



Doctoral School on Engineering Sciences
Università Politecnica delle Marche

Extended summary

Scheduled Maintenance and Preservation: the hydroelectric power stations in the Province of Ancona

CURRICULUM: ANALISI E PROGETTO DELL'ARCHITETTURA E DEL TERRITORIO

Author

Donatella Maiolatesi

Tutor

Prof. Antonello Alici

Date: 20-02-2014

Abstract

The present research work focuses on the maintenance aspects of the cultural heritage, considering that the culture of prevention is now widespread in all fields. Literature searches and a research on the local territory was carried out to identify possible case-studies.

The focus of the analysis is on the protection and preservation of modern and contemporary architectural heritage. The methodological research is the scheduled maintenance. The methodological approach is based on diagnostic, monitoring, conservative effort, training and communication, and the tools include human and material resources, preventive conservation plans, conferences and meetings.

The state of the art is analyzed through the current legislation, recent publications and conferences, including the risk assessment of the landscape. Some Italian and international experiences are analyzed.

The set up of an experimental study is used as a methodological example: starting from a complete analysis of a case study, it is possible to identify important milestones for maintenance projects.

The case studies selected are the five hydroelectric power stations located in the province of Ancona, owned by Enel Green Power: Molino - Agugliano (An), Franciolini - Castelplanio (An), Sant'Elena - Serra S. Quirico (An), Angeli di Rosora - Rosora (An), e Ripabianca - Jesi (An). These systems are a significant energy production presence in the renewable energy sector in Vallesina, an area in the Ancona province.

With respect to these power stations, this research identifies the main conservation issues by analyzing their current status through metric and materials surveys and the analysis of their state of conservation. The research then identifies the actions to be undertaken, including the main necessary maintenance steps that could be use also as milestones in other maintenance cases.

Keywords

Scheduled preservation, The maintenance aspects of the cultural heritage, The protection and the preservation of modern and contemporary architectural heritage, The hydroelectric power stations located in the province of Ancona.

1 Problem statement and objectives

The study has developed the maintenance matter in the prospect of cultural heritage protection. The research project has been defined through literature searches on the artistic Italian situation, and through a study of the local area to identify possible case studies. The objective is the protection and conservation of the architectural heritage of the twentieth century, in particular architectures of high social, cultural and historical value.

2 Research planning and activities

The culture of prevention has spread in all fields, from healthcare to environmental pollution, production processes, up to the issues of security and the new techniques and regulations of the territorial risks. The methodological research is the scheduled maintenance in order to maintain under optimal conditions the architectural heritage also restored, to give continuity to investments and to avoid future long, expensive and sometimes invasive restorations. The methodological approach is based on diagnostic, monitoring, conservative effort, training and communication. The instruments used are human and capital resources, high standards of performance, scheduled and preventive conservation plans, conferences and calls for the foundation. The maintenance or conservation planning is the ability to monitor the cultural heritage over time and govern its transformation. Knowledge, prevention, control and planning of interventions focuses on the idea of conservation as a co-evolution between man and heritage, and replace a “defensive” idea of restoration, seen as refurbishment or impediment of any change. The practices of scheduled and preventive conservation are a strategic approach to preserve the architectural heritage of the twentieth century. Reflections on legislative and regulatory frameworks, social and cultural impacts, sustainability and economic efficiency, the role of knowledge, diagnostics and monitoring demonstrate the possibilities related to the transition from restoration seen as an exceptional occurrence, to conservation seen as knowledge and constant care. This work is particularly concerned with the state of art in Italy, distinguishing between recent publications, conferences and recent legislation, and continues with the experience in the rest of the world, only to return in our area with the risk chart.

The research has been developed through the setting of a experimental study which, jointly with the executive phases of the forthcoming work, may constitute an exemplification methodology that helps to outline a number issues related to conservation planning of modern architecture: starting from an initial intervention needed to address with completeness the problems identified, particularly extension and severity, the analysis can lead to the identification of a number of key maintenance milestones. Identifying specific methods of intervention based on a thorough knowledge is needful. This knowledge finds its highest possibilities of articulation, comparison and testing on the field, just in research and intervention conducted on representative architectures, as well as to determine methods and tools which are transferable to other contexts.

Sometimes the experimental-study should include tests in the fundamental understanding of degradation, which integrates laboratory analyzes. The experimental-study is therefore a moment of direct confrontation with the architecture of the twentieth century, through which it is possible to refine the analytical techniques which are established for the intervention on the ancient building, identifying those procedures that best meet the specificity of modern building. The final section of the text is devoted to develop the case studies: the five hydroelectric power stations in the province of Ancona. For each one of them this study defines the main problems, with the analysis of the current status through the metric and of materials survey, and the analysis of the state of conservation. The actions to be performed are identified, including the necessary maintenance steps. The systems owned by Enel Green Power are a significant manufacturing presence in the renewable energy sector in Vallesina: Franciolini - Castelplanio (An), Angeli di Rosora - Rosora (An), Molino - Agugliano (An), Ripabianca - Jesi (An) e S.Elena - Serra S. Quirico (An).

3 Analysis and discussion of main results

The results of my research journey have shown firstly the delay of the institutions of our country in the acceptance of the principle of 'conservation planning'. Generally speaking, the academic theory and the concrete application of a scheduled maintenance approach is in a developing phase and the population is almost hardly informed and sensitized. However, with reference to historical and artistic buildings, both protected and not protected, a distinction between the categories of interventions already exists, with the recognition of the common practices: restoration and maintenance. Unfortunately, the maintenance practices is not implemented, due to the lack of necessary funds, and timely and appropriate conservation plans are not performed. It is hoped, therefore, that, as part of a general program of conservation and easy maintenance applied to architectures with high historical and artistic value, we will arrive to acquire knowledge and intervention procedures, rather than outright intervention, as already happens in other countries.

4 Conclusions

The preventive action is essential due to the evaluation of priority and urgency, to prevent that deterioration may lead to forced replacements, and implementation of a comprehensive study of the artifact and methodologies best suited for the prediction of the restoration. The experimental study site, which provides the cooperation of technical and industry experts, engineers, architects and restorers, highly skilled labor, companies able to deal with recent technologies, is a response to this type of problems.

It is also worth noting that, in addition to the above, an experimental study site has the ability to provide tools which would be useful in other contexts, such as the registration of certain materials that may have been used in other situations and the identification of intervention methods, such as cleaning, consolidation, or protection, appropriate to similar surfaces, and already tested with good results. The choice to analyze the examples of case studies of industrial archeology was an opportunity to design and test an approach to intervention strategy that can support the designer in a conscious operating procedure. All the available material can be used at a later stage, using also other skills for the implementation of a effective scheduled maintenance on such cultural heritage, considering the close relationship between structures, canals and waterways. The maintenance of power plants, as well as being aimed at the protection and preservation of the natural and man-made, could have as its objective the study of the potential energy configurable aimed at recovery of technologies for the use of environmentally friendly energy, removing the need for recourse to other energy sources whose consequences on the environment and on humans have not yet been fully analyzed.

References

1. S. Van Riel, "Le architetture civili e il loro recupero. La casa del Fascio", in *Naso, terra grande, ricca ed antica. Tessuto urbano e architettura dal Cinquecento al Novecento*, a cura di F. Farneti, Alinea, Firenze 2012, pp. 227-238
2. A. Cesaroni, *Il santuario del SS. Crocifisso in Treia di Cesare Bazzanani : approccio per la manutenzione programmata nella conservazione, nella fruizione e nel riuso di opere del periodo eclettico*, Simple, Macerata 2011
3. P. Gasparoli, "La manutenzione preventiva e programmata", *Roma archeologia. Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico. III Rapporto*, a cura di R. Cecchi, Electa, Milano 2011
4. S. Della Torre, "Conservazione programmata: le implicazioni economiche di un cambio di paradigma", *Il Capitale Culturale*, 1 (2010), pp. 47-55.
5. S. Della Torre, "Competenze per la conservazione del patrimonio architettonico", in *Professioni e mestieri per il patrimonio culturale. Progetto Interregionale del Fondo sociale europeo. Le figure professionali operanti nel processo di conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale*, a cura di Cannada Bartoli, Milano 2010, pp. 306-311.
6. S. Van Riel, "L'architettura del Novecento. Problemi di riabilitazione e conservazione strutturale degli edifici a struttura mista", in *Progetto e restauro*, a cura di M.C. Brignani, Alinea, Firenze 2010, pp. 99-112
7. M.L. Amadori, A. Cherubini, P. Mazzotti, "Nuove proposte sul rischio dei Beni Culturali nella Regione Marche", in *Diagnostica e Conservazione. Esperienze proposte per una carta del Rischio* (atti del III convegno internazionale di studi: La materia e i segni della storia. Scienza e patrimonio culturale nel Mediterraneo: Palermo, 18 – 21 ottobre 2007), Palermo 2009

8. A. Artioli, D. Adamo, L. Ambrosini, M. Longatti, “Palazzo Terragni, ovvero ex Casa del Fascio di Como (1932-1936) di G. Terragni, Esperienze di lavoro verso una conservazione programmata”, in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 161-169
9. M.P. Borgarino, “Carlo Scarpa: progetto, previsione e manutenzione. La strategia di conservazione programmata come regolazione delle trasformazioni”, in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 87-97
10. M.P. Borgarino, *Governare la trasformazione: il piano di gestione e le sue alternative* (Tesi di dottorato di ricerca PMR - programmazione, manutenzione, riqualificazione dei sistemi edilizi e urbani – presso il Dipartimento di scienza e tecnologie dell'ambiente costruito, Politecnico di Milano, A.A. 2007/2009, relatore prof. Paolo Gasparoli), Milano 2009
11. A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009
12. C. Di Francesco, R. Fabbri, K. Ambrogio, A. Conforti, “Il cantiere di studio come strumento programmatico per la conservazione. Il caso della chiesa di Santa Maria Annunciata presso l'Ospedale di San Carlo Borromeo, Milano (Gio Ponti, 1960-1969)”, in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 133-143
13. A. Ferro, P. Pappalardo, “Conservazione programmata dell'architettura moderna di proprietà comunale a Como”, in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 388-403
14. G. Franco, “Manutenzione programmata e gestione: una via per la conservazione sostenibile degli edifici scolastici”, in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 204-215
15. F. Graf, G. Marino, “Heritage, Energy, economy: planned preventive conservation and thermal improvements to building envelopes at the Cité du Lignon satellite precinct, Geneva (1936-1971), in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 216-227
16. F. Gurrieri, *Borghi delle Marche. I borghi rurali storici minori dell'entroterra marchigiano. Riuso e valorizzazione*, Tecnostampa, Ostra Vetere 2009
17. F. Mariano, “Pratica dell'architettura e del restauro dei materiali costruttivi storici. Introduzione al caso delle Marche”, *I Beni Culturali*, 17 (2009), pp. 21-35
18. M. Markgraf, “Maintenance system for the Bauhaus buildings in Dessau and Weimar: conceptual development of a methodology”, in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 258-269
19. M. Montella, *Valore e valorizzazione del patrimonio culturale storico*, Electa, Milano 2009

20. M. Qing, Y. Ying, "Pouring new life into Shikumen: our approach to conservation of modern architecture in Shanghai", in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 350-358
21. S. Ranellucci, *Manuale del recupero della Regione Marche*, Roma 2009
22. H. Tzeng, "Strategic social plan for the conservation of 20th-century architectural landscape: practices in Taiwan", in A. Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano 2009, pp. 315-327
23. S. Della Torre, "Quadro generale di riferimento per l'analisi dei bisogni del comparto dei Beni culturali", *Skill. Rivista semestrale di ENAIP Lombardia*, 35 (2008), pp. 31-28.
24. S. Della Torre, P. Petraroia, "Norme e pratiche senza sistema", *Economia della cultura*, 2 (2008), pp. 161-172
25. P. Mazzotti (a cura di), *I luoghi del sisma. Itinerari di valorizzazione*, Ancona 2008
26. P. Mazzotti (a cura di), *Prevenzione del rischio sismico nei centri storici marchigiani. Il caso di studio di Offida (AP)*, Ancona 2008
27. F. Doglioni, P. Mazzotti (a cura di), *Codice di pratica per gli interventi di miglioramento sismico nel restauro del patrimonio architettonico. Integrazioni alla luce delle esperienze della regione Marche*, Ascoli Piceno 2007
28. C. Galli, "Lavori di restauro all'Arco di Augusto in Fano. Il restauro", *I Beni Culturali*, 4-5 (2007), pp. 7-16
29. F. Mariano, "Il vescovo Bonafede e il suo palazzo a Monte San Giusto", *I Beni Culturali*, 4-5 (2007), pp. 21-31
30. F. Marino, A. Moretti, *La conservazione del patrimonio architettonico. Buone pratiche per l'analisi di vulnerabilità sismica e del debito manutentivo*, Ancona 2007
31. R. Cecchi, *I beni culturali. Testimonianza materiale di civiltà*, Spirali, Milano 2006
32. G. Domenici, "L'analisi geometrica e i disegni di dettaglio dell'arco rampante nell'architettura gotica", *I Beni Culturali*, 6 (2006), pp. 28-36.
33. P. Gasparoli, C. Talamo, *Manutenzione e Recupero*, Alinea, Firenze, 2006
34. A. Macripò, M. L. Amadori, M. Loreti, "La Carta del Rischio del patrimonio Culturale delle Marche", *Rimarcando*, 1 (2006), pp. 25-34
35. M. Markgraf, *Archaeology of modernism*, Berlino 2006
36. M.P. Borgarino, *La redazione del piano di conservazione per le opere di Carlo Scarpa a Venezia* (Tesi di Master Universitario di II livello "Progettista della Conservazione Programmata" presso il Politecnico di Milano, a.a. 2005/2006, tutor prof. arch. Renata Codello)
37. AA.VV., *Headquarter Pirelli Real Estate*, Skira, Milano 2005
38. L. Badioli, *Esino. Natura e risorsa. I conferenza provinciale sul fiume (Jesi, 28-29 maggio 2004)*, Ancona 2005
39. G. Cangi, *Manuale del recupero strutturale e antisismico*, Roma 2005
40. G. Caterina, V. Fiore, *La manutenzione edilizia ed urbana. Linee guida e prassi operativa*, Esselibri, Napoli 2005

41. C. Bilancia, *La valorizzazione dei beni culturali tra pubblico e privato*, F. Angeli, Milano 2005
42. P. Marchegiani, "Il progetto di Carta del rischio delle Marche", *Rimarcando*, 0 (2005), pp. 22-30
43. S. Van Riel, "Il grattacielo di Cesenatico. Indagini e proposte di restauro e consolidamento", in *Restauro e consolidamento dei beni architettonici e ambientali. Problematiche attuali* (atti del convegno di studi: Napoli, 31 marzo - 1 aprile 2003), a cura di S. Casiello, F. La Regina, A. Aveta, R. Picone, Napoli, 2005, pp. 119-126
44. S. Van Riel, A. Ridolfi, *La conservazione dell'architettura moderna: il caso Predappio fra razionalismo e monumentalismo*, Predappio 2005
45. A. Carocci, V. Cerardini, I. Cremonini, M. Panzetta, *Recupero e riduzione della vulnerabilità dei centri storici danneggiati dal sisma del 1997*, Ancona 2004
46. L. Fedele, L. Furlanetto, D. Saccaridi, *Progettare e gestire la Manutenzione*, McGraw-Hill, Milano 2004
47. F. Lanzarone, *Conservazione dei beni culturali. Processo conservativo e vigente normativa. Il nuovo Codice Urbani*, D. Flaccovio, Palermo 2004
48. F. Marino, A. Moretti, *Vulnerabilità, manutenzione e progetto nel recupero post-sismico del patrimonio monumentale*, Ancona 2004
49. G. Ponti, *Amate l'architettura. L'architettura è un cristallo*, Milano 2004
50. A. Sposito (a cura di), *La conservazione affidabile per il patrimonio architettonico. Tavola rotonda internazionale: Palermo 27-28 settembre 2002*, Flaccovio, Palermo 2004
51. F. Torresi (a cura di), *Manuale del recupero dei centri storici della provincia di Ascoli*, Acquaviva Picena (AP) 2004
52. O. Tronconi, A. Ciaramella, *Gestire la manutenzione*, Roma 2004
53. S. Curcio, *Global Service Immobiliare. Modelli e strumenti per la manutenzione e la gestione di strutture e impianti*, Il Sole 24 Ore, Milano 2003
54. S. Curcio (a cura di), *Lessico del Facility Management. Gestione integrata e manutenzione degli edifici e dei patrimoni immobiliari*, Il Sole 24 Ore, Milano 2003
55. S. Della Torre, *La Conservazione Programmata del Patrimonio storico-architettonico Linee guida per il piano di manutenzione e consuntivo scientifico*, Guerini e Associati, Milano 2003
56. R. Di Giulio (a cura di), *Manuale di Manutenzione edilizia*, Maggioli, Rimini 2003
57. L. Marsocci, *Piano di manutenzione: il manuale di manutenzione*, Roma 2003
58. C. Monti, R. Brumana, *La carta del rischio del patrimonio culturale. Linee guida per la georeferenziazione degli edifici storico-architettonici*, Guerini e Associati, Milano 2003
59. A. Sposito, *La conservazione affidabile per il patrimonio architettonico*, Flaccovio, Palermo 2003
60. C. Talamo, *Il sistema informativo immobiliare. Il caso del Politecnico di Milano*, Esselibri, Napoli 2003
61. M. Agostinelli, "Archeologia industriale lungo i canali delle Marche", in F. Pugnaroni (a cura di), *Orli d'acqua*, Ancona 2002, pp. 173-174
62. M. Agostinelli, P. Diotallevi, M.M. Scoccianti, *Manuale di recupero urbano della città di Jesi*, Roma 2002

63. G. Caterina, V. Fiore, *Il Piano di Manutenzione informatizzato. Metodologie e criteri per la gestione informatizzata del processo manutentivo*, Liguori, Napoli 2002
64. P. Marchegiani, "Dalla Catalogazione alla Carta del Rischio", *Notizie da Palazzo Albani*, 30-31 (2001-2002) pp. 225-228
65. M. Marcozzi, "Gli opifici, I mulini e le centrali idroelettriche delle Marche", in F. Pugnali (a cura di), *Orli d'acqua*, Ancona 2002, pp. 185-196
66. C. Molinari, "La manutenzione come strategia di gestione immobiliare", in *L'intervento sul costruito. Problemi e orientamenti*, a cura di E. Ginelli, F. Angeli, Milano 2002
67. C. Molinari, *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia, I, La manutenzione come requisito di progetto*, Esselibri, Napoli 2002
68. F. Pugnali (a cura di), *Orli d'acqua*, Ancona 2002
69. S. Della Torre, "Il ciclo produttivo della conservazione programmata", *Tema*, 3 (2001), pp. 23-35
70. J. Perret, *Guide de la maintenance des batiments*, Le Moniteur, Paris, trad. It. A cura di C. Talamo, Maggioli, Rimini 2001
71. N. Cannada Bartoli, S. Della Torre, *Polo regionale della carta del rischio del patrimonio culturale. Dalla catalogazione alla conservazione programmata*, Regione Lombardia e Istituto Centrale del Restauro, Milano 2000
72. G. Urbani, *Intorno al restauro*, a cura di B. Zanardi, Skirà, Milano 2000
73. A. Bianchi, A. Ferroni, "Carte del rischio del patrimonio culturale. Schedatura conservativa dei rivestimenti", (atti del V colloquio dell'Associazione Italiana per lo studio e la conservazione del mosaico: Roma, 3-6 novembre 1997), a cura di F. Guidobaldi e A. Paribeni, Ravenna 1999
74. S. Curcio (a cura di), *Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Modelli, strumenti e servizi innovativi*, Maggioli, Rimini 1999
75. V. Fiore, *La manutenzione dell'immagine urbana*, Maggioli ed., Rimini 1998
76. V. Manfron, E. Siviero (a cura di), *Manutenzione delle costruzioni. Progetto e gestione*, UTET, Torino, 1998
77. C. Talamo, *La manutenzione in edilizia. Le coordinate di una nuova professione*, Maggioli, Rimini 1998
78. R. Lee, *Manutenzione edilizia programmata*, Hoepli, Milano 1997
79. C. Solustri, *Gestione e manutenzione dei patrimoni immobiliari*, NIS, Roma 1997
80. L. Lazzarin, M.L. Tabasso, *Il restauro della pietra*, Padova 1996
81. R. Naspoli, *S.I.M.E. Sistema informativo per la manutenzione edilizia, manuale per gli operatori tecnici*, Alinea, Firenze 1996
82. R. Di Giulio, "La manutenzione programmata", in *Manuale di progettazione edilizia*, VI, Hoepli, Milano 1995, pp. 47-52
83. P.N. Maggi, *Controllo e qualificazione dell'attività manutentiva*, Progetto Leonardo, Bologna, 1995
84. M. D'Alessandro (a cura di), *Dalla manutenzione alla manutenibilità: la previsione dell'obsolescenza in fase di progetto*, F. Angeli, Milano 1994

85. G. Ferracuti, *Tempo, Qualità, manutenzione. Scritti sulla manutenzione edilizia, urbana ed ambientale (1982-1992)*, a cura di M. Abate, Alinea, Firenze 1994
86. A. Martini, G. Sivo, *La manutenzione urbana*, Quaderni di performance, 1, EdilStampa, Roma 1994
87. C. Molinari, "La manutenzione programmata", in *Manuale di progettazione edilizia*, III, Hoepli, Milano 1994
88. P.N. Maggi, *Documentazione tecnica e gestione degli edifici*, BEMA, Milano 1993
89. M. De Sivo, *Il progetto di manutenzione*, Alinea, Firenze 1992
90. E. Arbizzani, *Manutenzione e gestione degli edifici complessi: requisiti, strumentazioni e tecnologie*, Hoepli, Milano 1991
91. R. Di Giulio, *Qualità edilizia programmata. Strumenti e procedure per la gestione della qualità nel ciclo di vita utile degli edifici*, Hoepli, Milano 1991
92. A. Bellini, "Teorie del restauro e della conservazione architettonica", in A. Bellini (a cura di), *Tecniche della conservazione*, Milano 1990, pp. 9-56
93. G. Ferracuti, "Per una definizione della manutenzione ambientale", in AA.VV., *La manutenzione urbana*, Il Sole 24 Ore, Milano 1990
94. R. Pollo, *Affidabilità, qualità, manutenzione: concetti, modelli e strumenti per la manutenzione edilizia*, Cortina, Torino 1990
95. S. Salustri (a cura di), *Esino mare. Materiale ed immagini per la conoscenza di un territorio*, Falconara Marittima (An), 1990
96. A. Tiveron, *La manutenzione: un problema per l'edilizia*, DEI, Roma 1990
97. A. Artioli, *Giuseppe Terragni: la casa del Fascio di Como. Guida critica all'edificio, descrizione, vicende storiche, polemiche, recenti restauri*, Beta Gamma, Roma 1989
98. C. Cecchini, *Strategie di manutenzione edilizia*, Alinea ed., Firenze 1989
99. V. Di Battista, "La diagnosi", in *Tecnologia del recupero edilizio*, a cura di G. Caterina, Utet, Torino, 1989, pp. 56-73.
100. C. Molinari (a cura di), *Manutenzione in edilizia, nozioni, problemi, prospettive*, F. Angeli, Milano 1989
101. R. Del Nord, "Obsolescenza degli edifici e affidabilità dei sistemi", *Modulo*, 141 (1988), pp. 25-40
102. G. Dioguardi, *L'impresa come laboratorio*, Il Sole 24 ore, Milano 1986
103. L. Furlanetto, M. Cattaneo, *Manutenzione a costo zero*, IPSOA, 1986
104. L. Furlanetto, M. Cattaneo, *Manutenzione produttiva*, IPSOA, 1986
105. G. Urbani, "La scienza e l'arte della conservazione dei beni culturali. Storici dell'arte, tecnici, restauratori a confronto sui temi ancora irrisolti del restauro", *Ricerche di storia dell'Arte*, 6 (1982), pp. 20-36
106. J. Ruskin, *Le sette lampade dell'architettura*, Jaca Book, Milano 1982
107. C. Molinari, G. Nardi, M.T. Turrini, A. Villani, "La manutenzione programmata degli edifici", *Modulo*, 5-6-7/8 (1981), , pp. 32-44
108. A. Baldin, R. Furlanetto, *La manutenzione secondo condizione*, F. Angeli, Milano 1980

109. G. Ferracuti, "Aspetti economici, produttivi e di costo del recupero edilizio", in *I centri storici*, a cura di F. Ciardini, P. Flini, Mazzotta, Milano 1978, pp. 33-42.
110. C. Brandi, *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino 1977
111. AA.VV., *Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria*, ICR, Roma 1976
112. R. Di Giulio (a cura di), *Manutenzione edilizia programmata. Strategie, strumenti, procedure*, Hoepli, Milano 1976
113. G. Urbani (a cura di), *Problemi di conservazione* (atti della Commissione consultiva per lo sviluppo tecnologico della conservazione dei beni culturali. Ufficio del Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica), Bologna 1973
114. C. Ceschi, *Teoria e storia del restauro*, Roma 1970
115. P.A. Emery, "La Cité du Lignon, Genève", *Architecture, Formes, Fonctions*, 15 (1969), pp. 248-253
116. W. Heerde, "Le Lignon, eine Satellitenstadt", *Genf*, 52 (1967), pp. 320-324
117. G. Emanuelli, *Gli impianti idroelettrici delle Marche dalle prime utilizzazioni ad oggi. Studi e progetti sui vari corsi d'acqua della regione*, Ancona 1960
118. AA.VV., *Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria*, ICR, Roma 1976
119. R. Di Giulio (a cura di), *Manutenzione edilizia programmata. Strategie, strumenti, procedure*, Hoepli, Milano 1976
120. G. Urbani (a cura di), *Problemi di conservazione* (atti della Commissione consultiva per lo sviluppo tecnologico della conservazione dei beni culturali. Ufficio del Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica), Bologna 1973
121. C. Ceschi, *Teoria e storia del restauro*, Roma 1970
122. P.A. Emery, "La Cité du Lignon, Genève", *Architecture, Formes, Fonctions*, 15 (1969), pp. 248-253
123. W. Heerde, "Le Lignon, eine Satellitenstadt", *Genf*, 52 (1967), pp. 320-324
124. G. Emanuelli, *Gli impianti idroelettrici delle Marche dalle prime utilizzazioni ad oggi. Studi e progetti sui vari corsi d'acqua della regione*, Ancona 1960

SITI INTERNET

1. M. Cennamo (a cura di), *L'Italia che cresce. La Regione Marche al salone di Ferrara con un proprio stand*, 19/03/2004 in www.avvenire.it
2. La Carta del Rischio del patrimonio culturale, 15/04/2009 in www.tafler.it
3. Carta del Rischio, in www.cartadelrischio.it
4. Carta del Rischio, in www.cultura.marche.it
5. www.beniculturali.it
6. www.salonedelrestauro.com
7. www.panoramio.com
8. www.satsurvey.com
9. www.agendamilano.com
10. www.thais.it
11. www.johannesmarburg.com
12. arteazuer.blogspot.com
13. flickrhivemind.net
14. www.cnim.it
15. www.iccrom.it
16. www.mgintonaci.it
17. www.mapei.com
18. www.monnuage.com
19. architecturalmetabolism.blogspot.com