

SCIENZA E BENI CULTURALI

XXXVI° Convegno Internazionale 2020

**GLI EFFETTI DELL'ACQUA
SUI BENI CULTURALI
VALUTAZIONI, CRITICHE
E MODALITA' DI VERIFICA**

Giornate di studi internazionali

Venezia, 17 – 19 novembre 2020

Edizioni Arcadia Ricerche

36° convegno internazionale Scienza e Beni Culturali
Collana Scienza e Beni Culturali
Volume.2020

ISSN 2039-9790

ISBN 978-88-95409-24-5

*GLI EFFETTI DELL'ACQUA SUI BENI CULTURALI
VALUTAZIONI, CRITICHE E MODALITA' DI VERIFICA*
Venezia, 17-19 novembre 2020

In questo volume vengono pubblicati i contributi estesi che sono stati sottoposti a *double blind peer review* da parte di esperti dello stesso settore.

*THE EFFECTS OF WATER ON CULTURAL HERITAGE
CRITICAL ASSESSMENTS AND VERIFICATION METHODS*
Venice, 17th-19th november 2020

This volume includes extensive contributions (*Full-paper*) that have been subject to double-blind peer review by qualified referees.

Tutti i diritti riservati,
EDIZIONE ARCADIA RICERCHE Srl
Parco Scientifico Tecnologico di Venezia
Via delle Industrie 25/11 – Marghera Venezia
Tel.:041-5093048 E-mail: arcadia@vegapark.ve.it
www.arcadiaricerche.eu

È vietata la riproduzione, anche parziale o ad uso interno o didattico, con qualsiasi mezzo, non autorizzata.

Le riproduzioni a uso differente da quello personale potranno avvenire, per un numero di pagine non superiore al 15% del presente volume, solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata dall'editore.

*Finito di stampare nel mese di novembre 2020
presso Imoco Industrie Grafiche – Treviso - Italy*

SCIENZA E BENI CULTURALI

**GLI EFFETTI DELL'ACQUA
SUI BENI CULTURALI
VALUTAZIONI, CRITICHE
E MODALITA' DI VERIFICA**

36° convegno di studi internazionale
Venezia 17 – 19 novembre 2020
a cura di Guido Biscontin e Guido Driussi

Organizzazione:

Associazione Scienza e Beni Culturali
Università Ca' Foscari Venezia
Università degli Studi di Padova, *Dip. di Scienze Chimiche*
Università degli Studi di Genova, *Dip. Architettura e Design*
Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio
Politecnico di Milano, *Dip. di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito*
A.R.I., Südtirol

Enti Patrocinatori:

MiBACT *Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo*
(patrocinio richiesto)
Ordine dei Chimici e Fisici di Venezia
Università degli Studi di Padova
Università Ca' Foscari Venezia

Con la collaborazione di:

Arcadia Ricerche S.r.l
Mapei S.p.a.
Colorificio San Marco S.p.a.

Con il contributo di:

*"PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA - Delibera
CIPE 56/2016 (17A02404) G.U. n.79 del 4.4.2017 - Fondo per lo Sviluppo e
la Coesione FSC 2014-2020"*



Città metropolitana
di Venezia



VENEZIA 2021. PIANO DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO E IMPLEMENTAZIONE DI STRATEGIE DI INTERVENTO PER LA SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO E AMBIENTALE. PRIMI ESISTI DI UNA RICERCA INTERDISCIPLINARE.

A. Saetta, F. Antonelli, L. Fabian, P. Faccio, F. Peron, P. Romagnoni, M.C. Tosi, E. Zendri, L. Berto, G. Bruschi, M. De Maria, L. Falchi, E. Guolo, D.P. Lucero Gomez, L. Iuorio, R. Piovesan, D.A. Talledo, E. Tesser, L. Velo, G. Zaccariello, I. Zamboni 1

RECENT EVOLUTION OF THE RISING DAMP PHENOMENON IN VENETIAN MASONRIES BY VISUAL-BASED APPROACH

M. Corradini, L. Falchi, P. Lucero Gomez, E. Zendri 11

VENEZIA, TRA CAMBIAMENTI CLIMATICI E ACQUA ALTA. ANALISI DI VULNERABILITA' DEL PIANO TERRA DI PALAZZO MALPIERO A SAN SAMUELE.

G. Bruschi, P. Faccio, I. Zamboni, L. Berto, E. Lazzarini, A. Saetta 21

SISTEMI PASSIVI E ATTIVI PER LA DIFESA DEI PIANI TERRA DI VENEZIA DALLE "ACQUE ALTE". L'EVOLUZIONE DELLE TECNICHE DI INTERVENTO ATTRAVERSO ALCUNI CASI DI STUDIO

C. Menichelli, R. Scarpa 31

UMIDITÀ DI RISALITA E *SORACOMUN* A VENEZIA: DEGRADO, OPERE DI CONTRASTO ED ESITI SULLA MATERIA E SULL'IMMAGINE DELLA CITTÀ

A. Squassina 43

SISTEMA MULTIANALITICO INTEGRATO PER LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELL'ALTA MAREA SUI PARAMENTI LAPIDEI VENEZIANI

G. Zaccariello, E. Tesser, R. Piovesan, F. Antonelli 59

TRE ESEMPI DI LAVAGGIO DESALINIZZANTE A VENEZIA

L. Schubert 69

L'UTILIZZO DI PROTETTIVI SOL-GEL SU LAPIDEI E STUCCATURE. IL CASO DEL PAVIMENTO IN OPUS SECTILE E TESSELLATUM DELLA GALLERIA FRANCHETTI ALLA CA' D'ORO DI VENEZIA

M. Cecchin, C. Bortolussi, G. Pellizzari, E. Basso 81

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO DELLA FACCIATA DELLA CHIESA DI SANTA MARIA DI NAZARETH (VULGO DEGLI SCALZI) - VENEZIA: CRITERI DI ANALISI, RILIEVO, DIAGNOSTICA E SPERIMENTAZIONE NEL CANTIERE DI RESTAURO

I. Forti, G. Forti, M. Baldan, M. Endrizzi, M. Camaiti 91

**CONSERVAZIONE IN SITU DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO
SOMMERSO: TECNICHE DI RESTAURO E MATERIALI INNOVATIVI**

R. Mancinelli, A. Bonaccini 103

**PATRIMONIO SOMMERSO. LICEITÀ TECNICA ED ETICA
DELL'AZIONE DI SPOSTAMENTO DEI MONUMENTI E DELLE CITTÀ
PER EFFETTO DELL'ACQUA**

C. Mariotti 113

**L'EGEMONIA DELL'ACQUA: IL PARCO ARCHEOLOGICO DI SIBARI.
"IL SITO SOMMERSO"**

A. Disabato 125

**GLI EFFETTI DELL'ACQUA NELL'INTERRAMENTO E NEL
DISVELAMENTO DELLE AREE ARCHEOLOGICHE. POMPEI,
POZZUOLI E NOLA: CASI A CONFRONTO.**

M. Fumo, V. Calvanese, G. D'Angelo, G. Trinchese 135

**AREE ARCHEOLOGICHE E FALDE AFFIORANTI: PROBLEMATICHE
DI CONSERVAZIONE E STRATEGIE DI INTERVENTO**

A. Donatelli, M.G. Ercolino 151

**MANAGING WATER RISKS IN ARCHAEOLOGICAL SITES: THE
FLOODING OF THE COMPLEX OF SANTA CROCE IN RAVENNA.**

A. Ugolini, E. Melandri, E.R. Agostinelli, M. Sericola, M. Vandini, S.
Fiorentino 163

**L'INTERAZIONE DELL'ACQUA CON IL PATRIMONIO
ARCHEOLOGICO MONUMENTALE DELLA SARDEGNA: CAUSE,
EFFETTI, MATERIALI E METODI PER POSSIBILI SOLUZIONI**

P. Meloni, G. Carcangiu, G. Pia, R. Licheri, G. Iiriti, L. Lecca, M. Arca,
S. Columbu, A. Boninu 175

**LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE E I PROBLEMI DI
CONSERVAZIONE NEL PARCO ARCHEOLOGICO DI POMPEI**

A. Mauro, M. Previti 185

**THE WATER MANAGEMENT IN ROMAN THEATERS. THE CASE OF
SESSA AURUNCA**

A. Vaccariello 193

**QUANDO L'AZIONE DELL'ACQUA SI TRASFORMA DA PERICOLOSO
FATTORE DI DEGRADO A STRUMENTO DI DISTRUZIONE: LO
TSUNAMI DEL MARZO 2011 E I DANNI AL PATRIMONIO
CULTURALE DEL GIAPPONE**

F. Gotta 203

BEST PRACTICE E PROTEZIONE DELLE SUPERFICI LAPIDEE: IL CASO DELLA TORRE DI PISA E DEL PROTETTIVO USATO PER LIMITARE I DANNI CAUSATI DALL'ACQUA.

S. Chirico, A. Rovazzani, A. Sutter 215

VULNERABILITÀ ED ESPOSIZIONE DEL PATRIMONIO ARTISTICO E ARCHITETTONICO AL RISCHIO DI INONDAZIONE: IL CASO DI VERONA

M. Balistrocchi, R. Ranzi, B. Scala 225

LA CURA DEL DETTAGLIO PER LA DIFESA DALL'ACQUA. IL CASO DI FARNSWORTH HOUSE

G. Danesi, V. Peron 235

WATER MANAGEMENT AND PROTECTION OF HISTORIC GARDENS: THE GIARDINO DELLE CAMELIE IN BOBOLI.

P. Ruggieri, M. Mazzoleni 247

LA CONSERVAZIONE DELL'ARCHITETTURA NEL TEMPO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI: L'ANALISI COME STRUMENTO DI PROGETTO.

G. Bruschi 259

GLI EFFETTI DELL'ACQUA IN AMBIENTE COSTIERO. IL CASO DELLE *PISCINAS DAS MARÉS* DI ÁLVARO SIZA A PORTO.

T. Cunha Ferreira, E. Fantini, F. Barbosa 269

LA CHIESA RUPESTRE DI S. NICOLA ALL'ANNUNZIATA A MATERA: VERSO UNA CONSERVAZIONE PREVENTIVA

C. Crova, E. Maddalena, F. Castiello 279

I TRACCIATI ACQUEI DELLA CITTÀ DI VICENZA. ANALISI, VALUTAZIONE E CONSERVAZIONE NELLE STRATEGIE DI VALORIZZAZIONE DEL TESSUTO URBANO

R. Gianello, A. Moro, E. Sorbo 291

CAMBIAMENTI CLIMATICI DEL BACINO GARDESANO E IL SUO COSTRUITO STORICO. ANNOTAZIONI E RIFLESSIONI PER NUOVE LINEE DI STUDIO E DI INTERVENTO.

B. Scala 301

IL PROGETTO DI FRANCO MINISSI PER LA PROTEZIONE DALL'UMIDITÀ DEL TEMPIO MAYA DI BONAMPAK (MESSICO) E I PARADOSSI DELLA CONSERVAZIONE DELLE RELATIVE PITTURE MURALI

S. Gizzi 311

IL RUOLO DELL'ACQUA NEL DEGRADO MATERICO E STRUTTURALE DELL'ANFITEATRO ROMANO DI DURAZZO

E. Coisson, Andrea Ghiretti, F. Ottoni 323

LA REGGIA DI COLORNO (PR). INVASIONE, DANNI DA ALLUVIONE E PROVVEDIMENTI ADOTTATI

C. Prati, G. Signani, B. Zilocchi 333

NATURA MORTA DA GINO SEVERINI. IL RESTAURO DEL MOSAICO PARIETALE DI GIBELLINA.

L. Mensi, D. Bonelli, S. Pizzi, E. Isella 345

GLI AFFRESCHI DELLA CRIPTA DEL SANTUARIO DI S. MARIA DEL PIANO IN AUSONIA (FR). PROBLEMI CONSERVATIVI E VERIFICA DEI RISULTATI DEGLI INTERVENTI STORICI DI DEUMIDIFICAZIONE

C. Cacace, F. Fabbri, B. Provinciali, C. Udina 357

LA FORMA DELL'ACQUA – ACQUA COSTITUTIVA E DISTRUTTIVA DELL'ARCHITETTURA IN CALCESTRUZZO ARMATO

C. Piccione 375

ACQUA DA INVASIONE NELLA CHIESA DELL'ANNUNZIATA A SESSA AURUNCA (CE). LA DIAGNOSTICA PROPEDEUTICA ALL'APPROCCIO SUI BENI CULTURALI.

G. Ausiello, M. Compagnone, F. Sommese, G. Albano, A. Basile, E. Bugli, R. Di Girolamo 385

SALT RELATED PHENOMENA IN THE MEDIEVAL CHURCH OF ŠMIG

B. Szentirmai 395

LA FACCIATA DI SANTA PUDENZIANA: STUDIO DIAGNOSTICO PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI FENOMENI DI DEGRADO, SMALTIMENTO DELLE ACQUE E SPERIMENTAZIONE DI CONSOLIDANTI E PROTETTIVI NANOMETRICI.

M. Bassi, L. Mangiapelo, L. Festa, C. Giovannone 407

A DIFFICULT CHALLENGE: THE CONSERVATION OF EARTHEN ARCHITECTURE

S. Rescic, M. Mattone, F. Fratini 419

DOMUS AUREA NERONIS, IL RESTAURO DEGLI AFFRESCHI DELLA SALA DELLE MASCHERE E DEL CORRIDOIO N. 131: UN INTERVENTO SPERIMENTALE DI CONSERVAZIONE IN AMBIENTE IPOGEO

D. Cavezzali, A. Giovagnoli, E. Gianì, B. Mazzone, C. Cacace 431

SUPERFICI AD INTONACO IDROREPELLENTI: VERIFICHE, RECUPERO E AGGIORNAMENTO DELLE TECNICHE TRADIZIONALI

L. Scappin 443

LA SALVAGUARDIA DEGLI AFFRESCHI DEL CAMPOSANTO MONUMENTALE DI PISA DA EVENTI DI CONDENSA: L'UTILIZZO DEI TELI SCALDANTI.

S. Lupo 455

USE OF SALT CRYSTALLISATION MODIFIERS TO MITIGATE THE DAMAGE BY SOLUBLE SALT TRANSPORTED BY CAPILLARY RISING WATER

M. Casti, P. Meloni, M. Carboni, G. Carcangiu, G. Pia, M. Palomba, M. Cappai 465

ACQUA E SUPERFICI DIPINTE IN TERRA CRUDA: IL DEGRADO DAL SITO AL LABORATORIO.

M. Cappai, G. Carcangiu, G. Pia, L. Casnedi, M. Casti, P. Meloni 475

INTERNAL BUILDING INSULATION SYSTEMS FOR HISTORIC BUILDINGS: HYGROTHERMAL PERFORMANCE ANALYSIS

M. Calzolari, P. Davoli, L. Dias Pereira 485

IL DEGRADO CHIMICO-MECCANICO NEGLI IPOGEI SALENTINI E L'ACQUA "DA INVASIONE": CASI DI STUDIO

I. Pecoraro, E. Rosina 497

LE DIVERSE CONSISTENZE DELL'ACQUA. DOTAZIONI IMPIANTISTICHE E CONTROLLO DEL MICROCLIMA A VILLA TUGENDHAT A BRNO

A. Bonora, K. Fabbri, G. Favaretto, M. Pretelli 513

**IL MICROCLIMA DELLE SALE ESPOSITIVE DEL MUSEO ARCHEOLOGICO DI SANTA SCOLASTICA IN BARI
THE MICROCLIMATE OF THE EXHIBITION ROOMS OF THE ARCHAEOLOGICAL MUSEUM OF SANTA SCOLASTICA IN BARI**

V.G. Pellegrino 525

L'IPOGEO DELL'AULA DI SAN PIER SCHERAGGIO: UN PRIMO MONITORAGGIO MICROCLIMATICO PER LA CONOSCENZA E LA CONSERVAZIONE DEI RESTI ARCHEOLOGICI SOTTO L'ALA LEVANTE DEGLI UFFIZI.

A. Urso 537

**CONTROLLO DEL MICROCLIMA NELLA GALLERIA DEGLI
SPECCHI DI PALAZZO REALE A GENOVA. STUDI PREVENTIVI AL
RESTAURO**

**MICROCLIMATE CONTROL IN THE ROYAL PALACE OF GENOA.
PREVENTIVE STUDIES FOR RESTORATION**

A. Magrini, S.F. Musso, G. Franco

547

**DEPOSITI MUSEALI ALL'INTERNO DI EDIFICI STORICI E
MICROCLIMA INDOOR. LA EX-CHIESA DELLA CROCE ALLA
GIUDECCA.**

M.A. De Vivo, L. Signorelli

559

**PAVIMENTAZIONI DRENANTI PER LE STRADE E LE PIAZZE IN
PIETRA. COSÌ L'ACQUA RITORNA ALLA TERRA.... MA
PROGETTAZIONE E POSA BASTANO? ALCUNI CASI DI STUDIO**

G. Signori

569

Vulnerabilità ed esposizione del patrimonio artistico e architettonico al rischio di inondazione: il caso di Verona

MATTEO BALISTROCCHI, ROBERTO RANZI, BARBARA SCALA

Università degli studi di Brescia

matteo.balistrocchi@unibs.it, roberto.ranzi@unibs.it; barbara.scala@unibs.it

Abstract.

The contribution proposes a research path concerning the problem of flood management of the Adige river in the city of Verona and, consequently, the solutions implemented in the past to protect the city. The effectiveness of the solutions has been such that it is now possible to attribute to Verona a low flood risk level. The relationship between the city of Verona and the river has always been very strong. The memory of the events that took place with variable intensity can be recognized in the urban transformations, now consolidated, by the numerous plaques affixed on the walls of the city and in the signs made directly on the portals of churches and palaces. After the event of 1882 and its disastrous effects on the city, the municipality undertook studies for new strategies to protect it.

Previously, protection from water was achieved by constructing wooden, iron and sandbag structures placed to prevent water from entering the houses.

Today, after further operations of hydraulic risk mitigation Verona is classified between the areas with low hydraulic hazard.

The cognitive path illustrated has supported the development of non-structural methodologies for the reduction of the hydraulic risk of cultural heritage, in particular, concerning religious heritage. It resulted in a prototype of an intervention plan with the main aim of reducing the vulnerability of the exposed elements and, if possible, cancelling it. The need to work on vulnerability derives from the fact that the exposure, understood as the physical presence of the building in the hydraulic hazard area, cannot be changed. The time between the prediction and the occurrence of the phenomenon makes the prevention plan useful and feasible after establishing an order of actions, identifying the premises for possible movement and safety of the asset and educating the operators.

Keywords: flood management, reducing the vulnerability, hydraulic hazard.

Relazione

Introduzione

Il contributo ha come obiettivo quello di proporre un protocollo per la messa in sicurezza rispetto al rischio inondazione di beni mobili ed immobili, collocati all'interno della città di Verona, che, in passato, è stata soggetta a numerosi eventi calamitosi. Al fine di meglio illustrare in modo esaustivo l'operatività pratica del percorso proposto, si è valutato di presentare il progetto applicandolo ad un edificio in particolare, la chiesa di Santa Maria in Organo, selezionata all'interno del patrimonio ecclesiastico veronese su suggerimento dell'Ufficio Beni culturali della Diocesi di Verona, per la singolarità di avvenimenti che l'hanno interessata, le trasformazioni costruttive subite in occasione delle inondazioni ed i restauri predisposti in vari momenti della sua storia.

La presenza del fiume Adige all'interno delle città di Verona si è spesso dimostrata essere una risorsa e una opportunità di sviluppo economico, favorendo i collegamenti e l'attività mercantile in generale, ma, nello stesso tempo, il governo del corso d'acqua è stato complesso generando situazioni di forte pericolo per la sopravvivenza della città stessa. Significative a riguardo sono le memorie raccolte negli archivi o leggibili direttamente sui muri di fenomeni disastrosi, che narrano le conseguenze che hanno messo in crisi ampi brani della città determinando la trasformazione della sua conformazione urbana in modo definitivo. Infatti, a seguito delle inondazioni Verona fu dotata di muraglioni di difesa dalle piene e, in anni più recenti dello scolmatore Adige-Garda, che da Mori (TN) consente di limitare le portate di piena durante eventi disastrosi, derivando fino a un massimo di 500 m³/s.

Rispetto alle soluzioni strutturali attuate nel XIX e XX secolo non si ha nulla da eccepire dal punto di vista idraulico, nonostante le recenti obiezioni di carattere ambientale per l'immissione nel lago di Garda di acque con caratteristiche chimico-fisiche diverse. Tuttavia, alla luce dei potenziali danni indotti a seguito di cambiamenti climatici, (i cui effetti sono già registrabili), si è vagliata la possibilità di studiare una strategia operativa integrativa di protezione dei beni, agendo in termini di prevenzione del rischio idraulico, attraverso la riduzione della vulnerabilità degli elementi esposti.

Definizioni

Negli ultimi decenni, il concetto di rischio è stato esplicitato in termini sia di definizioni concordate a livello globale (UNISDR, 2009), sia di normative internazionali (EU Flood Directive 2007/60/EC) e nazionali (Decreto Legislativo 49/2010). Esso può quindi essere indicato come il prodotto concettuale, o la combinazione, di tre fattori: la pericolosità ovvero la probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo di tempo prefissato (detto tempo di ritorno) ed in una certa area; l'esposizione ovvero l'insieme di persone, beni e sistemi presenti nella zona di pericolosità e che sono pertanto potenzialmente soggetti a perdite; la vulnerabilità ovvero le caratteristiche o le circostanze di una comunità, di un bene o di un sistema che li rendono suscettibili agli effetti dannosi di un pericolo. Il prodotto degli ultimi due fattori, ovvero vulnerabilità ed esposizione, definisce il cosiddetto danno atteso per l'evento di pericolosità assegnata. La riduzione del rischio può pertanto essere perseguita agendo sulle singole componenti. La diminuzione della pericolosità è in preva-

lentemente legata a provvedimenti di tipo strutturale, mentre la riduzione del danno può essere ottenuta anche attraverso provvedimenti non strutturali come, ad esempio, la mappatura del rischio idraulico (Ranzi, 2016), la comunicazione e formazione dei cittadini per la gestione dell'emergenza prima e durante l'insorgenza di eventi calamitosi, l'organizzazione della protezione di beni e di persone esposte. A differenza dell'evento sismico, che attualmente non è prevedibile, la previsione degli eventi di piena è infatti possibile, sebbene affetta da margini di errore non trascurabili. Sfruttando il tempo che intercorre tra la previsione e il manifestarsi del fenomeno si è potuta avanzare una proposta di prevenzione, o mitigazione, del danno che, strutturata all'interno di un protocollo può risultare utile, facilmente realizzabile ed efficace nella misura in cui è preventivamente organizzata e condivisa. Nel loro complesso queste attività sono riconducibili al concetto di preparazione (UNISDR, 2009), ovvero allo sviluppo da parte alle autorità preposte alla mitigazione del rischio, di capacità e conoscenze che consentano di anticipare, rispondere e ripristinare efficacemente i danni conseguenti eventi pericolosi.

Attività preliminari per l'impostazione del progetto di piano

Il piano di riduzione del rischio (qui specificatamente testato sulla Chiesa di Santa Maria in Organo) è stato elaborato in base alle esigenze di conservazione specifiche, per tipologia e caratteristiche, di manufatti che possiamo ritrovare all'interno di un edificio storico, ed ha avuto come obiettivo l'indirizzare i gestori e/o i proprietari del bene ad una corretta e controllata messa in sicurezza del patrimonio presente. In questa trattazione si è preferito assecondare la definizione della Carta del Rischio (Accardo, Cacace, Rinaldi 2005), rispetto a quella della Direttiva europea che assegna un valore specifico ad ogni tipologia di elemento in quanto l'accezione è più coerente con gli intenti previsti in questo lavoro e segue una prassi consolidata riguardo agli stessi monumenti trattati in caso di terremoto.

La scelta di testare questa proposta su edifici di impronta religiosa, quali le chiese, è legata non solo al confronto avuto con la Diocesi di Verona (all'interno della quale si sta provvedendo a vari livelli nell'organizzare strategie di prevenzione e tutela del patrimonio ecclesastico), ma anche perché nelle chiese è molto eterogenea la tipologia dei beni contenuti, come ampia è la rosa di materiali (cui è possibile attribuire loro una specifica scala di vulnerabilità) da cui tali beni sono costituiti ed, infine, facile e continua è l'accessibilità ai luoghi. Come anticipato, il centro storico di Verona presenta numerose registrazioni di livelli idrometrici raggiunti a seguito di allagamenti avvenuti in epoche precedenti la realizzazione degli interventi strutturali di mitigazione. Tra di essi si annoverano le alluvioni rovinose del settembre del 1757 e quella del settembre 1882 (Weber Von Ebenhof, 1892; Ranzi e Werth, 2016), originatesi nell'alto bacino dell'Adige con effetti propagati fino alla foce. La memoria storica di questi eventi è stata tramandata mediante l'apposizione di targhe, recanti l'indicazione del massimo tirante raggiunto dalla piena rispetto al piano stradale. Tali registrazioni sono state censite e mappate, allo scopo di ricostruire la quota geodetica massima della superficie idrica. Questo primo step è stato realizzato grazie alla disponibilità di un modello digitale del terreno, ritenuto sufficientemente affidabile rispetto agli obiettivi dello studio. Il modello ha fornito la quota media del terreno in relazione a celle quadrate di lato

pari a 5 m. Le informazioni puntuali georeferenziate sono state interpolate spazialmente adottando un criterio deterministico ed ottenendo così, una stima della superficie idrica di massima quota nelle aree di interesse. Nella Figura 1 è possibile osservare il risultato ottenuto nel caso dell'alluvione del settembre 1882 (Morando di Custozza, 1977). La mappa di allagamento, nella quale si riportano i diversi tiranti idrici stimati, evidenzia alcune tipologie di edifici di valenza storica ed architettonica interessati all'evento alluvionale tra cui la Chiesa di Santa Maria in Organo in posizione particolarmente critica.



Fig.1.Mappa dell'allagamento stimata per l'evento alluvionale del 1882: nel cerchio è identificata la Chiesa Santa Maria in Organo.

Nel percorso di studio, prima di proseguire negli aspetti operativi, si è ritenuto necessario anche approfondire il concetto di emergenza che include valutazioni sia sul piano delle

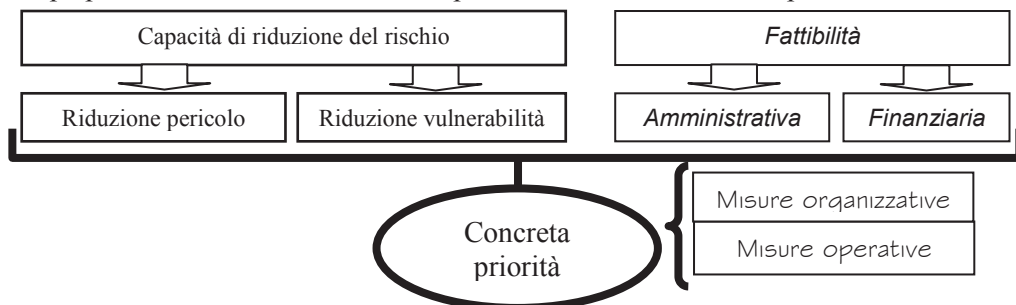
cause, dovute a fattori prevedibili, sia alla necessità di individuare percorsi operativi che siano di aiuto in tali frangenti, evitando improvvisazione e panico.

In seguito, si è ritenuto necessario valutare i possibili rischi a cui possono essere soggetti i beni culturali che già la Carta del rischio del patrimonio culturale individuava in tre vasti ambiti tematici di pericolosità: "statico-strutturale", "ambientale-aria" e "antropico". Da ultimo ma non per importanza, è stata individuata una scala di vulnerabilità desunta dai danni subiti dai materiali sottoposti a tre tipologie di accadimenti: il contatto con l'acqua, la permanenza nell'acqua, l'interazione con materiale inquinanti contenuti in una inondazione (Castelli, ed altri 2016; Spizzichino, ed altri 2013).

Definizione degli obiettivi

L'obiettivo del piano è stato quello di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale coerentemente con le previsioni del D.lgs 42/2004, assecondando i momenti di concertazione tra i responsabili dell'attività di prevenzione per poter inserire il "particolare" della singola struttura nel "generale" di un quadro patrimoniale molto ampio e articolato (tab.1). Per raggiungere tale scopo sono coinvolti inseriti nell'organigramma diverse figure di specialisti che hanno il compito di creare un quadro previsionale puntuale,

tenendo sempre conto della necessità, in caso di allarme, di agire con rapidità e professionalità entro limiti di tempo stretti, oltre i quali il rischio finirebbe col trasferirsi a danno anche degli operatori stessi. La redazione di un piano di emergenza ha infatti lo scopo di coordinare gli interventi del personale coinvolto a tutti i livelli, in modo che siano ben definiti tutti i comportamenti e le azioni che ogni persona presente deve mettere in atto per salvaguardare la propria incolumità e, se nel limite del possibile, limitare i danni alle opere.



Tab. 1 Schema di con individuazione del processo organizzativo dell'attività gestione dell'emergenza. L'attuazione deve avvenire evitando di provocare emergenze aggiuntive di altro tipo grazie alla definizione dei compiti da assegnare al personale appartenente a squadre operative formate ad intraprendere azioni durante l'emergenza.

Struttura organizzativa del piano

Il piano di gestione dell'emergenza predisposto asseconda le disposizioni dell'unità di Crisi-Coordinamento Regionale UCCR-MiBAC in riferimento alla Direttiva Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali? (Rubino, 2014).

I contenuti primari del piano riguardano l'individuazione del bene e la sua relazione con l'intorno (Martinelli, 2008). Infatti, dovendo pensare ad azioni di riduzione della vulnerabilità sulle parti immobili e mobili, è apparso prioritario conoscere come il bene fosse strutturato. Nel caso concreto qui considerato, si è provveduto alla verifica delle geometrie dell'edificio a diverse scale di approfondimento (fig. 2), individuando quote e ampiezze dei vani, tipologia di percorsi, i collegamenti, le dimensioni dei varchi e le zone a maggior rischio. Questi accertamenti hanno interessato anche gli edifici adiacenti alla chiesa, che sono stati considerati potenzialmente luogo in cui trasportare e depositare delle opere. Il materiale grafico prodotto è stato utilizzato per redigere delle tavole sinottiche utili per l'individuazione dei beni contenuti e, se beni mobili, i possibili siti in cui trasportarli. Il secondo nucleo del piano contiene i criteri per l'identificazione della squadra operativa che deve sovrintendere e controllare le procedure operative previste. Si è convenuto che la squadra tipo debba essere



Fig. 2. Individuazione dei punti di raccolta (1 e 2) e i percorsi per raggiungerli da ogni luogo dell'edificio (S. Ferrari 2017).

guidata da un responsabile-coordinatore, possibilmente un tecnico, che sappia come muoversi all'interno della chiesa e che, in caso di evento, annoti su apposito registro tutte le attività che verranno svolte a salvaguardia e/o protezione delle opere. Egli coordina le sotto-squadre, la fornitura di sacchi di sabbia e dei primi sistemi di protezione per l'ambiente esterno (ad esempio le paratie mobili). Si è altresì ritenuto necessario che la sottosquadra sia formata da un tecnico restauratore, che coordina e conosce i rischi di danneggiamento delle opere e i materiali utilizzati per la loro protezione e l'imballaggio, e da due a quattro operatori in base alla dimensione dei beni da movimentare) che si occupino dello smontaggio e del trasporto dell'opera. Il numero di sotto-squadre è valutato in base alle dimensioni dell'edificio e dalla quantità di opere contenute. È importante sottolineare la scelta di differenziate le squadre di smontaggio da quelle di trasporto, in modo che si possano eseguire contemporaneamente più operazioni e competenza velocizzando i tempi.

Il terzo nucleo del piano riguarda la valutazione della vulnerabilità dei beni, le procedure operative e organizzative che il personale individuato dovrà mettere in atto in caso di emergenza e le misure specifiche da adottare per la salvaguardia delle opere.

In questa fase, principale importanza è stata riconosciuta al coordinamento degli enti, quali l'autorità di bacino, cui si deve lo studio d'identificazione dello scenario di evento, e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, cui si devono le istruzioni per dotazioni tecniche, da conservare stabilmente nel bene per potere attivare la messa in sicurezza, comprese le metodologie per l'eventuale imballaggio, la movimentazione e il trasporto delle opere, da parte del personale incaricato.

Rispetto alla vulnerabilità è stato riconosciuto un diverso grado in relazione ai materiali costitutivi. I materiali considerati più vulnerabili sono quelli di natura organica, come il ligneo, la carta, i tessuti, il cuoio, la tela, gli stucchi mentre minore vulnerabilità è stata attribuita alle pietre dure, metalli in genere e vetro. A guidare l'attribuzione di vulnerabilità ha influenzato l'effetto dell'umidità ambientale che agisce sulle opere innescando tre diversi tipi di deterioramento: fisico, chimico e biologico (Camuffo 2013). Il danno risulta più accentuato in manufatti costituiti da più materiali diversi, che reagiscono in maniera differente generando reazioni chimico-fisiche come lo scolorimento nei materiali tessili, l'indebolimento della cellulosa, la corrosione dei metalli o lo sviluppo di funghi e batteri che determinano il biodeterioramento delle opere (Pandozy, De Bonis 2017). Per gli oggetti "mobili" è stata vagliata la possibilità di spostamento temporaneo, e la loro collocazione al sicuro in un luogo prescelto e considerato come riparo (per esempio i locali ai piani superiori), senza tralasciare il rischio di furto e incendio. In questo modo va sottolineato il concetto che la loro vulnerabilità diminuisce dopo la loro collocazione nel sito. Non sono stati trascurati possibili vulnerabilità causate dalla presenza di oggetti di grandi dimensioni, come alberi o oggetti trascinati lungo il percorso dall'acqua, che con interazione diretta, possono comportare il crollo o il grave danneggiamento delle opere.

Il piano di emergenza per la Chiesa di Santa Maria in Organo

La Chiesa di Santa Maria in Organo che si trova nel quartiere di Veronetta (Rognini 2016). Durante l'alluvione del 1882 (Pighi, 1882) la chiesa subì gravi danni soprattutto

all'apparato decorativo interno e nella cripta che rimase piena di fango fino al 1938, quando si procedette al suo sgombero. I 56 anni di immersione nel fango dei muri della chiesa hanno cancellato buona parte dell'apparato decorativo della cripta. Sebbene, attualmente, per la città di Verona sia stato calcolato uno scenario di rischio di inondazione molto basso (tempo di ritorno pari a 200 anni), la posizione della chiesa è tale da renderla particolarmente interessata dagli eventi alluvionali, considerato che lo è stata ciclicamente per secoli di inondazioni.

Tenuto conto che la previsione di piena, nel caso in questione, può avvenire con un preavviso di 5 giorni circa, dato ricavabile in base ai dati storici e rispetto alle altezze raggiunte dall'acqua nel punto dove si trova la chiesa (la piena raggiunse i 2,50 m sopra il livello stradale (Brugnoli, 1996), si può ragionevolmente considerare che la quota massima di livello dell'acqua in caso di esondazione possa raggiungere circa i 2,80 m dal piano di calpestio, anche in considerazione del fatto che il pavimento delle navate è 0,30 m più in basso rispetto al livello stradale. In realtà la chiesa non è articolata tutta alla stessa quota ma ha tre livelli sfalsati, a cominciare dall'ingresso che si trova a una quota di 30 cm inferiore a quella del piano stradale, mentre il transetto e il presbiterio si trovano ad una quota di un metro maggiore rispetto al piano di calpestio della navata. Inoltre, il pavimento dell'abside è di 1,28 m. più alto rispetto al pavimento della navata (fig. 3). Questi dati sono stati rappresentati all'interno di tavole sinottiche di sintesi e costituiscono la prima documentazione del piano.

Il secondo passo prevede la messa in sicurezza dell'edificio tramite una protezione esterna. Dopo aver individuato i potenziali punti di ingresso dell'acqua, si è valutato che un sistema di barriere protettive momentanee potesse essere un iniziale sistema di difesa. A tale scopo sono state proposte e previste barriere realizzate in modo semplice con delle assi di legno, rivestite di materiale plastico, come il polietilene o il cellophane, creando una sorta di paratia



Fig. 3 Sezione longitudinale della Chiesa di S. Maria in Organo indicando a diversi colori le aree inondabili.

continua davanti agli accessi ma anche ai muri perimetrali, in modo da evitare il contatto con le superfici architettoniche da parte dell'acqua. Un secondo punto di ingresso dell'acqua sono le tubature di servizio (elettriche ed idrauliche) da riportate nelle mappe del piano di cui prevedere la chiusura. Quest'ultima azione non sempre risulta possibile, perciò sono stati segnalati condotti e scarichi da monitorare, vicino ai quali è stato individuato un locale in cui custodire una motopompa da svuotamento ad alte portate, in modo da attivare un deflusso dell'acqua e del fango in modo più accelerato rispetto all'afflusso. La terza fase riguarda la riduzione del rischio per i beni contenuti nella chiesa. Dalla schedatura del contenuto artistico, è stato stabilito l'ordine delle operazioni da

svolgersi in base alla priorità individuata dalle schede di catalogazione redatte con colori diversi (verde= bassa priorità, giallo= media priorità, rosso= alta priorità) (fig. 4).

Stimata la quota massima di livello dell'acqua in caso di esondazione, aggiungendo un franco di sicurezza di 50 cm., si sono individuate le opere interne potenzialmente a rischio danneggiamento dividendo quelle movimentabili da quelle che per dimensioni e peso non sono trasportabili. La priorità è stata stabilita in rapporto al valore artistico attribuito all'opera, alla sua collocazione e al materiale costitutivo. Per esempio, alta priorità è stata individuata per opere di valore, costituite da materiale a vulnerabilità alta o molto alta, che si trovano a terra o che potrebbero bagnarsi per metà o 2/3. Priorità media è stata attribuita

Fig. 4 esempio di schedatura: bene mobile priorità alta

ad opere di medio o basso valore, costituite da materiale a media vulnerabilità, localizzate in luoghi completamente allagabili, oppure opere di valore che risulterebbero bagnate solo per 1/3. Infine, bassa priorità è stata assegnata ad opere che si trovano all'esterno dell'area allagabile, costituite di materiale a bassa vulnerabilità ma che potrebbero subire l'effetto dell'umidità a lungo termine. Ad esempio, se l'altezza idrica calcolata è di 1 metro, hanno alta priorità le opere di maggior valore che si trovano fino 50 cm dal pavimento, costituite da materiali soggetti a danno. Le opere di valore poste a un'altezza tra 50 e 100 cm e quelle sotto i 50 cm ma costituite da materiali più resistenti all'acqua sono state considerate di media priorità. Tutte le altre hanno assunto una bassa priorità e da movimentarsi solo in caso di ulteriore tempo a disposizione.

Per quanto riguarda i beni movimentabili come pale d'altare, piccole tele, suppellettili, stuette in legno, oggettistica in genere ecc. si è agito riducendo la loro esposizione ovvero prevedendone lo spostamento dal piano terreno al primo, nei luoghi individuati come sicuri appartenenti ai locali appartenenti al monastero adiacente. Il trasporto avviene attraverso un percorso fino al raggiungimento del vano scale principale interno. Al fine di evitare intralci tra le persone che salgono le scale con il carico e quelle che scendono, è stato individuato un secondo percorso di discesa, più lungo (fig. 2). Naturalmente la squadra, di cui si è già

ad opere di medio o basso valore, costituite da materiale a media vulnerabilità, localizzate in luoghi completamente allagabili, oppure opere di valore che risulterebbero bagnate solo per 1/3. Infine, bassa priorità è stata assegnata ad opere che si trovano all'esterno dell'area allagabile, costituite di materiale a bassa vulnerabilità ma che potrebbero subire l'effetto dell'umidità a lungo termine. Ad esempio, se l'altezza idrica calcolata è di 1

illustrata la composizione, dovrà provvedere all'imballaggio, utilizzando il materiale conservato nel locale individuato a servizio dell'emergenza sempre fornito di polietilene, plastica per imballaggio, guanti in cotone gommato, cacciaviti, avvitatori a batteria, fogli o rotoli di pluriball su cui appoggiare le opere una volta staccate, fogli grandi di carta velina, scatole di cartone (da montare), taccuini e penne ove segnare i luoghi in cui vengono spostate le singole opere ed due scale in alluminio di altezze diverse. Per i beni non movimentabili, come dipinti murali, sculture di grandi dimensioni, altari, strutture lignee addossate a pareti, o addirittura costruite ad incastro ecc. è stata prevista la posa di una sequenza di strutture lignee, su cui addossare sacchi di sabbia. Poiché le cause di danno maggiore sono dovute alla permanenza dell'acqua, ai fanghi, agli agenti inquinanti che galleggiano all'interno delle grandi masse d'acqua, si è proposto di applicare barriere - filtro costituite da un materiale protettivo quale tessuto non tessuto, alluminio, barriere gonfiabili. In casi eccezionali, ipotizzando la perdita di frammenti, si è prevista l'applicazione di una velinatura preventiva prima di collocare la barriera. Per quanto riguarda le superfici dipinte è stato ipotizzato l'utilizzo di ciclo-dodecano (Riggiardi 2010), dopo aver valutato il tempo di deflusso delle acque. Per beni non movimentabili come statue o elementi non collegati alle murature si è ritenuto sufficiente collocare a protezione sacchi di polietilene con cui ricoprirle avendo cura di sigillarli al meglio dopo l'applicazione di tessuto non tessuto in più strati in aderenza alla superficie.

Conclusioni

L'obiettivo del lavoro presentato è stato quello di definire delle linee guida (Della Torre 2014) che possano essere proposte, con piccole modifiche, per altri ambiti territoriali come per esempio la vicina Vicenza, che attualmente possiede un rischio di inondazione maggiore. Se per la città di Verona il rischio è stato facilitato dalla ricca documentazione storica, di prioritario supporto sono le mappe di pericolosità idraulica. La scelta di studiare luogo di culto ha favorito la disamina di un'ampia rosa di materiali a cui attribuire una scala vulnerabilità e casi in cui proporre la riduzione dell'esposizione, permettendo di comprendere l'importanza dell'organizzazione preventiva rispetto a un evento calamitoso. Il progetto qui presentato ambisce a ridurre il più possibile il potenziale danno che induce alla perdita definitiva del bene, con i conseguenti effetti negativi economico-sociali, obiettivo che si ritiene si debba sempre perseguire in caso di calamità naturali prevedibili.

Uno sviluppo futuro del progetto potrebbe essere quello di elaborare mappe, associate a quelle idrauliche del PGRA, contenenti la scala di vulnerabilità del patrimonio artistico e architettonico in tutte le sue accezioni, dall'area archeologica al palazzo pubblico, in modo da avere un'idea generale in caso di emergenza (Stephenson V., D'Ayala D. 2014). Per quanto riguarda l'ambito idraulico un ulteriore sviluppo dovrebbe essere riferito al parametro pericolosità, in quanto la durata dell'inondazione, da cui dipende, costituisce una causa importante di danneggiamento ai beni. In ogni caso, seppure possa sembrare banale, la necessità di trovare dei polmoni di deposito delle opere assume, anche per le alluvioni, lo stesso valore e necessità di quanto proposto per le aree terremotate e realizzato nelle regioni più a rischio come l'Umbria, in accordo con il piano previsto dall'UCCR-Mibact.

Bibliografia

1. Brugnoli P. (edt), *L'inondazione e le sue conseguenze*, in *Urbanistica a Verona (1880-1960)*, Ordine degli Architetti della Provincia di Verona, Verona 1996.
2. Accardo G., Cacace C. Rinaldi R., *Il Sistema Informativo Territoriale della carta del Rischio*, in ARKOS – Scienza e Restauro dell'Architettura Nardini Editore Anno VI – Nuova Serie- Aprile/giugno 2005 pp. 43-52.
3. Camuffo, D., *Microclimate for Cultural Heritage. Conservation, Restoration and Maintenance of Indoor and Outdoor Monuments*. Seconda Edizione. Elsevier, New York, 2013.
4. Castelli, F. Arrighi C., Brugioni M., Franceschini S. Mazzanti B. *I danni potenziali da alluvione per Firenze, oggi*, Bollettino ingegneri, n. 7, Collegio degli Ingegneri della Toscana srl, Firenze, pp. 40-48.
5. Decreto Legislativo 49/2010, Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, 2010.
6. Della Torre S. *La programmazione degli interventi: qualità modello di gestione, riconoscimento delle esternalità positive*, in, *Materiali e strutture. problemi di conservazione, prima e dopo il restauro*, Nuova serie III, N°5-6, 2014, Edizioni Quazar, Roma 2014, pp. 107-118.
7. European Union (EU), Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks, 2007.
8. Martinelli M., *Emergenza alluvione, piani a salvaguardia dei Beni Culturali*, Arkos Arkos. Scienza e restauro, n. 17, ottobre-dicembre 2008, Cosenza, 2008 pp. 32-41.
9. Morando di Custozza E. *Verona in mappa*, Verona (s.n.), 1977.
10. Pandozy S., De Bonis M. *Etica e pratica della conservazione Manuale per la conservazione dei beni etnografici e polimerici*, Edizioni Musei Vaticani, Città del Vaticano, 2017.
11. Pighi A, *Le inondazioni dell'Adige in Verona con documenti e note d'incendi, pestilenze, terremoti, carestie e geli*, Tipografia S. Giuseppe, Verona 1882.
12. Ranzi R. & K. Werth, *Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847)*, Tipografia Editrice TEMI, Trento, 2016.
13. Ranzi R., *Il Fiume Adige a Trento, 1892. La prima carta di rischio idraulico? L'Acqua*, Vol 4-5, 51-60, 2016.
14. Raggiardi D. (a cura di) *Il ciclododecano nel restauro dei manufatti artistici*, il Prato, Padova, 2010.
15. Rognini L., *La Chiesa di Santa Maria in Organo, guida storico-artistica*, Cierre edizioni, Sommacampagna (VR) 2016.
16. Rubino C. *La gestione delle emergenze derivanti da calamità naturali per la salvaguardia del patrimonio culturale* in, *Materiali e strutture. problemi di conservazione, prima e dopo il restauro*, Nuova serie III, N°5-6, 2014, Edizioni Quazar, Roma 2014, pp. 39-54.
17. Spizzichino D., Cacace C., Iadanza C., Trigila A, *Beni culturali e rischio idrogeologico in Italia*, Bollettino ICR, nuova serie, n. 27, 2013, pp. 25-35.
18. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), *2009 UNISDR terminology on disaster risk reduction*, United Nations, 2009.
19. Stephenson V., D'Ayala D., *A new approach to flood vulnerability assessment for historic buildings in England*, *Natural Hazards Earth Syst. Sciences*, 14, 2014, pp. 1035–1048.
20. Weber von Ebenhof, A. R. *Der Gebrigs-Wasserbau (Flussregulierung und Hauptschlucht-Verbauung) im Alpinen Etsch-Becken und seine Beziehungen zum Flussbau der oberitalienischen Schwemmlandes*. Spielhagen & Schurich, Vienna, 1892.

Si ringrazia Serena Ferrari per il lavoro svolto nel corso degli studi.

TESTI DI

Agostinelli E.R.	163	Crova C.	279
Albano G.	385	Cunha Ferreira T.	269
Antonelli F.	1, 59	Danesi G.	235
Arca M.	175	D'Angelo G.	135
Ausiello G.	385	Davoli P.	485
Baldan M.	91	De Maria M.	1
Balistrocchi M.	225	De Vivo M.A.	559
Barbosa F.	269	Di Girolamo R.	385
Basile A.	385	Di Sabato A.	125
Bassi M.	407	Dias Pereira L.	485
Basso E.	81	Donatelli A.	151
Berto L.	1, 21	Endrizzi M.	91
Bonaccini A.	103	Ercolino M.G.	151
Bonelli D.	345	Fabbri F.	357
Boninu A.	175	Fabbri K.	513
Bonora A.	513	Fabian L.	1
Bortolussi C.	81	Faccio P.	1, 21
Bruschi G.	1, 21, 259	Falchi L.	1, 11
Bugli E.	385	Fantini E.	269
Cacace C.	357, 431	Favaretto G.	513
Calvanese V.	135	Festa L.	407
Calzolari M.	485	Fiorentino S.	163
Camaiti M.	91	Forti G.	91
Cappai M.	465, 475	Forti I.	91
Carboni M.	465	Franco G.	547
Carcangiu G.	175, 465, 475	Fratini F.	419
Casnedi L.	475	Fumo M.	135
Casti M.	465, 475	Ghiretti A.	323
Castiello F.	279	Gianello R.	291
Cavezzali D.	431	Giani E.	431
Cecchin M.	81	Giovagnoli A.	431
Chirico S.	215	Giovannone C.	407
Coisson E.	323	Gizzi S.	311
Columbu S.	175	Gotta F.	203
Compagnone M.	385	Guolo E.	1
Corradini M.	11	Iiritti G.	175

Isella E.	345	Provinciali B.	357
Iuorio L.	1	Ranzi R.	225
Lazzarini E.	21	Rescic S.	419
Lecca L.	175	Romagnoni P.	1
Licheri R.	175	Rosina E.	497
Lucero Gomez D.P.	1, 11	Rovazzani A.	215
Lupo S.	455	Ruggieri P.	247
Maddalena E.	279	Saetta A.	1, 21
Magrini A.	547	Scala B.	225, 301
Mancinelli R.	103	Scappin L.	443
Mangiapelo L.	407	Scarpa R.	31
Mariotti C.	113	Schubert L.	69
Mattone M.	419	Sericola M.	163
Mauro A.	185	Signani G.	333
Mazzoleni M.	247	Signorelli L.	559
Mazzone B.	431	Signori G.	569
Melandri E.	163	Sommese F.	385
Meloni P.	175, 465, 475	Sorbo E.	291
Menichelli C.	31	Squassina A.	43
Mensi L.	345	Sutter A.	215
Mori A.	291	Szentirmai B.	395
Musso S.F.	547	Talledo D.A.	1
Ottoni F.	323	Tesser E.	1, 59
Palomba M.	465	Tosi M.C.	1
Pecoraro I.	497	Trinchese G.	135
Pellegrino V.G.	525	Udina C.	357
Pellizzari G.	81	Ugolini A.	163
Peron F.	1	Urso A.	537
Peron V.	235	Vaccariello A.	193
Pia G.	175, 465, 475	Vandini M.	163
Piccione C.	375	Velo L.	1
Piovesan R.	1, 59	Zaccariello G.	1, 59
Pizzi S.	345	Zamboni I.	1, 21
Prati C.	333	Zendri E.	1, 11
Pretelli M.	513	Zilocchi B.	333
Previti M.	185		

ATTI DEL CONVEGNO SCIENZA E BENI CULTURALI

- 1985 L'intonaco: Storia, Cultura e Tecnologia
- 1986 Manutenzione e conservazione del costruito fra tradizione ed innovazione
- 1987 Conoscenze e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi costruttivi tradizionali in muratura
- 1988 Le Scienze, le Istituzioni, gli Operatori alla soglia degli anni '90
- 1989 Il Cantiere della Conoscenza, il Cantiere del Restauro
- 1990 Superfici dell'Architettura: le Finiture
- 1991 Le Pietre nell'Architettura: Struttura e superfici
- 1992 Le Superfici dell'Architettura: il cotto. Caratterizzazione e trattamenti
- 1993 Calcestruzzi Antichi e Moderni: Storia, cultura e tecnologia
- 1994 N° 10 - Bilancio e Prospettive
- 1995 La Pulitura delle Superfici dell'Architettura
- 1996 Dal sito Archeologico alla Archeologia del costruito
- 1997 Lacune in Architettura: aspetti Teorici ed Operativi
- 1998 Progettare i restauri. Orientamenti e metodi - Indagini e materiali
- 1999 Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito
- 2000 La prova del tempo. Verifiche degli interventi per la conservazione del costruito
- 2001 Lo stucco. Cultura, tecnologia, conoscenza
- 2002 I Mosaici. Cultura, tecnologia, conservazione
- 2003 La Reversibilità nel Restauro. Riflessioni, esperienze, percorsi di ricerca
- 2004 Architettura e Materiali del Novecento. Conservazione, restauro, manutenzione
- 2005 Sulle pitture murali. Riflessioni, conoscenze, interventi
- 2006 Pavimentazioni storiche. Uso e conservazione
- 2007 Il consolidamento degli apparati architettonici e decorativi
- 2008 Restaurare i restauri. Metodi, compatibilità, cantieri
- 2009 Conservare e restaurare il legno. Conoscenza, esperienze, prospettive
- 2010 Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti
- 2011 Governare l'innovazione. processi, strutture, materiali e tecnologie tra passato e futuro
- 2012 La conservazione del patrimonio architettonico all'aperto. Superfici, strutture, finiture e contesti
- 2013 Conservazione e valorizzazione dei siti archeologici. Approcci scientifici e problemi di metodo
- 2014 Quale sostenibilità per il restauro?
- 2015 Metalli in Architettura. Conoscenza, Conservazione, Innovazione
- 2016 Eresia ed ortodossia nel restauro. Progetti e realizzazioni
- 2017 Le Nuove frontiere del restauro. Trasferimenti, contaminazioni, ibridazioni
- 2018 Intervenire sulle superfici dell'architettura tra bilanci e prospettive
- 2019 Il Patrimonio Culturale in mutamento. Le sfide dell'uso

ISSN 2039-9790

ISBN 978-88-95409-24-5