

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/395265377>

# Multidisciplinarietà nella gestione del patrimonio storico: valutazioni idrauliche e proposte di restauro per la ex stazione ferroviaria di Stupizza (UD)

Conference Paper · September 2025

CITATIONS

0

READS

3

6 authors, including:



**Matteo Balistrocchi**  
University of Brescia

44 PUBLICATIONS 462 CITATIONS

SEE PROFILE



**Roberto Ranzi**  
University of Brescia

204 PUBLICATIONS 4,908 CITATIONS

SEE PROFILE



**Barbara Scala**  
University of Brescia

22 PUBLICATIONS 116 CITATIONS

SEE PROFILE



**Giorgio GV Vassena**  
University of Brescia

53 PUBLICATIONS 302 CITATIONS

SEE PROFILE

40° convegno Scienza e Beni Culturali  
Collana Scienza e Beni Culturali  
Volume.2025

ISSN 2039-9790  
ISBN 978-88-95409-29-0

*LE PROSSIME SFIDE PER I BENI CULTURALI  
RICERCA, COMPETENZE E PROFESSIONI A FRONTE DI  
CAMBIAMENTI CLIMATICI, SOSTENIBILITÀ E TRANSIZIONE  
DIGITALE*

Bressanone (BZ), 17 - 20 giugno 2025

I contributi estesi pubblicati nel presente volume sono stati sottoposti a double blind peer review da parte di esperti dello stesso settore.

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](mailto:arcadia@vegapark.ve.it)  
[www.arcadiaricerche.eu](http://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 giugno 2025  
presso Imoco Industrie Grafiche – Treviso - Italy*

**SCIENZA E BENI CULTURALI**

**LE PROSSIME SFIDE  
PER I BENI CULTURALI  
RICERCA, COMPETENZE E PROFESSIONI  
A FRONTE DI CAMBIAMENTI CLIMATICI,  
SOSTENIBILITÀ E TRANSIZIONE DIGITALE**

*40° convegno di studi*

**Bressanone 17 – 20 giugno 2025**

*a cura di* Guido Driussi e Zeno Morabito

### **CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO E SOSTENIBILITÀ SOCIALE: IL CASO DEL PROGETTO *CURIAMO***

L. Baratin, F. Gasparetto, V. Tronconi 1

### **UN PROCESSO DI CONSERVAZIONE VIRTUOSO AIUTA A EVOLVERE DALLA CONTRAPPOSIZIONE ALLA COLLABORAZIONE: IL CASO DELLA CHIESA DI S. ROMERIO IN VALPOSCHIAVO (SVIZZERA)**

D. Foppoli, E. Rosina, E. Zanolari 13

### **PROPOSTA METODOLOGICA PER L'ASSEGNAZIONE DEI LIVELLI DI DANNO E LA STIMA DEI COSTI D'INTERVENTO IN COPERTURE A STRUTTURA LIGNEA E IN C.A.**

R. Vecchiattini, M. Valentini 25

### **TUTELA DELLE AREE STORICHE URBANE E STRATEGIE DI TRASFORMAZIONE SOSTENIBILE. SFIDE E OPPORTUNITÀ PER LA CITTÀ VECCHIA DI GENOVA**

C. Moggia, R. Vecchiattini 37

### **LA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ARTE CONTEMPORANEA NELLO SPAZIO PUBBLICO: METODI, CRITERI E INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLA PERFORMANCE**

M. Gómez Ubierna 49

### **FRAGMENTS OF SUSTAINABILITY: REFLECTIONS ON THE CONSERVATION OF TANGIBLE AND INTANGIBLE HERITAGE**

D. Pittaluga, F. Fratini, K. Admou, M. Ibnoussina 61

### **PARAMETERS FOR LOCAL BUILDING TRADITIONS AS CULTURAL HERITAGE TO MEET GLOBAL SUSTAINABILITY STANDARDS**

N. Lombardini, M. Terzoni, A. Yusifli 73

### **MULTIDISCIPLINARIETÀ NELLA GESTIONE DEL PATRIMONIO STORICO: VALUTAZIONI IDRAULICHE E PROPOSTE DI RESTAURO PER LA EX STAZIONE FERROVIARIA DI STUPIZZA (UD)**

M. Balistrocchi, P. Dreossi, A. Fellin, R. Ranzi, B. Scala, G. Vassena 85

### **INNOVAZIONE E PATRIMONIO COSTRUITO NELLA MISSIONE 1 DEL PNRR: OPPORTUNITÀ E LIMITI PER LA CONSERVAZIONE**

C. Valiante 97

### **QUALITÀ E SOSTENIBILITÀ DEL RESTAURO ITALIANO: UNA FOTOGRAFIA DI SETTORE**

D. Del Curto, A. Turrina 109

---

**‘SUPERECOBONUS’ E PATRIMONIO ARCHITETTONICO  
RESIDENZIALE DEL SECONDO NOVECENTO. IL COMPLESSO  
ABITATIVO ITALPOSTE A LODI (1979-1985 / 2021-2022)**

L. Magri 121

**MUTAMENTI DEL CLIMA, DISASTRI NATURALI E RELATIVE  
CONSEGUENZE SUI COMPLESSI URBANI STORICI**

S. Gizzi 133

**LA CITTÀ MURATA DI AHMEDABAD. TENTATIVI DI PROTEZIONE E  
PROCESSI DI EQUITÀ**

A. Tognon 145

**L’USO DELLE FONTI RINNOVABILI IN AMBITI DI VALORE STORICO  
E PAESAGGISTICO: GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI. PER UN  
PROGETTO PILOTA NEL COMPLESSO MONUMENTALE DEL SAN  
MICHELE A RIPA GRANDE IN ROMA**

C. Crova, L. Oliva 157

**COLLABORAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-SVIZZERA  
FINALIZZATA ALLA MESSA A PUNTO DI PROCESSI DIAGNOSTICI ED  
ANALITICI CONDIVISI**

D. Foppoli, E. Rosina, E. Zanolari 169

**MULINI A VENTO E SOSTENIBILITÀ. UN PATRIMONIO DI  
ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE DA RECUPERARE**

A. Trematerra 181

**TRA VALORE CULTURALE ED EFFICIENZA ENERGETICA:  
STRATEGIE DI INTERVENTO IN VILLA GAZZOTTI (VICENZA)**

L. Sbrogiò, R. Canessa, M.R. Valluzzi 193

**PATRIMONIO CULTURALE E CAMBIAMENTI CLIMATICI. IL CASO  
VENEZIA**

F. Trovò, G. Bruschi 205

**INTEGRATING CLIMATE RESILIENCE IN HISTORICAL BUILDINGS’  
REHABILITATION: A SURVEY OF PROFESSIONAL PERSPECTIVES**

C.L.S. Blavier, L. Mulè, H.E. Huerto-Cardenas, C. Del Pero, F. Leonforte 217

**TOWARDS A SUSTAINABLE ROLE OF CONSERVATION/REUSE OF  
BUILT CULTURAL HERITAGE IN FACE OF CLIMATE CHANGE  
CHALLENGES; ADDA RIVER AND ITS DECOMMISSIONED WATER-  
RELATED HERITAGE**

M. Rajabi 229

---

**MONUMENTI VERDI: PARCHI E GIARDINI STORICI TRA FUNZIONE CULTURALE E SALVAGUARDIA AMBIENTALE**

D. Crispino 241

**TRANSIZIONE DIGITALE E PATRIMONIO CULTURALE: INTEGRAZIONE TRA RICERCA E ISTITUZIONI PER UNA CONSERVAZIONE SOSTENIBILE**

A.M. Pentimalli Biscaretti di Ruffia 253

**IL DIGITAL HERITAGE PER LA RIQUALIFICAZIONE SOSTENIBILE DEL COSTRUITO STORICO**

T. Zanni, M.R. Valluzzi 263

**VERSO UN ARCHIVIO DIGITALE DI ARCHITETTURA CONTEMPORANEA GENOVESE**

E. Geria 275

**DALLA MORFOLOGIA DELLE LESIONI ALLA DIAGNOSI DEI DISSESTI: UN PROTOCOLLO IN AMBIENTE HBIM PER LA CLASSIFICAZIONE DEI DANNI STRUTTURALI**

M. Parente, N. Bruno, F. Ottoni 287

**LA BASILICA DI SAN LORENZO IN LUCINA A ROMA: SVILUPPI DI UN PROCESSO DIGITALE E DIAGNOSTICO PER LA CONOSCENZA E IL MONITORAGGIO DELLE CONDIZIONI CONSERVATIVE**

M.G. Ercolino, C. Porrovecchio 299

**METODOLOGIE E STRUMENTI PER LA CAMPAGNA DI DIGITALIZZAZIONE BI- E TRI-DIMENSIONALE DEL PIÙ ANTICO NUCLEO DELLE RACCOLTE STORICHE DI BRERA. LA MOSTRA VIRTUALE NAPOLEONE E L'ACCADEMIA**

F. Berizzi, A. Mariani, C. Nenci, R. Rosso 311

**ARCHITETTURE DELLA MEMORIA DOCUMENTAZIONE E DIGITALIZZAZIONE DELLE PERMANENZE INSEDIATIVE NEI PELORITANI**

A. Altadonna, A. Chillemi, G. Salvo, F. Todesco 323

**DAL PROGETTO DI RESTAURO AL METAPROGETTO PER LA DIGITALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO SULLE SUPERFICI DELL'ARCHITETTURA STORICA**

V. Ciaffoni 335

**LA DIGITALIZZAZIONE PER LA CONOSCENZA DI UN PATRIMONIO A RISCHIO. UNA SPERIMENTAZIONE SUI SITI REALI CAMPANI**

R. Amore, M. Villani, M. Terracciano, M.G. Basilicata 347

---

**TECNOLOGIE PER IL RESTAURO: IL PROGETTO PILOTA DEL NINFEO DI VADUE (CAROLEI (CS) - CALABRIA) COME CASO STUDIO PER LA CONSERVAZIONE E PROGETTAZIONE MULTIDISCIPLINARE**

M. Chiappetta, R. Greca, F. Bruno, D. Miriello, A. Lagudi, S. Paone,  
A.M. Palermo 359

**LE PROSPETTIVE DI PROCESSO E PIATTAFORMA DIGITALE NELLA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE DELL'AUTOMOBILE**

R. Maspoli 371

**TERRITORIO MUDÉJAR'S DIGITALIZATION STRATEGY**

I. Ruiz Bazan, G.E.E. Vita, V.E. Trasobares Ruiz 383

**IN THE FACE OF DIGITALIZATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF POLICIES IN ITALY AND CHINA**

N. Lombardini, S. Jiang 395

**ESPERIENZE DI DIDATTICA INTERNAZIONALE E NUOVE COMPETENZE PER GLI ARCHITETTI DEL PATRIMONIO**

C. Bartolozzi, F. Novelli 407

**STRUMENTI DIGITALI PER L'ACQUISIZIONE, L'ANALISI E IL CONFRONTO DELLA DOCUMENTAZIONE GRAFICA DELLA ROTONDA DI SAN TOMÈ IN ALMENNO**

V.M. Nannei, E.C. Giovannini 419

**CONTENUTI, METODOLOGIE E STRUMENTI DIGITALI PER LA CONSERVAZIONE, LA GESTIONE E LA VALORIZZAZIONE DELLA PRESENZA MUSEALE ARCHEOLOGICA: IL CASO DEL MUSEO NAZIONALE ROMANO IN PALAZZO ALTEMPS**

A. Pugliano, V.M. Lacolla 431

**IL CONTRIBUTO DELLA CULTURA DIGITALE AL PROGETTO DI RESTAURO E ALLA VALORIZZAZIONE DEI MONUMENTI UMBRI DANNEGGIATI DAL TERREMOTO. IL CASO DEL SAN SALVATORE DI CAMPI (NORCIA)**

A. Pugliano, B. Gori, V.M. Lacolla 443

**VALORIZZARE LA STORIA DI UN TERRITORIO CON TECNOLOGIE ABILITANTI: IL CASO DI MONTECATINI VAL DI CECINA**

S. Piane, M. Tennirelli, A. Brogni 455

**UN NUOVO BASAMENTO PER LA PROTEZIONE SISMICA DI BENI MUSEALI**

A. Di Martino, F. Cannizzaro, N. Impollonia, F. Lo Iacono, G. Navarra,  
M. Oliva 467

---

**EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL PATRIMONIO ARCHITETTONICO DEL NOVECENTO: RIFLESSIONI SULLA TUTELA E SUL RESTAURO ATTRAVERSO L'ANALISI DI CASI STUDIO IN PIEMONTE**

L. Accurti, F. Lupo, M. Naretto 479

**CAMBIAMENTO CLIMATICO E STRATEGIE DI TUTELA DEL PATRIMONIO COSTRUITO**

A. Biasi, I. Zamboni 491

**CLIMATE POLICIES AND ADAPTATION MEASURES FOR ALPINE HERITAGE**

A. Psoma 503

**PARCHI E GIARDINI STORICI E CAMBIAMENTO CLIMATICO: CARATTERI DI ADATTAMENTO E OPPORTUNITÀ NELLA CONSERVAZIONE DI UN PATRIMONIO FRAGILE**

M. Ferrari 515

**NAPOLI NEL SUO SVILUPPO ORIENTALE: RESILIENZA E RESTAURO PER IL PARCO CIMITERIALE DI POGGIOREALE**

P. Giordano 527

**EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SUI PONTI IN FERRO: IL CASO DEL PONTE SUL FIUME PO A CREMONA**

M. Scaglia 539

**AFFRONTARE GLI EVENTI METEREologici ESTREMI IN CONTESTI ARCHEOLOGICI. STRATEGIE DI GESTIONE DELL'EMERGENZA NEL PARCO ARCHEOLOGICO DI SUASA**

E. Melandri, A. Ugolini 551

**ALLUVIONE 2023 E 2024 NEL TERRITORIO DELLA SABAP-BO: ANALISI DEI DANNI AL PATRIMONIO CULTURALE E CONSIDERAZIONI PER UNA STRATEGIA DI PREVENZIONE**

F. Tomba, K. Ambrogio 563

**ALL'OMBRA DEL CHIOSTRO: ANALISI MICROCLIMATICHE DELLE STRUTTURE CLAUSTRALI E STRATEGIE PER IL PROGETTO FRA CONSERVAZIONE E INNOVAZIONE**

E. Petrucci, R. Cocci Grifoni, G.E. Marchesani 575

**ANALYZING MICROCLIMATE DYNAMICS IN LAKESIDE ARCHITECTURE HERITAGE OF LAKE COMO**

E. Rosina, H.E. Toussi 587

---

**SOSTENIBILITÀ E RESTAURO A FERRARA. CASI DI INTEGRAZIONE  
TRA BENE CULTURALE E INTERVENTI VOLTI AL MIGLIORAMENTO  
DELL'EFFICIENZA ENERGETICA**

K. Ambrogio, F. Tomba 599

**PONTI STORICI TRA SICUREZZA E CONSERVAZIONE. STRATEGIE  
DIAGNOSTICHE PER UN USO COMPATIBILE**

A. Saisi 611

**IL RUOLO DELLA CONOSCENZA COME PREREQUISITO  
FONDAMENTALE NEL PROGETTO DI RESTAURO: IL CASO DI  
PALAZZETTO BESTA DI BIANZONE (SO)**

C.G. Bonaglia, D. Foppoli, L. Aliverti 623

**LA REGINA VIARUM 2300 ANNI DOPO: INNOVAZIONE TECNOLOGICA  
DI INTERVENTO ATTRAVERSO QUANTO SANCITO DALL'ARTICOLO  
9 DELLA COSTITUZIONE ITALIANA**

E. Dello Vicario, S. Bella, S. Nardocci, D. Leonardi, P. Galassi, G. Signori 635

**IL PROGETTO DI RESTAURO DEI MANUFATTI ANTICHI DELL'ORTO  
BOTANICO DI PADOVA. SOSTENIBILITÀ E PREVENZIONE**

S.R. Illuzzi, D. Perissinotto 645

**LA SFIDA DI CONSERVARE LE AREE ARCHEOLOGICHE FRAGILI:  
DAL MONITORAGGIO ALLA PROGETTAZIONE NEL CASO DELLA  
TOMBA DEI PESCI DI CAGLIARI**

E. Romoli, G. Petra, F. Leonforte, E. Rosina, F. Serrenti 657

**IL RESTAURO TRA SOSTENIBILITÀ TECNOLOGICA ED ECONOMICA:  
IL CASO DEL MUSEO E IL REAL BOSCO DI CAPODIMONTE ED IL  
PROJECT FINANCING**

C. Aveta, A. Capuano 669

**MULTI-RISCHIO PATRIMONIO. FENOMENI CALAMITOSI E  
RIFLESSIONI OPERANTI NELL'AGRO AVELLANO**

A. Sodano 681

**MATERIALI E METODOLOGIE PER INTERVENTI DI CONSERVAZIONE  
DELLE PAVIMENTAZIONI LITICHE IN AREE SOTTOPOSTE ANCHE A  
VINCOLO MONUMENTALE DIRETTO (DL 42/2004)**

E. Dello Vicario, S. Bella, S. Nardocci, P. Galassi, D. Leonardi, G. Signori 693

**TRA CONSERVAZIONE E RISCHIO SISMICO. LA TUTELA DELLA  
CHIESA DI SAN BARTOLOMEO APOSTOLO AD ENZOLA (POVIGLIO,  
REGGIO EMILIA) ATTRAVERSO IL PIANO DI DIAGNOSTICA**

L. Bolondi, R. De Ponti, L. Cantini 701

---

**INNOVATIVE APPROACHES FOR THE CONSERVATION OF STONE MATERIALS IN CRITICAL MICROCLIMATIC ENVIRONMENTS: THE USE OF HYDROXIDE NANOPARTICLES**

C. Tuccio, F. Armetta, M.L. Saladino 713

**IL GEL DI *OPUNTIA*: UNA PROPOSTA SOSTENIBILE PER IL CONSOLIDAMENTO DI PITTURE MURALI “A SECCO”**

S. D’Ottavio, E. Manzo, L. Bacchetta, A. Tati, C. Alisi 725

**LE MEMBRANE TESSILI: UN SISTEMA INTEGRATO PER MIGLIORARE LE PRESTAZIONI AMBIENTALI DEGLI EDIFICI MONUMENTALI**

L. Coco, M. De Vita, C. Bartolomucci 737

**UN PASSATO SOSTENIBILE: SUPPORTI E IMBALLAGGI ECOLOGICI PER LA CONSERVAZIONE DEI REPERTI ARCHEOLOGICI**

S. Bini, C. Tomaini 749

**IL PROGETTO CO.R.A.V.E., TRA RUDERI E VEGETAZIONE: PRIMI ESITI DA UNA SPERIMENTAZIONE DI RESTAURO ARCHEOLOGICO**

E. Morezzi, T. Vagnarelli, L. Borgioli 759

**SVILUPPO DI NUOVI MATERIALI PER IL RESTAURO DEL PATRIMONIO CULTURALE MEDIANTE RICICLO IN UN’OTTICA DI GEOPOLIMERI**

G. Trinchese 771

**PER UNA COMUNITÀ PROFESSIONALE IN APPRENDIMENTO SULLA TRANSIZIONE DIGITALE NEI MUSEI: L’AULA VIRTUALE COME STRUMENTO DI CONDIVISIONE**

P. Petrarola, C. Achille 783

**I PROFILI PROFESSIONALI DELLA GESTIONE INFORMATIVA DIGITALE PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO**

A.L.C. Ciribini 795

**CONSERVAZIONE PROGRAMMATA ED EVOLUZIONE CLIMATICA. PROBLEMI, SFIDE, APPROCCI METODOLOGICI**

S. Fasana, M. Zerbinatti 807

**LA TUTELA DELLE COMPETENZE ARTIGIANALI E LE NORME: IL CASO DEI COSTRUTTORI DI MURI A SECCO**

M. Fumo, G. Trinchese, G. D’Angelo 819

**LA TUTELA DEL PAESAGGIO NELLA SOCIETÀ IN CAMBIAMENTO. QUALI SFIDE PER GLI OPERATORI DEL SETTORE TRA DIRITTO ALL’INNOVAZIONE E DOVERE DI SALVAGUARDIA**

F. Miraglia 831

---

**OLTRE LE “SPECIFICHE COMPETENZE”: LA MULTIDISCIPLINARIETÀ AL PARCO ARCHEOLOGICO DI POMPEI**

M.P. Amore, A. Spinosa 839

***DOTTORATO NAZIONALE IN HERITAGE SCIENCE*** 851

**USING THE DELPHI METHOD TO DEFINE COMPETENCIES FOR RECUITING, TRAINING AND DESCRIBING PROFESSIONALS**

A. Calderan 853

**VERSO «LA PROFEZIA DEL MIGLIOR AMBIENTE D’ABITAZIONE PER L’UOMO». STRATEGIE E SOLUZIONI DI UN CONTESTO PASSATO PER TEMI E DOMANDE ANCORA ATTUALI**

M. Mauri 859

**DIGITALIZZARE L’ARCHIVIO D’ARTISTA: IL CARTEGGIO DI VINCENZO AGNETTI**

G. Cerrelli 865

**TRANSITIONAL SPACES IN HISTORIC CITIES AND CLIMATE CHANGE: A TRANSVERSAL APPROACH TO ADAPTATION, REUSE AND CONSERVATION FOR NEW RESILIENCE SOLUTIONS**

S. Matoti 871

**PATRIMONIO COSTRUITO URBANO A RISCHIO: INDAGINI SU DB GEORIFERITI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO**

F. Ravizza 875

**SOLUZIONI SOSTENIBILI PER FRONTEGGIARE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO. IL CASO DELLA BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III DI NAPOLI**

S. Cenatiempo 881

***DIGITAL POPYROLOGY* E NUOVI APPROCCI ANALITICI: PER UNO STUDIO DEI PAPIRI ERCOLANESI DELLA BIBLIOTECA NAZIONALE DI NAPOLI IN UNA PROSPETTIVA DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

S. Serraino 887

**METHODS FOR EVALUATING THE STATE OF CONSERVATION OF OUTDOOR CONTEMPORARY MURAL PAINTINGS IN PAINTED VILLAGES IN ITALY**

A. Cairolì 893

---

**IL MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA PER LA VALUTAZIONE E LA  
PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI CONSERVATIVI: IL CASO  
DELLA CHIESA DI SANTA MARIA DI CORREANO AD AUSONIA (FR)**

E. Maddalena 899

**CONSOLIDATION OF HISTORICAL STONE HERITAGE: AN OVERVIEW  
OF CURRENT RESEARCH**

A. Verniero, B. Liguori, D. Caputo 905

**STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE DELLE GROTTI RUPESTRI  
DEL SICHUAN, CINA**

N. Iacopino, S. Della Torre, E. Gioventù, X. Zhenbin, A. Sansonetti 911

**DAL BENE CULTURALE AL DATO DIGITALE: UNA DISCUSSIONE  
APERTA NEL CAMPO DELLA STORIA DELL'ARTE**

M.S. Matarrese 917

**ARCHIVI IN TRANSIZIONE. STRATEGIE DIGITALI PER LA  
VALORIZZAZIONE DEL FONDO CAVALCASELLE**

J. Palermo 923

**LA DIAGNOSTICA APPLICATA ALLA CONSERVAZIONE DELLE  
STRUTTURE MISTE IN MURATURA-CALCESTRUZZO:  
POTENZIALITÀ, LIMITI E PROSPETTIVE FUTURE**

M. Schiaffini 929

**FENOMENOLOGIA DEI MUSEI IN FASE DI PROGETTAZIONE: PER UNA  
STRATEGIA DI GESTIONE ETICA, TECNOLOGICA E SOSTENIBILE**

F. Tardani 935

**ATMOSFEROLOGIA E INFRASTRUTTURE ANTICHE**

F.K.B. Simi 941

**RE-THINKING SOLVENT CLEANING IN CULTURAL HERITAGE:  
INVESTIGATING ESSENTIAL OILS AS BIOBASED, SUSTAINABLE  
ALTERNATIVES**

C. Suraci 947

## MULTIDISCIPLINARIETÀ NELLA GESTIONE DEL PATRIMONIO STORICO: VALUTAZIONI IDRAULICHE E PROPOSTE DI RESTAURO PER LA EX STAZIONE FERROVIARIA DI STUPIZZA (UD).

MATTEO BALISTROCCHI\*, PAOLO DREOSI\*\*, ALESSANDRO FELLIN\*, ROBERTO RANZI\*, BARBARA SCALA\*, GIORGIO VASSENA\*

\*Università degli studi di Brescia

\*\*Acquedotto Poiana S.P.A.

matteo.balistrocchi@unibs.it; paolo.dreossi@poiana.it; alessandro.fellin@unibs.it; roberto.ranzi@unibs.it; barbara.scala@unibs.it; giorgio.vassena@unibs.it

### Abstract.

The restoration of Poiana railway station in Stupizza (UD) requires collaboration among experts to preserve its historical and environmental value. The site, once part of the Cividale-Kobarid railway, was considered for a cycling path under the “Bimobis” project but was excluded due to hydraulic risk.

Built in the early 1900s with Austro-Hungarian influences, the station suffered damage during World War I and was abandoned after the railway had been closed in 1932. Today, it is in severe decay, with structural collapses and invasive vegetation. A study by the Università degli studi di Brescia and Acquedotto Poiana used advanced 3D scanning and photogrammetry to assess the building’s condition and develop a conservation model. However, the station is at high flood risk, with water levels reaching 1.5 meters during extreme events. Restoration efforts must address these challenges through protective engineering solutions.

Ongoing research focuses on documenting the site’s infrastructure, analyzing historical data, and exploring sustainable conservation strategies. Experts emphasize the importance of integrating the station into the region’s cultural and tourism network, potentially repurposing it as a historical landmark or educational center while ensuring environmental compatibility.

Despite the challenges, the project represents an opportunity to enhance local heritage and promote cross-border cooperation between Italy and Slovenia. Future restoration plans may involve European funding programs and collaborations with cultural institutions, ensuring a balanced approach between preservation and sustainable development.

**Keywords:** *heritage conservation, environmental risk management, flood prevention*

## Introduzione

“The science is clear. Climate change is happening. The impact is real. The time to act is now” (BAN KI-MOON, 2007). Le parole di Ban Ki-Moon sono più che mai attuali e costituiscono un monito fermo. Da molti anni si pianificano scenari catastrofici causati dagli effetti del cambiamento climatico, le cui previsioni si stanno concretizzando con sempre nuovi eventi violenti, di fronte ai quali non c'è completa e risolutiva preparazione, nonostante gli impegni assunti da tempo da parte dalle Istituzioni internazionali, in considerazione degli importanti impatti economici, sociali e culturali che determinerebbe la perdita del patrimonio storico (PAJNO, SMIGE, 2022). La consapevolezza di questi rischi ha sollecitato molti enti di ricerca ad approfondire le dinamiche dello sviluppo del sistema climatico e, soprattutto, gli effetti reali sul patrimonio storico, per trovare soluzioni sostenibili e idonee ai diversi casi. Inoltre, sono state attivate strategie per una conoscenza dettagliata delle caratteristiche dei materiali storici e delle loro interazioni con l'azione ambientale (SCALA 2024).

Con questa coscienza si è iniziato ad affrontare lo studio dell'ex stazione Poiana a Stupizza (UD) e delle strutture che ancora permettono l'identificazione del vecchio tracciato ferroviario, situate in vicinanza di un edificio strategico, ovvero la presa d'acqua che serve attualmente l'acquedotto della vallata. Il sito è tornato alla ribalta recentemente perché è in progetto la realizzazione di una pista ciclopedonale di collegamento tra il tracciato esistente, che provenendo da Cividale si ferma a Loc, ed il confine con la Slovenia, nel territorio del Comune di Pulfero. Tale progetto si colloca all'interno di un più ampio programma transfrontaliero denominato “Bimobis” che si spinge verso Kobarid (Caporetto), Tolmin (Tolmino) e oltre. Nelle varie revisioni del progetto si è avanzata la proposta di far passare anche in prossimità della stazione la pista ciclopedonale ipotizzando attraversamenti del fiume Natisone. A causa di valutazioni relative al rischio idraulico, segnalate dall'Autorità di bacino Distrettuale delle Alpi Orientali, il tracciato, che avrebbe garantito una valorizzazione del sito, ha preso un'altra direzione considerata più sicura in sponda sinistra del fiume.

Nonostante questa occasione persa, è sempre alta l'attenzione per la zona.

Il sito in cui sorge la stazione della Pojana resta sicuramente un'area di grande importanza economica per la presenza della sorgente dell'acquedotto, la cui struttura di captazione, distante soli 103 metri dalla stazione e realizzata agli inizi del '900, inizia a presentare fessurazioni, soprattutto nei canali di convogliamento delle acque sorgive. C'è un interesse storico, essendo luogo di combattimento durante la Prima guerra mondiale in cui sono conservati ancora numerosi segni degli eventi e degli antichi confini. È zona di attenzione paesaggistica (vincolata ai sensi dell'art. 142 comma c e g) e naturalistica (si pensi alla presenza del “villaggio degli Orsi”). Inoltre, tra gli obiettivi individuati dalla Comunità di Montagna Natisone e Torre c'è quello di sostenere lo sviluppo economico dell'area, ancora fermo per motivazioni storiche e militari che hanno reso il confine orientale un luogo “difficile”.

Le condizioni sono notevolmente cambiate dopo l'apertura del confine (circa 20 anni fa) ed è condivisa l'idea che questa zona sia una nuova porta verso 'Europa dell'Est. Alla luce di ciò, la strategia politica di sviluppo economico proposta verte sullo sviluppo della frequentazione outdoor, con crescita controllata delle infrastrutture, incentivando i collegamenti tra i territori sloveni e le valli del Natisone.

La stazione Poiana e tutto il sistema ferroviario adiacente (banchine, cisterne ecc.), ora allo stato di rudere, hanno stimolato una riflessione a livello locale, in merito al processo di gestione di beni culturali collocati in zone in cui il rischio della loro perdita ha avuto un incremento esponenziale, sia per lo stato di abbandono in cui versano a causa della riduzione dell'interesse nei loro confronti (anche in parte voluta), sia per la posizione esposta in prossimità del fiume Natisone (noto per i recenti fatti di cronaca anche se in zona lontana), sia per il peggioramento delle condizioni meteorologiche che favoriscono l'erosione dello stesso con i conseguenti danni sui manufatti.

### La stazione di Poiana: indagini, riflessioni e valutazioni



La stazione di Stupizza, (detta Poiana) costruita agli inizi del Novecento, rappresenta un esempio significativo di architettura ferroviaria dell'epoca, con elementi stilistici tipici delle strutture ferroviarie austro-ungariche (HOBİČ, BRATE, 2019, p. 45). Originariamente, appartenente alla linea Cividale-Caporetto inaugurata nel 1912, la stazione serviva come nodo cruciale per i collegamenti tra l'Italia e la Slovenia, svolgendo un ruolo determinante sia per il trasporto passeggeri sia per il movimento di merci tra le due regioni. La struttura, realizzata in pietra e cemento, aveva un tetto in cemento-amianto e includeva quattro stanze distribuite su due piani, con una biglietteria al piano terra e alloggi per il personale al primo piano. Esternamente, erano presenti una cisterna in calcestruzzo per l'acqua e una pompa elettrica collegata al vicino acquedotto di Poiana. Durante la Prima Guerra Mondiale, la linea fu utilizzata per scopi militari, fungendo da

Fig. 1, 2 Stazione Poiana, (febbraio 2024), le due immagini mostrano chiaramente lo stato di conservazione compromesso della struttura.

punto di supporto logistico per il fronte dell'Isonzo. (HOBIČ, BRATE, 2019, p. 56) La stazione subì danni significativi durante la Battaglia di Caporetto, ma fu riparata nel 1918 grazie agli sforzi dell'esercito austro-ungarico (HOBIČ, BRATE, 2019, p. 78).

Dopo la guerra, fu ampliata e riutilizzata fino alla definitiva dismissione della linea nel 1932. A partire dagli anni '70, con il declino del traffico ferroviario, l'edificio fu progressivamente abbandonato.

Attualmente, l'edificio si trova in stato di degrado avanzato: il tetto è parzialmente crollato, i serramenti sono assenti e le murature presentano lesioni e segni di infiltrazioni d'acqua (Fig.1,2).

Gli interni risultano gravemente danneggiati, con pavimenti dissestati e intonaci completamente staccati in diverse aree. Inoltre, è presente della vegetazione infestante sia all'interno che all'esterno dell'edificio, segno di una prolungata esposizione agli agenti atmosferici senza interventi di manutenzione (ZERBONI, 2003, p. 123). Gli architravi in pietra delle finestre, originariamente un elemento distintivo della struttura, sono in parte danneggiati a causa del deterioramento causato dalle intemperie.

Nell'ambito di uno studio di tesi di laurea (BILIOS, 2024), nato sulla base di una convenzione tra Università degli studi di Brescia e Acquedotto Poiana, si è attivato un primo rilievo con modellazione 3D offrendo una base oggettiva per le analisi eseguite e i monitoraggi in corso (REMONDINO, CAMPANA, 2014). La tecnologia adottata per il rilievo si è avvalsa del laser scanner terrestre (Fig. 3). Questo metodo, grazie alla sua capacità di acquisire milioni di punti al secondo con elevata precisione, ha permesso di ottenere rappresentazioni dettagliate e complete della geometria ma anche delle zone degradate (VASSENA, 2012; VASSENA, CLERICI, 2018). Accanto a questo primo metodo è stato operato un rilievo fotogrammetrico, basato sull'acquisizione di immagini da diverse angolazioni, che ha permesso di generare modelli tridimensionali e ortofoto dettagliate (REMONDINO ET AL., 2017). Infine, si è usufruito di un drone per documentare le porzioni difficilmente accessibili (VASSENA, 2021) e, nel nostro caso, dopo aver distribuito target in un'ampia superficie attorno alle architetture studiate, per completare la cartografia non leggibile da Google Earth, in quanto sempre in ombra e per permettere una prima valutazione delle



Fig. 3 Nuvola di punti della stazione

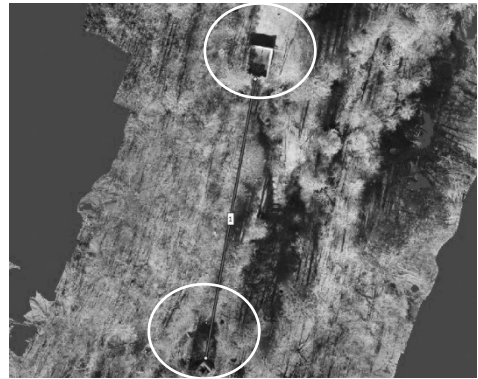


Fig. 4 Identificazione della stazione (basso) e della presa dell'acquedotto (alto). La distanza tra i corpi è 103ml (febbraio 2024)

modifiche delle aree di esondazione rispetto alla posizione dei due manufatti storici (Fig. 4). L'integrazione tra diverse tecniche di rilievo richiede un accurato processo di allineamento delle scansioni. Il laser scanner fornisce una base metrica stabile e accurata, mentre la fotogrammetria arricchisce il modello con informazioni cromatiche e dettagli superficiali. L'allineamento è stato effettuato mediante software dedicati che utilizzano algoritmi di registrazione basati su target o feature matching (REMONDINO, 2011). Al termine del rilievo si è proseguito alla elaborazione di un modello HBIM al fine di organizzare le informazioni già disponibili, ed in particolare dare un quadro esaustivo sullo stato di conservazione per proporre soluzioni conservative e di riuso del manufatto al fine di assecondare le ipotesi di valorizzazione dell'area (Fig. 5,6).

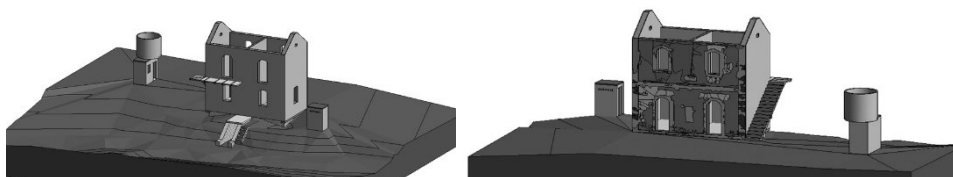


Fig. 5, 6 modello BIM della Stazione Poiana e di alcuni elementi accessori con identificazione dello stato di degrado (BILIOS 2024).



È evidente che la sola valutazione di soluzioni specifiche, dirette esclusivamente al manufatto della stazione, non sono risolutive a garantirne la conservazione, in considerazione del rischio idraulico, chiaramente segnalato dall'Autorità di Bacino. A fronte di ciò, recentemente si è dato avvio ad un



processo di analisi di più ampio respiro, relativo a tutti i corpi di fabbrica e alle strutture che fanno parte di complesso ferroviario e non solo. Il percorso prevede una sequenza di step successivi. Una prima azione, ancora in corso, è quella di individuare,

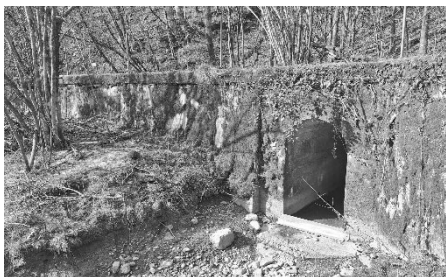


Fig. 7 Tracciato ferroviario storico  
 Fig. 8 Cedimento del muro di sostegno del tracciato ferroviario con riversamento del materiale nel fiume  
 Fig. 9 Passaggio sotto-banchina (febbraio 2025)

censire e valutare le problematiche specifiche di tutti i manufatti ancora identificabili. Per esempio, il tracciato della linea ferroviaria e la relativa banchina con massicciata sono attualmente occlusi per la crescita della vegetazione (Fig. 7); il muro di contenimento del percorso ferroviario in sponda sinistra ha subito dei cedimenti con il conseguente franamento in acqua (Fig. 8, 9); i passaggi sotto il tracciato ferroviario sono occlusi da materiale portato dalle piene. Accanto a osservazioni

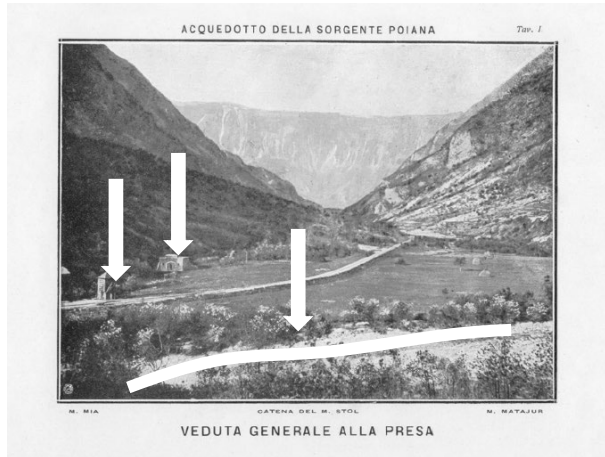


Fig. 10 individuazione della presa d'acqua e del serbatoio della stazione e la sponda del Natisone (MATTALONI 2015)

dirette sui manufatti, sono in corso ricerche d'archivio. Vista la necessità di capire la potenziale ampiezza di esondazione si sono ricercate cartografie e fotografie storiche. Per esempio, significativo è il confronto dello stato attuale della zona comparata con una immagine del pianoro che si apre di fronte alla presa d'acqua. Questo documento è conservato in una relazione illustrativa dei lavori di costruzione della presa d'acqua nel 1920 (MATTALONI, 2013 p. 147). La fotografia mostra l'area completamente priva di alberi: si individuano il fabbricato della presa d'acqua – a destra –, il serbatoio dell'acqua destinata ai treni - a sinistra – (di cui oggi c'è solo un volume), una porzione del tetto della stazione e il Natisone che correva molto più distante rispetto al rilevato della ferrovia (Fig. 10).

### Il rischio idraulico

Il restauro e la successiva valorizzazione della stazione di Poiana devono necessariamente tenere conto della potenziale insorgenza di un rischio idraulico, nascente dalla presenza del fiume Natisone. La prossimità del rudere della stazione di Poiana all'alveo torrentizio (circa 40 m), espone il sito agli allagamenti prodotti dalle piene. Essendo questi fenomeni naturali generati dalle precipitazioni intense e quindi assimilabili a processi casuali, il grado di pericolosità è sempre associato ad una frequenza di accadimento, espressa convenzionalmente attraverso il tempo di ritorno (TR) misurato in anni.

Per il tratto del torrente Natisone in prossimità della stazione di Poiana, sono disponibili le mappe di pericolosità idraulica redatte dall'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA), elaborato in ossequio alla Direttiva Alluvioni (Direttiva Europea 2007/60/CE) e recentemente aggiornato (Autorità di bacino Distrettuale delle Alpi

Orientali, 2023). Lo studio condotto dall’Autorità di Bacino ha preso in considerazione tre scenari di pericolosità decrescente associati ad altrettanti tempi di ritorno progressivamente crescenti: livello alto per TR 30 anni, livello medio per TR 100 anni e livello basso per TR 300 anni.

La mappa riportata in figura 11 mostra il tratto del torrente Natisone adiacente al rudere della stazione di Poiana a cui è sovrapposta la mappa di allagamento elaborata per lo scenario di pericolosità elevata, tematizzata in modo da evidenziare le classi di tirante idrico stimate, unitamente alla posizione della stazione stessa. Come appare evidente, il rudere risulta fortemente esposto alle alluvioni del torrente Natisone con frequenza mediamente trentennale, con tiranti idrici stimati tra 1.0 m e 1.5 m. Negli scenari associati ai tempi di ritorno superiori di 100 anni e di 300 anni, i tiranti idrici stimati sono invece inclusi nell’intervallo compreso tra 1.5 m e 2.0 m.

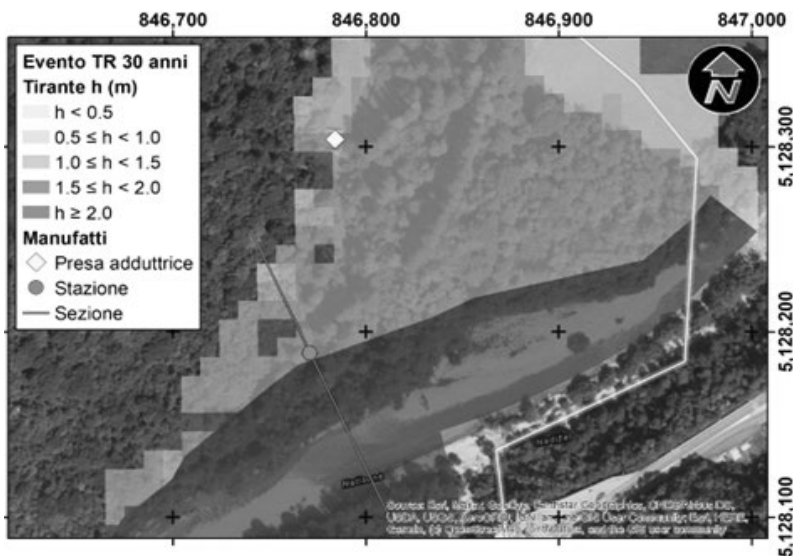


Fig.11. Mappa di pericolosità idraulica del torrente Natisone per un evento con tempo di ritorno di 30 anni (SIGMA, Autorità di bacino Distrettuale delle Alpi Orientali, 2025) ed esposizione dei manufatti oggetto di studio (coordinate UTM 32 N).

Il livello di pericolosità del sito appare pertanto elevato ed il rischio idraulico che, allo stato attuale di “rudere” della stazione risulta trascurabile, diverrebbe del tutto insostenibile una volta che essa sia recuperata.

Si rammenta, infatti, che in letteratura valori di tirante idrico dell’entità del metro sono considerati di medio livello di pericolosità per i pedoni, anche per velocità di scorrimento molto basse (inferiori agli 0.5 m/s), mentre tiranti idrici prossimi a 1.5 m sono considerati ad alto livello di pericolosità per ogni condizione di velocità (MILANESI et al., 2015).

La Figura 12 mostra la sezione fluviale riportata nella mappa di Figura 11. Il confronto tra il profilo del terreno, ottenuto dal rilievo di dettaglio condotto in questo studio, con i livelli idrometrici dedotti dalla mappa di pericolosità redatta dall’Autorità di Bacino (TR 30 anno quota 220.50 m s.l.m., TR 100 e 300 anni quota 221.00 m s.l.m.) conferma la rilevante interazione tra la corrente in condizione di piena ed

il rudere della stazione di Poiana. Occorre quindi, in modo imprescindibile, pianificare il restauro del rudere della stazione di Poiana in modo da incorporare provvedimenti di mitigazione del rischio, agendo principalmente sui fattori di esposizione e vulnerabilità. La vasca di presa dell'acquedotto di Poiana presenta, infine, una condizione di pericolosità del tutto analoga a quella del rudere della stazione (Fig. 12), con tiranti idrici sostanzialmente compresi tra 1.0 m e 1.5 m per i tre tempi di ritorno presi in considerazione dall'Autorità di Bacino.

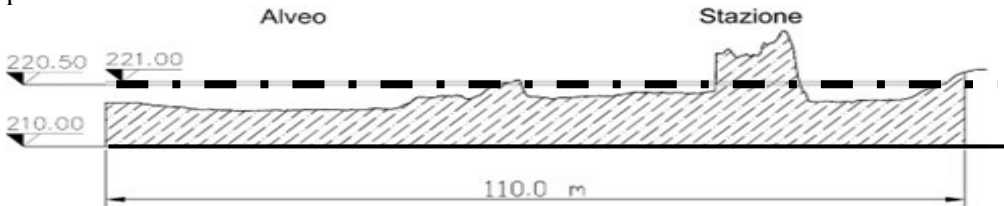


Fig. 12 Sezione fluviale confronto tra andamento del terreno ottenuto dal rilievo di dettaglio condotto in questo studio (linea continua), con le quota idrometriche (m s.l.m.) stimate dall'Autorità di Bacino Distrettuale Alpi Orientali (linee tratteggiate).

### Mitigazione del rischio idraulico

In generale la mitigazione del rischio idraulico può essere perseguita agendo su ciascuno dei fattori che concorrono alla sua formazione: pericolosità, esposizione e vulnerabilità (BIGNAMI et al., 2019). La riduzione della pericolosità può essere perseguita principalmente attraverso provvedimenti a carattere strutturale, ovvero attraverso la realizzazione di opere idrauliche di regimazione delle piene volte all'incremento della capacità di convogliamento degli alvei fluviali (argini), o all'attenuazione della frequenza ed intensità delle piene (casce di laminazione, scolmatori e diversivi). Se, da un lato, i provvedimenti strutturali sono oggetto di dibattito in merito alla loro efficacia sul lungo periodo, dall'altro, chiaramente esulano dalle possibili soluzioni applicabili al problema del restauro e recupero della stazione di Poiana, dovendo essere pianificati a scala globale di bacino. Esistono tuttavia svariate possibilità di intervento strutturale e non strutturale che possono incidere sui fattori di esposizione e di vulnerabilità.

Tra queste pratiche non strutturali possiamo sicuramente annoverare l'integrazione di sistemi di modellazione delle piene (ottenuti accoppiando modelli di previsione meteorologica a modelli di simulazione idrologica) od il monitoraggio in tempo reale dei livelli idrometrici con sistemi di preallerta basati, ad esempio, sull'uso di cartellonistica dinamica in sito, oltre che sull'invio di messaggi tramite telefonia cellulare. In molti casi, infatti, durante eventi di alluvione, la rete di telefonia mobile ha dimostrato stabilità ed affidabilità mantenendo il suo funzionamento anche durante le fasi più critiche dell'emergenza. Questo tipo di approccio, in primo luogo, consentirebbe di avvertire in modo tempestivo ciclisti e pedoni, utenti della ciclovia e della stazione recuperata, inducendo comportamenti virtuosi ovvero scoraggiando l'utilizzo del percorso in quel frangente. In questo modo si agirebbe quindi sul fattore di

esposizione limitando o, auspicabilmente, annullando la presenza umana nell'area suscettibile di allagamento. Un vantaggio ulteriore è inoltre associato al concetto di preparazione, in quanto l'allerta in tempo utile consentirebbe di porre in atto pratiche strutturali atte alla riduzione della vulnerabilità dei manufatti in quanto tali. Tuttavia, questi aspetti non agiscono sulla protezione del manufatto per le quali si possono vagliare delle pratiche diverse.

Tra le pratiche strutturali ricadono invece le metodologie di isolamento idraulico temporaneo dei manufatti, o del loro interno, durante lo sviluppo di un processo di alluvione. Un esempio è dato dalle barriere temporanee che agiscono con lo stesso principio di quelle permanenti ma, a differenza di queste ultime, possono essere rimosse, immagazzinate e riutilizzate in sequenza per vari eventi.

Tra le più diffuse vi sono i tradizionali sacchi di sabbia ma anche le strutture metalliche, i floodwall mobili e gli argini gonfiabili, dei quali un esempio è proposto in Figura 13. Il principale vantaggio di queste ultime soluzioni rispetto a quelle tradizionali risiede nella rapidità di messa in opera e nella versatilità d'utilizzo. La loro progettazione, tuttavia, impone una stima accurata dei livelli idrici durante l'alluvione, dovendo mantenere un opportuno franco di sicurezza che metta al riparo da tracimazioni. In questo senso, è opportuno rammentare che una modellazione idrologico-idraulica dei fenomeni di propagazione dovrebbe essere condotta tramite modelli di dettaglio dell'area in esame, basati su rilievi di precisione della morfologia



Fig. 13. Esempio di argine gonfiabile (HAB, 2020)

del terreno, e calibrati con misure in sito, in modo da limitare la considerevole incertezza spesso associata a questo tipo di stime.

Un'ulteriore possibilità è offerta dall'impermeabilizzazione a secco dei manufatti (dry floodproofing), che consiste nell'impedire l'ingresso d'acqua durante gli eventi meteorici critici. Questa soluzione risulta applicabile nella quasi totalità dei casi di allagamento, purché la propagazione dell'allagamento non sia troppo rapida ed intensa.

Nel caso in cui il tirante raggiunga frequentemente valori dell'ordine del metro, come nel caso in esame, tale soluzione risulta attuabile rendendo possibile l'inserimento manuale di paratoie mobili o nell'installazione di dispositivi automatici, quali barriere metalliche e paratoie anti-allagamento, simili a quelle mostrate in Figura 13, in corrispondenza di tutti gli accessi carrabili e pedonali all'edificio, nonché delle finestre. La soluzione automatica, ovviamente più costosa,

presenta l'evidente vantaggio di poter essere direttamente collegata ad un sistema di preallerta. Come mostrato in Figure 14, 15 inoltre, le paratoie automatiche possono essere inserite in modo da non compromettere le caratteristiche architettoniche del manufatto in tempo asciutto



Fig. 14, 15. Esempio di paratoie anti-allagamento a protezione degli ingressi (HAB, 2020).

Ulteriori accorgimenti progettuali, da adottare una volta scelto questo tipo di soluzione, consistono nell'utilizzo di rivestimenti o di membrane impermeabili nella porzione inferiore dei paramenti esterni delle murature perimetrali, ovvero al di sotto del livello previsto per l'allagamento, allo scopo di impedire infiltrazioni d'acqua dalle pareti perimetrali. Un ulteriore accorgimento consiste nell'installazione di valvole di non ritorno negli allacci fognari per evitare rigurgiti dalle fognature, che farebbero penetrare le acque fluviali all'interno dell'edificio. Questa tipologia di soluzione presenta il notevole vantaggio di poter essere realizzata sul singolo edificio, con costi relativamente limitati, e di essere facilmente implementabile in fase di restauro. Una soluzione di impermeabilizzazione a secco, perciò nel rispetto delle caratteristiche costruttive del manufatto, sembra essere la più adatta alla mitigazione del rischio connesso alla presa dell'acquedotto di Poiana, mediante un intervento minimamente invasivo legato all'uso di serramenti a tenuta.

Ai fini di completezza è necessario menzionare le metodologie di wet floodproofing e di sopraelevazione o spostamento degli edifici, che in questo caso appaiono non compatibili con gli obiettivi di restauro di un edificio storico e di difficile applicazione. Le prime consistono nel rendere allagabile la parte bassa dell'edificio, al fine di minimizzare i danni per sfondamento. Tale soluzione, come nel caso del dry floodproofing, non si addice a situazioni con presenza di forti onde di piena. I locali allagabili devono essere realizzati con materiali resistenti all'acqua e necessitano di approfondita pulizia dopo ogni allagamento. Inoltre, gli impianti devono essere collocati ad una quota superiore al tirante massimo atteso (impianti pensili nel controsoffitto).

Allo stesso modo, la sopraelevazione del piano più basso in modo da superare il livello dell'alluvione previsto per lo scenario di riferimento o il suo spostamento in una zona non soggetta ad inondazioni risultano essere poco percorribili, sia per le caratteristiche costruttive del rudere in esame, sia per gli obiettivi di recupero del sedime nella sua interezza.

## Conclusioni

Il complesso caso della stazione di Poiana ha messo in evidenza una questione sempre più attuale e delicata: la gestione degli edifici situati in aree a rischio naturale crescente. L'aumento della frequenza e dell'intensità di eventi naturali estremi, come frane e alluvioni, richiede un approccio interdisciplinare che coinvolga esperti di vari settori, tra cui ingegneria strutturale, idrologia, idraulica, geologia, geomatica, climatologia, conservazione dei beni culturali e pianificazione urbana.

La tutela del patrimonio edilizio, in particolare quello storico, impone una riflessione più ampia sulla necessità di strategie integrate che combinino la salvaguardia architettonica con soluzioni di adattamento ai cambiamenti ambientali.

La versatilità e la capacità di collaborazione tra specialisti diventano elementi imprescindibili per garantire interventi efficaci e sostenibili. Gli esperti che si occupano di edifici storici non possono più limitarsi a un approccio tradizionale basato esclusivamente sul restauro limitato all'architettura, ma devono acquisire competenze in altri ambiti come la valutazione del rischio, la mitigazione dell'impatto ambientale e l'utilizzo di materiali innovativi, adeguati ai nuovi eventi, compatibili con le strutture preesistenti. In questo contesto, è fondamentale sviluppare metodologie di monitoraggio e prevenzione che permettano di anticipare i possibili danni e di intervenire in modo mirato per ridurre la vulnerabilità degli edifici storici. La digitalizzazione e l'impiego di tecnologie avanzate, come la modellazione 3D dei manufatti, l'analisi satellitare e la modellazione bidimensionale dei processi di allagamento rappresentano strumenti essenziali per una gestione efficace del rischio.

Nel caso specifico della stazione, se da un lato è venuta meno l'occasione di un progetto globale di protezione dell'area durante l'elaborazione del percorso ciclopedonale, dall'altro la necessità di difendere l'edificio della presa d'acqua, che oltre il valore storico ha un valore economico e sociale servendo oltre 20.000 persone, può diventare un'opportunità per aprire la prospettiva della tutela dei beni a rischio all'interno di un concetto più ampio di comunità che si protegge.

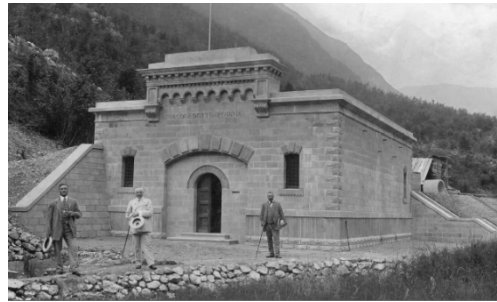


Fig. 16, 17 L'edificio della presa d'acqua a lavori ultimanti (in alto - MATTALONI 2015-) e il 27 ottobre 2023 al ritiro dell'esondazione.

**Bibliografia**

1. AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE ALPI ORIENTALI, *Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni*, Allegato IV: Mappe di allagabilità, pericolosità e rischio, 2023 <<https://distrettoalpiorientali.it/>> [Acc. 10/2/2024].
2. BIGNAMI Daniele et al., *Flood proofing in urban areas*. Springer Nature, SW, 2019.
3. BILIOS Andreina, *From railway line to bike route: restoration of Poiana station on the old Cividale- Caporetto Railway Path*, Tesi di Laurea in C.E. E. UNIBS, 2022-2023.
4. EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL *Directive 2007/60/EC of the of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks* <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj/eng> [Acc. 10/2/2024].
5. HOBIČ, Vojko, et al., *Cividale Caporetto - Trentino Vlavec - Kobarid Čedad*. Moimacco (UD), Grafic Style, 2019 pp. 45-78.
6. KI-MOON, Bann, *Speech at the COP13 conference*, Bali in Aldred, J. *Un Chief: World 'must act now' on climate change*. The Guardian, 12 Dec. 2007. <<https://www.theguardian.com/environment/2007/dec/12/bali.climatechange2>> [Acc. 10/2/2024].
7. MATTALONI Claudio, *Un secolo che scorre. I cento anni dell'acquedotto Poiana*. Vol. 1, Arti Grafiche Friulane Imoco spa. Udine, 2015, pp. 67-92.
8. MILANESI L., PILOTTI M., RANZI R., *A conceptual model of people's vulnerability to floods*, Water Resources Research, 51(1), 2020, pp.182–197. <<https://hab.it/>> [Acc. 10/2/2024].
9. PAJNO Francesca, SMIGEL Agnieszka, *Culture/Cultural Heritage and Climate Change Knowledge Base*, 2022 <[https://www.fondazione scuolapatrimonio.it/wp-content/uploads/2022/01/Report\\_CultureCulturalHeritage-and-ClimateChange-Knowledge-Base.pdf](https://www.fondazione scuolapatrimonio.it/wp-content/uploads/2022/01/Report_CultureCulturalHeritage-and-ClimateChange-Knowledge-Base.pdf)> [Acc.10/2/2024].
10. REMONDINO Fabio, CAMPANA Stefano, *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage: Theory and Best Practices*, Archaeopress Archaeology, 2014.
11. REMONDINO F. et al., *Image-based Techniques for the 3D Documentation of Cultural Heritage: Advances, Perspectives, and Challenges*, in *Journal of Cultural Heritage* 26, 2017, pp. 1-12.
12. REMONDINO Fabio, *Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning*, in *Remote Sensing*, 3(6), 2011, pp 1104-1138.
13. SCALA, Barbara, *A Future for Historic Cities From crisis situations towards new opportunities, today and tomorrow*, in *Conservation / Sustainable Design Heritage Challenges in Historic Urban Landscapes* EAAE, Hasselt, Belgium, 2024, pp. 223-240.
14. VASSENA, Giorgio. P. M., CLERICI, A. *Open Pit Mine 3D Mapping by TLS and Digital Photogrammetry: 3D Model Update Thanks to a SLAM Based Approach*, in *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 21, 2018<<https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLII-2/1145/2018/>> (Acc.10/2//2024).
15. VASSENA, Giorgio. P. M., *Dal rilievo 3D al Digital Twin: excursus sull'evoluzione tecnologica nel campo della geomatica operativa*, in *Ingenio*, 2021 <<https://www.ingenio-web.it/articoli/dal-rilievo-3d-al-digital-twin-excursus-sull-evoluzione-tecnologica-nel-campo-della-geomatica-operativa/>> [Acc. 10/2/2024].
16. VASSENA, Giorgio. P. M., *Heritage e Governance Territoriale: Esperienze di Rilievo 3D nei Processi di Tutela e Valorizzazione dei Beni Culturali*, in *Atti del Convegno Nazionale del XIX Congresso della Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia*, (SIFET) 2012.
17. ZERBONI Marino, *Le ferrovie di Cividale del Friuli - Un viaggio nella storia*, Forum Edizioni, Udine, 2023 pp. 120-135.