

AREE DI RICERCA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

NOME

Rilievo e Restauro dell'Architettura ***Architectural Survey and Conservation***

IL GRUPPO IN BREVE

Il gruppo di ricerca è attivo sul fronte del rilievo e della documentazione del patrimonio storico, con l'obiettivo di contribuire alla conoscenza e alla lettura dei manufatti per mettere in atto le condizioni più efficaci per la definizione di una strategia di progetto che sappia coniugare le esigenze di uso attuali con la conservazione del documento materiale e delle sue qualità formali.

TEAM DI RICERCA

- **Giulio Mirabella Roberti** (professore ordinario, ICAR/19)
- **Alessio Cardaci** (ricercatore confermato, ICAR/17)
- **Barbara Marana** (ricercatore confermato, ICAR/06)

INTERESSI DI RICERCA

Rilevamento

Il rilevamento automatico tridimensionale, sia con sensori attivi (3D laser scanning) sia con sensori passivi (fotogrammetria terrestre e aerea tramite droni) abbinato all'analisi diagnostica delle superfici (termografica e termo-igrometrica), offre nuove opportunità per il monitoraggio metrico e materico degli edifici storici. La rapidità nell'acquisizione delle geometrie spaziali unita alla elevata affidabilità metrica e cromatica consente la realizzazione di mappe con la puntuale localizzazione delle anomalie metriche e materiche (lesioni e deformazioni, degradi) in modo agevole ed in tempi ridotti, sia nella fase di acquisizione delle informazioni, sia nella successiva fase di elaborazione e restituzione.

L'integrazione delle due tecniche di rilievo a livello di nuvole di punti consente di aumentare il grado di accuratezza geometrica e il dettaglio di osservazione, permettendo di individuare in modo puntuale il livello di degrado e dissesto raggiunto: la ripetizione delle osservazioni a opportuni intervalli temporali consente inoltre di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni nel tempo, aggiungendo una quarta dimensione temporale ai rilievi eseguiti. Le opportunità offerte dalle moderne strumentazioni e dai recenti software, in grado di interfacciarsi tra loro all'interno di piattaforme condivise, consentono oggi di gestire in un unico modello virtuale tutte le informazioni metriche, materiche e chimico-fisiche della fabbrica.

Analisi materiche e stratigrafiche

L'indagine sul costruito passa necessariamente dalla lettura della consistenza materica dei manufatti, alla base di una conoscenza dei sistemi costruttivi e dei materiali impiegati; l'impiego di metodi derivati dall'archeologia applicati alle strutture in elevazione permette di ricostruire la molteplicità delle vicende costruttive che si sono succedute sul manufatto, evidenziandone le caratteristiche e la sequenza cronologica almeno relativa. L'*archeologia dell'architettura* diviene così un potente strumento di conoscenza, per interpretare i segni lasciati nel corso del tempo sulla costruzione e per una scelta cosciente e consapevole degli interventi di conservazione necessari.



Cascina Carlinga, Curno (BG)

ANALISI Materica

SCALA 1:50

Legenda

	Pietra arenaria gialla
	Laterizio
	Ciottoli di fiume e malta
	Legno
	Malta cementizia
	impianto elettrico
	Pietra di Sarnico
	Ferro
	Rame





Cascina Carlinga, Curno (BG)



LABORATORIO

Lab_S.A.B.E. (Survey & Analysis of Built Environment)

COLLABORAZIONI INDUSTRIALI

- FARO EUROPE GmbH & Co., Stoccarda:
 - cessione in comodato d'uso del laser-scanner FARO Photon 120

PROGETTI FINANZIATI (SELEZIONARE MAX 5 PROGETTI TRA I PIU' RECENTI)

- **FONDAZIONE CARIPLO - Bandi "Arte e Cultura" 2013**
 - Piano di azione *Promuovere buone prassi di prevenzione e conservazione del patrimonio storico e architettonico*
- progetto: *Inventari dei grandi demani pubblici e conoscenza approfondita di tecniche costruttive e materiali storici per la conservazione e la riduzione della vulnerabilità del patrimonio architettonico. Le costruzioni in malte di terra e volte reali in Lombardia.*
 - Capofila: Comune di Cremona
 - partner: Politecnico di Milano, Università degli studi di Bergamo, Università degli studi di Pavia
- **FONDAZIONE CARIPLO - Bandi "Arte e Cultura" 2015**
 - Buone prassi di conservazione del patrimonio
- progetto: *Le Mura Venete di Bergamo: 5 km di paesaggio lapideo da curare e mantenere in buona salute*
 - Capofila: Comune di Bergamo
 - Partner: Università degli Studi di Bergamo, Orobicambiente ONLUS, Italia Nostra

BREVETTI (SOLO SE PRESENTI)

- (indicare i brevetti ove tra gli inventori risulti almeno un membro del gruppo)

SPIN-OFF (SOLO SE PRESENTI)

- *(indicare le aziende spin-off la cui compagine sociale comprenda almeno un membro del gruppo)*

ALTRE INFORMAZIONI

prof. Giulio Mirabella Roberti: nel 2013 membro della Commissione Paritetica docenti-studenti del Dipartimento di Ingegneria, dal 2014 al 2018 presidente del CCS di Ingegneria Edile e membro della Giunta della Scuola di Ingegneria; da ottobre 2018 membro della Giunta del Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate.

ing. Alessio Cardaci: delegato per le Attività di Terza Missione del Dip. ISA.

ing. Barbara Marana: da ottobre 2018 membro della CP docenti-studenti della Scuola di Ingegneria.

Lab_S.A.B.E. (Survey & Analysis of Built Environment)

Il Laboratorio di Rilievo e Analisi del Costruito (Lab-SABE) si è costituito nell'ambito del Laboratorio Prove Materiali del Dipartimento di Ingegneria allo scopo di mettere a frutto l'esperienza accumulata in alcune campagne di rilievo di edifici storici condotte tramite strumentazione del tipo laser scanner (FARO Photon 120), affidata in comodato d'uso nel 2009 dalla ditta costruttrice al Dipartimento per sperimentazioni sul campo di questa tecnologia emergente. Molte di queste campagne sono state condotte in collaborazione con il Laboratorio di Restauro dei Beni Architettonici e Culturali della Università "Kore" di Enna, dotato di una versione più aggiornata della strumentazione di rilievo (Faro Focus 3D con fotocamera coassiale integrata).

Tali sperimentazioni vengono sviluppate all'interno del Dipartimento in continuità con le attività di ricerca sviluppate dal Laboratorio di Geomatica già diretto dal prof. Colombo. Queste sono orientate prevalentemente al rilevamento e monitoraggio del territorio e dell'ambiente urbano e si avvalgono di sensori per il posizionamento satellitare (ricevitori GPS, Glonass, ecc.), utilizzati a terra e/o trasportati su autovettura, di misuratori laser di profili per l'acquisizione diretta della sezione di elementi costruiti, di apparati per la ripresa fotogrammetrica di prossimità, di strumentazione topografica per la misura plano-altimetrica su punti singoli o per scansione. In questo contesto è stata maturata un'ampia esperienza, con campagne di rilevamento spaziale (multi-scala) e di monitoraggio su ambienti urbani

Attrezzature in dotazione:

- stazione totale di precisione TopCon OS 105,
- sistema topografico per il centramento forzato (prismi e tripodi),
- attrezzatura fotografica professionale (macchine Canon EOD5 Mark II e Canon EOS M) con adeguata gamma di obiettivi (ottiche fisheye 8-15mm, 24mm, 55-135mm, 70-200mm) e testa panoramica per immagini immersive,
- Drone Esacottero MAP 1-HD per le riprese aeree.
- Laser-Scanner FARO Photon 120

Principali lavori conclusi:

- **Bergamo**, Curia Vescovile: rilievo, restituzione e analisi storico-stratigrafica della Chiesa di Santa Croce (progetto finanziato dal bando Cultura di Fondazione Cariplo)
- **Bergamo**, basilica di Santa Maria Maggiore e cappella Colleoni: rilevamenti per la costruzione di un geo-database propedeutico al Sistema Informativo per la manutenzione programmata del complesso monumentale

- **Bergamo**, chiesa di Santa Maria Immacolata delle Grazie: misure per il monitoraggio conservativo e la costruzione di un repertorio di conoscenza geometrica dell'edificio
- **Alzano Lombardo**: Rilevamenti per la ricostruzione spaziale di un modello documentale delle sagrestie barocche
- **Cremona**: Palazzo Raimondi, rilievo laser-scanner e tour virtuale (nell'ambito del progetto finanziato dal bando Cultura di Fondazione Cariplo 2013)
- **Bergamo**, Sant' Agostino: rilievo e restituzione dell'interno dell'ex-chiesa nell'ambito del progetto Aula Magna: <http://rettorato.unibg.it/santagostino/web/it/sezioni/6/aula-magna-unibg>
- **Dalmine**: documentazione per scansione laser da autoveicolo e da terra della città greppiana.
- **San Pellegrino Terme**: costruzione di un modello misurabile tramite tecnologie integrate delle zone con caratteri Liberty e Art Nouveau
- **Bonate Sotto** (BG): rilievo e analisi stratigrafica della chiesa di Santa Giulia.
- **Brembate** (BG): rilievo e analisi stratigrafica della chiesa dei Santi Fermo e Rustico
- **Curno** (BG): rilievo e analisi stratigrafica della Cascina Carlinga.
- **Romano di Lombardia** (BG): Rilievo e analisi stratigrafica della Rocca.

In collaborazione con Uni Enna 'Kore':

- **Piazza Armerina** (EN): Chiesa di S. Pietro; casa-torre del Padre santo; Monastero di Santa Chiara; Chiesa dei Padri Teatini: rilievo laser-scanner 3D, restituzione grafica e fotografica, prototipazione rapida.
- **Enna**: chiesa di S. Teresa; Chiesa delle Anime Sante
- **Eraclea Minoa** (AG): Teatro greco
- **Siracusa**: ex prigione borbonica di Ortigia; Museo Archeologico "P. Orsi" a Villa Landolina (con ricostruzione e visita virtuale)
- **Delvina**, Albania: Hammam nel sito Islamico di Xhemal
- **Argenta** (FE): Chiesa di Sant' Agata a Filo
- **Aruch**, Armenia: cattedrale di Aruch e sito archeologico
- **Assoro** (EN): basilica di S. Leone
- **Piazza Armerina** (EN), Villa del Casale: rilievo dell'acquedotto Est.