



dalle quali sono state acquisite altrettante “nuvole di punti”. Al rilievo sul posto ha fatto seguito una più onerosa attività di elaborazione dei dati al computer in laboratorio con le operazioni di elaborazione sui dati acquisiti, ovvero allineamento, pulizia e filtraggio, triangolazione ed editing della superficie generata.

La mesh finale della Colonna, opportunamente semplificata, è risultata strutturata su circa 700.000 punti. L'accoppiamento di una camera fotografica digitale calibrata fotogrammetricamente, posta sulla sommità dello strumento, ha consentito di rappresentare la superficie con il suo colore reale. Si è inoltre effettuato contemporaneamente un rilievo topografico con stazione totale per inquadrare con maggiore precisione tra loro le nuvole dei punti, grazie a particolari segnali retro-riflettenti posizionati sulla Colonna e nell'area circostante.

Al fine di generare un modello tridimensionale estremamente fedele ed accurato dei motivi decorativi che ornano i lati della Colonna, è stato utilizzato invece un secondo scanner tridimensionale che non utilizza il segnale laser ma una proiezione di luce strutturata.

Questo sistema è caratterizzato da una accuratezza sui punti di 0,1 mm; ha grande portabilità, essendo manovrabile direttamente sull'oggetto, ed elevata velocità di acquisizione (288000 punti/sec), caratteristiche che lo rendono particolarmente adatto al rilievo in situ di oggetti dalla morfologia complessa quale la Colonna dei Francesi. Anche in questo caso sono state effettuate numerose scansioni singole, che sono state successivamente fuse insieme in un unico modello ad altissima risoluzione; la parte centrale della colonna risulta descritta da circa venti milioni di punti.

Per produrre una documentazione completa dell'oggetto, è stato infine effettuato un rilievo fotogrammetrico autonomo, sia da terra che sfruttando il carrello elevatore, che ha portato, dopo una fase di elaborazione condotta in laboratorio con sofisticate stazioni fotogrammetriche

digitali, alla generazione, per ogni lato della Colonna, di un ortofoto mosaico digitale ad alta risoluzione (dimensione del pixel sull'oggetto pari a 0,5 mm). Questo prodotto fotogrammetrico permette di coniugare il contenuto radiometrico della fotografia con l'informazione metrica del rilievo. Le quattro ortofoto della colonna sono state successivamente rielaborate al fine di perfezionarne la resa grafica.

In particolare, sono stati rimossi dalle immagini i riferimenti utilizzati per l'allineamento del rilievo metrico ad un unico sistema di riferimento, sono state corrette alcune differenze radiometriche dovute alla illuminazione disomogenea del manufatto ed è stata enfatizzata la profondità di alcune incisioni, quali ad esempio le epigrafi sulla parte alta della colonna, al fine di aumentarne la leggibilità da parte dell'osservatore.

Il gruppo di lavoro dell'Università di Bologna, coordinato da Massimiliano Casavecchia e Luca Cipriani, all'interno del Laboratorio sulla Città e il Territorio dell'Università di Bologna (CITILAB), ha visto impegnati per la ricerca sulle fonti Matteo Zaccarini del CIRL, per il rilievo e la modellazione tridimensionale il gruppo di ricercatori del DICAM coordinati da Gabriele Bitelli composto da Maria Alessandra Tini, Valentina Alena Girelli, Fabrizio Girardi, Paolo Conte, Alessandro Lambertini, Gennaro Vecchiarino, per l'elaborazione delle immagini Anna Maria Manfredini del DAPT, per la segreteria organizzativa Maria Grazia Petranca della SSUP_CITE.

1512 - 2012 Piazza del Popolo

Installazione della
**COLONNA
DEI FRANCESI**
nel 500° anniversario della
battaglia di Ravenna

riprodotta in scala reale
per recuperare il monumento
alla coscienza e alla memoria
collettiva della città



SCUOLA SUPERIORE
DI STUDI SULLA CITTÀ
E IL TERRITORIO



DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA
E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE



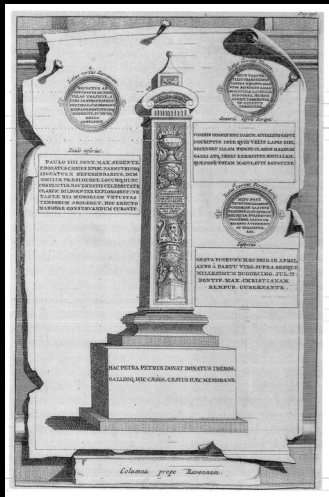
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
CIVILE AMBIENTALE E DEI MATERIALI



CIRI
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER LA RICERCA INDUSTRIALE
EDILIZIA E COSTRUZIONI - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

VIDERIS HOSTELI IVVC. PAB. AT TOLLES. CAPVU.
INSCRIBITAS. ISTE. QVID. VELIT. CA. PIS. SIBI.
RECESSIT. ILLAM. NE. PE. CLADE. MA. XIMAM.
CALLI. ATQ. IBERI. EXERCITVS. A. MILIAM.
QVA. TENE. TOTAM. MACVLAVIT. SACVINE.

INSTALLAZIONE A CURA DELLA
CASA DI RIPOSO DI GUINIA
S.P. - 1900001 000



L'Università di Bologna attraverso il coordinamento operato della Scuola Superiore di Studi sulla Città e il Territorio (SSUP_CITE), e il coinvolgimento del Centro Interdipartimentale di Ricerca industriale - Edilizia e Costruzioni, Unità Operativa di Recupero e Restauro (CIRI), il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e dei Materiali (DICAM), e il Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale (DAPT), nell'ambito di una ricerca commissionata dall'Associazione culturale "La Colonna", ha effettuato il rilievo della cosiddetta "Colonna dei Francesi", posta sull'argine destro del Fiume Ronco, in località Madonna dell'Albero, che commemora la battaglia che si svolse a Ravenna nel 1512 tra le truppe pontificie e spagnole da una parte e le truppe francesi di Gastone de Foix.

LA BATTAGLIA DI RAVENNA

L'11 aprile 1512, giorno di Pasqua, l'esercito francese, guidato dal giovanissimo comandante Gaston de Foix, duca di Nemours e nipote di Luigi XII, alleato dei duchi Estensi, affrontò e vinse presso Ravenna le truppe della Lega Santa composta dalle forze pontificie di Giulio II alleate a truppe spagnole e del reame di Napoli. Il 7 aprile De Foix accampava le sue forze a poca distanza da Ravenna. Il giorno successivo egli muoveva contro le mura: l'artiglieria degli Estensi apriva una breccia tra Porta Gaza e Porta S. Mamante, ma la difesa dei ravennati fu tale da respingere ripetutamente i francesi. La mattina dell'11 aprile, varcato il fiume Ronco, le truppe di De Foix attaccarono quelle della Lega Santa, che nel frattempo si erano accampate sulla destra del Ronco in località Molinaccio (oggi S. Bartolo). La battaglia si spense nel pomeriggio e vide la vittoria dei francesi, al prezzo di numerosissime perdite da entrambe le parti. De Foix cadde sul campo proprio nel momento in cui le truppe della Lega si ritiravano: la sua morte determinò l'arresto sul piano strategico della

spedizione francese, poi destinata ad abbandonare l'Italia. Ravenna, nonostante le trattative in corso per la resa, fu saccheggiata, un episodio che si sommò alla drammaticità degli eventi di quei giorni e che ebbe un impatto devastante sull'architettura cittadina e sulle vite dei ravennati. Al disastro si aggiunse il grave problema di igiene, culminato nello scoppio di un'epidemia, dovuto alle migliaia di morti insepolti. Tale fu il peso dell'episodio nell'immaginario popolare che i cronisti tramandano, per i giorni del saccheggio, notizie di prodigi naturali, miracoli, apparizioni di diavoli, presagi e altri fatti strabilianti.

La battaglia ebbe ampia eco già all'epoca, ed è storicamente rilevante anche in quanto, con il ruolo decisivo dell'artiglieria, segna il momento di passaggio tra guerra medievale e moderna. Gli episodi di virtù cavalleresca e l'immagine romanzata dell'ardore dei partecipanti, tramandati da molte fonti, stridono infatti pesantemente con il massacro dovuto alle armi da fuoco. Della battaglia scrissero numerosi letterati, tra i quali Byron, Wilde, Bembo, Ariosto. A ricordo della battaglia, nel 1557, per volere del cardinale Pier Donato Cesi, fu eretta la Colonna dei Francesi in onore dei caduti di entrambe le parti, sul punto in cui presumibilmente si era schierato l'esercito francese. Il monumento fu interrato alla fine del Settecento, spostato di circa 50 metri, sull'argine del fiume, intorno al 1850, e infine risistemato su un piedistallo in cemento a un livello più alto nel 1972. Si tratta di un massiccio pilastro a base quadrata, in pietra d'Istria, con capitello ionico sormontato da un dado su cui è posta una sfera. Sui quattro lati del basamento altrettante iscrizioni in latino ricordano la data della battaglia, il suo contesto, la data della dedica, il committente. La colonna è ornata da raffinati arabeschi a candelabro in basso-rilievo, entro i quali sono inseriti ovali che recano iscritte descrizioni della battaglia e del saccheggio della città. La forma complessiva del monumento evoca l'impugnatura di una spada conficcata nel terreno intriso dal sangue dei caduti. L'autore, ignoto, si presume di scuola lombarda, ai cui canoni sembrano aderire le pregevoli decorazioni.

IL RILIEVO TRIDIMENSIONALE

Il rilievo della colonna è stato effettuato dall'Università di Bologna utilizzando le più moderne tecnologie di acquisizione disponibili, in particolare la scansione 3D e la fotogrammetria digitale, ed è approdato ad un modello tridimensionale ad alta definizione che costituisce la migliore documentazione geometrica dell'opera.

La realizzazione di un modello numerico consente di supportare molteplici studi sull'oggetto, di effettuare da computer qualsiasi tipo di misura e visualizzazione interattiva, di consentirne la riproduzione esatta in copia, anche a scala diversa; permette dunque di catturare e fissare in modo permanente lo stato dell'opera.

Sono stati impiegati due scanner caratterizzati da differenti principi di funzionamento, caratteristiche operative e precisionsi; entrambi consentono di avere come prodotto una nuvola densissima di punti tridimensionali che descrivono nei minimi dettagli la superficie dell'oggetto indagato.

A partire da tale nuvola si genera il modello di superficie (la cosiddetta mesh), che può essere anche utilizzata da una macchina a controllo numerico per una riproduzione fedele dell'oggetto.

Il primo scanner utilizzato si presta maggiormente per una lettura di insieme: è infatti uno strumento laser a scansione con tecnologia "a tempo di volo", caratterizzato da elevata versatilità e produttività. Acquisisce oltre 120.000 punti al secondo, caratterizzati da una precisione intorno ai 3-5 mm; viene comunemente utilizzato nel rilevamento dell'architettura, delle infrastrutture, nell'ingegneria civile e meccanica, nel rilievo di frane, ecc.

Lo strumento è stato utilizzato da terra (montato su treppiede topografico) e da carrello elevatore, al fine di rilevare anche la parte sommitale della colonna. Sono state effettuate complessivamente sette stazioni