

Tra conoscenza e operatività: per un progetto di restauro di Palazzo Borsari.

Between knowledge and practicality: for a restoration project of Palazzo Borsari.

Palazzo Borsari di Finale Emilia, manufatto profondamente danneggiato dal sisma che nel 2012 ha colpito l'Emilia, ha offerto, a studenti del Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna, l'occasione per confrontarsi con gli aspetti relativi alla conoscenza finalizzata alla conservazione e al riuso del patrimonio edificato storico. Il contributo illustra i primi esiti del processo di conoscenza nella sua intrinseca reciprocità con l'operatività dell'intervento di restauro. In questo quadro si inserisce il rilievo effettuato sul palazzo, il quale ha contribuito, attraverso l'utilizzo di nuove strumentazioni, affiancate ai metodi tradizionali del rilevamento diretto, alla definizione di un modello interpretativo, inteso quale strumento di conoscenza e mezzo per il restauro.

Parole chiave: conoscenza, interpretazione, rilevamento architettonico, restauro, Palazzo Borsari.

Palazzo Borsari in Finale Emilia, a building deeply damaged by the earthquake that hit Emilia in 2012, offered, to some students of the Architecture Department of Bologna University, the opportunity to compare themselves with the questions concerning the knowledge oriented to the conservation and the reuse of historic buildings. The paper illustrates the first results of the knowledge process in its intrinsic reciprocity with the practicality of the restoration project. The survey effected in the building contributed, by using both new instrumentations and the traditional methods of the direct survey, to the definition of an interpretation model, meant as an instrument of knowledge and a means for restoration.

Keywords: knowledge, interpretation, architectural survey, restoration, Palazzo Borsari.



Martina Baldini

Nata nel 1990. Dal 2009 iscritta al Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna; nel 2012 la sua esperienza Erasmus all'Université Libre de Bruxelles. Attualmente laureanda con tesi in Restauro e relatore prof. A. Ugolini.



Federico Fallavollita

Architetto, è Ricercatore di Disegno presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna. Si occupa dei problemi riguardanti il disegno e il rilievo dell'architettura. In particolare è interessato allo studio della geometria solida, della proiettiva e del rilievo strumentale attraverso i metodi della rappresentazione digitale. www.unibo.it/docenti/federico.fallavollita



Giulia Favaretto

Architetto, nata a Venezia nel 1988, si laurea con lode alla Facoltà di Architettura dell'Università di Bologna nel 2013, con tesi in Restauro e relatore prof. A. Ugolini. Dal 2013 svolge attività di collaborazione alla didattica presso i laboratori e i corsi di Restauro del Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna, prof. S. Di Resta, prof. M. Pretelli, prof. A. Ugolini.



Angelo Nanni

Nato nel 1989. Iscritto dal 2009 all'Università di Bologna, è attualmente laureando in Architettura con tesi in Restauro e relatore prof. A. Ugolini.



Jacopo Rossi

Nato nel 1990. Iscritto dal 2009 all'Università di Bologna, è attualmente laureando in Architettura con tesi in Restauro e relatore prof. A. Ugolini.

LA VICENDA STORICA DI PALAZZO BORSARI
Dimora di rappresentanza, un tempo scenograficamente affacciata, con il suo prospetto principale, sul corso del fiume Panaro, lungo il ramo detto il Cavamento, Palazzo Borsari costituisce un tassello della lunga teoria delle residenze nobiliari finaltesi (fig. 01)¹.

Si tratta di una fabbrica imponente, la cui costruzione, ad opera della famiglia Borsari, facoltosi commercianti di grani, risale probabilmente alla metà del XVIII secolo.

A limitare il campo delle ipotesi sulla datazione della costruzione del palazzo vi sono una mappa del 28 giugno 1725², sulla quale il lotto di terreno corrispondente risulta privo di costruzioni, e una prima menzione di un Palazzo Borsari in Strada della Punta negli *stati d'anime* del 1769³, confermata da un rogito del 20 aprile 1773, stipulato dopo aver convenuto, il 16 gennaio 1771, il piano di divisione dell'eredità di Giobattista Borsari, con il quale la proprietà del palazzo viene ripartita tra i figli Angelo, Francesco, Antonio e Ferdinando⁴.

Documenti successivi attestano la cessione della residenza dei Borsari ad altre famiglie: dapprima, nel 1926, essa viene acquistata da Arrigo Falzoni ed Elvira Magri⁵, quindi, nel 1941, dai fratelli Rossi⁶. Recentemente, un'ala della fabbrica è stata ceduta all'imprenditore del settore tessile Ettore Bregoli.

Seppur con le modificazioni fisiologiche della fabbrica indotte dall'azione del tempo e le divisioni dovute alle successioni ereditarie e ai passaggi di proprietà, Palazzo Borsari, frazione costruita di un complesso di eccezionale rilevanza, manufatto pregiato di un ampio giardino e dotato di spazi interni articolati in ampie sale di rappresentanza, non ha subito nei secoli grandi trasformazioni (fig. 02)⁷.

L'edificio, sottoposto, assieme alle sue pertinenze, a partire dal 3 dicembre 1985, alle disposizioni di tutela contenute nella Legge 1 giugno 1939, n. 1089 "Tutela delle cose d'interesse artistico o storico", è stato profondamente danneggiato dal sisma che nel maggio 2012 ha colpito l'Emilia (fig. 03).

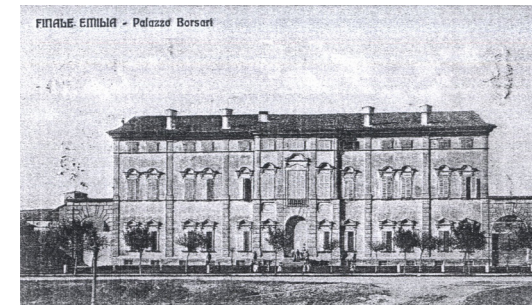
Evento che, pur nella drammatica situazione del

danno provocato, ha agevolato l'analisi della sostanza materiale del manufatto, permettendo di rilevare ed esaminare membrature ed elementi edilizi altrimenti celati alla vista, nella loro costi-

tuzione e nelle loro reciproche connessioni, dalla presenza delle finiture della fabbrica storica⁸.
[GF]



1. Palazzo Borsari di Finale Emilia in una foto di fine Ottocento.



2. Palazzo Borsari. Cartolina postale illustrata viaggiata nel 1921.



3. Interno del palazzo che documenta la gravità dei danni prodotti dal sisma del 2012.

DECODIFICANDO IL TESTO ARCHITETTONICO: DALLA RICERCA STORICA ALLA CONOSCENZA CRITICA DELLA CONSISTENZA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DELLA FABBRICA.

La conoscenza storica, nel suo essere forma di conoscenza, contribuisce a determinare come conservare l'esistente nel suo assetto storicamente determinato.

Nella consapevolezza della reciprocità che lega conoscenza e operatività nell'elaborazione del progetto di restauro, il compito della storia è quello di aiutare a comprendere; al restauro compete il saper cogliere il significato dei risultati raggiunti dalla ricerca storica per non effettuare scelte che possano precludere l'avanzamento futuro della conoscenza.

La raccolta delle fonti archivistiche e delle informazioni bibliografiche e l'analisi dei documenti di fabbrica, manoscritti, a stampa ed iconografici, da quelli di più ampio respiro storico a quelli legati alla sostanza materiale e alle vicende costruttive del manufatto, costituiscono dunque la base imprescindibile da cui muovere ogni intervento di restauro.

Nell'ambito delle conoscenze che precedono e accompagnano l'azione restaurativa, è però la fabbrica, sulla quale si deve intervenire e per la quale si deve operare, la primaria ed ineludibile fonte di informazioni, il documento primo da leggere e interpretare.

L'investigazione diretta di Palazzo Borsari ha permesso di osservare e analizzare i testimoni primari della vicenda storica del manufatto: i materiali di cui l'architettura è composta, le tecniche costruttive utilizzate per la sua realizzazione e le successive trasformazioni, i segni del degrado e dei dissesti.

L'anamnesi della fabbrica tuttavia da sola non basta: "la raccolta analitica delle informazioni sulla consistenza materiale dell'edificio costituisce di certo la base da cui muovere per penetrarne il senso e il magistero costruttivo, ma la lettura del dato materiale andrebbe accompagnata da una lettura interpretativa condotta con un'acribia tale da svelare (fin dove possibile) le ragioni intime del costruire, sottese alle scelte esperite dalle culture edificatorie del passato"⁹.

Nella decodifica del testo architettonico, all'interno dell'atto di comprensione delle regole sottese al sistema complessivo, il rilevamento architettonico, discretizzando l'architettura nelle sue parti e nei suoi elementi costitutivi, si configura come momento di interpretazione, strumento di conoscenza e mezzo per il progetto di restauro. Intendendo la "ricostruzione" della fabbrica "non come rimontaggio ma come conoscenza"¹⁰, lo scopo del rilievo non è dunque l'immagine ma la rappresentazione di un modello il più fedele possibile all'oggetto reale, rilevato ad un certo momento e ad una certa data, e l'acquisizione di una conoscenza scientifica e approfondita della consistenza qualitativa e quantitativa della fabbrica, inserita all'interno di un atto di comprensione critico e cronologicamente determinato, avente valore d'ipotesi e non di assoluta certezza.

Il rilievo condotto su Palazzo Borsari¹¹ ha preso avvio da un'attenta analisi preliminare, dalla definizione degli obiettivi e dalla programmazione delle operazioni di carattere metodologico e pratico. In un procedimento condotto per approfondimenti successivi, a seguito delle operazioni di ricognizione svolte *in situ*, della stesura degli schizzi, delle annotazioni e del rilievo fotografico, i metodi di rilievo tradizionali sono stati affiancati dalle più recenti tecnologie di rilevamento attraverso l'impiego di una stazione totale, di un laser-scanner, per la generazione della cosiddetta nuvola di punti, della fotogrammetria e di un sistema Unmanned Aerial Vehicle (UAV).

Le operazioni di rilievo, relazionate alle specifiche finalità, hanno consentito di accertare lo stato di fatto dell'edificio e di analizzarlo e documentarlo attraverso l'elaborazione delle carte tematiche relative alle analisi metriche, alla cronologia delle trasformazioni della fabbrica, ai materiali e alle tecniche costruttive adottate, alle morfologie di degrado e di dissesto.

Il tragitto dall'oggetto reale, e dunque dalla fabbrica storica intesa quale primo testo da leggere e interpretare, all'elaborazione del "secondo testo"¹², il rilievo architettonico, comporta inevitabilmente un atto selettivo e interpretativo: non potendo rappresentare tutte le complessità di un organismo reale e tridimensionale, "il rilevam-

to è implicitamente osservazione, selezione degli elementi significativi, analisi razionale scientificamente condotta"¹³. Esso dunque non solo è opera di misurazione e chiarificazione geometrica che permette di restituire "nelle forme desiderate, dalla più astratta e pura (quella numerica) alla più mimetica e realistica (quella grafico-analogica), i confini degli spazi della fabbrica, il profilo dei "suoi vuoti" e dei "suoi pieni" e le informazioni necessarie a riconoscere e a porre in relazione reciproca gli elementi che lo compongono"¹⁴ ma è anche e soprattutto "un'operazione di lettura, orientata verso la conoscenza critica dell'opera da rilevare"¹⁵.

La sperimentazione effettuata su Palazzo Borsari ha consentito di verificare direttamente come l'introduzione dei più recenti sistemi di rilevamento digitali abbia semplificato il processo di acquisizione dei dati, quasi automatizzando la procedura, e al contempo abbia aumentato la complessità della lettura critica dei dati stessi.

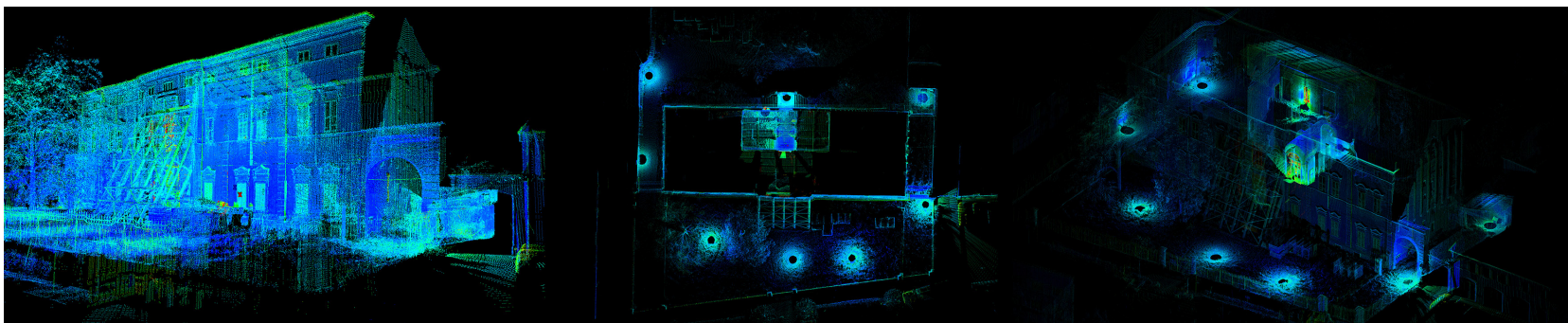
Considerando che "solo dal manufatto possono emergere i criteri d'un corretto e rispettoso intervento"¹⁶, il modello rappresentato è il risultato di un processo critico interpretativo.

[FF,GF]

L'INTEGRAZIONE DI DIVERSI METODI E TECNOLOGIE PER IL RILIEVO DI PALAZZO BORSARI

Il rilievo di Palazzo Borsari ha permesso di compensare i limiti tecnici delle singole modalità operative (diversi metodi e tecnologie digitali) e ha concesso, nel contempo, di sfruttarne i vantaggi. In forza di tale aspetto, è stato fondamentale conoscere le diverse soluzioni offerte e prevedere una fase preliminare di programmazione delle procedure da utilizzare prima dell'effettivo rilievo sul campo.

Nel caso specifico, volendo analizzare l'oggetto in merito all'aspetto delle tecniche costruttive tradizionali, e della loro reazione agli eventi sismici, si è sperimentata l'integrazione di diversi metodi di rilievo, in particolare nell'ambito delle nuove strumentazioni digitali. Oggi, esistono a disposizione dell'operatore una vasta gamma di soluzioni che conducono a risultati simili tra loro ma che si differenziano nei procedimenti di acquisizione dei dati,



4. Le otto stazioni del laser-scanner.

nella praticità della loro elaborazione e nel dispendio dei tempi.

Altro aspetto non trascurabile riguarda i sopralluoghi *in situ*, i quali hanno rivelato realtà eterogenee coesistenti all'interno di un unico oggetto di studio: per mezzo dell'analisi visiva diretta è stato possibile constatare l'esistenza di zone totalmente crollate e inaccessibili, di ambienti danneggiati che conservano finiture pregevoli, di vani rimaneggiati, oggetto di interventi tardonovecenteschi, di crolli parziali e di deformazioni globali che interessano l'intero manufatto.

L'operazione di rilievo risulta suddivisa in due fasi: la prima, di acquisizione delle informazioni sul campo, attraverso l'utilizzo di diversi metodi (stazione totale, laser-scanner, fotogrammetria, ecc.); la seconda, di elaborazione e rappresentazione dei dati.

La metodologia adottata ha quindi previsto il rilievo del palazzo e delle aree pertinenti attra-

verso diversi approcci e tecnologie. Le varie parti del palazzo presentano differenti quadri fessurativi e stati di conservazione, per lo più causati dal sisma, che hanno reso necessario un approccio flessibile in rapporto ai metodi da adoperare. In quegli ambienti in cui era possibile avvicinarsi con sicurezza alla struttura si è adoperato il rilievo diretto, mentre in quelle aree dove non era più possibile accedere con facilità si è prediletto il metodo del rilievo strumentale digitale.

La fabbrica si inserisce al margine del nucleo storico di Finale Emilia, in un contesto paesaggistico di particolare interesse che vede, all'interno dell'area, lo sviluppo di un giardino di rappresentanza sul fronte e di un giardino paesaggistico sul retro. Allo scopo di conoscere l'esatto posizionamento del palazzo rispetto al contesto, degli edifici pertinenti annessi e delle specie presenti, si è preferito adottare un sistema tradizionale di rilievo strumentale, utilizzando una stazione totale.

Per quanto concerne l'analisi macrostrutturale dello stato di fatto, si è invece privilegiato l'uso del laser-scanner¹⁷, apparso quale tecnologia maggiormente appropriata per la conoscenza delle deformazioni globali che interessano la fabbrica, in virtù dell'alto grado di automazione e precisione nella fase di acquisizione dei dati. Valutata la vasta dimensione del manufatto, si sono rese necessarie otto scansioni, eseguite spostandosi in successione lungo il perimetro dell'edificio, al fine di acquisire i dati, i quali sono stati in seguito rielaborati tramite il programma Cyclone di Leica Geosystems. Le nuvole di punti acquisite dalle singole scansioni (comprese le parti acquisite all'interno successivamente) sono state elaborate e unite per ottenere un'unica nuvola di progetto; quest'ultima è stata poi sezionata per rappresentare le piante, le sezioni e i prospetti del manufatto (fig. 04).

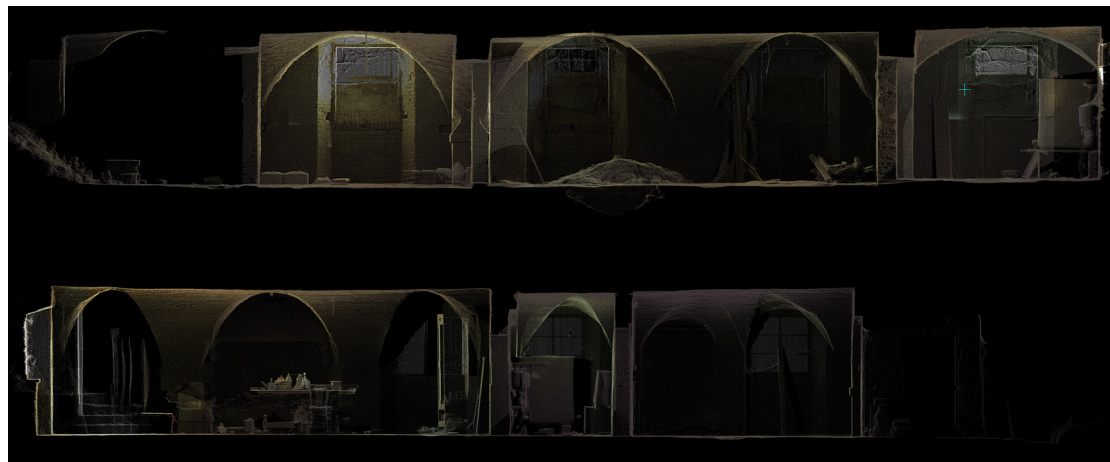
Per il rilievo di alcuni vani interni si è adoperato il medesimo procedimento suddetto. In particolare, sono stati analizzati i locali del piano seminterrato e tutte quelle stanze che presentano crolli che non ne pregiudicano totalmente l'accessibilità. Le nuvole di punti ottenute dallo scanner laser sono state fondamentali per comprendere la geometria originale delle volte parzialmente crollate. Analizzando i resti dei profili delle sezioni delle volte e gli ammorsamenti alla muratura è stato possibile ipotizzare e ricostruire le coperture del salone nobiliare e la volta soprastante lo scalone principale (figg. 05-07).



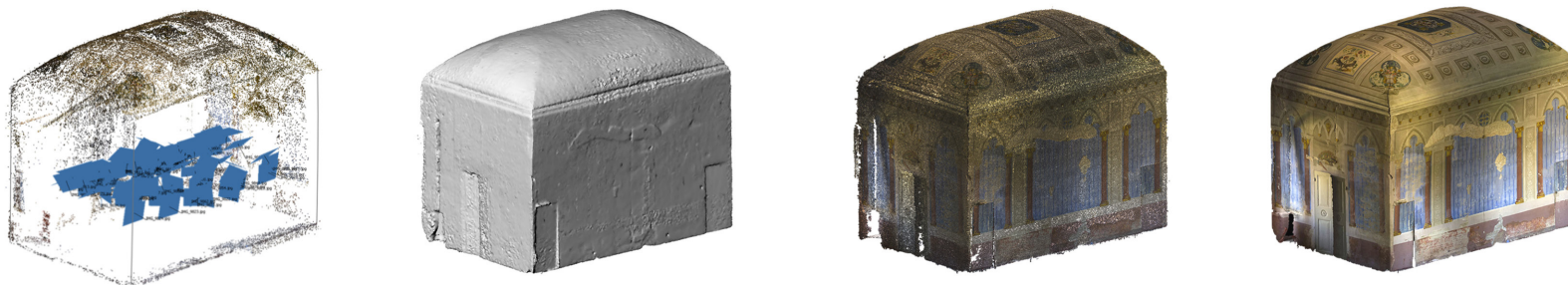
5. La nuvola di punti del salone nobile.



6. La nuvola di punti delle piante al piano seminterrato.



7. La nuvola di punti. Sezioni relative al piano seminterrato.



8. La fotogrammetria. Fasi e rielaborazione della mesh.

Differentemente, nelle sale al piano rialzato e al piano primo, nelle quali sono presenti finiture dipinte, è stato preferito l'uso della fotogrammetria¹⁸. Le fotografie ad alta risoluzione, oltre a restituire fedelmente la geometria dell'architettura delle volte, come avviene tramite la nuvola di punti di uno scanner laser, consentono di ottenere un modello tridimensionale texturizzato (fig. 08).

Il ricorso a un aeromobile a pilotaggio remoto (APR)¹⁹, meglio noto come drone, ha completato il rilievo del salone nobiliare ai livelli più alti, rimasti inaccessibili a seguito del crollo delle

strutture voltate. Tale strumento, introdotto recentemente tra le tecniche di rilievo, consente di visionare, tramite la videocamera installata su di esso, lo stato delle strutture in muratura nei punti maggiormente significativi, altrimenti inosservabili. Le indiscutibili potenzialità dello strumento risultano tuttavia limitate per il rilievo dei locali interni a causa dell'impossibilità di controllarne i movimenti tramite i satelliti GPS (come avviene nel caso di riprese all'esterno) e del completo affidamento all'esperienza e all'abilità dell'operatore che guida il drone in pilotaggio remoto (fig. 09).

[MB,FF,AN,JR]



9. Il rilievo effettuato col drone nel salone nobiliare.

CONCLUSIONI

Rispetto all'utilizzo dei metodi e delle tecnologie di rilievo digitale di tipo indiretto, i metodi di rilievo tradizionali evidenziano diverse restrizioni in termini di precisione, pur consentendo al tempo, grazie alle modalità di approccio diretto, la verifica immediata della spazialità degli ambienti. Queste ultime risultano pertanto ancora legittime laddove non si presentino condizioni richiedenti particolare attenzione sotto il profilo dell'accuratezza metrica o delle finiture.

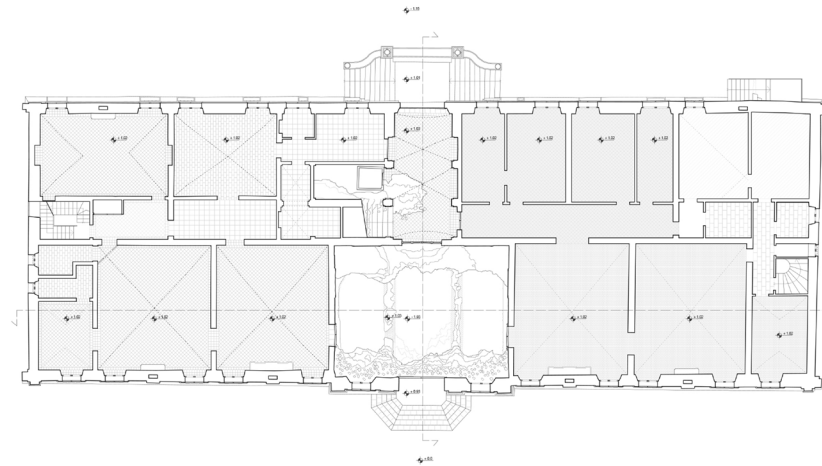
Nel caso di Palazzo Borsari, i due metodi sono stati affiancati in diverse situazioni: per esempio, analizzando la parte sommitale dell'edificio ed incrociando i dati del rilievo diretto di una porzione di cornicione caduto con quelli della strumentazione digitale della parte non crollata, si è potuta ottenere un'ipotesi verosimile sulla geometria e sulle tecniche realizzative.

E' da sottolineare come le nuove tecnologie digitali necessitino di un complesso lavoro di elaborazione dei dati: dall'unione delle diverse nuvole di punti corrispondenti alle diverse prese, alla rielaborazione di queste attraverso la scelta di sezioni adeguate, alla rappresentazione bidimensionale degli elaborati di sintesi.

Se le nuove tecniche di rilievo incrementano indubbiamente il livello di precisione e accuratezza, riducendo notevolmente le tempistiche di lavoro *in loco*, è altresì vero che la fase di elaborazione e rappresentazione di queste richiede un'attenta analisi critica e un'elevata capacità di sintesi.

La scelta del metodo e della tecnica di rilievo più opportuna da impiegarsi dovrà essere valutata caso per caso, diffidando della rapidità di acquisizione dei dati e considerando, invece, sia lo scopo specifico, sia il livello di dettaglio e accuratezza che si intende raggiungere (figg. 10-13).

[MB,FF,AN,JR]



10. Rappresentazione della pianta del piano terra.



11. Sintesi dei dati di rilievo: lo spaccato assonometrico.



12. Sezione longitudinale.



13. Sezione trasversale.

NOTE

[1] Immagine tratta da: Vandelli, Vincenzo (a cura di) (1989), *Architetture a Mirandola e nella Bassa Modenese*, Cassa di Risparmio di Mirandola, Mirandola, p. 78.

[2] Archivio di Stato di Modena, Acque e strade, fasc. Mappe e tipi diversi, f. 58.

[3] Vandelli, Vincenzo, *Op. Cit.*, p. 78.

[4] Archivio di Stato di Modena, Archivio Notarile di Finale Emilia, Notaio Ramondini Lorenzo, anni 1765-1775, filza n. 160; il documento datato 20 aprile 1773 definisce il palazzo, nella stima del manufatto, quale "fabbrica nobile di assai poca età".

[5] Archivio di Stato di Modena, Nota di trascrizione immobiliare del 19 maggio 1926, registro generale vol. 437 n. 2598, registro particolare vol. 735 n. 2046.

[6] Archivio di Stato di Modena, Nota di trascrizione immobiliare del 5 maggio 1941, registro generale vol. 630 n. 2277, registro particolare vol. 1402 n. 1882; il documento attesta l'acquisto di Palazzo Borsari da parte dei fratelli Achille, Angelo, Giuseppe, Lorenzo e Umberto Rossi.

[7] Immagine tratta da: Malaguti, Celso, Borgatti, Gianluca (a cura di) (2013), *Finale Emilia anno zero: a futura memoria*, CDL, Finale Emilia, p. 62.

[8] La ricerca in oggetto si inserisce all'interno di una convenzione di studio su "Le vicende costruttive di Palazzo Borsari" siglata nel luglio 2014 tra il Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna e la ditta Monacelli di Gubbio (PG), incaricata dal sig. Ettore Bregoli, proprietario di una frazione del palazzo, di eseguire i lavori di restauro dell'immobile. Docente responsabile della convenzione: prof. arch. Andrea Ugolini.

[9] Piana, Mario (2007), *La conoscenza del costruire antico come strumento progettuale*, in Ferlenga, Alberto, Vassallo, Eugenio, Schellino, Francesca (a cura di), *Antico e Nuovo: architetture e architettura*, Il Poligrafo, Padova, vol. 2, p. 1054.

[10] Marino, Luigi (1990), *Il rilievo per il restauro: ricognizioni, misurazioni, accertamenti, restituzioni, elaborazioni*, Ulrico Hoepli Editore, Milano, p. 13.

[11] Il rilievo effettuato su Palazzo Borsari è stato condotto, con la collaborazione del docente prof. arch. Federico Fallavollita, all'interno del percorso didattico che sta vedendo un gruppo di studenti, Martina Baldini, Angelo Nanni, Jacopo Rossi, impegnati nell'elaborazione della tesi di laurea per redigere un progetto di restauro del palazzo. Università di Bologna, Dipartimento di Architettura, Laboratorio di Laurea Progetto, Storia e Restauro. Docente: prof. arch. Andrea Ugolini. Collaboratori: arch. Giulia Favaretto, arch. Chiara Mariotti, arch. Alessia Zampini.

[12] Doglioni, Francesco (1996), *Il rapporto tra rilievo, progetto e opera nel restauro: la stratigrafia come possibile linguaggio comune*, in Scarrocchia, Sandro, Spelta, Rossana (a cura di), *Il progetto di restauro e i suoi strumenti: secondo Corso di perfezionamento in restauro architettonico diretto da Romeo Ballardini. Atti, il Cardo, Venezia*, p. 161.

[13] Docci, Mario (1990), *Manuale di disegno architettonico*, Laterza, Roma-Bari, p. 303.

[14] Musso, Stefano F. (2004), *Recupero e restauro degli edifici storici: guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, EPC Libri, Roma, p. 30.

[15] Docci, Mario, Maestri, Diego (1984), *Il rilevamento architettonico: storia, metodi e disegno*, Laterza, Roma-Bari, p. 4.

[16] Carbonara, Giovanni (1996), *Analisi degli antichi edifici*, in Id., *Trattato di restauro architettonico*, UTET, Torino, vol. 2, p. 516.

[17] Si sono impiegati due diversi modelli di laser-scanner: per il piano seminterrato Laica ScanStation C10, mentre per gli esterni Faro Focus 3D. Per il salone nobiliare si sono eseguite tre stazioni, per un totale di 14.004.341 punti mentre per il seminterrato con cinque stazioni si sono ottenuti 42.001.737 punti. La nuvola di punti totale per il palazzo è costituita da 956.330.676 punti.

[18] Il sistema della fotogrammetria si fonda sull'acquisizione di diverse

fotografie ad alta definizione. La macchina fotografica utilizzata è una Canon 550D. Attraverso l'elaborazione delle fotografie con il software Photoscan Agisoft si è ottenuto un modello mesh. Questo modello è stato scalato rispetto ad alcune dimensioni rilevate direttamente ed è stato utilizzato per ottenere piante, sezioni e prospetti delle stanze.

[19] L'aeromobile a pilotaggio remoto (APR o drone) ha un volo controllato dal computer a bordo del velivolo, a sua volta pilotato da terra grazie all'operatore. Sopra il drone è comunemente installata una fotocamera GoPro che permette di ottenere video o immagini. Il modello utilizzato è stato il DJI - F550 ARF kit Drone.

BIBLIOGRAFIA

Adani, Giuseppe, Benassati, Giuseppina, Incerti, Gabriella, Landi, Elisabetta, Lucchi, Marta, Manni, Graziano, Vandelli, Vincenzo, Venturi, Sergio (1986), *Le grandi dimore storiche in Emilia Romagna: palazzi privati urbani*, Consorzio fra le Banche Popolari Cooperative dell'Emilia Romagna, Milano.

Apollonio, Fabrizio Ivan, Gaiani, Marco, Fallavollita, Federico, Ballabeni, Massimo, Guidazzoli, Antonella, Liguori, Maria Chiara, Baglivo, Antonio, Felicori, Mauro, Virgolin, Luigi (2013), *Un sistema informativo in divenire per la candidatura dei portici di Bologna a sito UNESCO*, in Conte, Antonio, Filippa, Monica (a cura di), *Patrimoni e siti UNESCO: memoria, misura e armonia*, Gangemi Editore, Roma, pp. 39-48.

Balboni, Maria Pia, Bonfatti, Gian Luca (2006), *Finale Emilia: arte e storia della città e del territorio*, Baraldini, Finale Emilia.

Bianchini, Carlo (2014), *Survey, modeling, interpretation as multidisciplinary components of a Knowledge System*, in SCIRES-IT, CASPUR-CIBER Publishing, vol. 4, n. 1, pp. 15-24.

Carbonara, Giovanni (1996), *Analisi degli antichi edifici*, in Id., *Trattato di restauro architettonico*, UTET, Torino, vol. 2, pp. 417-519.

Docci, Mario (1990), *Manuale di disegno architettonico*, Laterza, Roma-Bari.

Docci, Mario, Maestri, Diego (1984), *Il rilevamento architettonico: storia, metodi e disegno*, Laterza, Roma-Bari.

Doglioni, Francesco (1996), *Il rapporto tra rilievo, progetto e opera nel restauro: la stratigrafia come possibile linguaggio comune*, in Scarrocchia, Sandro, Spelta, Rossana (a cura di), *Il progetto di restauro e i suoi strumenti: secondo Corso di perfezionamento in restauro architettonico diretto da Romeo Ballardini. Atti, il Cardo, Venezia*, pp. 159-170.

Malaguti, Celso, Borgatti, Gianluca (a cura di) (2013), *Finale Emilia anno zero: a futura memoria*, CDL, Finale Emilia.

Marino, Luigi (1990), *Il rilievo per il restauro: ricognizioni, misurazioni, accertamenti, restituzioni, elaborazioni*, Ulrico Hoepli Editore, Milano.

Musso, Stefano F. (2004), *Recupero e restauro degli edifici storici: guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, EPC Libri, Roma.

Piana, Mario (2007), *La conoscenza del costruire antico come strumento progettuale*, in Ferlenga, Alberto, Vassallo, Eugenio, Schellino, Francesca (a cura di), *Antico e Nuovo: architetture e architettura*, Il Poligrafo, Padova, vol. 2, pp. 1053-1061.

Vandelli, Vincenzo (a cura di) (1989), *Architetture a Mirandola e nella Bassa Modenese*, Cassa di Risparmio di Mirandola, Mirandola.