

A^h R T E

ARCHITECTURAL
HERITAGE
RESTORATION
THROUGH
TAILORED
ENGINEERING

PROGETTI
RICERCA
INNOVAZIONE

PORTFOLIO

ARCHITECTURAL HERITAGE RESTORATION
THROUGH TAILORED ENGINEERING s.r.l.

Spin Off dell'Università Politecnica delle Marche



RESPONSABILI SCIENTIFICI

Enrico QUAGLIARINI – Stefano LENCI

GRUPPO DI LAVORO

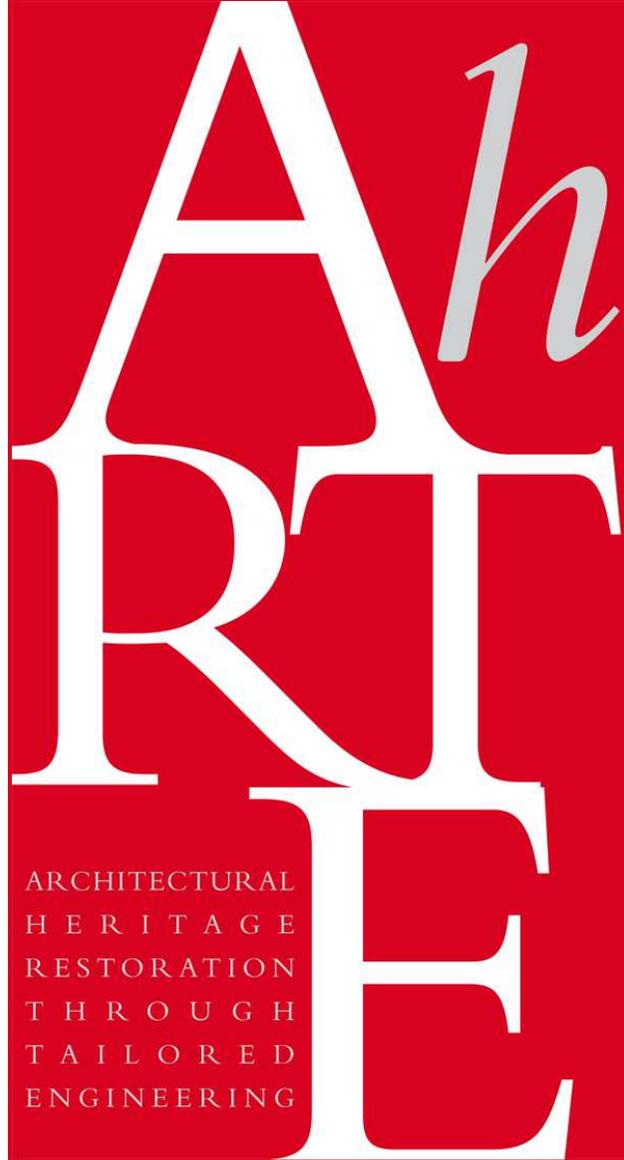
Alessandro BATTAGLIA

Francesco MONNI

Sara VALLUCCI

Francesco CLEMENTI

Agnese SCALBI



PROGETTI
RICERCA
INNOVAZIONE

TEAM

A.h.R.T.E. s.r.l. nasce nel Maggio 2012 come SpinOff dell'Università Politecnica delle Marche per iniziativa di **Francesco Monni**, ingegnere e dottore di ricerca, e di **Enrico Quagliarini** e **Stefano Lenci**, docenti della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche. Della compagine sociale fa parte anche **Alessandro Battaglia**, amministratore delegato di A.h.R.Co.S. s.r.l. e direttore tecnico di Restauri Innovativi Tecnologici s.r.l. Oggi fanno parte del team anche altre figure con un elevato livello di preparazione e specializzazione nel campo del recupero e del consolidamento del costruito esistente.

MISSION

Nello spirito degli Spin Off accademici, **A.h.R.T.E. s.r.l.** si configura come una realtà finalizzata all'utilizzazione economica dei risultati della ricerca universitaria ossia una struttura di supporto per il **trasferimento delle conoscenze tecnologiche sviluppate dal mondo accademico al mondo industriale**, in particolare nel campo del **recupero, della conservazione e del consolidamento di edifici esistenti** con valenza storica, culturale ed architettonica e della messa in sicurezza dal punto di vista statico ed in caso di sisma del costruito in genere.

INDICE
SPECIAL TOPICS

RECUPERO E CONSERVAZIONE DI TEATRI STORICI 4

- Consolidamento e valorizzazione del plafone in camorcanna della sala principale del Teatro dei Filarmonici di Ascoli Piceno.

SALVAGUARDIA DI STUCCHI E AFFRESCHI 5

- Conoscenza, analisi e sperimentazioni per la conservazione ed il consolidamento di camorcanna con decorazioni di pregio.

VULNERABILITÀ SISMICA DEI CENTRI STORICI 6

- Applicazione di metodologie speditive per la stesura di mappe di isovulnerabilità del centro storico di Corinaldo (AN).

STRUTTURE IPOGEE ED AMPLIFICAZIONE LOCALE DELL'AZIONE SISMICA 7

- Mappatura delle strutture ipogee del centro storico di Corinaldo (AN) e analisi numeriche per valutare l'incidenza locale sull'azione sismica

COSTRUZIONI IN TERRA CRUDA: TRADIZIONE E SOSTENIBILITÀ 8

- Conoscenza, analisi e sperimentazioni per la conservazione e la valorizzazione di costruzioni in terra cruda.

VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO 9

- Edilizia monumentale :Valutazione vulnerabilità sismica e linee guida per interventi di miglioramento sismico di edifici di culto.
- Edilizia diffusa :Valutazione vulnerabilità sismica e progettazione interventi per incrementare la sicurezza sismica di edifici esistenti.
- Vulnerabilità sismica di edifici in C.A. adibiti a usi industriali (capannoni) e di interesse strategico (scuole).

ATTIVITÀ SPERIMENTALE IN LABORATORIO 12

- Caratterizzazione meccanica di materiali tradizionali ed innovativi.

ATTIVITÀ SPERIMENTALE IN SITU 13

- Monitoraggio strutturale e prove di caratterizzazione meccanica in situ su materiali da costruzione dell'edilizia storica

CUCIRE LA PIETRA CON LA PIETRA: IL SISTEMA TICORAPSIMO® 14

- Campagna sperimentale sul consolidamento con il Sistema TICORAPSIMO® di provini in muratura multiparamento. Prove di compressione e compressione/taglio.
- Campagna sperimentale sul consolidamento "a secco" con il Sistema TICORAPSIMO® di provini in muratura multiparamento contro l'attivazione del meccanismo di flessione verticale.

RILIEVO METRICO E MULTISTRUMENTALE – RILIEVO LASER SCANNER 16

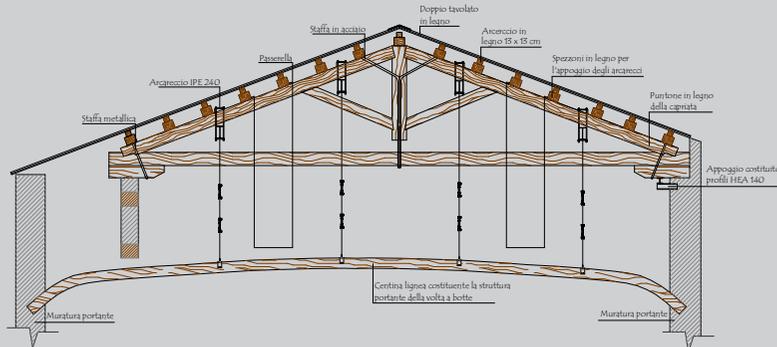
RECUPERO E CONSERVAZIONE DI TEATRI STORICI

Consolidamento e valorizzazione del plafone in camorcanna della sala principale del Teatro dei Filarmonici di Ascoli Piceno

SPERIMENTAZIONE DI LABORATORIO

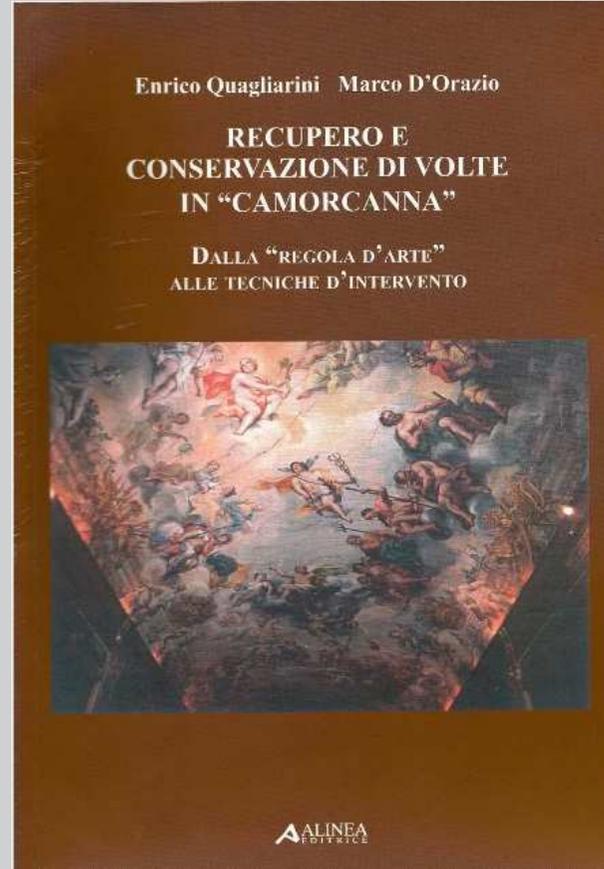
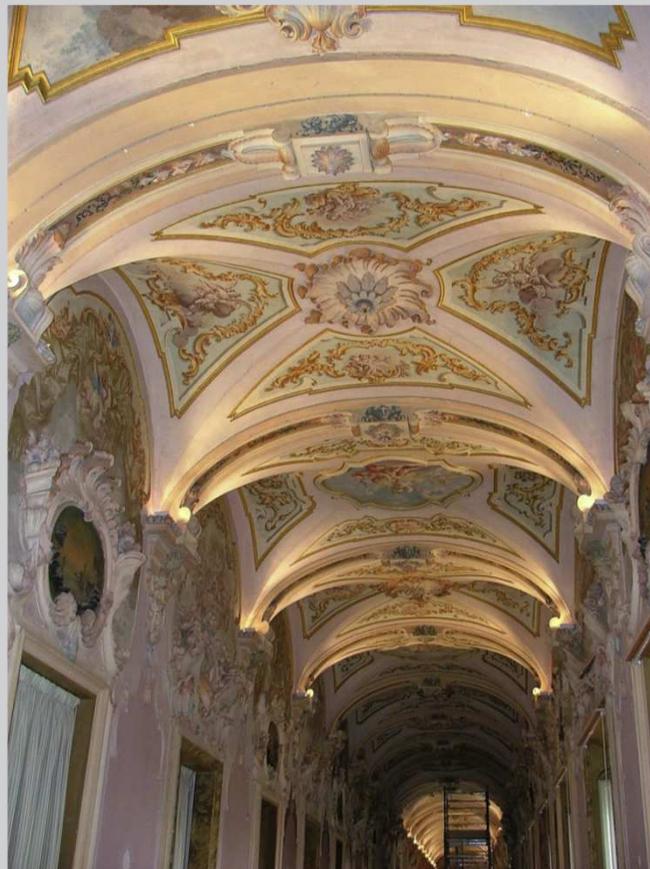
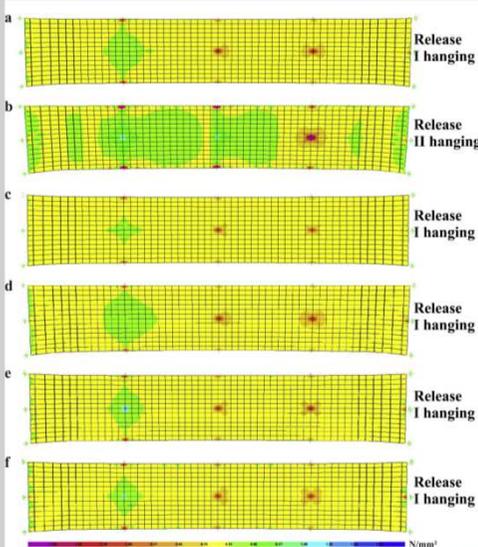
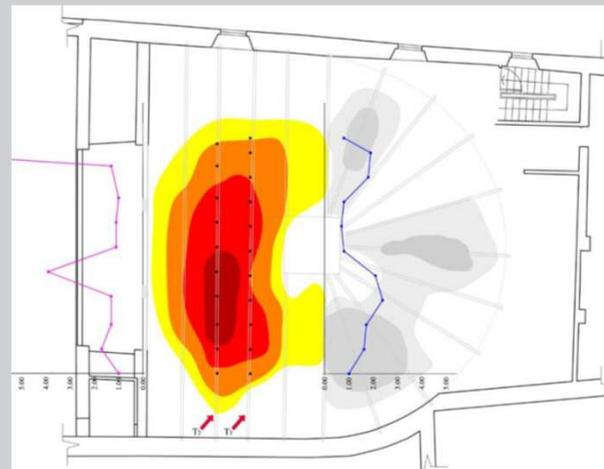


PROGETTO INTERVENTO



SALVAGUARDIA DI STUCCHI E AFFRESCHI

Conoscenza, analisi e sperimentazioni per la conservazione ed il consolidamento di camorcanna con decorazioni di pregio.



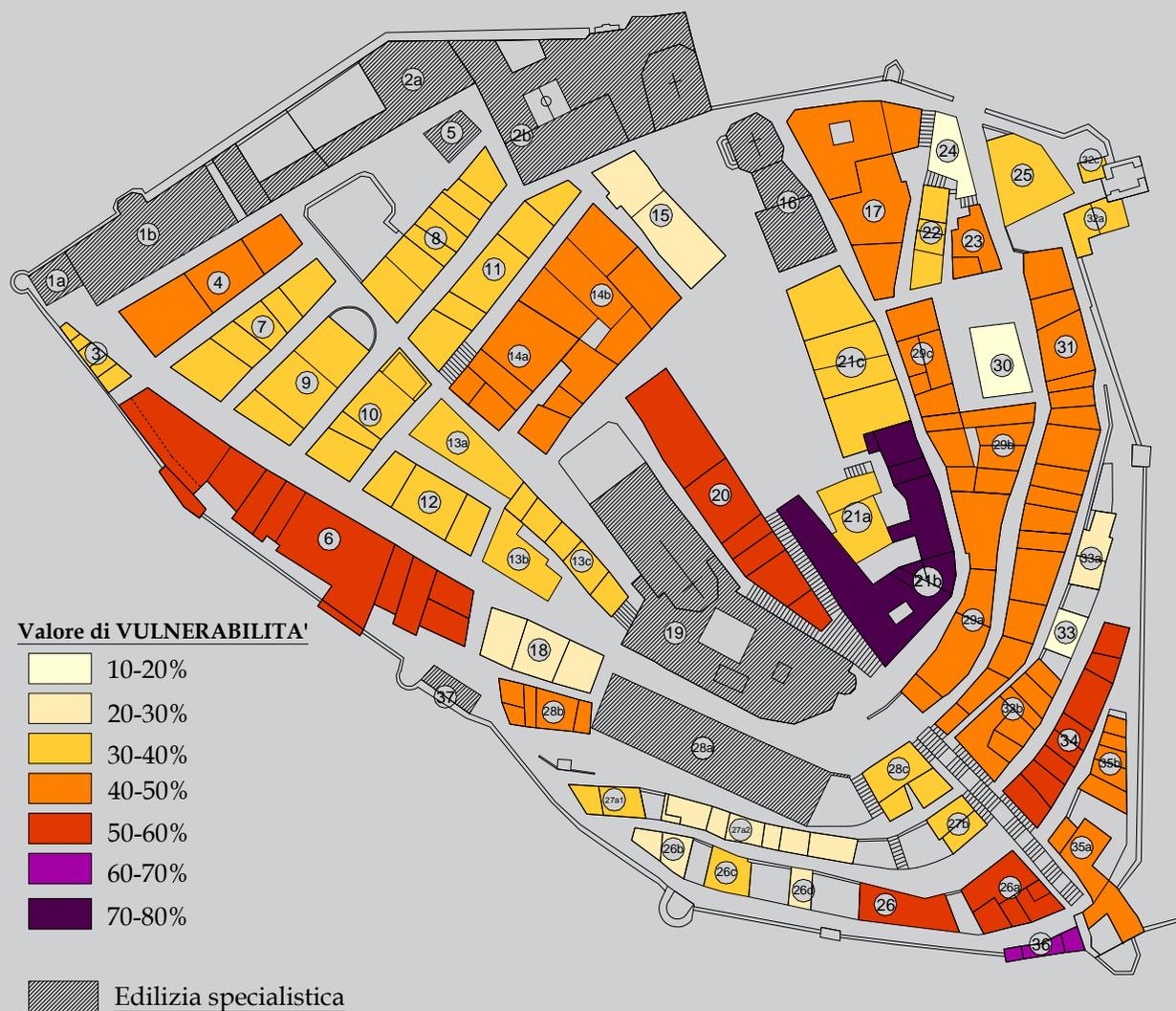
VULNERABILITÀ SISMICA DEI CENTRI STORICI

Applicazione di metodologie speditive per la stesura di mappe di isovulnerabilità del centro storico di Corinaldo (AN)

Parametri scheda aggregato

1. DIFFERENZE GEOMETRICHE DEL PANNELLO ESTERNO
2. DIFFERENZE GEOMETRICHE IN PIANTA
3. MASSIMA DIFFERENZA TRA n. PIANI MEDIO E n. PIANI DELLE SINGOLE UNITA' STRUTTURALI
4. DIFFERENZE NEI MATERIALI E NELLE TIPOLOGIE COSTRUTTIVE
5. EPOCA DI COSTRUZIONE O DI ULTIMO INTERVENTO
6. PRESENZA DI BUCATURE NON ALLINEATE O ECCESSIVE, ORIZZONTAMENTI SFALSATI
7. PRESENZA DI EDIFICI A COMPORTAMENTO SCATOLARE
8. FORMA COMPLESSIVA DELL'AGGREGATO (assi di simmetria)
9. STATO DI CONSERVAZIONE
10. GEOMORFOLOGIA E SEDIME AGGREGATO

INDICE DI VULNERABILITÀ $\rightarrow \frac{\sum v_i \cdot p_i}{V_{Max}}$



IPOGEI E AMPLIFICAZIONE LOCALE DELL'AZIONE SISMICA

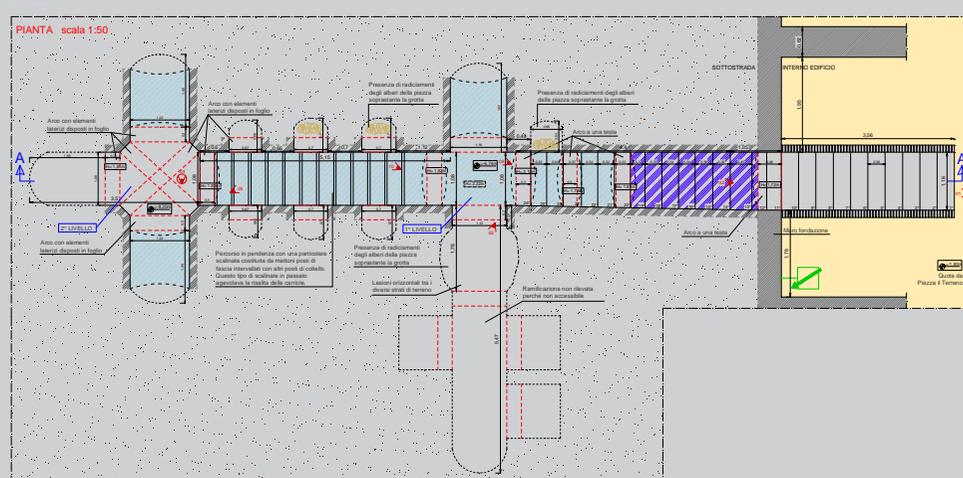
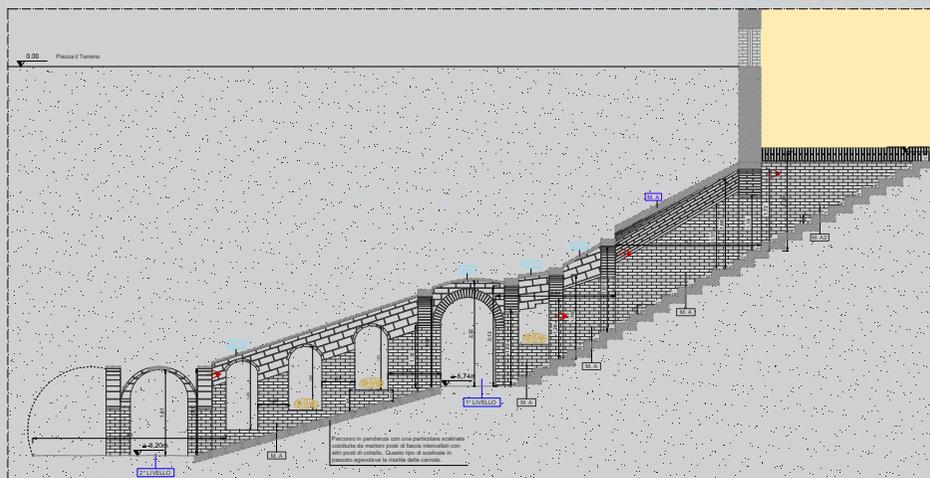
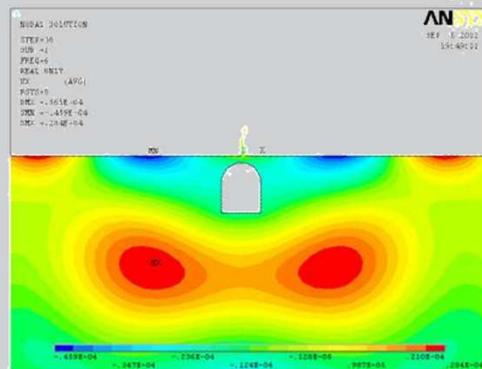
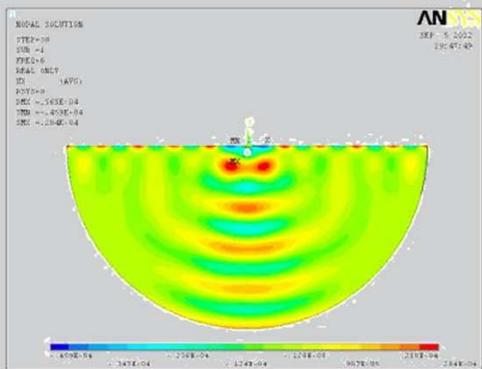
Mappatura delle strutture ipogee del centro storico di Corinaldo (AN) e analisi numeriche per valutare l'incidenza locale sull'azione sismica



CORINALDO SOTTERRANEA GLI IPOGEI DELLA CITTÀ MURATA E LA LORO INFLUENZA SULLA VULNERABILITÀ DEL COSTRUITO STORICO

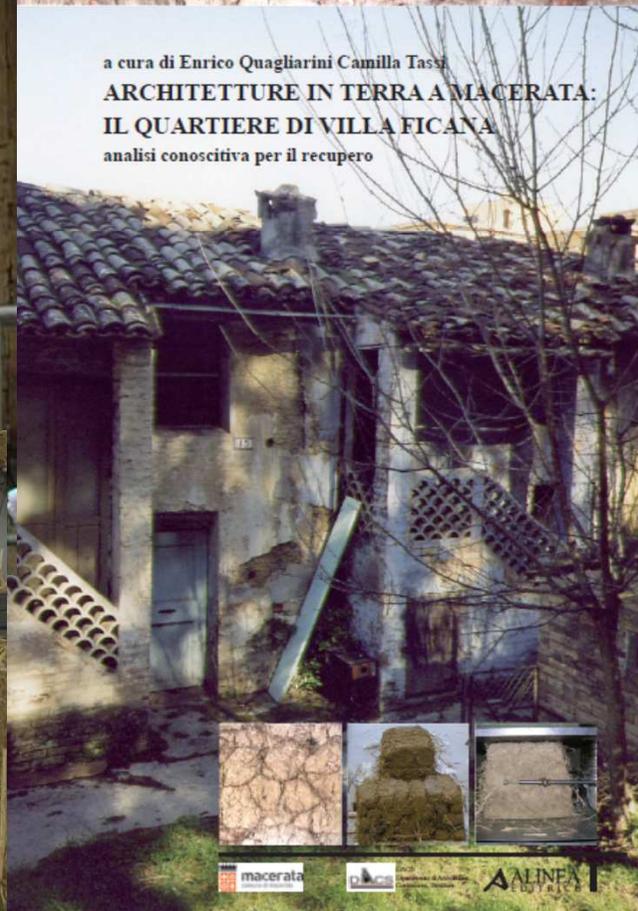


A cura di
Stefano Lenci, Enrico Quagliarini, Sara Vallucci



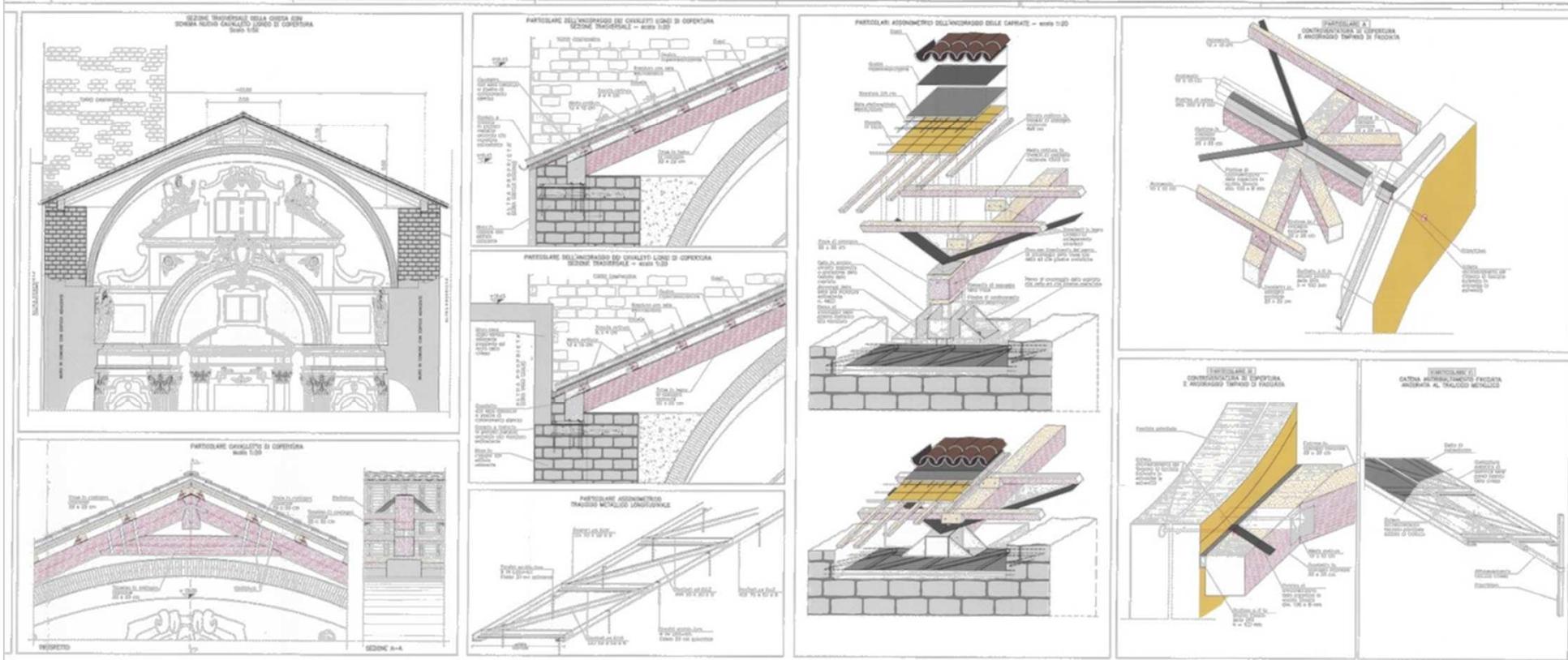
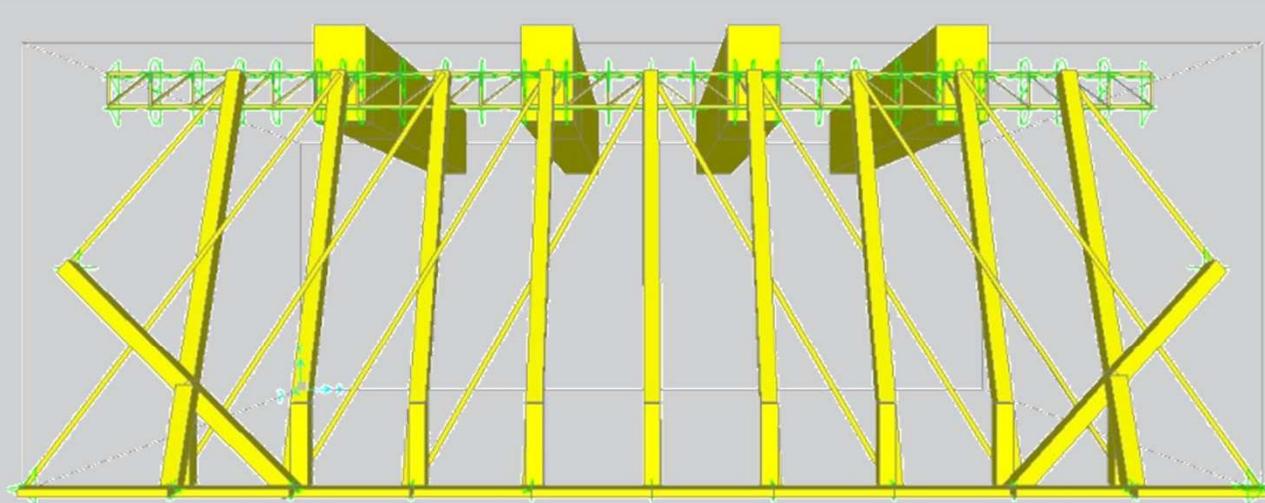
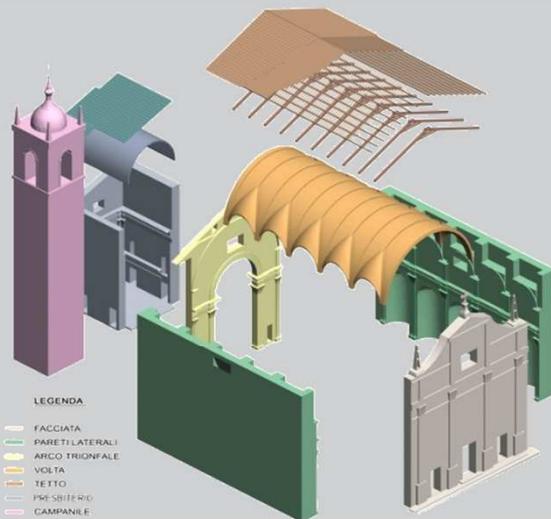
COSTRUZIONI IN TERRA CRUDA: TRADIZIONE E SOSTENIBILITA'

Conoscenza, analisi e sperimentazione per la conservazione e la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda



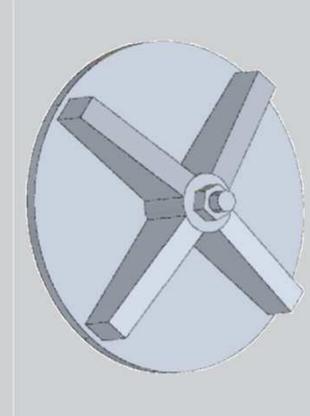
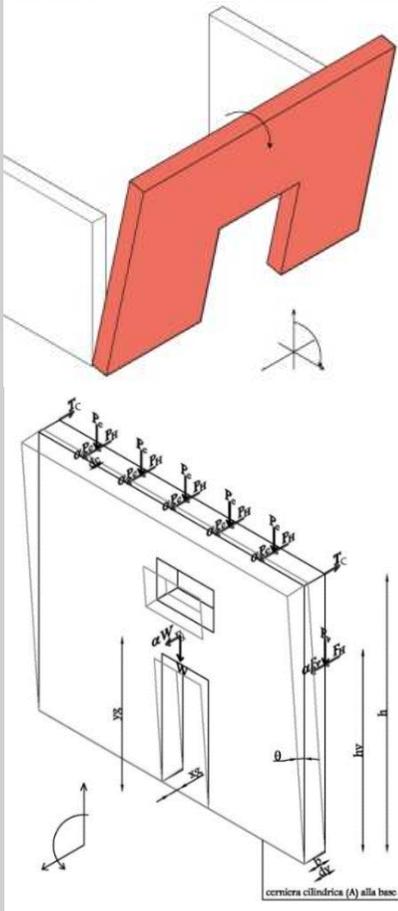
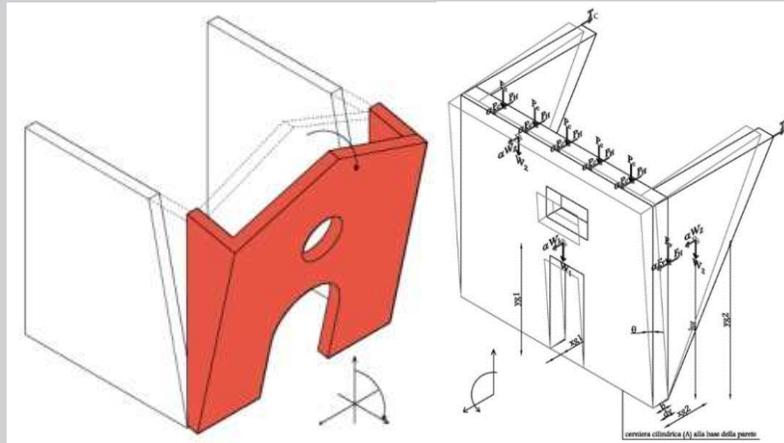
VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

EDILIZIA MONUMENTALE: Valutazione della vulnerabilità sismica e linee guida per interventi di miglioramento sismico di edifici di culto.



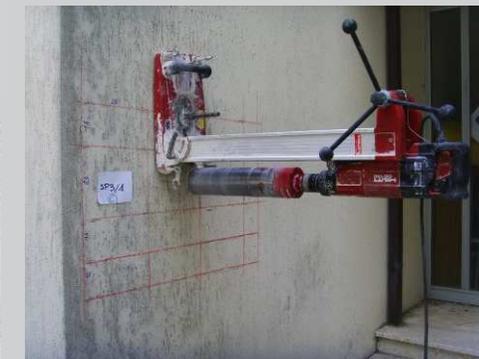
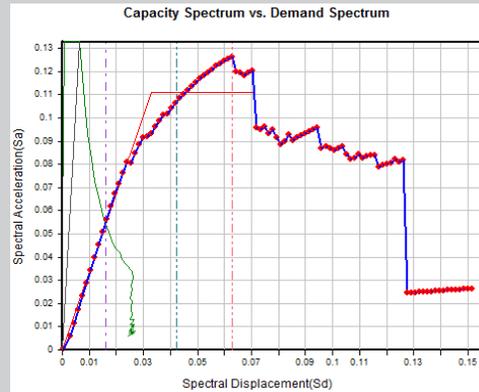
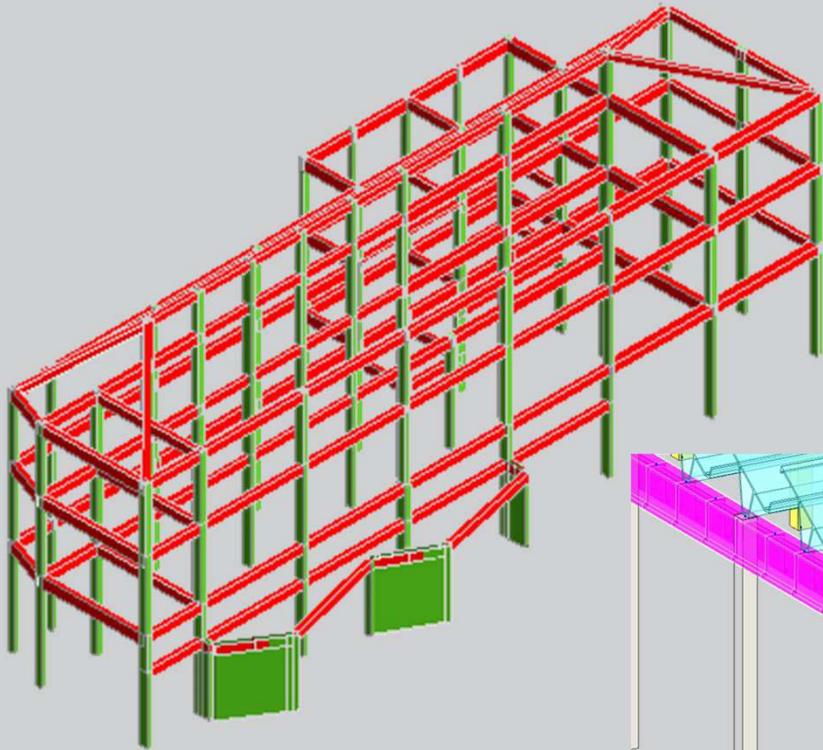
VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISHIO SISMICO

EDILIZIA DIFFUSA: Valutazione della vulnerabilità sismica e progettazione interventi per incrementare la sicurezza sismica di edifici storici esistenti.



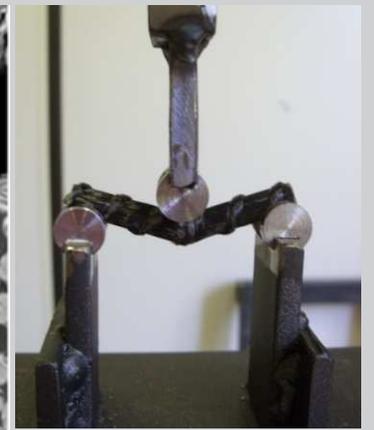
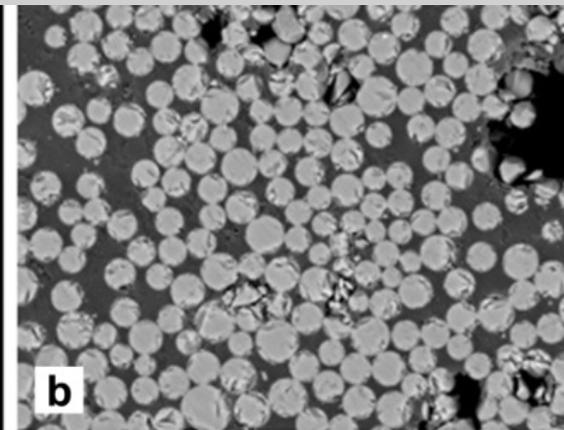
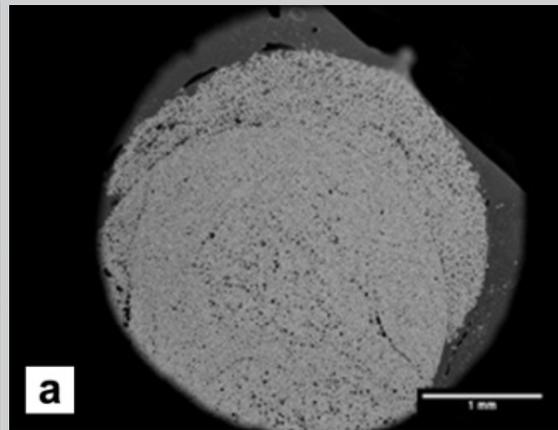
VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Vulnerabilità sismica di edifici in C.A. adibiti ad usi industriali (capannoni) e di interesse strategico (scuole).

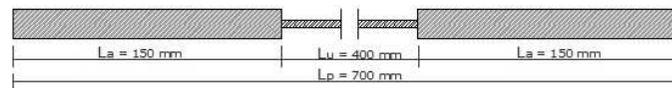


ATTIVITA' SPERIMENTALE IN LABORATORIO

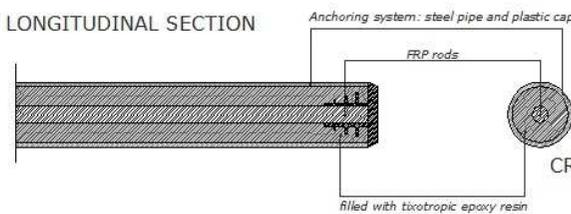
Caratterizzazione meccanica di materiali tradizionali ed innovativi



SPECIMEN DIMENSIONS



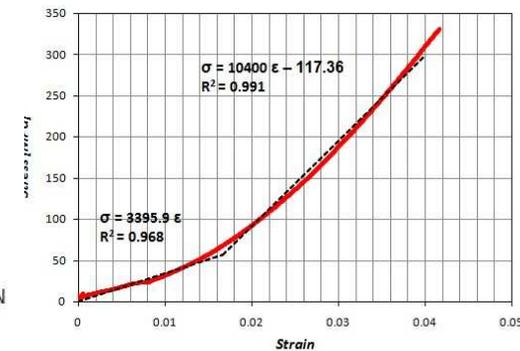
LONGITUDINAL SECTION



CROSS SECTION

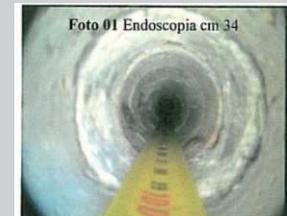
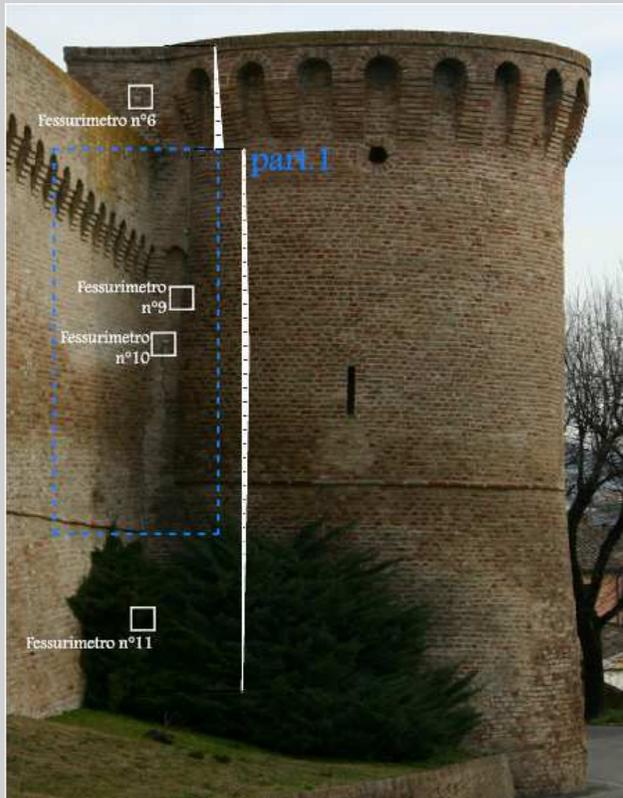
Filled with thixotropic epoxy resin

stress/strain_bi-linear scheme



ATTIVITA' SPERIMENTALE IN SITU

Monitoraggio strutturale e prove di caratterizzazione meccanica in situ su materiali da costruzione dell'edilizia storica



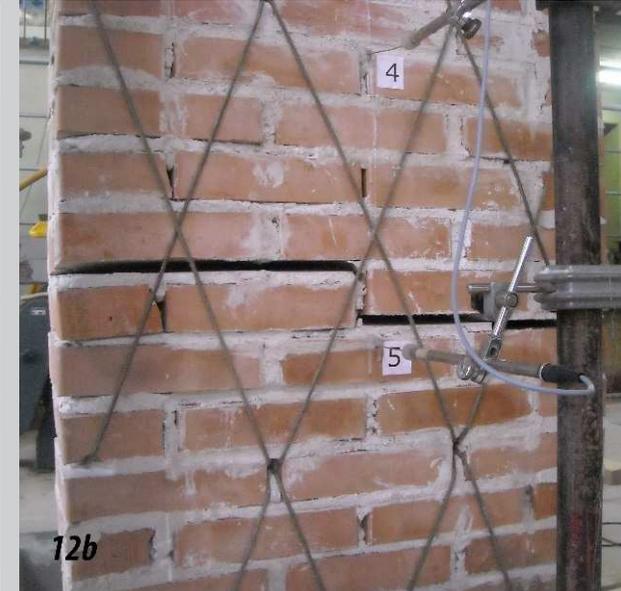
CUCIRE LA PIETRA CON LA PIETRA: IL SISTEMA TICORAPSIMO®

Campagna sperimentale sul consolidamento con il Sistema TICORAPSIMO® di provini in muratura multiparamento. Prove di compressione e compressione/taglio.



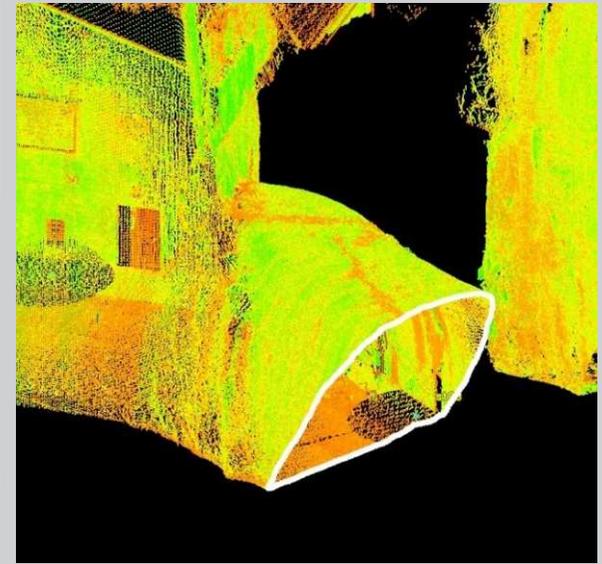
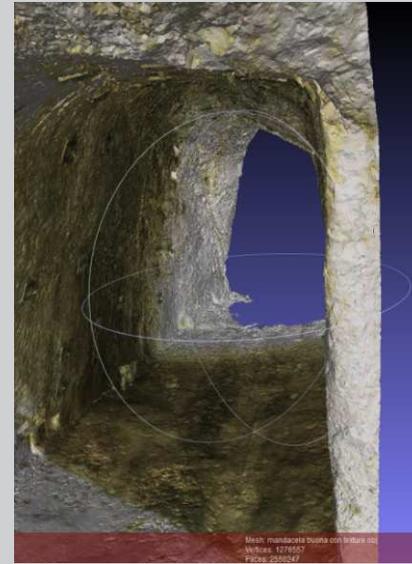
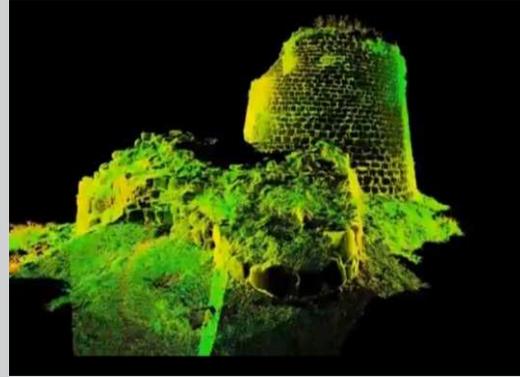
CUCIRE LA PIETRA CON LA PIETRA: IL SISTEMA TICORAPSIMO®

Campagna sperimentale sul consolidamento “a secco” con il Sistema TICORAPSIMO® di provini in muratura multiparamento contro l’attivazione del meccanismo di flessione verticale.



RILIEVO METRICO e MULTISTRUMENTALE – RILIEVI LASER SCANNER

Rilievi fotogrammetrici UAV – droni

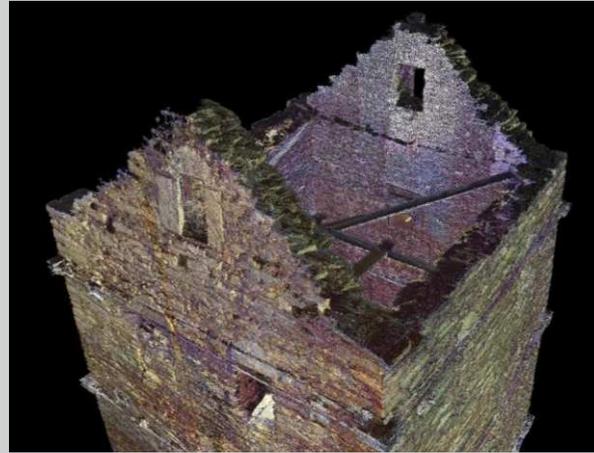


RILIEVO METRICO e MULTISTRUMENTALE – RILIEVI LASER SCANNER

Rilievi fotogrammetrici UAV – tradizionali



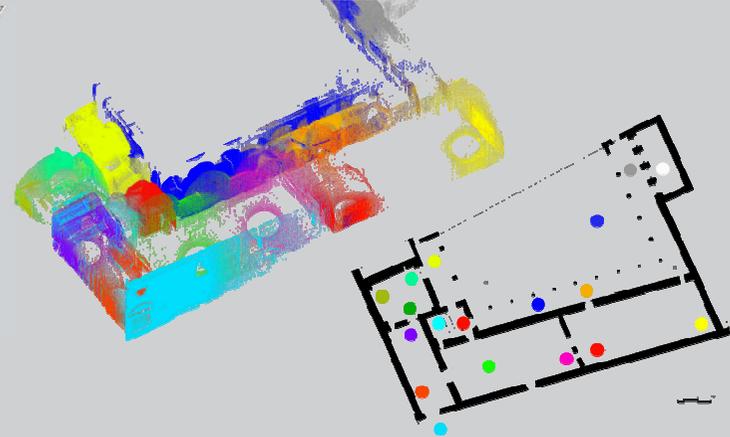
Torre dei Lossetti – Cardezza



Isolato Antenucci – Aquila



Convento della Beata Antonia – Aquila



In collaborazione con Di.Sto.Ri. e Prof. Clini

PUBBLICAZIONI (SELEZIONE)

VOLUMI

F. Clementi, S. Lenci
**I COMPOSITI NELL'INGEGNERIA STRUTTURALE –
 L'ADEGUAMENTO STATICO E SISMICO DI STRUTTURE
 IN C.A. E MURATURA SECONDO IL CNR–DT 200/2004,
 LA NTC E LE RELATIVE CIRCOLARI APPLICATIVE**
 Esculapio Editore, Bologna, 2009

Quagliarini E., Lenci S.
**IL PLAFONE DEL TEATRO DEI FILARMONICI DI ASCOLI
 PICENO. CONOSCENZA, CONSERVAZIONE E
 VALORIZZAZIONE.**
 Alinea Editrice srl., Firenze, 2010.

E. Quagliarini, S. Lenci, F. Monni
**STRENGTHENING THREE-LEAF MASONRY PANEL
 WITH BASALT FIBRE ROPES. FIRST EXPERIMENTAL
 DATA.SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR THE
 SAFEGUARD OF CULTURAL HERITAGE IN THE
 MEDITERRANEAN BASIN**
 Contributo in volume
 ISBN/ISSN: 9788890563980
 Vol. 2, da pag. 276 a pag. 289.

Lenci S., Quagliarini E., Vallucci S.
**CORINALDO SOTTERRANEA. GLI IPOGEI DELLA CITTÀ
 MURATA E LA LORO INFLUENZA SULLA
 VULNERABILITÀ DEL COSTRUITO STORICO**
 Aracne editrice, Roma, 2013

Vallucci S., Quagliarini E., Lenci S.
**COSTRUZIONI STORICHE IN MURATURA.
 VULNERABILITÀ SISMICA E PROGETTAZIONE DEGLI
 INTERVENTI**
 Wolters Kluwer Italia, Milano, 2013

ARTICOLI SU RIVISTA

E.Quagliarini; S. Lenci
**THE INFLUENCE OF NATURAL STABILIZERS AND
 NATURAL FIBERS ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF
 ANCIENT ROMAN ADOBE BRICKS**
 Journal of cultural heritage – Vol. 11, da pag. 309 a pag. 314

E. Quagliarini; S.Lenci; M.Iorio
**MECHANICAL PROPERTIES OF ADOBE WALLS IN A
 ROMAN REPUBLICAN DOMUS AT SUASA**
 Journal of cultural heritage – Vol. 11, Da pag. 130 a pag. 137

E.Quagliarini., Revel G.M., S.Lenci., E.Seri., Cavuto A., Pandarese G.
**HISTORICAL PLASTERS ON LIGHT THIN VAULTS: STATE
 OF CONSERVATION ASSESSMENT BY A HYBRID
 ULTRASONIC METHOD**
 Journal of cultural heritage
 ISBN/ISSN: 10.1016/j.culher.2013.04.008

E.Quagliarini, S.Lenci, S.Vallucci
**IL SOLLEVAMENTO DEL PLAFONE DEL TEATRO DEI
 FILARMONICI AD ASCOLI PICENO. TRA CONOSCENZA,
 SPERIMENTAZIONE ED INTERVENTO**
 Recupero E Conservazione – Vol. 98/99, Da pag. 64 a pag. 71

E.Quagliarini, S.Lenci, E.Seri
**ON THE DAMAGE OF FRESCOES AND STUCCOES ON THE
 LOWER SURFACE OF HISTORICAL FLAT SUSPENDED
 LIGHT VAULTS**
 Journal Of Cultural Heritage, 293–303, 2012

S. Lenci, F. Clementi, T. Sadowski
**EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE FRACTURE
 PROPERTIES OF UNFIRED DRY EARTH**
 Engineering Fracture Mechanics – Vol. 87, 62–72, 2012.

Quagliarini E., Lenci S., Piattoni Q., Bondioli F., Bernabei I., Lepore G., Zaccaria M.

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF ROMANESQUE MASONRIES MADE BY TILE AND BRICK FRAGMENTS FOUND AT THE ARCHAEOLOGICAL SITE OF S. MARIA IN PORTUNO

International journal of architectural heritage
ISBN/ISSN: 10.1080/15583058.2012.683132
Da pag. 161 a pag. 184

Lenci S., Quagliarini E., Vallucci S., Profumieri B.
VULNERABILITÀ DEI CENTRI STORICI. IL CASO DI CORINALDO

AZIMUT – Vol. 4, da pag. 3 a pag. 5

Piattoni Q., Quagliarini E., Lenci S.
EXPERIMENTAL ANALYSIS AND MODELLING OF THE MECHANICAL BEHAVIOUR OF EARTHEN BRICKS

Construction and Building Materials
ISBN/ISSN: 10.1016/j.conbuildmat.2010.11.039
Vol. 25, da pag. 2067 a pag. 2075

E.Quagliarini, F.Monni, S.Lenci, F.Bondioli
TENSILE CHARACTERIZATION OF BASALT FIBER RODS AND ROPES: A FIRST CONTRIBUTION

Construction and Building Materials
ISBN/ISSN: 10.1016/j.conbuildmat.2012.02.080
Vol. 34, da pag. 372 a pag. 380

E. Quagliarini, F. Monni, S. Lenci, A. Battaglia
CUCIRE LA PIETRA CON LA PIETRA. UN NUOVO MODO DI RINFORZARE LA MURATURA REVERSIBILE, COMPATIBILE E SOSTENIBILE

Recupero e Conservazione 107 (2013), pp.1–18, De Lettera Editore.

E. Quagliarini, S. Lenci, F. Monni, A. Scalbi
CUCITURE FLESSIBILI (A SECCO) PER IL MIGLIORAMENTO SISMICO DI MURATURE STORICHE

Recupero e Conservazione 110 (2014),
Da pag.1 a pag. 18, De Lettera Editore

ATTI DI CONVEGNO

F. Monni, E. Quagliarini S. Lenci.
"BASALT ROPES: A NEW PRODUCT FOR THE REHABILITATION OF HISTORICAL MASONRY" IN REHAB 2014

Proceedings of the International Conference on Preservation, Maintenance and Rehabilitation of Historic Buildings and Structures" Editors: Rogrio Amoda, Sergio Lira & Cristina Pinheiro. Publisher: Green Lines Institute.
ISBN: 978–989–8734–02–0

E. Quagliarini, F. Monni, S. Lenci
IMPORTANCE OF BUILDING KNOWLEDGE FOR A CORRECT STRUCTURAL ASSESSMENT. THE CASE OF SANTA MARIA DELLA CARITÀ CHURCH IN ASCOLI PICENO (ITALY)

Proceedings of SAHC 2012 – 8th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions – Wroclaw, Poland, 15th–17th October 2012 – Vol. 1, pagg. 341–350– DWE – ISBN/ISSN: 9788371252174.

E. Quagliarini, F. Monni, S. Lenci
MASONRY STRENGTHENING THROUGH BASALT FIBRE ROPES. EXPERIMENTAL AND ANALYTICAL RESULTS

Proceedings of SAHC 2012 – 8th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions – Wroclaw, Poland, 15th–17th October 2012 – Vol. 2 – pagg. 1905–1913 – DWE – ISBN/ISSN: 9788371252181

E. Quagliarini, F. Monni, S. Lenci
STRENGTHENING THREE-LEAF MASONRY PANEL WITH BASALT FIBRE ROPES. FIRST EXPERIMENTAL DATA

Proc. of 5th Int. Congress on "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin" – Istanbul – Turchia – Novembre 2011 – ISBN 978–88–905639–8–0 – Vol. 2 – pp. 276 – 283

A.h.R.T.E. s.r.l.

Architectural heritage Restoration
through Tailored Engineering s.r.l.

A^h
R
T
E

c/o DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura
Università Politecnica delle Marche – Via Brecce Bianche, 60131, Ancona, Italy

Web: www.ahrte.it – mail to: ahrte@univpm.it – PEC: ahrte@pec.it
Legale rappresentante: Ing. Monni Francesco, Ph.D. – tel. +39 3396088721