the composition of the most efficient plasters.

The problem of the protection of exposed surfaces is defined in a lot of ways - historic, archival and archaeological. A systematic technical and scientific bibliography relevant to the archaeological excavations along the Mediterranean coast of Africa is a priority. In particular, information on the presence in ancient buildings of plaster protecting them from marine environment aggression will be sought.

Plasters of the past - II. Maintenance practices are being developed, so anything recorded and processed for the protection of historical buildings according to traditional methods should be collected.

A state Institute of Studies for the protection of Tripoli Medina has been recently founded. The cooperation partners of the Libyan Department of Antiquities or of the University should be involved for the archaeological data associated with the traditional techniques still in use.

In agreement with the Technical Unit in the Department of Antiquities in Tripoli, it will be contacted the Institute for the Protection of Medina in order to implement what has already been drafted and turn it critically to our study.

Desalinate and whitewashing. As to the case and application studies on coral limestone already mentioned, desalination treatments are suggested only where there is a real need, to be determined during following studies. As a matter of fact, the presence of a moderate amount of salts in masonry can be irrelevant to the state of preservation, provided moisture doesn't transport any saline solutions through the pores.

Indeed, the migration of soluble salts in the castle should be inhibited in both phenomena where it occurs - capillary tension and horizontal penetration.

As to capillary tension transmigration (first phenomenology) with a feeding



Figure D.8.: Part of the old plaster of a house on a public road in the archaeological site of Sabratha [*M.B., 2006.*].

area from the bottom, a solution should be studied for each case. However, real cases of rising dampness should be limited; the observed ones are mainly due to the stagnation of rain water through the structures and earthworks, from utilization plans higher than the ones below. This type of moisture should be greatly reduced once an effective drainage for rainwater will be set up.

As to salt transmigration due to horizontal moisture penetration (second phenomenology), the surfaces exposed to pouring water or marine aerosol should be protected. If the traditional protections - including the ones on the coast of Africa - indicate micro-porous plaster are an effective solution, in this specific case light applications of whitewash should be studied and yearly renewed. As a matter of fact, some historic buildings in Padua and Fano, Italy, are now protected by only one layer of plaster – a technique devised by the members of the study group, carefully planning the mixture and the particle size of aggregates - as advised by Dr. Stefano Odorizzi, of Tassullo Company. This type of plaster, especially thanks to its flexibility and easy fitting to deformed surfaces, can be regarded as a whitewashing. The purpose for preferring a whitewashing rather than a thin plaster lies in its ability to not completely hide the ancient surface or its irregularities, altering as little as possible the material substance and also the image the monument has gained during its history, all without compromising any of the protective capacities of the plaster itself.

Using the tools of chemistry and science of the materials, a program of applications of the various types of whitewash or thin plaster should immediately start, checking the stability of its effects.

Drainage as a priority. During our visit to Tripoli, the idea of giving priority to the creation of an effective network for rainwater disposal, the same as the so-called white water, was discussed with the Department partners, who confirmed that there wasn't a network connected for inspection and maintenance. Such a work is preliminary to a more complex conservation program. Indeed, its immediate effect could result in a general reorganization of the disruptive phenomena now widely affecting masonry, plastering, decorations and wall paintings.

It will be rather expensive and the planning of a network of canals and pipes will not be an easy task. The surveyor must know that the study group decided to work according to said priority, in order to properly orient the surveys and their graphical representations. The project coordinator will personally follow the survey and to a better achievement, she will use some special tests of the equipment - radar, electromagnetic surveys, and direct visual and manual samples).

This procedure should also ascertain the rainproof and mechanical efficiency

D. Miscellaneous cases of study (Red Castle)



Figure D.9.: Ramp and hanging garden from the entrance of the Department of Antiquities building in Tripoli, on the ancient castle/fortress rampart [M.B., 2006].

of all areas of use and of the covers which are generally flat.

Detection and special investigations will give the site full morphology in order to devise a complete removal of surface water. The critical points will be detected especially where moisture degradation is evident and there is a drainage network, even if not working. As a first step in an overall restoration project, the definition of the complete network for the removal of rain and of technological systems water is a priority.

E. Vários casos de estudo (Mesquita)



1

Discussão com os alunos

Tema: Relatório final sobre o restauro da Mesquita Defterdar em Kosovo.

¹Kosovo, Pejë/Peć, Mesquita Defterdar antes do início das obras de restauro, 2009.

Dr. Siniša Šešum
Programme / Project Officer
Section for Culture
UNESCO Venice Office - BRESCIA
Antenna Office in Sarajevo

Project Title: "Safeguard of the Cultural Heritage in Kosovo"

Country/Region: Kosovo - Pejë/Peć region

Executive Agency: UNESCO

Donor: MAE - Ministry for Foreign Affairs, Italy

Implementer of the project: INTERSOS

Duration: July 2008 - December 2009

Restoration and rehabilitation works in Pejë/Peć and Decan/i: dialogue through the protection and valorization of Cultural Heritage

Contract for Works - Ref:
875.955.8 FR 3240185099 (ONE SITE)

875.955.8 FR 3240185099 - SUBJECT: FINAL TECHNICAL REPORT ON THE WORK OF THE MOSQUE DEFTERDAR (TO 100% OF AMOUNT) - "The project 534 KOS 4000 - Safeguard of Cultural Heritage in Kosovo/Restoration of Defterdar Mosque in the town of Pejë/Pec" (Contracted by Intersos from UNESCO and financed by the funds provided by the Italian Government - Contract for Works - Ref: 875.955.8 FR 3240185099)

1) THE RESTORATION OF DEFTERDAR MOSQUE IN PEJË/PEĆ.

Preparatory studies, drafting the final/executive plan, detailed designs and restoration - strictly conservative - works of present ruins, integration of the missing parts, consolidation and strengthening of the structure, reconstruction of the roof and of the portico at the mosque in Defterdar (17th century), now almost in a state of ruin.

The intervention includes the following phases:

- Preparatory studies, plan, designs, cleaning of the site, preparatory works and restoration of the ruins;
- integration of the missing parts, consolidation and strengthening of the structure;
- reconstruction of the roof of the main structure and reconstruction of the porch;
- installation of the furnitures and of the technological and functional networks;
- design and construction of the ritual furnitures.

1) WORKS PERFORMED BEFORE WINTER

The design and initial work. The first group of developed project (final draft and executive) has been submitted for approval to UNESCO on 16 November 2008. On 26 November 2008 was

announced the approval of the project by UNESCO Venice Office - BRESCIA, Antenna Office in Sarajevo. Consequently we have been requested from the Directorate of the Regional Commission for the Conservation of Monuments of Pejë/Peć the authorization to proceed with the works.

After approval of the project and before the weather conditions oblige us to suspend the works in the yard, were performed the following work:

- maintenance of the yard, instalment of the scaffolding, placing of the structure and cover to protect the walls in the winter period;
- (From 20/12 to 23/12) emergent pre-consolidation of the remains of marble plaster in most danger condition, using casein (caseinate calcium - Ca [OH₂]) and Primal (acrylic resin in water dispersion);
- In this works were employed a local restorer specialist and an assistant on training stage. Other local restorers have been engaged for the reintegration of the marble plaster and other decorative parts.



Setting of the scaffolding and cover to protect the walls. A pre-consolidation phase of the ancient marble-plaster, before the winter break.

Winter Break

- During the visit on 09/09/2008, performed in the second week of September, together with Prof. Gavrilovic were discussed and agreed some actions as follows:

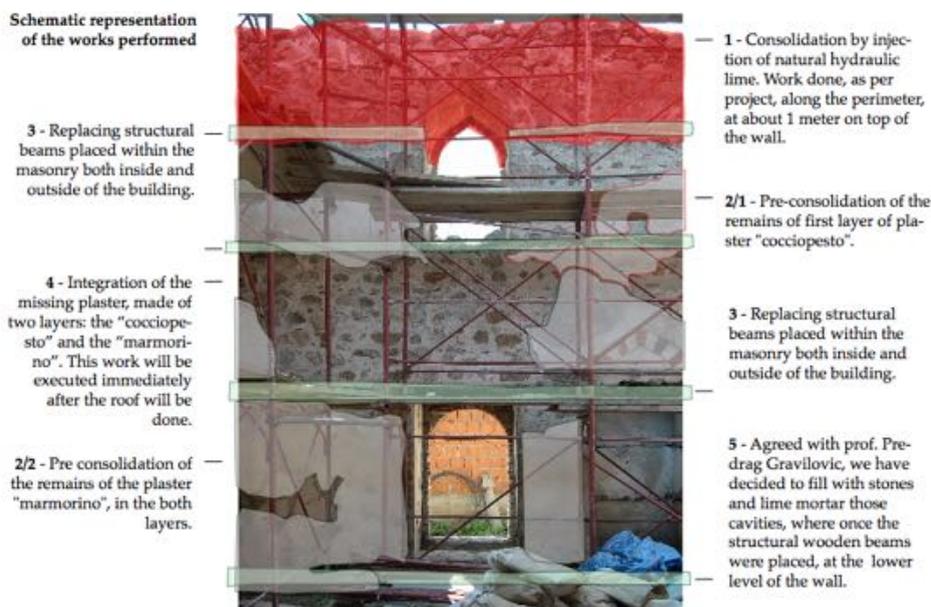
- a) Intervention of consolidation on the crowning of the walls, using the technology already adopted in previous restoration of mosques Bayrakli and Kurshunli;
- b) systematic replacement of lintels of wood burned;
- c) the integration of parts of the wall collapsed after the burning of the wooden lintels of the windows;
- d) establishment of the channels at the ground level for the infrastructures;
- e) preparation of the construction of the slab and concrete beam at floor level, as per project and establishment and the construction of the reinforced concrete slab and beam at floor level, as per project; floor of the mosque;
- f) cleaning improper and inconsistent materials, surveys and any deeper exploration on the porch to knowledge and to prepare the final proposal for reconstruction of the porch (of wood or masonry);
- g) pre-consolidation and sistematic consolidation of existing ancient plaster.

Given the prolonged season with temperatures under zero, the Project Manager, in accordance with the direction of INTERSOS and, as previewed in the project, assumed to suspend physical works at the site until 15th March (of course, there is conditioned by the metereological conditions). The main reason for this choice is that the yard is in open air and in this condition it is impossible to do any manual and logistic works, in addition, is not possible the process of the lime carbonation.

- In this period the technical and the entire INTERSOS-Kosovo office were maintained normal operations related to the completion of the particular executive drawings of the details and the collection of technical documentation.

- Ongoing preparatory phase, logistic and the administrative parts.
- Have been drawn detailed drawings and documents for the execution of the carpentry and the mantle of roof, which is considered as a peculiar and special work. The structural model was designed by Prof. Predrag Gavrilovic and corresponds to the technology adopted in the restoration of the other previous two mosques in Peje/Pec, Bayrakli and Kurshunli. The contract for the roof and replacement of the wooden structural rings/replacement of lintels of wood burned or rotten has been signed on 01/04/2009.
- On November 14 there was a visit to the yard of the mosque with Prof. Gavrilovic, in order to assess specific attention to the dynamics of historical cracks (which in the past have had a subsequent repair) and the most recent ones. With the installation of scaffolding, a closer observation of the crowning of the walls has allowed the definition of the masses and areas that will be subject of the structural reinforcement and injection. Based on this mission we continued and prepared the documents for the structural consolidation. The methodology has been agreed with Professor Predrag Gavrilovic, which has already been used in the restoration of the other previous two mosques in Peja, Bayrakli and Kurshunli, and other monuments restored by INTERSOS. The contract for the structural consolidation has been signed on 01/04/2009.

II) WORKS EXECUTED AFTER WINTER



Schematic representation of the works performed, starting effectively on 16th March 2006, after the winter break.

- a) Completion of pre-consolidation and re-adhesive of existin ancient plaster walls and stucco works both internal and external.
- b) Preparation and execution of the structural consolidation through reinforcements and injections, at the top level of the masonry, to a height of one meter and to the other parts in presence of cracks, according to the methodology described in the project approved by UNESCO: III - 1.1 *Injecting the stone wall by joint pointing with lime mortar. Then the injectors shall be fitted, 3/4" in diameter, about 4 pieces to m2 of the wall. The injectors shall be well connected to the*

injecting device. The drills shall be minimum 2/3 of the wall deep. The injecting device shall be constructed for continuous mixing and pressurization of the mass, without halting or stopping the process. The walls shall be injected with mixture consisting of 50% of lime slurry, 40% of filler and 10% of microsilica. The injection mass shall be prepared with lime mortar. In the lowest parts of the wall, a hydrophobic additive shall be added. Injecting shall be performed after washing and soaking the wall with clean water which is entered into the wall through injectors. The injecting shall be started at the lowest point to enable driving air and water out of the wall. It shall be performed under 1 atm pressure, to be increased to 2 atm when the wall stops taking any more injection mixture, which pressure shall be maintained for 10 minutes (defiltration time). After this, new injector shall be filled, always the lowest one. During the defiltration period, the surplus water is evacuated from mortar and mortar therefore reaches greater strength. Expansion of injection mass shall be monitored at the neighboring injectors. Those that leak shall be plugged to prevent the mass to leak. The mixture shall be cleaned from walls immediately since they shall be pointed and visible. After injecting, injectors shall be removed from the wall and mortar used for fixing them at the wall shall be cleaned. After this, the wall shall be pointed again and harmonized with the surrounding walls. Injecting shall be performed by a company specialized for this kind of works.

c) Preparation of the track beams that held the both function of a ring reinforcement of the wall and of the base of the structure of the roof and completion of the roof.



The consolidation operations by injection of lime and replacement of chestnut beams in the walls.

d) Replacement of the, internal and external, four rings of chestnut beams sunk into the masonry. Replacement of wooden lintels of the windows and integration both elements in wood and in stones in above part of masonry. The type and the static condition of the wall forced us to combine parallel beams with a mechanism of iron designed ad hoc in place of traditional wood stringers, in most cases, missing.



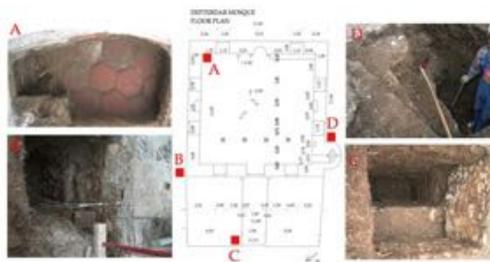


The mechanism of iron designed ad hoc in place of traditional wood stringers, because of conditions of the walls.



The final fase of the construction of roof, inside and outside.

- e) Preparation of the elements of wood for the roof structure. Regarding the structure of the roof, we decided to use beams (for the primary and secondary structures) of the first category of fir wood. The use of this type of wood has been suggested both by traces of burnt wood that we found on the top of the wall and by the constructive tradition of this region. The use of the fir for the roof, as well as the chestnut wood for the structural parts of the wall, was discussed and agreed upon during the visits to the site of the Unesco Delegation.
- f) Assembly and nexuses of the roof, according to the structural project of the Professor Predrag Gravidovic.
- g) Removal of exterior cement plaster.
- h) About the arrangement of external green areas. On many occasions, the external area around the mosque was cleaned, disinfected and reorganized. This is an old cemetery with interesting archaeological aspects.



Surveys for historical and basement knowledge

- i) Excavation of hole-sondes with the aim to get informations for the nature of the foundations and the soil.
- o) Archaeological excavations for historical knowledge, in collaboration with the National Institute of Archeology of Kosovo.

j) Consolidation and restoration of the remains of the ancient marble-plaster.



Integration of the missing parts of the “marmorino” plaster in the interior surface of the wall and around the windows at the second order.

k) Integration of the missing parts around the windows at the second order, recovery of original decoration elements, restoration of damaged stone elements.

l) Cleaning of the external walls and making the “fuga” re-pointing of the joints with the lime mortar made of burned lime around the each stone of the walls, in the same way as the existing ancient parts.

m) Making new internal plaster “marmorino” (marble-plaster) for the integrations of the missing parts and the integration of the remains of ancient marble plaster. In this works were employed four local restoration specialists, an assistant on training stage and three students. The other local reconstruction workers were engaged in supporting the plaster works.

n) Preparation and drafting of the second part of the project executive. This project was approved by UNESCO.



Making new internal plaster “marmorino” (marble-plaster).



Remaking of the frames of the windows in the same way of the traditional practice.

o) In accordance with the project (second phase of works) as proposed and approved by UNESCO, at the ground floor level, were removed from the windows the recent brick arches and were finalized the restoration works of eight windows remaking the frames with traditional material and technology.



Phases of the porch construction.

p) Construction of the porch of mosque. The new porch was built in accordance with the project, over the foundations of the existing one in the past and with same materials. We used stones for paving the entrance through the porch and for the application of the new wall base. The roof, ceiling and the floor of the new porch were completed as per project..



The final phases of the ceiling construction.

q) Construction of the ceiling of the mosque. The construction of the wooden ceiling has been completed in accordance with the approved design details.



The portal of the new porch; the window of the lower level; the gate in the wall of the mosque area.

r) Construction of the doors and the windows. The construction of the 18 wooden windows and the door was executed by the company contracted in accordance with the approved design details.



Reconstruction of the Mimber, Cyrsa and Mahvili.

s) Reconstruction of inner elements in wood (Mimber, Cyrsa and Mahvili). The Mahvili of the mosque Defterdar has been copied from the model used in the reconstruction of the mosque Kurshumli, also in Peja / Pec. The timbers, the boards and decorative elements are composed of oak wood. The Mimber and the Cyrsa of the mosque Defterdar, also, have been copied from the model used in the mosque Kurshumli. The timbers, the boards and decorative elements are also composed using oak wood.



Exterior and interior treatments of the plasters. Integrations of decorative works.

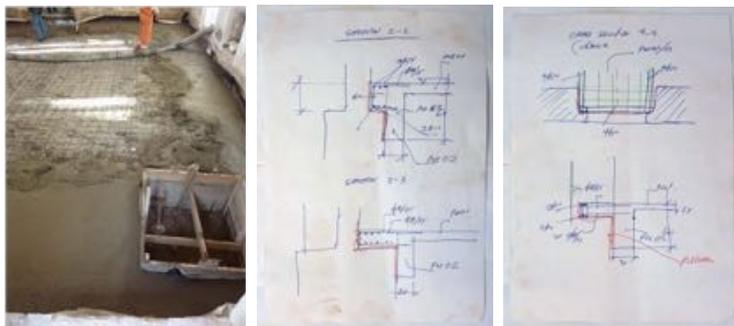
t) Exterior and interior treatments of the plasters. After cleaning the interior surfaces, was applied first layer of plaster "cocciopesto". We used a mixture of lime, crushed brick and water. The second layer of plaster ("marmorino") was made by applying a mixture of lime, marble dust, water and hemp fibers. The decorations with the Arabs arches engravings were performed during the drying of the second layer of plaster.

The remains of ancient plaster was treated in this way: a) washing with a solution of biocide based on ammonium salts to remove the sediments; b) cleaning with soft bristles brushes, after wetting using an aqueous solution of ammonium carbonate; c) consolidation of deep fissures and cracks with mortar made of lime; d) application on the surfaces of a clear solution of calcium hydroxide, through repeated brushstrokes for consolidating "marmorino"- plaster surface.

The reintegration of the lacks has been performed with mortar made as similar composition (proportion between inert and binder; size of elements) and colors to existing ones.

u) Setting up the electrical system and installation of the heating system.

III) WORKS EXECUTED AFTER OCTOBER 2009



Paving of the concrete slab to reinforce the structure.

v) Paving of the concrete slab, over a thickness of gravel, to reinforce the structure and prepare the floor. Execution of the nivelisation and isolation slab as a base for the wooden floor for the main space of the mosque and for the two side spaces of the porch.



Replacement of wooden elements and installation of new slabs of lead on the cusp of the minaret.

- w) Protective coatings and protective various works of the minaret.
- x) External pavings. Cleaning of external walls, remove irreversibly damaged plaster on cement base of the joints. And re-pointing of the joints with the lime mortar made of burned lime.
- y) Drainage system.
- z) Producing, fixing and painting of the external metal fences of the windows at the first level of the monument and the external metal door of the perimeter external wall..

IV) WORKS EXECUTED ALTHOUGH NOT FORESEEN IN THE PROJECT

Although not explicitly foreseen in the project, some works have been carried out on instructions from the project manager. These little works have been considered essential to the use of the monument and useful to the preservation of work done. Note that these works do not involve any increase in expenditure.

The works carried out:

- the arrangement of external green areas and the stones of the cemetery;
- the installation of the heating system;

- the re-grouting, plastering and painting works of the perimeter walls;
- a sidewalk along the wall of the mosque.



The installation of lightning system; the sidewalk; the external green areas.

Note:

For the systematization and restoration of the area of the cemetery (which is not included in the current project) it is necessary to make another detailed project.

To undertake the above described works, the expenditures undertaken by INTERSOS corresponds to 429.338,18 USD (100%).

Dr. Arch. Maurizio Berti
Project Manager - Intersos

Peja/Pec - Padova, 14. 01. 2010

Maurizio Berti

F. Vários casos de estudo (Fortaleza)

Discussão com os alunos

Tema: Considerações preliminares às obras de restauro e de adaptação necessárias para acomodar a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas nos espaços da Fortaleza de São Sebastião na Ilha de Moçambique - Relatório encomendado pelo Magnífico Reitor da Universidade Lúrio.¹

Assuntos:

1. O contexto percebido
2. Trajetos e distribuição dos espaços
3. As drenagens
4. Estabilidade estrutural e lintéis de portas e janelas
5. Um caso em curso de colapso estrutural
6. O problema do chão
7. Custos.

1. O contexto percebido

A criação de uma Faculdade universitária numa pequena ilha com condições sociais de baixo rendimento económico, provavelmente, pode ser uma excelente maneira de dar um impulso positivo para a economia de toda a comunidade.

No caso da Ilha de Moçambique além da economia, a instituição duma Faculdade em Ciências Humanas e Sociais - FCHS pode melhorar de forma sensível o estado deste Património listado na UNESCO, contribuindo à conservação, ao conhecimento e ao seu aproveitamento mais pleno.

Foi sobretudo olhando para esta segunda consideração que a Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico - FAPF deu logo o mais sincero apoio à ideia do Magnífico Reitor da Universidade Lúrio de criar uma Faculdade humanística na Ilha de Moçambique.

Ao surgir da ideia da criação da FCHS, o argumento duma presença da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico na Ilha era já bem vivo e pre-

¹O relatório é elaborado na base destes dados e fontes: - Desenhos em PDF contidos na documentação do concurso internacional Rehabilitation Project of the San Sebastian Fortress on the Island of Mozambique, Execution of the Restoration and Rehabilitation Works - UNESCO - Ref No:3240133906 - ITB No: 570/MOZ 4000 (2007). Desenhos reelaborados pelo A. para exclusivo fim de estudo. - Fotografias do A. Repetidas visitas e levantamentos pontuais do A. - Livres discussões com colegas do A.

sente na consideração de todos o colegas arquitectos e urbanistas da UniLúrio. Já desde o segundo ano da existência da FAPF, 2011, o Conselho Universitário da UniLúrio aprovou o estatuto e a conseguinte criação do Centro de Estudos e Documentação para Ilha de Moçambique - CEDIM qual centro de pesquisa e extensão da FAPF. A prioridade reservada aos emergentes temas do Planeamento urbano e territorial na região sede da FAPF, não permitiu obter nos passados cinco anos de actividade a desejada funcionalidade deste centro, pensado desde a sua fundação como base estratégica para um Mestrado internacional para a conservação do Património edificado.

Uma nova visão traçada ao nível mais alto da Direcção da Universidade Lúrio, de facto, absorve e amplia as aspirações da FAPF. A força e o impacte da iniciativa tomada pelo Magnífico Reitor da Universidade no respeito da presença dum estabelecimento público de Ensino Superior na Ilha é a melhor garantia de sucesso.

Concretamente a FAPF suporta a ideia de instalar a FCHS em três níveis.

1. Exame de impacte ambiental. De acordo com o Coordenador do Laboratório IX para a Tese de Planeamento, os finalistas do 5º ano da FAPF elaboraram um estudo de carácter urbanístico que evidencia os nós urbanísticos existentes nas relações entre a ilha e o seu continente e procura soluções equilibradas. Os resultados serão apresentados na exposição e discussão da Tese de Planeamento no mês de Junho 2016.

2. Exame do impacte arquitectónico. É o programa da Direcção da FAPF concordar com o Coordenador do Laboratório X para a Tese de Arquitectura que pelo menos duas teses tenham o tema da reutilização da fortaleza de São Sebastião para instalações de ensino académico ou cultural. A elaboração dessas teses é prevista no segundo semestre 2016 e os resultados serão apresentados na exposição e discussão das Teses de Arquitectura e Planeamento Físico no mês de Novembro 2016.

3. Levantamento rápido. Foi executado um levantamento rápido, mas cuidadoso, dos locais escolhidos pela instalação da FCHS. O resultado é nesse relatório.

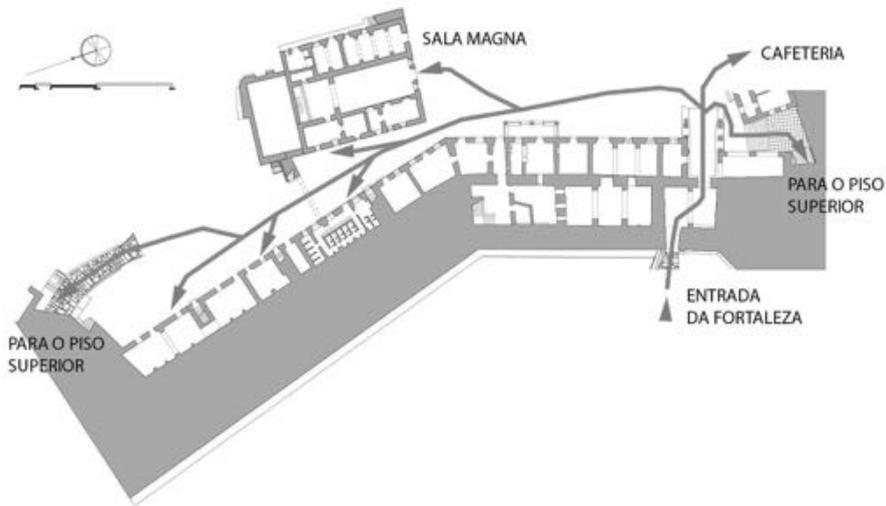


Figura F.1.: Piso terreo.

2. Trajetos e distribuição dos espaços (A)

PERCURSOS E DISTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NO PISO TERREO

Em primeira hipótese de trabalho projectual se assume que no primeiro piso os espaços sejam utilizados para serviços gerais da Faculdade:

- a igreja de São Sebastião, sendo o espaço mais amplo do conjunto desenhado, pode ser utilizada como Aula magna. Nos ambientes adjacentes podem ser alocados os serviços de protocolo, relações públicas etc.;
- a cafeteria, reabilitada, continuará como cafeteria para estudantes, funcionários e docentes da Faculdade. Dizer que, sendo a fortaleza monumento público necessariamente aberto às visitantes e turistas, a cafeteria deve oferecer também o serviço para o público;
- todos os espaços do piso terreo não têm sérios problemas de acesso, apesar duma completa revisão dos degraus das várias portas para superar o desnível entre a praça e o chão de algumas salas.

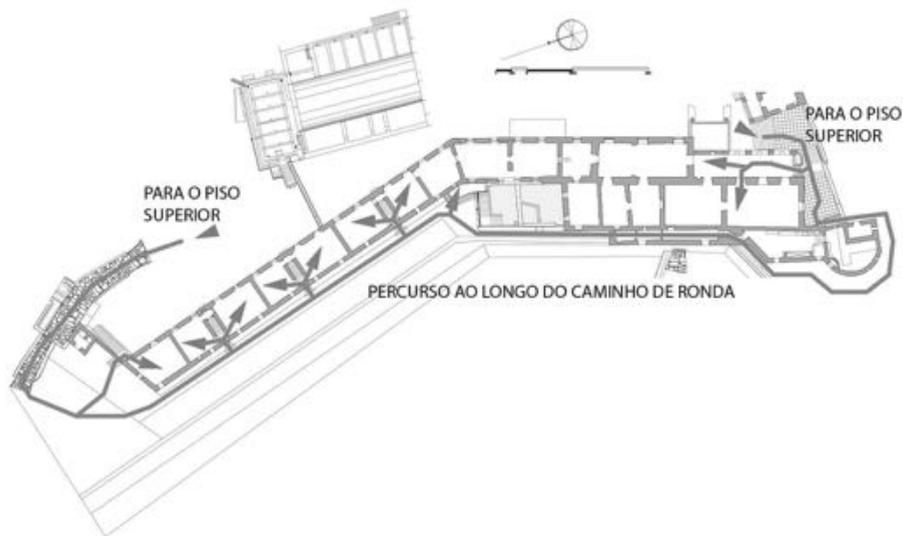


Figura F.2.: Andar superior.

PERCURSOS E DISTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NO ANDAR SUPERIOR

Em primeira hipótese de trabalho projectual se assume que os espaços no piso superior sejam destinados para ministrar aulas e laboratórios.

- Seja das escadas ao lado sul seja através da rampa ao lato norte do bloco do comando considerado é possível montar ao nível dos baluartes. Os dois baluartes, de São João e de São Gabriel, entre os quais se encaixa o bloco considerado são unidos por um caminho de ronda. Minimamente atualizado, todo este percurso pode ser utilizado para o acesso independente aos espaços do andar superior.

- Considerar que as escadas a sul e a rampa no norte devem ser postas em segurança.

- As três escadas postas no semi-bloco norte e que permitem o acesso direto da praça ao caminho de ronda não podem ser utilizadas por óbvio motivo de segurança (ver tab. sucessiva).

F. Vários casos de estudo (Fortaleza)

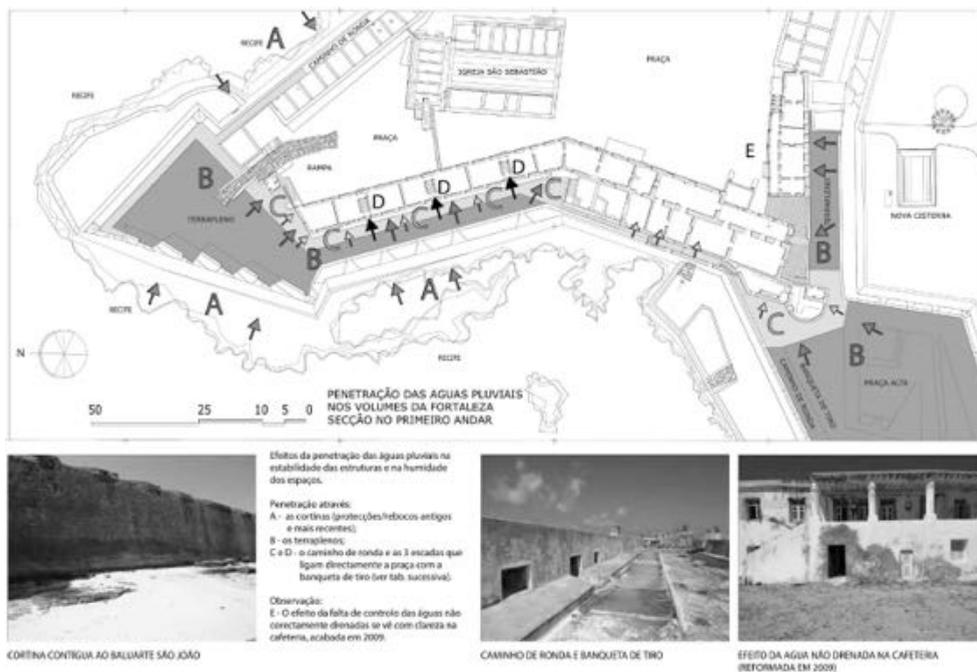


Figura F.4.: Terraplenos e drenagem.

3. As drenagens (A)

EFEITOS DA PENETRAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA ESTABILIDADE DAS ESTRUTURAS E NA HUMIDADE DOS ESPAÇOS

Penetração através:

A - as cortinas (protecções/rebocos antigos e mais recentes);

B - os terraplenos;

C e D - o caminho de ronda e as 3 escadas que ligam directamente a praça com a banqueta de tiro (ver tab. sucessiva).

Observação:

E- O efeito da falta de controlo das águas não correctamente drenadas se vê com clareza na cafeteria, acabada em 2009.



Figura F.5.: Águas pluviais: drenagem ou recolha.

3. As drenagens (B)

CONTROLO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO TRATO DA CORTINA CONTÍGUA AO BALUARTE SÃO JOÃO

D - A água entra da porta superior das três escadas que ligam directamente a praça baixa. Reformular o degrau de protecção já existente (imagens ao lado).

C - O arranjo (2009) do caminho de ronda se encontra em boa condição. Foi feita uma mais recente manutenção. Acha-se conveniente um controlo específico das suas inclinações ao longo do traçado.

B - As superfícies de todas as componentes da fortaleza que cam terraplenadas absorvem águas e humidade que transmitem aos espaços e aos ambientes contíguos. Acha-se necessário uma específica monitorização do absorvimento nas praças altas e nas banquetas de tiro.

NOTA: Ver o caso da cafeteria.

F. Vários casos de estudo (Fortaleza)

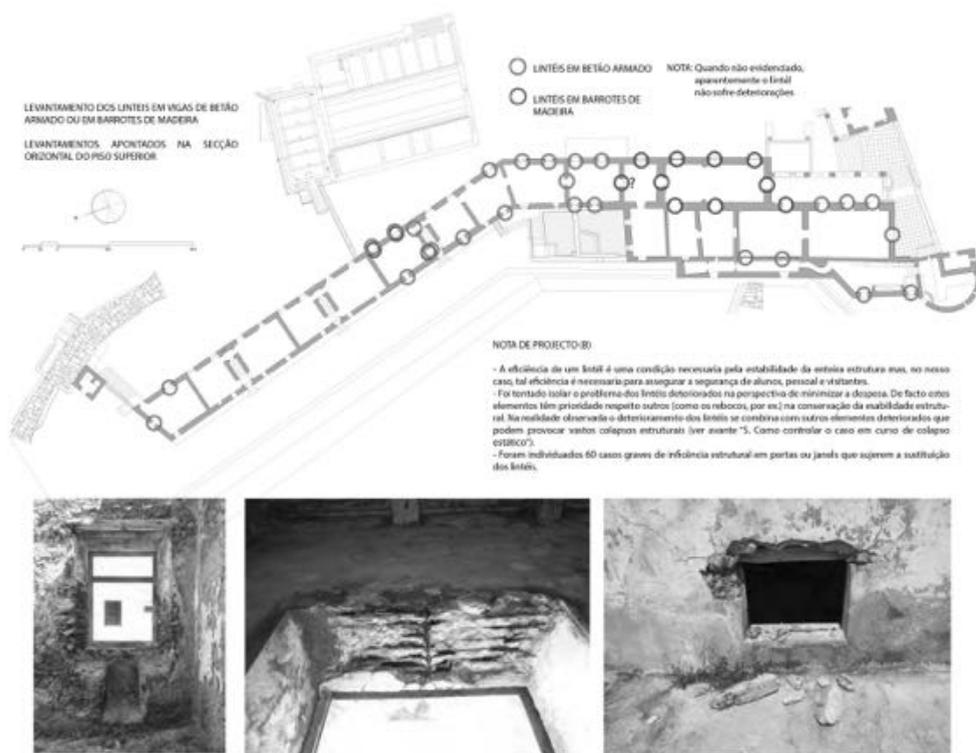


Figura F.6.: Levantamento dos lintéis de betão e de madeira. Piso terreo.

4. Estabilidade estrutural e lintéis de portas e janelas (A)

LEVANTAMENTO DOS LINTEIS EM VIGAS DE BETÃO ARMADO OU EM BARROTES DE MADEIRA

- Aparece evidente que os lintéis em madeira (someiros) são mais duráveis daqueles em betão armado.

- Averte-se que a corrosão dos ferros nas vigas e nas lajes observados no local é muito rápida.

NOTA DE PROJECTO

- Se aconselha o uso da madeira, mas na essência apropriada. Sistema provavelmente mais caro.

- Vista a boa durabilidade do protectivo em resina aplicado nas coberturas dos ambientes da fortaleza, é aconselhável igual emprego de protecção (do ferro da gajola) na eventual recolocação de novos elementos em betão armado.

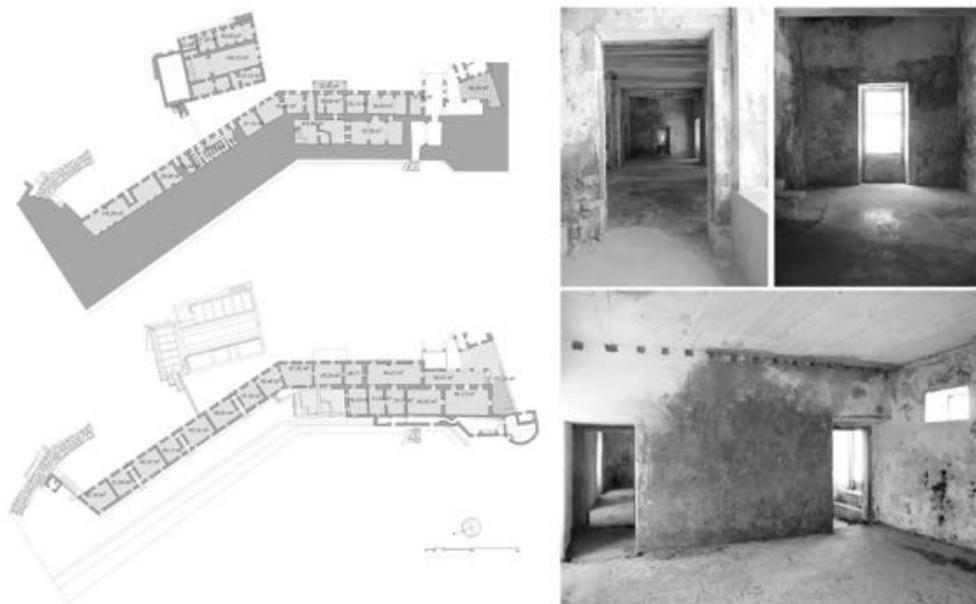


Figura F.7.: Levantamento dos lintéis de betão e de madeira. Piso superior.

4. Estabilidade estrutural e lintéis de portas e janelas (B)

NOTA DE PROJECTO (B)

- Quando não evidenciado, aparentemente o lintél não sofre deteriorações ?
- A existência de um lintél é uma condição necessária pela estabilidade da inteira estrutura mas, no nosso caso, tal existência é necessária para assegurar a segurança de alunos, pessoal e visitantes.
- Foi tentado isolar o problema dos lintéis deteriorados na perspectiva de minimizar a despesa. De facto estes elementos têm prioridade respeito outros (como os rebocos, por ex.) na conservação da estabilidade estrutural. Na realidade observada o deterioramento dos lintéis se combina com outros elementos deteriorados que podem provocar vastos colapsos estruturais (ver avante “5. Um caso em curso de colapso estrutural”)
- Foram individuados 60 casos graves de inexistência estrutural em portas ou janelas que sugerem a substituição dos lintéis.

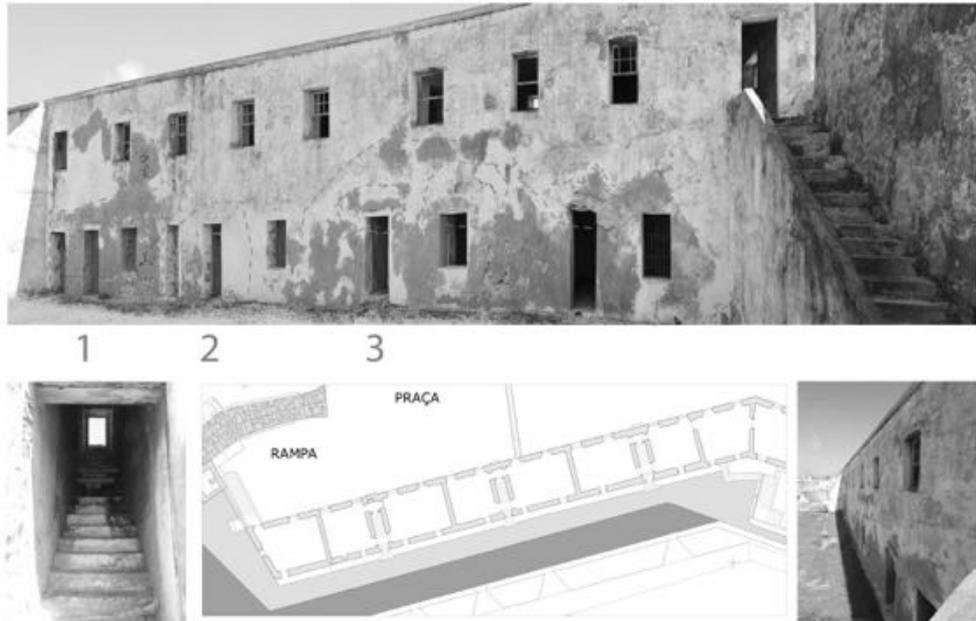


Figura F.8.: Mapeamento do colapso estrutural.

5. Um caso em curso de colapso estrutural

NOTA DE PROJECTO

Este aqui evidenciado pode ser um caso de colapso estrutural em curso e deve ser monitorado.

São em causa duas patologias combinadas:

- dum lado a água pluvial colectada por a parte alta do terraplino através das três escadas vai embeber a base dos muros provocando a dissolução dos materiais,

- doutro lado os lintéis de portas e janelas podem ser comprometidos em muito breve tempo dada a corrosão dos ferros.

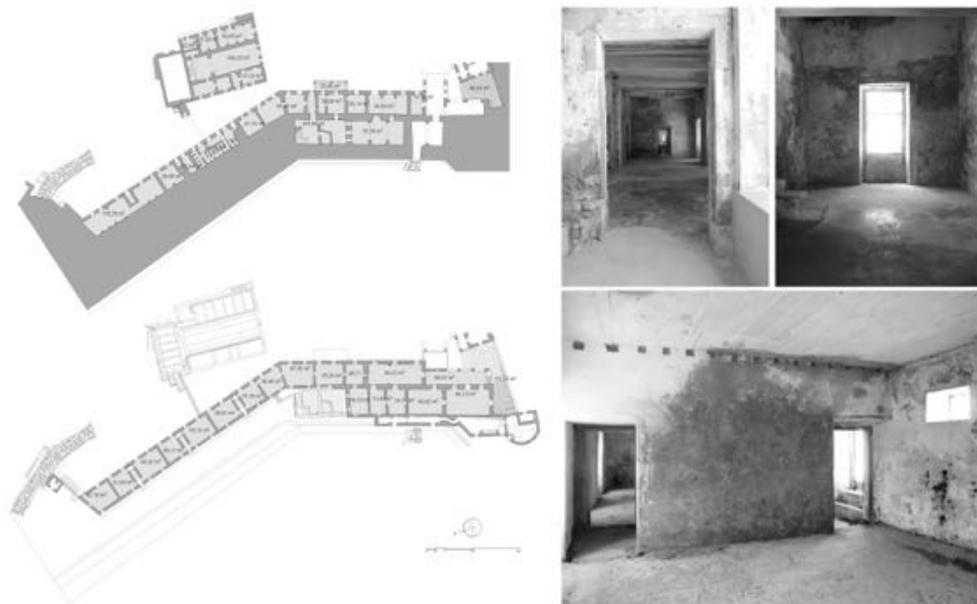


Figura F.9.: Pavimentos.

6. O problema do chão

NOTA DE PROJECTO

- Apesar das escadas externas que todas devem ser postas em segurança, os pavimentos apresentam duas principais características.
- Acerca de 20% da superfície deve ser restaurada mediante integração das lacunas (ver igreja e salas maiores do bloco comando).
- O restante deve só ser completado pela camada final do momento que a camada de fundo já foi realizada com as últimas obras de reabilitação (2009).

7. Custos

NOTA SOBRE OS CUSTOS

1. Excluindo condições extraordinárias, um edifício histórico com possibilidade de reuso (ou seja não num estado de ruína arqueológica) tem um custo convencional unitário para a sua reabilitação, a sua atualização e o seu restauro comparável à construção dum edifício de standard médio/alto internacional. Um custo convencional unitário razoável é entre 1000 e 1.300 USD (Considerar que este tipo de obra necessariamente passa através dum concurso público internacional).

2. Uma consulta entre técnicos colegas da UniLúrio apurou que o custo convencional unitário aplicável na Ilha de Moçambique pode subir de um 30%, a motivo das peculiares dificuldades logísticas que o local sofre no sector da construção convencional. Em consequência o custo mais congruente e de 1.500 USD para metro quadrado.

3. Na base das medições (claro, aproximadas) obtidas na tabela das superfícies disponibilizadas pela UNESCO consegue a seguinte operação: $1.500 \text{ USD} \times 4.850 \text{ m}^2 = 7.275.000$.

4. O sentido deste relatório é considerar a possibilidade de fracionar este custo, diluindo no tempo as obras segundo uma jerarquia de prioridades. Infelizmente este método funciona perfeitamente com monumentos que têm um estado funcional de museu. Olhando bem, esta foi a lógica adoptada na reabilitação da fortaleza por parte da UNESCO. No nosso caso foi verificado que muitas das patologias que a fortaleza sofre - e que meso o bloco considerado para a instalação da Faculdade sofre - são conexas e o contexto físico que influencia um dado ponto do monumento é muito amplo.

5. O custo das instalações tecnológicas especiais necessárias pelo funcionamento da Faculdade deve ser computado a parte.

Maurizio Berti PhD Arquitecto

Nampula, 15 de Maio de 2016

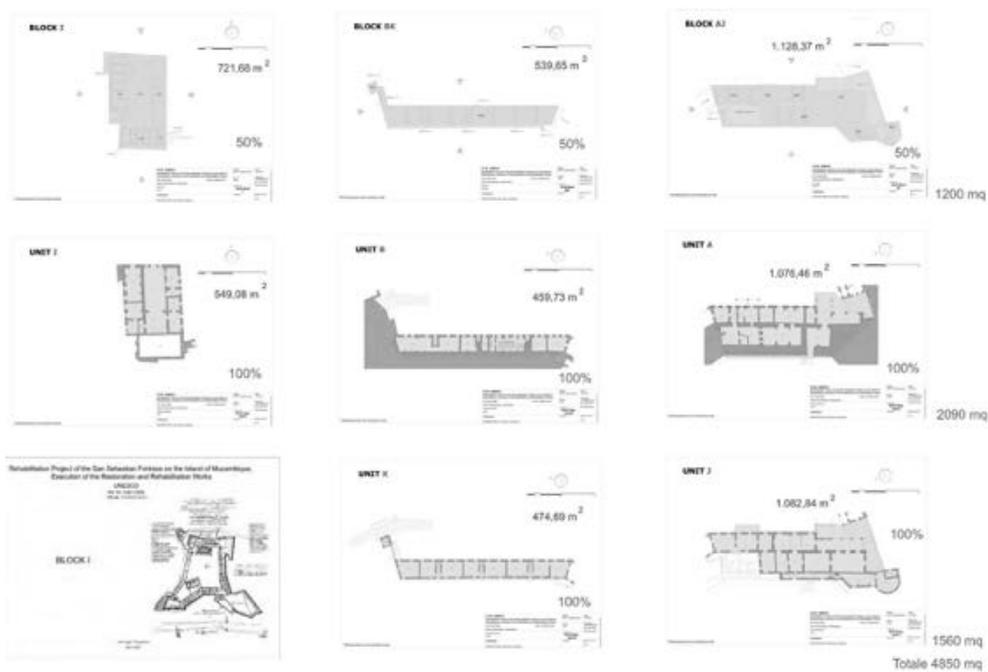


Figura F.10.: Custos em cálculo aproximativo.

Parte III.

Materiais anexados

Nomenclatura para arquitectura e engenharia.
Abreviaturas.

G. Nomenclatura para arquitetura e engenharia

A

ABAULAR

Dar forma curva, arqueada, a uma superfície, a fim de proporcionar melhor escoamento da água ou acabamento estético.

ABATIMENTO

Ensaio normalizado para a determinação da consistência do concreto e que permite verificar se não há excesso ou falta de água no concreto.

ABERTURA

Termo genérico que resume todo e qualquer rasgo na construção, seja para dar lugar a portas e janelas, seja para criar frestas ou vãos.

ABERTURA DE VALA

Ato de fazer valas.

ABÓBADA

Cada tecto côncavo pode-se chamar de abóbada. Cobertura encurvada. Do ponto de vista geométrico, a abóbada tem origem num arco que se desloca e gira sobre o próprio eixo, cobrindo toda a superfície do tecto. As abóbadas variam de acordo com a forma do arco de origem. Abóbada ogival, também chamada gótica, cujo arco tem forma de ogiva, é uma marca da arquitetura árabe. Abóbada aviajada tem origem num arco cujas extremidades estão em desníveis. Há ainda a abóbada de lunetas. Esse tipo, de origem romana, facilita a iluminação interior.

ABRASÃO

Desgaste causado nas superfícies pelo movimento de pessoas ou objetos.

ABRIGO

Lugar onde o homem pode-se proteger das intempéries. No uso corrente, indica locais como garagem, também chamada abrigo de carro.

ACABAMENTO

Remate final da estrutura e dos ambientes da casa, feito com os diversos revestimentos de pisos, paredes e telhados.

ACIDENTE FATAL

Quando provoca a morte do trabalhador.

ACIDENTE GRAVE

Quando provoca lesões incapacitantes no trabalhador.

ACETINADO

Todo o material tratado para ter textura semelhante ao cetim.

ACESSO

Rampa, escada, corredor ou qualquer meio de entrar e sair de um ambiente, uma casa ou um terreno.

AÇO-CARBONO

Liga de aço e carbono que resulta num material leve e de grande resistência.

ADENSAMENTO

No caso específico de concreto, é um processo manual ou mecânico para compactar uma mistura de concreto no estado fresco, com o intuito de eliminar vazios internos da mistura (bolhas de ar) ou facilitar a acomodação do concreto no interior das formas.

ADITIVOS

O mesmo que adjuvante. Substância adicionada a uma mistura de cimento portland, intencionalmente, com o objetivo de modificar uma ou mais características.

ADOBO (OU ADOBE)

Tijolo feito com uma mistura de barro cru, areia em pequena quantidade, estrume e fibra vegetal. Deve ser revestido com massa de cal e areia. O termo adobe vem do árabe attobi e designa, também, seixos rolados dos leitos de rios.

AÉREO

Elemento que reage em presença de ar. Ex.: argamassa aérea, cal aérea etc.

AFAGAR

Nivelar, aplainar, desbastar saliências ou alisar madeiras.

AFASTAMENTO (OU RECUO)

Refere-se às distâncias entre as faces da construção e os limites do terreno.

AGLOMERADO (OU CONTRAPLACADO)

Placa prensada, composta de serragem compactada com cola e fechada com duas lâminas de madeira.

AGREGADO

É o material mineral (areia, brita, etc.) ou industrial que entra na preparação do concreto.

ÁGUA DO TELHADO

Cada uma das superfícies inclinadas da cobertura, que principia no espigão horizontal (cumeeira) e segue até à beirada.

ÁGUA-FURTADA

Vão entre as tesouras do telhado. Ângulo do telhado por onde correm as água pluviais. Sótão com janelas que se abrem sobre as águas do telhado.

ÁGUA-MESTRA

Nos telhados retangulares de quatro águas, é o nome que se dá às duas águas de forma trapezoidal. As duas águas triangulares chamam-se tacaniças.

ALAMBRADO

A cerca feita com fios de arame que delimita um terreno.

ALÇAPÃO

Portinhola no piso ou no forro que dá acesso a caves ou sótãos.

ALÇAR

Levantar a parede, construir.

ALDRAVA (OU ALDRABA)

Argola que fica do lado de fora da porta e serve de instrumento para bater à porta.

ALICERCE

Ver Fundação.

ALMOFADA

Na marcenaria e carpintaria, peça com saliência sobreposta à superfície.

ALPENDRE

Cobertura suspensa por si só ou apoiada em colunas sobre portas ou vãos. Geralmente, fica localizada na entrada da casa. Aos alpendres maiores dá-se o nome de varanda.

ALTA-TENSÃO

É a distribuição primária, em que a tensão é igual ou superior a 2300 volts.

ALTO-RELEVO

Saliência criada e definida numa superfície plana.

ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO

Documento emitido pela autoridade municipal onde a construção está localizada, que licencia a execução da obra.

ALVENARIA

Conjunto de pedras, de tijolos ou de blocos - com argamassa ou não - que forma paredes, muros e alicerces. Quando esse conjunto sustenta a casa, ele chama-se alvenaria estrutural. O próprio trabalho do pedreiro.

AMARRAS

Cordas, correntes e cabos de aço que se destinam a amarrar ou prender equipamentos à estrutura.

AMIANTO

Tem origem num mineral chamado asbesto e é composto por filamentos delicados, flexíveis e incombustíveis. É usado na construção de refractários e na composição do fibrocimento.

ANCORADA (ANCORAR)

Ato de fixar por meio de cordas, cabos de aço e vergalhões, propiciando segurança e estabilidade.

ANDAIME

Plataforma usada para alcançar pavimentos superiores das construções.

ANODIZAÇÃO

Tratamento químico no alumínio que lhe confere aparência fosca e cores variadas.

ANTE-PROJETO

Primeiras linhas traçadas pelo arquiteto em busca de uma ideia ou concepção para desenvolver um projeto.

ANTEPARO

Designação genérica das peças (tabiques, biombos, guarda-corpos, páralamas etc.) que servem para proteger ou resguardar alguém ou alguma coisa.

APICOADO

Superfície submetida a desbastamento do qual resulta uma textura rugosa, anti-derrapante. Normalmente feito de pedras.

APLIQUE

Ornamento. Enfeite fixado em paredes ou muros.

APRUMAR

Acertar a verticalidade de paredes e colunas por meio do prumo.

AQUECIMENTO CENTRAL

Sistema provido de resistências eléctricas ou de serpentinas (se o aquecimento for feito a gás) que centraliza o aquecimento da água de todas as torneiras de uma casa.

ARCADA

Sucessão de arcos.

ARCO

Semi-circunferência que cobre um vão. Nome dado à construção que dá origem às abóbadas.

ARCO-ELÉTRICO OU VOLTÁICO

Descarga eléctrica produzida pela condução de corrente eléctrica por meio do ar ou outro gás, entre dois condutores separados.

ÁREA DE CONTROLE DAS MÁQUINAS

Posto de trabalho do operador.

ÁREAS DE VIVÊNCIA

Áreas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene, descanso, lazer, convivência e ambulatório, devendo ficar fisicamente separadas das áreas laborais.

ARENITO

Rocha composta de pequenos grãos de quartzo, calcário ou feldspato, usada em pisos externos. Nos pisos internos, o arenito normalmente recebe polimento e rejunte de granilite.

ARGAMASSA

Mistura de materiais inertes (areia) com materiais aglomerantes (cimento e/ou cal) e água, usada para unir ou revestir pedras, tijolos ou blocos, que forma conjuntos de alvenaria. Ex.: argamassa de cal (cal+areia+água). A argamassa magra ou mole é a mistura com menor quantidade de aglomerante

(cal e/ou cimento), responsável pela aglutinação. Já a argamassa gorda tem o aglomerante em abundância.

ARGILA EXPANDIDA

São agregados produzidos artificialmente pelo aquecimento de certas argilas em um forno, que se expandem pela retenção de gases formados, no seu interior, durante o aquecimento.

ARMAÇÃO DE AÇO

Conjunto de barras de aço, moldadas conforme sua utilização e parte integrante do concreto armado.

ARMADURA ESTRUTURAL

Conjunto de ferros que ficam dentro do concreto e dão rigidez à obra.

ARQUITECTO

Profissional que idealiza e projeta uma construção. Possui a arte da composição, o conhecimento dos materiais e suas técnicas e a experiência na execução de obras.

ARQUITECTURA

Arte de compor e construir edifícios para qualquer finalidade, tendo em vista o conforto humano, a realidade social e o sentido plástico da época em que se vive. Uma das artes mais antigas. Escritos medievais são ilustrados com Deus segurando compasso e esquadro, uma alusão ao arquiteto do universo.

ARQUITRAVE

Viga de sustentação que, nas suas extremidades, se apoia em colunas.

ARRIMAR

Apoiar, encostar, escorar.

ART

Anotação de Responsabilidade Técnica, segundo as normas vigentes no sistema CONFEA/CREA

ASSENTAR

Colocar e ajustar tijolos, blocos, esquadrias, pisos, pastilhas e outros acabamentos.

ATERRAMENTO ELÉTRICO

Ligação à terra que assegura a fuga das correntes elétricas indesejáveis.

ATERRO

Colocação de terra ou entulho para nivelar uma superfície irregular.

ATMOSFERA PERIGOSA

Presença de gases tóxicos, inflamáveis e explosivos no ambiente de trabalho.

ÁTRIO

Pátio de entrada das casas romanas, cercado por telhados pelos quatro lados, porém descoberto. Hoje o termo identifica um pátio de entrada de uma habitação.

AUTOCAD

Software que facilita a confecção de plantas e croquis, oferecendo ferramentas essenciais para realizar projetos em computador. Fabricado pela Autodesk.

AUTOPROPELIA

Máquina ou equipamento que possui movimento próprio.

AZULEJO

Ladrilho. Placa de cerâmica polida e vidrada de diversas cores. A origem do azulejo remonta aos povos babilônicos. Com os árabes, os azulejos ganharam maior difusão, marcando fortemente a arquitetura moura na Península Ibérica. Originalmente, os azulejos apresentavam relevos, característica que sobrevive até hoje.

B

BAIXO-RELEVO

Trabalho de escultura em que as figuras sobressaem muito pouco em relação à superfície que lhes serve de fundo.

BALANÇO

Saliência ou corpo que se projeta para além da prumada de uma construção, sem estrutura de sustentação aparente.

BALAÚSTRE

Pequena coluna ou pilar que, alinhada lado a lado, sustenta corrimãos e guarda-corpos. Tem origem no latim balaustium, nome da flor de romã, cuja forma inspirou os primeiros balaústres.

BALCÃO

Elemento em balanço, na altura de pisos elevados, disposto diante de portas e janelas. É protegido com grades ou peitoril.

BALDRAME

Designação genérica dos alicerces de alvenaria. Conjunto de vigas de concreto armado que corre sobre qualquer tipo de fundação. Peças de madeira que se apoiam nos alicerces de alvenaria e que recebem o vigaamento do soalho.

BANCADA

Mesa de trabalho.

BANDEIRA

Caixilho fixo ou móvel, situado na parte superior de portas e janelas. Pode ser fixo ou móvel, favorecendo a iluminação e a ventilação dos ambientes.

BANGALÔ

Do inglês bungalow, designa as casa de campo construídas na Índia, térreas e com grandes varandas cobertas.

BANGUELA

Queda livre do elevador, pela libertação proposital do freio do tambor.

BARRADO

Lambris, revestimento colocado nas partes inferiores das paredes.

BARROCO

Estilo marcado pelo excesso de detalhes e de rebuscamentos. Historicamente, foi uma reacção à austeridade do período artístico anterior, o Clássico. Na arquitetura, introduziu novas concepções de espaço, de tempo e, principalmente, de movimento. Assim, as construções exibem um vasto número de ornatos, apliques e pingentes que parecem flutuar em fachadas e paredes.

BARROTE

Pequena peça de madeira, chumbada com massa na laje, que permite fixar o piso de tábuas. Tem de 3 a 5 centímetros de comprimento e de 2.5 a 3.5 centímetros de altura.

BASALTO

Rocha muito dura, de grão fino e cor escura, usada na pavimentação de estradas e na construção.

BASCULANTE

Sistema empregado em portas e janelas, onde as peças giram em torno de um eixo até atingir a posição perpendicular em relação ao batente ou à esquadria, abrindo vãos para ventilação.

BATE-ESTACAS

Equipamento de cravação de estacas por percussão.

BATENTE

Rebaixo onde a porta ou a janela encaixam-se ao fechar. A folha que fecha primeiro, na porta ou janela.

BEIRAL

Prolongamento do telhado para além da parede externa, protegendo-a da acção das chuvas. As telhas dos beirais podem ser sustentadas por mãos-francesas.

BETONEIRA

Máquina que prepara o concreto ou mistura as argamassas.

BLASTER

Profissional habilitado para a atividade e operação com explosivos.

BLOCO

Designa edifícios que constituem uma só massa construída.

BLOCO CERÂMICO

Elemento de vedação com medida-padrão. Pode ter função estrutural ou não.

BLOCO DE CONCRETO

Elemento de dimensões padronizadas. Tem função estrutural ou decorativa.

BLOCO DE VIDRO

Elemento de vedação que ajuda a iluminar o ambiente.

BLOCO SÍLICO-CALCÁRIO

Mistura de areia silicosa e cal virgem. Tem função estrutural.

BOLEADO

Acabamento abaulado no contorno da superfície de madeira, pedra, plástico ou metal.

BOMBEAMENTO

Transporte do concreto por meio de equipamentos especiais , bombas de concreto, e tubulações metálicas, que conduzem o concreto desde o caminhão betoneira até o local de concretagem.

BOTOEIRA

Dispositivo de partida e parada de máquinas.

BRAÇADEIRA

Peça metálica que, normalmente, segura as vigas ou tesouras do madeiramento. Também fixa peças, como tubos, em paredes.

BRITA (PEDRA BRITADA)

Pedra fragmentada. Material obtido por trituração de rocha e classificado segundo a sua granulometria.

BROCA

Ver Estaca broca

C

CABO-GUIA OU DE SEGURANÇA

Cabo ancorado à estrutura, onde são fixadas as ligações dos cintos de segurança.

CABOS DE ANCORAGEM

Cabos de aço destinados à fixação de equipamentos, torres e outros à estrutura.

CABOS DE SUSPENSÃO

Cabo de aço destinado à elevação de materiais e equipamentos.

CABOS DE TRAÇÃO

Cabos de aço destinados à movimentação de pesos.

CAÇAMBA

Recipiente metálico para conter ou transportar materiais.

CAIAR

Pintar com cal diluída em água.

CAIBRO

Peça de madeira, de seção retangular com cerca de 5x7cm, que sustenta as ripas de telhados ou de soalhos. Nos telhados, o caibro assenta nas cumeeiras, nas terças e nos frechais. No soalho, apoia-se nos barrotes.

CAIXA-D'ÁGUA

Depósito de água confeccionado em materiais como concreto armado, fibrocimento, aço ou plástico.

CAIXA DE ESCADA

Espaço, em sentido vertical, destinado à escada.

CAIXILHO

Parte da esquadria que sustenta e garante os vidros de portas e janelas.

CAL

Material indispensável à preparação das argamassas. É obtida a partir do aquecimento da pedra calcária a temperaturas próximas dos 1000 graus Celsius, processo que resulta no aparecimento do monóxido de cálcio (CaO) e ganha o nome de cal virgem.

CALAFETAR

Vedar fendas e pequenos buracos surgidos durante a obra.

CALÇO

Acessório utilizado para nivelamento de equipamentos e máquinas em superfície irregular.

CÁLCULO ESTRUTURAL

Cálculo que estabelece a dimensão e a capacidade de sustentação dos elementos básicos de uma estrutura.

CALHA

Cano de zinco, de cobre, de PVC ou de outro material, aberto na parte de cima e que recebe as águas pluviais, especialmente as dos telhados; caleira, goteira.

CANALIZADOR

Profissional que executa o projeto hidráulico do engenheiro.

CANTEIRO DE OBRA

Instalações provisórias destinadas a alojamentos, estoque de materiais e equipamentos, almoxarifado, durante a fase de construção da obra.

CANTONEIRA

Peça em forma de L que remata quinas ou ângulos de paredes. Também serve de apoio a pequenas prateleiras.

CAPA

Demão de tinta. Camada de concreto aplicada sobre a pedra que impermeabiliza a superfície.

CAPEAMENTO

Revestimento com pasta de cimento ou de uma mistura composta de material pulverulento e enxofre derretido, que regulariza os topos de um corpo-de-prova com o objetivo de distribuir uniformemente as tensões de compressão axiais.

CAPITEL

Parte superior, em geral esculpida, de uma coluna. Alguns capitéis são simples, pouco ornamentados, a exemplo dos dóricos. Outros, como os jônicos, são rematados com volutas.

CARPINTEIRO

Profissional que trabalha o madeiramento de uma obra.

CASCALHO

Lasca de pedra.

CAULINO

Argila branca, rica em carbonato de cálcio, base de extracção de cal.

CAVE

Pequeno espaço situado entre o solo e o primeiro pavimento de uma casa.

CAVILHA

Peça de fixação que serve para manter juntas as peças de madeira, as estruturas de alvenaria, etc. Tem formato cilíndrico-cônico, com uma cabeça numa das extremidades e uma abertura na outra, onde se encaixa a chaveta - um tipo de trava -, que completa a junção.

CEI

Cadastro específico do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, referente à obra.

CENTRAL DOSADORA

Local de dosagem ou mistura do concreto por meio de instalações e equipamentos especiais, sendo o mesmo transportado ao local de aplicação por caminhões betoneiras.

CERÂMICA

Arte de fabricação de objetos de argila, tais como tijolos, telhas e vasos. Também refere-se às lajotas usadas em pisos ou como revestimento de paredes.

CHAMINÉ

Duto de metal ou de alvenaria que conduz o fumo da lareira e do fogão para o exterior da casa.

CHANFRAR

Cortar em diagonal os ângulos retos de uma peça.

CHAPISCAR

Lançar argamassa de cimento e areia grossa contra a superfície para torná-la áspera e facilitar a aderência da primeira camada de argamassa.

CHAVE BLINDADA

Chave elétrica protegida por uma caixa metálica, isolando as partes condutoras do contato elétrico.

CHAVE ELÉTRICA DE BLOQUEIO

É a chave interruptora de corrente.

CHAVE MAGNÉTICA

Dispositivo com dois circuitos básicos, de comando e de força, destinados a ligar e desligar quaisquer circuitos elétricos, com um comando local ou a distância.

CHUMBAR

Fixar com cimento.

CIMBRAMENTO

Escoramento e fixação das fôrmas para concreto armado.

CIMENTO

Aglomerante obtido a partir do cozimento de calcários naturais ou artificiais. Misturado com água, forma um composto que endurece em contato com o ar. É usado com a cal e a areia na composição das argamassas. O cimento de uso mais frequente hoje é o Portland, cujas características são resistência e solidificação em tempo curto. Desenvolvido em 1824, por um fabricante inglês de cal, ganhou esse nome porque a sua coloração era semelhante à da terra de Portland. Outros tipos surgem na mistura desse cimento com diversos compostos ou elementos, como o cimento com pó de mármore, que dá uma cor esbranquiçada ao material.

CINTO DE SEGURANÇA TIPO PÁRA-QUEDISTA

É o que possui tiras de tórax e pernas, com ajuste e presilhas.

CIRCUITO DE DERIVAÇÃO

Circuito secundário de distribuição.

CLARABÓIA

Abertura no teto da construção, fechada por caixilho com vidro ou outro material transparente, para iluminar o interior.

CLÁSSICO

Relativo à arte e à cultura dos antigos povos gregos e romanos. Período marcado por construções de planta retangular, colunas e frontões. Essas formas, inicialmente presentes nos templos, passaram a repetir-se nas casas, de maneira mais sóbria, e nas fachadas pouco ornamentadas. Adjetivo para tudo o que se torna modelo ou padrão em arquitetura.

COBERTURA

Conjunto de madeiramentos e de telhas que serve de proteção à casa.

COBRIMENTO

Espessura de concreto entre a face interna da forma e a armadura.

COFRAGEM

Aparelho em tábuas de madeira ou chapas de madeira compensada reforçada com sarrafos de madeira, ou, mais recentemente com chapas metálicas para delimitar a forma numa viga ou uma laje em betão armado.

COIFA

Dispositivo destinado a confinar o disco da serra circular.

COLETOR DE SERRAGEM

Dispositivo destinado a recolher e lançar em local adequado a serragem proveniente do corte de madeira.

COLONIAL

Tipo de arquitetura praticada nos países que foram colônias. Assim, as influências portuguesas estão presentes já nas primeiras construções brasileiras e as espanholas marcam alguns países da América do Sul, Central e do Norte. Os ingleses deixaram a sua herança na América do Norte. Já elementos da

arquitetura holandesa e francesa aparecem na América Central, sobretudo na região das Caraíbas.

COLUNA

Elemento estrutural de sustentação, quase sempre vertical. Ao longo da história da arquitetura, assumiu as formas mais variadas e diversos ornamentos. Pode ser de pedra, alvenaria, madeira ou metal e consta de três partes: base, fuste e capitel. Esses elementos aparecem inicialmente nas colunas dóricas e jônicas dos templos gregos. A partir da visão funcionalista do arquiteto suíço Le Corbusier, ainda na primeira metade deste século, as colunas passaram a ser chamadas internacionalmente de pilotis e ganharam formas limpas.

CONCRETO

Mistura de água, cimento, areia e pedra britada, em proporções prefixadas, que forma uma massa compacta e endurece com o tempo. Concreto aparente é aquele que não recebe revestimentos. Concreto armado: na sua massa dispõem-se armaduras de metal para aumentar a resistência. Concreto ciclópico tem pedras aparentes e de formas irregulares. Concreto celular é uma variável que substitui a pedra britada por microcélulas de ar, conferindo-lhe grande leveza.

CONCRETO LEVE

É o concreto executado com argila expandida ou poliestireno expandido, e utilizado para enchimentos, isolamento térmico e acústico, divisórias ou em locais onde se deseja reduzir o peso próprio da estrutura.

CONCRETO CELULAR

Trata-se de concreto leve, sem função estrutural, que consiste de pasta ou argamassa de cimento portland com incorporação de minúsculas bolhas de ar. É indicado para isolamento térmico em lajes de cobertura e terraços, enchimentos de pisos e rebaixamento de lajes, fabricação de pré-moldados, etc. O concreto celular possui massa específica variando de 500 kg/m³ a 1800 kg/m³, sendo que o concreto convencional possui massa específica em torno de 2300 kg/m³.

CONCRETO DE ALTA RESISTÊNCIA

É aquele com valores de resistência acima dos concretos comumente utilizados, ou seja, maiores que 50 MPa. Pode ser obtido utilizando-se cimento, microssílica e aditivos plastificantes, obtendo-se uma relação água/cimento e microssílica (A/c+ms) baixa. Este concreto exige um rigoroso controle tecnológico, tendo como campo de aplicação pilares de edifícios, obras marítimas, pisos de alta resistência, reparos de obras de concreto, etc.

CONCRETO PESADO

É obtido utilizando-se agregados com elevada massa específica, tais como: hematita, barita, magnetita. Este tipo de concreto é empregado como anteparo radiativo (salas de raio x, por exemplo).

CONCRETO FLUIDO

Utiliza aditivos superplastificantes, sendo auto-adensável e reduzindo a necessidade de vibração. É indicado para peças de difícil concretagem.

CONCRETO COLORIDO

É obtido pela adição de pigmentos que tingem o concreto, dispensando a necessidade de pintura. É utilizado em pisos, fachadas (concreto aparente), vigas, pilares, lajes ou peças artísticas (monumento).

CONCRETO ROLADO

O concreto rolado é utilizado em pavimentação de ruas, áreas de estacionamento, pisos para postos de gasolina etc, substituindo o asfalto comumente utilizado, sendo mais económico e durável. Possui diversas vantagens em comparação ao asfalto, como: construção: rapidez na execução com a utilização do concreto dosado em central, não exigindo mão-de-obra especializada nem equipamentos sofisticados; economia: custo inicial moderado, pequena necessidade de manutenção e economia de até 30% nas despesas com iluminações juntamente com o pavimento simples.

CONCRETO PROTENDIDO

Concreto armado que, durante sua secagem é mantido sob alta compressão com o auxílio de cabos de aço.

CONCRETO PROJETADO

Concreto que é lançado por um jato com alta velocidade sobre uma superfície, afim de proporcionar a compactação do mesmo.

CONCRETO ARMADO

Associação do concreto com o aço, formando uma armadura.

CONEXÃO DE AUTOFIXAÇÃO

Conexão que se adapta firmamente à válvula dos pneus dos equipamentos para a insuflação de ar.

CONTRA-PISO

Camada, com cerca de 3 centímetros de cimento e areia, que nivela o piso antes da aplicação do revestimento.

CONTRAPINO

Pequena cavilha de ferro, de duas pernas, que atravessa na ponta de um eixo ou parafuso para manter no lugar porcas e arruelas.

CONTRAPLACADO

Chapa de madeira sobreposta e colada sob forte pressão. Tem as mesmas características da madeira em relação à elasticidade e ao peso. Apresenta, porém, maior resistência e homogeneidade, o que permite o fabrico de peças de grandes dimensões.

CONTRAVENTAMENTO

Sistema de ligação entre elementos principais de uma estrutura para aumentar a rigidez do conjunto.

CONTRAVENTOS

Elemento que interliga peças estruturais das torres dos elevadores.

CONTRAVERGA

Viga de concreto usada sob a janela para evitar a fissuração da parede.

CORRIMÃO

Apoio para a mão colocado ao longo das escadas.

CROMADO

Metal que recebe uma camada de cromo. Elemento metálico, duro, que dá brilho semelhante ao aço inoxidável.

CROQUI

Primeiro esboço de um projeto arquitetônico.

CONSISTÊNCIA

Reserva-se esta nomenclatura em concreto ou argamassa para o grau de umidade de uma mistura intimamente relacionada com o grau de plasticidade da massa, isto é, maior ou menor facilidade de deformar-se sob a ação de cargas.

CONSUMO DE CIMENTO

Quantidade gasta, em massa (kg), para produzir um metro cúbico de concreto.

CORPO-DE-PROVA

Amostra do concreto endurecido, especialmente preparada para testar propriedades como resistência à compressão, módulo de elasticidade, etc.

CUMEEIRA

Parte mais alta do telhado, onde se encontram as superfícies inclinadas (águas). A grande viga de madeira que une os vértices da tesoura e onde se apóiam os caibros do madeiramento da cobertura. Também chamada espigão horizontal.

CUTELO DIVISOR

Lâmina de aço que compõe o conjunto de serra circular que mantém separadas as partes serradas da madeira.

CURA

Molhagem do concreto, após o fim de pega, ou seja, o endurecimento inicial do concreto, a fim de evitar a evaporação da água necessária às reações químicas (hidratação) nas primeiras idades.

CÚPULA

Ver Abóbada.

D

DECLIVE

Ladeira. Quando o terreno se apresenta em subida em relação à rua.

DEMÃO

Cada camada de tinta aplicada sobre uma superfície qualquer.

DESGASTE

Ver Abrasão.

DESMOLDANTE

Substância química utilizada para evitar a aderência do concreto à forma.

DESMONTE DE ROCHA A FOGO

Retirada de rochas com explosivos.

DESMONTE DE ROCHA A FRIO

Retirada manual de rochas dos locais com auxílio de equipamento mecânico.

DILATAÇÃO

Aumento de dimensão. Aumento do volume dos corpos, principalmente a partir da ação do calor. Os projetos de engenharia e arquitetura trabalham com previsões de dilatação dos materiais e dos elementos envolvidos numa estrutura de construção. Ver Junta de dilatação.

DISPOSITIVO LIMITADOR DE CURSO

Dispositivo destinado a permitir uma sobreposição dos montantes da escada extensível.

DIVISÓRIA

Paredes que separam compartimentos de uma construção. Tapumes, biom-bos.

DOENÇAS OCUPACIONAIS

São aquelas decorrentes de exposição a substâncias ou condições perigosas inerentes a processos e atividades profissionais ou ocupacionais.

DOSAGEM

Proporções dos materiais que compõem o concreto. Estas proporções são definidas experimentalmente, com o objetivo de se obter uma mistura final com características e propriedades preestabelecidas.

DRENAGEM

Escoamento de águas por meio de tubos ou valas subterrâneas, chamados de drenos.

DUTOS TRANSPORTADORES DE CONCRETO

Tubulações destinadas ao transporte de concreto sob pressão.

DUTO

Tubo que conduz líquidos (canos), fios (condutas) ou ar.

E

EDIFICAÇÃO

Obra, construção.

ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Elementos componentes de estrutura (vigas, pilares, lajes, etc).

ELEMENTO VAZADO

Peça produzida em concreto, cerâmica ou vidro, dotada de aberturas que possibilitam a passagem do ar e luz para o interior da casa. Comum em muros, paredes e fachadas.

ELETRICISTA

Profissional encarregado de fazer a instalação elétrica projetada pelo engenheiro.

ELEVAÇÃO

Representação gráfica das fachadas em plano ortogonal, ou seja, sem profundidade ou perspectiva.

ELEVADOR DE MATERIAIS

Cabine para transporte vertical de materiais.

ELEVADOR DE PASSAGEIROS

Cabine fechada para transporte vertical de pessoas, com sistema de comando automático.

EM BALANÇO

Sem apoio além da prumada.

EMPENA

Cada uma das duas paredes laterais onde se apóia a cumeeira nos telhados de duas águas.

EMPREITADA

Um ou mais profissionais contratados para executar qualquer tipo de obra ou serviço.

EMPURRADOR

Dispositivo de madeira utilizado pelo trabalhador na operação de corte de pequenos pedaços de madeira na serra circular.

ENCASTRADO

Encaixado, embutido.

ENGASTAMENTO

Fixação rígida da peça à estrutura.

Engenharia

Ciência técnica e arte das construções civis.

ENGENHEIRO

Faz os cálculos dos elementos da estrutura da obra, tais como fundações, vigas, pilares e lajes.

ENGENHEIRO ELÉTRICO E HIDRÁULICO

Calcula e projeta as instalações elétricas e hidráulicas, respectivamente, de uma construção.

ENCAIXILHAR

Emoldurar, colocar o caixilho.

ENSAIO

Realização de testes que visam determinar propriedades físicas ou químicas de um material.

ENTABLAMENTO

Conjunto de molduras usadas para ornamentar a parte superior das fachadas.

E.P.I. - Equipamento de Proteção Individual

Todo dispositivo de uso individual destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador.

EQUIPAMENTO DE GUINDAR

Equipamentos utilizados no transporte vertical de materiais (grua, guincho, guindaste).

ESCADA

Série de degraus por onde se sobe ou se desce.

ESCADA DE ABRIR

Escada de mão constituída de duas peças articuladas na parte superior.

ESCADA DE MÃO

Escada com montantes interligados por peças transversais.

ESCADA EXTENSÍVEL

Escada portátil que pode ser estendida em mais de um lance com segurança.

ESCADA FIXA

Escada de mão fixada em uma estrutura dotada de gaiola de proteção.

ESCAVAÇÃO

Ato de retirar um volume de terra de um local.

ESCORA

Peça metálica ou de madeira que sustenta ou serve de trava a um elemento construtivo quando este não suporta a carga exigida.

ESCORAMENTO

Reforços executados na forma para que suporte o seu próprio peso e também do concreto fresco lançado, garantindo uma perfeita moldagem da peça concretada.

ESMALTE

Substância vítrea aplicada sobre metais, cerâmicas e porcelanas. Tinta oleosa usada especialmente nas esquadrias e nos caixilhos de metal.

ESPELHADO

Superfície polida, de modo a adquirir a aparência lisa e cristalina do espelho.

ESPELHO

Face vertical do degrau de uma escada. Placa que veda e decora o interruptor de luz de um ambiente.

ESPIGÃO

Ponto culminante de um telhado. Linha que divide as águas de uma cobertura. Prédio muito alto.

ESQUADRIA

Qualquer tipo de caixilho usado numa obra, como portas, janelas, etc.

ESTABELECIMENTO

Cada uma das unidades da empresa, funcionando em lugares diferentes.

ESTABILIDADE GARANTIDA

Entende-se como a característica relativa a estruturas, taludes, valas e escoramentos ou outros elementos que não ofereçam risco de colapso ou desabamento, seja por estarem garantidos por meio de estruturas dimensionadas para tal fim ou porque apresentam rigidez decorrente da própria formação.

ESTACA

Peça longa, geralmente de concreto armado, que é cravado nos terrenos. Transmite o peso da construção para as partes subterrâneas - e mais resistentes.

ESTACA BROCA

Usada em fundações de casas simples, em terrenos que suportam pouco peso e quando a perfuração do solo é feita manualmente, com o auxílio de um instrumento chamado trado. A estaca do tipo broca é cravada em pequena profundidade, no máximo até 4 metros, que serão preenchidos com concreto.

ESTACA STRAUSS

Quando a perfuração é feita com um aparelho chamado strauss - daí o nome da estaca. Esse tipo de estaca deve ser cravado numa profundidade de até 8 metros.

ESTANQUE

Propriedade do sistema de vedação que não permite a entrada ou saída de líquido.

ESTAIAMENTO

Utilização de tirantes sob determinado ângulo, para fixar os montantes da torre.

ESTRADO

Estrutura plana, em geral de madeira, colocada sobre o andaime.

ESTRIBO DE APOIO

Peça metálica, componente básico de andaimes suspensos leve que serve de apoio para seu estrado.

ESTRONCA

Peça de esbarro ou escoramento com encosto destinado a impedir deslocamento.

ESTRUTURA

Conjunto de elementos que forma o esqueleto de uma obra e sustenta paredes, telhados ou forros.

ESTUDO GEOTÉCNICO

São os estudos necessários à definição de parâmetros do solo ou rocha, tais como sondagem, ensaios de campo ou ensaios de laboratório.

ESTUDO PRELIMINAR

Quando se verifica a viabilidade de uma solução que dá diretrizes ou orientações ao ante-projeto.

ETAPAS DE EXECUÇÃO DA OBRA

Sequência física, cronológica, que compreende uma série de modificações na evolução da obra.

EXPLOSIVO

Produto que sob certas condições de temperatura, choque mecânico ou ação química se decompõe rapidamente para libertar grandes volumes de gases ou calor intenso.

ESTUQUE

Massa à base de cal, gesso, areia, cimento e água, usada no revestimento de paredes e de forros. Toda a argamassa de revestimento, geralmente acrescida de gesso ou pó de mármore. Também usada para fazer forros e ornatos.

F

FACHADA

Cada uma das faces de qualquer construção.

FERREIRO

Profissional responsável pelo corte e pela armação dos ferros de uma construção.

FIADA

Fileira horizontal de pedras ou de tijolos de mesma altura que entram na formação de uma parede.

FIBROCIMENTO

Material que resulta da união do cimento comum com fibras de qualquer natureza - a mais frequente é a fibra do amianto.

FILETE

Moldura estreita, friso.

FISSURA

Corte superficial no concreto ou na alvenaria.

FISSURAÇÃO

São pequenas rupturas que aparecem no concreto que podem ser provocadas por atuação de cargas ou por retração devido à rápida evaporação da água.

FORMA

Elemento montado na obra para fundir o concreto, dando formas definitivas a vigas, pilares, lajes, etc., de concreto armado, que irão compor a estrutura da construção. Em geral, são de madeira ou de metal.

FORRO

Material que reveste o teto, promove o isolamento térmico entre o telhado e o piso. Pode ser de madeira, gesso, estuque, placas fibrosas, tecidos, etc.

FOSSA SÉPTICA

Cavidade subterrânea, feita de cimento ou de alvenaria, onde os esgotos são acumulados, sendo posteriormente encaminhados a uma nova fossa ou à rede

de esgotos.

FRECHAL

Componente do telhado. Viga que assenta sobre o topo da parede, servindo de apoio à tesoura.

FRESCO

Técnica de pintura usada na Renascença Italiana. Trabalha o revestimento ainda húmido de paredes e tetos, permitindo a absorção da tinta.

FUNDAÇÃO (ou ALICERCE)

Conjunto de estacas e sapatas responsável pela sustentação da obra. Há dois tipo de fundação rasa, ambas indicadas para terrenos firmes: a sapata isolada, que é composta por elementos de concreto de forma piramidal, construídos nos pontos que recebem a carga dos pilares e interligados por baldrames; e a sapata corrida, constituída por pequenas lajes armadas, que se estendem sob a alvenaria e recebem o peso das paredes, distribuindo-o por uma faixa maior do terreno. Para terrenos mais difíceis, existem as fundações profundas, como as estacas tipo broca ou tipo strauss.

FUSTE

Parte intermédia de uma coluna, entre a base e o capitel.

G

Gabarito

Marcação feita com fios nos limites da construção antes do início das obras. O encontro de dois fios demarca o lugar dos pilares.

GALVANIZAR

Dourar ou pratear. Recobrir uma superfície com metal para preservá-lo da corrosão.

GEMINADA

Referência a duas casas unidas por uma mesma parede.

GESSO

Pó de sulfato de cálcio que misturado à água forma uma pasta compacta, usada no acabamento de tetos e paredes.

GÓTICO

Surgiu em França, na segunda metade do século XII, e marca as construções com abóbadas ogivais e motivos tirados da natureza, como as rosáceas. O gótico varia de país para país e culmina com estruturas finas de pedra demarcando grandes janelas com vidro.

GRANILITE

Mistura de cimento (geralmente branco), pó de mármore e rochas minúsculas, usada para revestir paredes e pisos. Executado no próprio local da aplicação, exige o uso de juntas de dilatação.

GRANITO

Rocha cristalina formada por quartzo, feldspato e mica. Muito usado para revestir pisos. Existem diversas cores de granito e, muitas vezes, o seu nome deriva da sua cor ou do local onde fica a jazida.

GUARDA-CORPO

Grade ou balaustrada de proteção usada em balcões, janelas, sacados ou varandas.

GUIA

Peça de pedra ou de concreto que delimita a calçada da rua. Peça que direciona o sentido de movimento das peças móveis, como as portas de correr.

H

HIDRATAÇÃO

Especificamente sobre o cimento, refere-se à combinação da água com seus compostos cujas reações iniciam o processo de endurecimento.

HIDRÁULICO

Elemento que reage em presença de água. Ex.: argamassa hidráulica, cal hidráulica etc.

I

ILUMINAÇÃO

Arte de distribuir luz artificial ou natural num espaço.

IMPERMEABILIZAÇÃO

Conjunto de providências que impede a infiltração de água na estrutura construída.

IMPLANTAÇÃO

Criação de traços no terreno para demarcar a localização exata de cada parte da construção. Ver Gabarito.

INCLINAÇÃO

Ângulo formado pelo plano com a linha horizontal, para compor coberturas, escadas, rampas ou outro elemento inclinado.

INCRUSTAÇÃO

Adorno que destaca composições com elementos embutidos ou incrustados.

INFILTRAÇÃO

Ação de líquidos no interior das estruturas construídas. Existem dois tipos básicos: de fora para dentro, quando se refere aos danos causados pelas chuvas ou pelo lençol freático; e de dentro para fora, quando a construção sofre os efeitos de vazamentos ou problemas no sistema hidráulico.

INOXIDÁVEL

Refere-se aos metais submetidos a processos que impedem a oxidação ou a ferrugem.

INSOLAÇÃO

Quantidade de energia térmica proveniente dos raios solares recebida por uma construção.

ISOLAMENTO

Recurso para resguardar um ambiente do calor, do som e da umidade.

J

JANELA

Abertura destinada a iluminar e ventilar os ambientes internos, além de facilitar a visão do exterior.

JUNTA

Articulação. Linha ou fenda que separa dois elementos diferentes mas justapostos.

JUNTA DE DILATAÇÃO

Recurso que impede rachaduras ou fendas. São régua muito finas de madeira, metal ou plástico que criam o espaço necessário para que os materiais como concreto, cimento, etc. se expandam sem danificar a superfície.

L

LADRILHO

Peça quadrada ou retangular, com pouca espessura, de cerâmica, barro cozido, cimento, mármore, pedra, arenito ou metal. Tijolo.

LAJE

Estrutura plana e horizontal de pedra ou betão armado, apoiado em vigas e pilares, que divide os pavimentos da construção.

LAMBRIS

Faixas inferiores das paredes (rodapés).

LANÇAMENTO

Modo de transporte e colocação do concreto na forma a ser concretada.

LENÇOL FREÁTICO

Camada onde se acumulam as águas subterrâneas.

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Refere-se à análise e descrição topográfica de um terreno.

LONGARINA

Viga de sustentação em que se apóiam os degraus de uma escada ou uma série de estacas.

LOTE

Ver Terreno.

LUNETAS

Abertura de forma circular, envidraçada, colocada no topo de janelas e portas. Também é um tipo de abóbada.

M

MÃO-FRANCESA

Série de tesouras. Escora. Elemento estrutural inclinado que liga um componente em balanço à parede, diminuindo o vão livre no pavimento inferior.

MAQUETE

Reprodução tridimensional, em miniatura, de um projeto arquitetônico.

MARCAÇÃO

Primeira fiada de bloco ou tijolo para marcar o alinhamento das paredes.

MARCENEIRO

Profissional que realiza o trabalho da madeira na obra ou na confecção de móveis.

MARCO

Parte fixa das portas ou janelas que garante o vão e recebe as dobradiças.

MÁRMORE

Rocha cristalina e compacta. Tem bom polimento e pouca resistência ao calor. Reveste pisos e paredes e também garante bancas de cozinha e casas-de-banho.

MARQUISE

Pequena cobertura que protege a porta de entrada. Cobertura, aberta lateralmente, que se projeta para além da parede da construção.

MASSA ESPECÍFICA

É a relação entre a massa e o volume (m/v).

MASSA

Argamassa usada no assentamento ou revestimento de tijolos.

MEIA-PAREDE

Parede que não fecha totalmente o ambiente, usada como divisória.

MEMÓRIA DESCRITIVA

Descrição de todas as características de um projeto arquitetônico, especificando os materiais que serão necessários à obra, da fundação ao acabamento.

MESTRE-DE-OBRAS

Profissional que dirige os operários numa obra.

MICROSSÍLICA

É um subproduto da indústria de ferro-ligas e consiste de partículas extremamente pequenas de sílica amorfa, ou seja, 100 vezes menor que o grão de cimento.

MOLDAGEM

Especificamente sobre concretos ou argamassas de cimento portland, refere-se a procedimento normalizado de confeccionar corpos-de-prova.

MONTANTE

Moldura de portas, janelas, etc. Peça vertical que, no caixilho, divide as folhas da janela.

MOSAICO

Trabalho executado com caquinhos de vidro ou pequenos pedaços de pedras e de cerâmicas incrustados em base de argamassa, estuque ou cola.

MURO DE CONTENÇÃO

Usado para contenção de terras e de pedras de encostas.

N

NÁILON

Fibra têxtil sintética, elástica e resistente a agentes atmosféricos.

NICHOS DE CONCRETAGEM

Falhas de concretagem que ocasionam buracos no concreto, devido, principalmente, à falta de vibração.

NÍVEL

Instrumento que verifica a horizontalidade de uma superfície, a fim de evitar ondulações em pisos e contra-pisos.

NIVELAR

Regularizar um terreno por meio de aterro ou escavação.

NORMA TÉCNICA

Regra que orienta e normaliza a produção de materiais de construção.

O

OGIVA

Forma característica das abóbadas góticas.

OMBREIRA (ou UMBRAL)

Cada uma das peças verticais de portas e janelas responsáveis pela sustentação das vergas superiores.

ORIENTAÇÃO

Posição da casa em relação aos pontos cardeais.

ORNATO

Adorno. Elemento com função decorativa.

OXIDAÇÃO

Ferrugem. Processo em que se perde o brilho pelo efeito do ar ou por processos industriais.

P

PADRÃO

Modelo. Marco de pedra.

PAINEL

Grande superfície decorada, tanto no interior como no exterior da construção. Nesse sentido, apresenta composições de mosaicos, pastilhas, porcelanas ou cerâmicas.

PALAFITA

Conjunto de estacas que sustenta a construção acima do solo nas habitações lacustres.

PARAPEITO

Peitoril. Proteção que atinge a altura do peito, presente em janelas, terraços, sacados, patamares, etc. Diferencia-se do guarda-corpo por se tratar de um elemento inteiro, sem grades ou balaústres.

PAREDE

Elemento de vedação ou separação de ambientes, geralmente construído em alvenaria..

PARQUET

Piso feito da composição de tacos, que formam desenhos a partir da mistura de tonalidades de várias madeiras..

PASSADIÇO

Corredor, galeria ou ponte que liga dois setores ou alas de uma construção.

PASTILHA

Pequena peça de revestimento, quadrada ou hexagonal, feita de cerâmica, porcelana ou vidro.

PATAMAR

Piso que separa os lances de uma escada.

PATINE

Efeito oxidado, obtido artificialmente por meio de pintura ou pela ação do tempo, que dá aspeto antigo às superfícies.

PÁTIO

Espaço descoberto no interior das casas e cercado pelos elementos da construção.

PAVIMENTO

Andar. Conjunto de dependências de um edifício situadas num mesmo nível. Ver Piso.

PEANHA

Pequeno pedestal, que apóia vasos e esculturas, em balanço em relação à parede.

PÉ-DIREITO

Altura entre o piso e o teto. Altura livre de um andar de edifício.

PEDRA

Corpo sólido extraído da terra, ou patido de rochedo, que se emprega na construção de edifícios, no revestimento de pisos e em peças de acabamento.

PEDREIRO

Profissional encarregado de preparar a alvenaria.

PEITORIL

Base inferior das janelas que se projeta além da parede e funciona como parapeito.

PÉRGOLA

Proteção vazada, apoiada em colunas ou em balanço, composta por lementos paralelos feitos de madeira, alvenaria, concreto, etc.

PERSIANA

Caixilho formado por tábuas de madeira, tiras plásticas, metálicas ou têxteis. São estreitas, horizontais e móveis para ventilar e regular a entrada de raios solares.

PERSPECTIVA

Desenho tridimensional de fachadas e ambientes.

PH

Escala que mede o grau de acidez de diversas substâncias.

PICHE

Substância negra, resinosa, pegajosa, obtida da destilação do alcatrão ou da terebintina. Serve para impermeabilizar superfícies.

PIGMENTOS

Material bastante fino adicionado ao concreto para lhe dar cor

PILAR

Elemento estrutural vertical de concreto, madeira, pedra ou alvenaria. Quando é circular, recebe o nome de coluna.

PILOTIS

Conjunto de colunas de sustentação do prédio que deixa livre o pavimento térreo.

PINTOR

Profissional encarregado de preparar e aplicar a tinta nas superfícies que vão receber pintura.

PISO

Base de qualquer construção. Onde se apoia o contra-piso. Andar. Pavimento.

PLAINA

Instrumento usado para desbastar, aplinar ou tirar irregularidades da madeira.

PLANO DIRETOR MUNICIPAL

Conjunto de leis municipais que controlam o uso do solo urbano.

PLANTA

Representação gráfica de uma construção onde cada ambiente é visto de cima, sem o telhado.

PLANTA ISOMÉTRICA

Tipo de perspectiva em que o desenho reproduz todos os elementos do projeto, com pontos de fuga. Muito usada para mostrar instalações hidráulicas.

POÇO ARTESIANO

Perfuração feita no solo para encontrar o veio de água subterrâneo.

POLICARBONATO

Material sintético, transparente, inquebrável, de alta resistência, que substitui o vidro no fecho de estruturas. Garante luminosidade natural ao ambiente.

POLIESTIRENO EXPANDIDO

Comumente conhecido por isopor, é composto de um polímero de estireno que contém um agente de expansão, constituindo-se de cerca de 98% de ar e 2% de poliestireno.

POLIR

Lustrar uma superfície. São comuns os polimentos das pedras usadas nos revestimentos de paredes e pisos.

PORTA

Abertura feita nas paredes, nos muros ou em painéis envidraçados, rasgada até ao nível do pavimento, que serve de vedação ou acesso a um ambiente.

POSTIGO

Pequena abertura ou fresta. Pequeno vão feito a meia altura de uma parede que permite a passagem de objetos de uma divisão para outra. Portinhola aberta sobre a folha de uma porta maior.

POZOLANA

Material silicoso ou sílico-aluminoso que, quando finamente moído e na presença de água, reage com hidróxido de cálcio formando compostos com propriedades cimentícias.

PRÉ-FABRICADO

Qualquer elemento produzido ou moldado industrialmente, de dimensões padronizadas. O seu uso tem como objetivo reduzir o tempo de trabalho e racionalizar os métodos construtivos.

PROJETO

Plano geral de uma construção, reunindo plantas, cortes, elevações, pormenorização de instalações hidráulicas e elétricas, previsão de paisagismo e acabamentos.

PROJETO ESTRUTURAL

Especificações técnicas dadas pelo calculista.

PRUMADA

Posição vertical da linha do prumo. Também denomina a linha das paredes de uma construção.

PRUMO

Nome do aparelho que se resume a um fio provido de um peso numa das extremidades. Permite verificar por paralelismo a verticalidade de paredes e colunas.

R

REBOCO

Revestimento de parede feito com massa fina, podendo receber pintura diretamente ou ser recoberto com massa corrida.

REFRATÁRIO

Qualidade dos materiais que apresentam resistência a grandes temperaturas.

RÉGUA

Prancha estreita e comprida de madeira. Perfil quadrado de alumínio que nivela pisos e paredes, enquanto a massa ainda está mole.

REMATE

Finalizar um serviço na fase de acabamento da obra

RESISTÊNCIA DO CONCRETO À COMPRESSÃO

Esforço resistido pelo concreto, estimado pela ruptura de corpos-de-prova cilíndricos em prensas especiais.

REVESTIMENTO

Designação genérica dos materiais que são aplicados sobre as superfícies toscas e que são responsáveis pelo acabamento.

RIPA

Pedaco de madeira comprido e estreito; fasquia, verga, sarrafo.

RODAPÉ

Faixa de protecção ao longo das bases das paredes, junto ao piso. Os rodapés podem ser de madeira, cerâmica, pedra, mármore, etc.

S

SACADA

Pequena varanda. Qualquer espaço construído que faz uma saliência sobre o paramento da parede. Balcão de janela rasgada até ao chão com peitoril saliente. Ver Balcão.

SAIBRO

Areia grossa, encontrada em jazidas próprias, de cor avermelhada ou amarelo-escuro. Pode ser usada na composição de argamassas.

SAPATAS

Parte mais larga e inferior do alicerce. Há dois tipos básicos: a isolada e a corrida. A primeira é um elemento de concreto de forma piramidal construído nos pontos que recebem a carga dos pilares. Como ficam isoladas, essas sapatas

são interligadas pelo baldrame. Já a sapata corrida é uma pequena laje armada colocada ao longo da alvenaria que recebe o peso das paredes, distribuindo-o por uma faixa maior de terreno. Ambos os elementos são indicados para a composição de fundações assentes em terrenos firmes.

SARRAFO

Ripa de madeira, com largura entre 5 e 20 centímetros e espessura entre 0.5 e 2.5 centímetros.

SERVENTE

Auxiliar dos profissionais que trabalham nas obras.

SEIXO ROLADO

Pedra de formato arredondado e superfície lisa, características dadas pelas águas dos rios, de onde é retirada. Existem também seixos obtidos artificialmente, rolados em máquinas.

SEGREGAÇÃO

Mistura heterogênea. Fato que também ocorre com misturas de concreto por excesso de vibração durante o adensamento ou lançamento em alturas elevadas.

SIFÃO

Peça formada por um compartimento que retém água, encontrado na saída das bacias sanitárias, nos ralos sifonados e em caixas de inspeção nas redes de esgotos.

SILICONE

Material usado na vedação, na adesão e no isolamento de qualquer superfície (cimento, vidro, azulejo, bloco, cerâmica, madeira, etc.) que exija proteção contra infiltrações de água.

SOLEIRA

A parte inferior do vão da porta no solo. Também designa o remate na mudança de acabamento de pisos, mantendo o mesmo nível, e nas portas externas, formando um degrau na parte de fora.

SOALHO

Piso de madeira de tábuas corridas.

SÓTÃO

Divisão que surge dos desníveis do telhado no último pavimento de uma construção.

T

TÁBUA

Peça de madeira plana e delgada, própria para pisos.

TÁBUA CORRIDA

Piso de tábuas encaixadas em geral largas e contínuas. Ver Soalho.

TACO

Cada uma das pequenas peças de madeira que formam o parquet.

TALUDE

Rampa. Inclinação de um terreno em conseqüência de uma escavação.

TAPUME

Vedação provisória feita de tábuas que separa a obra da rua.

TELHADO

Cobertura de uma edificação.

TELHA

Cada uma das peças usadas para cobrir as construções. As telhas têm formas variadas e podem ser de barro, cerâmica, chumbo, madeira, pedra, cimento-amianto, alumínio, ferro, policarbonato, vidro, manta asfáltica, etc. Cada inclinação de telhado requer um tipo de telha. Ex: Capa-canal, colonial, francesa, vã, etc.

TERÇA

Viga de madeira que sustenta os caibros do telhado. Peça paralela à cumeeira e ao frechal.

TERRAÇO

Cobertura plana. Galeria descoberta. Espaço aberto ao nível do solo ou em balanço.

TERRACOTA

Argila modelada e cozida. Também designa nuances do marrom que lembram a cor da terra.

TERRAPLANAGEM

Preparação do terreno para receber a construção.

TERRENO

Lote. Espaço de terra sobre a qual vai assentar a construção.

TESOURA

Armação de madeira triangular, usada em telhados que cobrem grandes vãos, sem o auxílio de paredes internas.

TEXTURA

Efeito plástico. Massa, tinta, ou qualquer material empregado para revestir uma superfície, deixando-a áspera.

TIJOLO

Peça de barro cozido usada na alvenaria. Tem forma de paralelepípedo retangular com espessura igual a metade da largura, que, por sua vez, é igual a metade do comprimento. Os tijolos laminados são produzidos industrialmente.

TIRANTE

Viga horizontal (tensor) que, nas tesouras, está sujeita aos esforços de tração. Barra de ferro, cabo de aço ou qualquer outro elemento que se presta aos esforços de tração.

TOPOGRAFIA

Análise e representação gráfica detalhada de um terreno que direciona toda a implantação da construção. Ver Implantação.

TOPÓGRAFO

Profissional que estuda os níveis e as características do terreno para ajudar o arquiteto e o engenheiro no seu trabalho.

TRAÇO

Especificamente em relação a misturas compostas de cimento Portland ou outro tipo de aglomerante, é a forma de exprimir a proporção entre os componentes dessas misturas.

TRELIÇA

Armação formada pelo cruzamento de ripas de madeira. Quando tem função estrutural, chama-se viga treliça e pode ser de madeira, metal ou alumínio.

U

URBANISMO

Técnica de organizar as cidades com o objetivo de criar condições satisfatórias de vida nos centros urbanos.

USUCAPIÃO

Instrumento legal que possibilita o acesso à propriedade da terra pela posse.

V

VALA

Escavação estreita e longa feita no solo para escoar águas residuais ou pluviais e também para a execução de baldrames e de instalações hidráulicas ou elétricas.

VÃO

Abertura ou rasgo numa parede para a colocação de janelas ou portas.

VARANDA

Alpendre grande e profundo. Ver Sacado.

VEDAÇÃO

Ato de vedar. Fechar.

VERNIZ

Solução composta de resinas sintéticas ou naturais que trata e protege a madeira e o concreto armado.

VIDRO ARAMADO

Aquele que tem uma trama de arame no seu interior para torná-lo mais resistente.

VIDRO TEMPERADO

Aquele que passa por um tratamento especial de aquecimento e rápido arrefecimento para torná-lo mais resistente a impactos.

VIGA

Elemento estrutural de madeira, ferro ou concreto armado responsável pela sustentação das lajes. A viga transfere o peso das lajes e dos demais elementos (paredes, portas, etc.) para as colunas.

VIGOTA

Pequena viga.

VINIL

Tipo de plástico apropriado para revestir e paredes.

VITRIFICADO

Material que assume a aparência do vidro. Muitas vezes, resulta da aplicação de uma camada de vidro sobre outro material.

VOLUMETRIA

Conjunto de dimensões que determinam o volume de uma construção, dos agregados, da terra retirada ou colocada no terreno, etc.

VOLUTA

Ornato em forma de espiral que aparece nos capitéis de colunas clássicas, especialmente nas jônicas.

Z

ZARCÃO

Subproduto do chumbo, de cor alaranjada. Evita a ferrugem.

ZINCADO

Material que foi revestido de zinco. O revestimento de chapas de ferro dá origem às telhas de zinco usadas em coberturas ou telhados quase planos, com pouca inclinação.

H. Abreviaturas

AD Anno Domini

AP Arboreal Pollen

BC Before Christ

BP Before Present (1950 AD is the "Present" in measurements based on the C14)

ESR Electron Spin Resonance

FT Fission Tracks

Gl Glacial

Igl Interglacial

Ist Interstadial

Ka kilo annum (1000 years)

Ma Mega Annum (1 million years)

OIS Oxygen Isotopic Stage

TL Thermoluminescence

Bibliografia

- [1] Jacques Le GOFF, *Memoria*, in *Enciclopedia*, Giulio Einaudi Editore, vol. VIII, pp.1068-1109, Torino 1979.
- [2] Jacques LE GOFF, *Antico/moderno*, in *Enciclopedia*, Giulio Einaudi Editore, vol. I, pp. 678-700, Torino 1977.
- [3] Amadou HAMPÂTÉ BÂ, *La tradizione vivente*, in a cura di Joseph KIZERBO, *Storia generale dell'Africa*, vol. I Metodologia e preistoria dell'Africa, Ed. Jaca Book, pp. 189-226, Milano 1987 (ed. orig. francese 1980). [Aqui para os alunos da FAPF para aprofundar: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001902/190249por.pdf> - File na posse do docente baixado 5/1/2014]
- [4] Rhys CARPENTER, *Gli architetti del Partenone*, Giulio Einaudi ed., Torino 1979.
- [5] Maurizio BERTI, *La conservazione delle strutture continue nei sistemi bastionati moderni*, in *Materiali e Strutture*, vol. 2, 2003, p. 93-110.
- [6] Maurizio BERTI, *Il Castelnuovo di Padova*, ARKOS, vol. 14, 2006, p. 43-49.
- [7] Eva RENZULLI, *La crociera e la facciata di Santa Maria di Loreto: problemi di ridefinizione*, in *Annali di Architettura* 15, CISA, Vicenza 2003.
- [8] Giovanni POLENI, *Memorie storiche della Gran Cupola de Tempio Vaticano, e de' danni di essa, e de' ristoramenti loro, divise in libri cinque*, Stamperia del Seminario, Padova 1748.
- [9] Louis A. CHRISTOPHE, *Abu Simbel. L'epopea di una scoperta archeologica*, Einaudi Ed., Torino 1970.
- [10] Renato BONELLI, *Il restauro architettonico*, in C. Brandi et alii, voce *Restauro*, in *Enciclopedia Universale dell'Arte*, vol. XI, col. 322 e ss., ms coll. 344-351, Venezia-Roma 1963.
- [11] Giovanni CARBONARA, *Le tendenze attuali del restauro in architettura*, nel *Secondo Supplemento della Enciclopedia Universale dell'Arte*, Novara 2000.

- [12] Bernard M. FEILDEN, *The principles of conservation*, in AA. VV., *Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments. Report of the Committee on Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments*, Washington D.C. 1982.
- [13] Giovanni POLENI, *Memorie storiche della Gran Cupola de Tempio Vaticano, e de' danni di essa, e de' ristoramenti loro, divise in libri cinque*, Stamperia del Seminario, Padova 1748.
- [14] Sandro BARBAGALLO, *Forse è da riscrivere la storia del Cupolone. Nuovi studi raccontano finalmente la tecnica della messa in opera dei materiali nel cantiere di Giacomo Della Porta*, in *Il Giornale dell'Arte*, edizione online, 5 aprile 2011.
- [15] Marta CARUSI, *La struttura portante della cupola di Della Porta: 1588-2010*, in *Annali di architettura* 22, CISA, 2010.
- [16] Louis A. CHRISTOPHE, *Abu Simbel. L'epopea di una scoperta archeologica*, Einaudi Ed., Torino 1970.
- [17] Luisella GELSOMINO (ed), *Umidità. Tecniche e prodotti per il risanamento*, Centro Studi Oikos, 6, Firenze 1988.
- [18] Giovanni CARBONARA, *Avvicinamento al restauro. Teoria, storia monumenti*, Liguori Editore, Napoli 1997.
- [19] Maurizio BERTI, *Adeguamento tecnologico e normative*, in G. Carbonara (ed), *Adeguamento tecnologico e normative, Trattato del Restauro*, Vol. V, pp 285-349, Ed. UTET, Torino 2001.
- [20] Emanuela GUIDOBONI, Maurizio BERTI e Claudio MODENA, *Le città venete e i terremoti: il caso di Padova (sec. XIV-XVI)*, in *Lo spazio nelle città venete (1348-1509)*, Verona 14-16 dicembre 1995.
- [21] AA.VV., *Baixa Pombalina 250 anos em imagens*, Edição Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa 2004.
- [22] João MASCARENHAS MATEUS (ed), *A Baixa Pombalina e a sua importância para o Património Mundial. Comunicações das Jornadas 9-10 Outubro de 2003*, Edição Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa 2004.
- [23] João MASCARENHAS MATEUS (ed), *Baixa Pombalina: bases para uma intervenção de salvaguarda*, Edição Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa 2005.
- [24] Giovanni CARBONARA, *Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati grafici*, Liguori Editore, Napoli 1990.

- [25] Mario DOCCI, Diego MAESTRI, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Laterza Editore, Bari 1994.
- [26] Maurizio BERTI, *Funzioni proprie delle volte in mattoni: il caso della volta a schifo della loggia Cornaro a Padova*, in *Scienza e beni culturali. Conoscenze e sviluppi teorici per la conservazione dei sistemi costruttivi tradizionali in muratura*, Atti del convegno di studi. Bressanone, 23 - 26 giugno 1987, Libreria progetto Editore, vol. III, Padova 1987, p. 1-9.
- [27] Maurizio BERTI, Domenico SCHIESARI (eds), *Convegno di Studi sui metodi di analisi e diagnosi nel restauro architettonico*. Atti, Rotografica Ed. Padova 1988.
- [28] Maurizio BERTI, *Spunti bibliografici sul tema delle volte. Il contributo della scuola padovana fra il Cinquecento e l'Ottocento*, in Maurizio Berti; Lucio Bonafede; Paolo Faccio; Domenico Schiesari; (eds) *Le volte in muratura fra tecnologia antica e tecnologia moderna*, Stampa Eurograf s.n.c., Padova 1989, p. 15-18.
- [29] Maurizio BERTI, *Copia per immagini o per tecnologie: da Mantova a Padova*, in *Scienza e Beni Culturali. Il cantiere della conoscenza, il cantiere del restauro*. Atti del convegno di Studi. Bressanone, 27 - 30 giugno 1989, Libreria Progetto Editore, vol. V, Padova 1989, p. 17-26.
- [30] Maurizio BERTI, *Architettura e tecnologia nella Corte Cornaro*, in Giovanni Calendoli e Maurizio Berti (eds) *Tempi di Casa Cornaro*, Edizione Museo Civico di Padova, Padova 1995, p. 27- 47.
- [31] Maurizio BERTI, Giovanni CARBONARA, *Il restauro della Corte Cornaro*, in *Angelo Beolco detto Ruzante. Padova, 18/19/20 maggio 1995*, Edizioni Papergraf, Padova 1997, p. 145-185.
- [32] Maurizio BERTI, *La muratura in mattoni. Spunti per la conoscenza dell'evoluzione della tecnologia del mattone in epoca moderna attraverso la trattatistica*, in Lucio Bonafede e Paolo Faccio (eds) *Tecnologia e tecnica delle murature antiche*, Padova 1990, p. 43-49.
- [33] Maurizio BERTI, *La scelta tecnologica come ragione di architettura*, in *Scienza e Beni Culturali. Le pietre nell'architettura: struttura e superfici*. Atti del convegno di Studi. Bressanone, 25-28 giugno 1991, Libreria Progetto Editore, vol. VII, Padova 1991, p. 163-173.
- [34] Maurizio BERTI, *L'impianto idrico-architettonico dell'isola Memmia*, in Lionello Puppi (ed) *Prato della Valle. Due millenni di storia di un'avventura urbana*, Signumpadova Editrice, Padova 2005, p. 307-315.

- [35] Maurizio BERTI, Luís Lage (2004) *Restauri africani. La conservazione della città di Maputo*, ARKOS, vol. 6, p. 22-30.
- [36] AA.VV., *Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments Report*, Committee on Conservation of Historic Stone Buildings and Monuments National Materials, Advisory Board Commission on Engineering and Technical Systems, National Research Council, National Academy Press, Washington D.C. 1982.
- [37] Maurizio BERTI, *Il Restauro-riedificazione della kulla Muskholaaj a Deçan/Decani in Kosovo*, in *Restauro conservativo e tutela ambientale*, Dario Flaccovio Editore s.r.l., Palermo 2012, pp. 30-42.
- [38] Maurizio BERTI, *Il Restauro della Moschea Defterdar a Pejë/Pec in Kosovo*, in *Restauro conservativo e tutela ambientale*, Dario Flaccovio Editore s.r.l., Palermo 2012, pp. 42-54.
- [39] (...) Ilha de Moçambique. Relatório - Report 1982-85, Secretaria de Estado da Cultura Moçambique - Arkitektstolen i Aarhus Danmark, Trykkeri Phønix A/S Århus, Satstype Univers, [sd].
- [40] Francesco SCOPPOLA, *Il cantiere di restauro*, in Giovanni Carbonara (Ed.), *Trattato di restauro Architettonico*, ed. Utet, Vol. IV, pp. 111-167, Torino 1996.
- [41] Maurizio BERTI, *O Restauro na história e o restauro corrente*, Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane, Imprensa Universitária UEM, Maputo 1998.

TECNOLOGIAS PARA REABILITAÇÃO E RESTAURO

Apontamentos para o Curso da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico na Universidade Lúrio

A compilação deste texto começou em 1993, durante o primeiro curso de Restauro Arquitectónico na Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane, em Maputo. O curso foi proposto pelo comité científico da Universidade Sapienza de Roma no âmbito dum projecto de cooperação universitária do governo italiano chamado Faculdade de Arquitectura de Maputo. O texto foi refinado nos seguintes cursos de Maputo, na Universidade Sapienza de Roma, na Universidade Carlo Bo de Urbino e na colaboração tida com alguns cursos nas Universidades de Pádua e Veneza, lugares estes onde o autor ensinou o colaborou em ensino e pesquisas.

ISBN 978-1-326-95099-6



9 781326 950996

90000

