

# FELSINAE THESAURUS

**F**ra i monumenti che la Città di Bologna ha edificato nella sua storia millenaria, la Basilica di San Petronio è sicuramente il più importante, per dimensioni e arte. Questo Tempio civico, voluto nel XIV secolo dal popolo e dal Senato bolognese, è l'espressione più evidente della cultura e della tradizione religiosa e civile della città che, dal nome dell'antico Vescovo e Patrono è detta, appunto, Petroniana. Capolavoro di architettura gotica tra i più famosi del mondo, la Basilica di San Petronio è il luogo simbolo di Bologna, visitato, frequentato ed amato



UN IMPORTANTE  
PROGETTO DI RESTAURO  
DELLA BASILICA DI SAN  
PETRONIO DI BOLOGNA,  
RESO POSSIBILE ANCHE  
DALLE ATTREZZATURE  
LAYHER E DAL KNOW  
HOW DELL'AZIENDA  
BOLOGNESE GRAMIGNA

VISTIT  
M  
CANTIERE

A CURA DI FILIPPO FERRARI

da tutti i bolognesi e dai numerosi turisti che ogni giorno si recano a conoscere la città.

In vista del 350° anniversario del completamento del complesso della Basilica di San Petronio nel 2013, è stato studiato un progetto di intervento per concludere i lavori di restauro che in questi anni – con la collaborazione della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici, del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e con il sostegno delle principali istituzioni cittadine – hanno interessato già molte parti del monumentale edificio.

Il progetto è stato denominato «Felsinae thesaurus», com'è definito San Petronio nell'iscrizione scolpita sulla lapide posta nella parete esterna della cappella a lui dedicata sulla via dell'Archiginnasio: «Pone lapidem Felsinae thesaurus».

L'intervento consiste in un programma straordinario di restauri artistici e architettonici, da realizzare in lotti funzionali tra il 2010 e il 2013. Le caratteristiche e l'estensione dei lavori previsti hanno consigliato il loro inquadramento in un piano unitario suddiviso in 6 fasi funzionali, al fine di ottimizzare gli aspetti metodologici, organizzativi e finanziari.

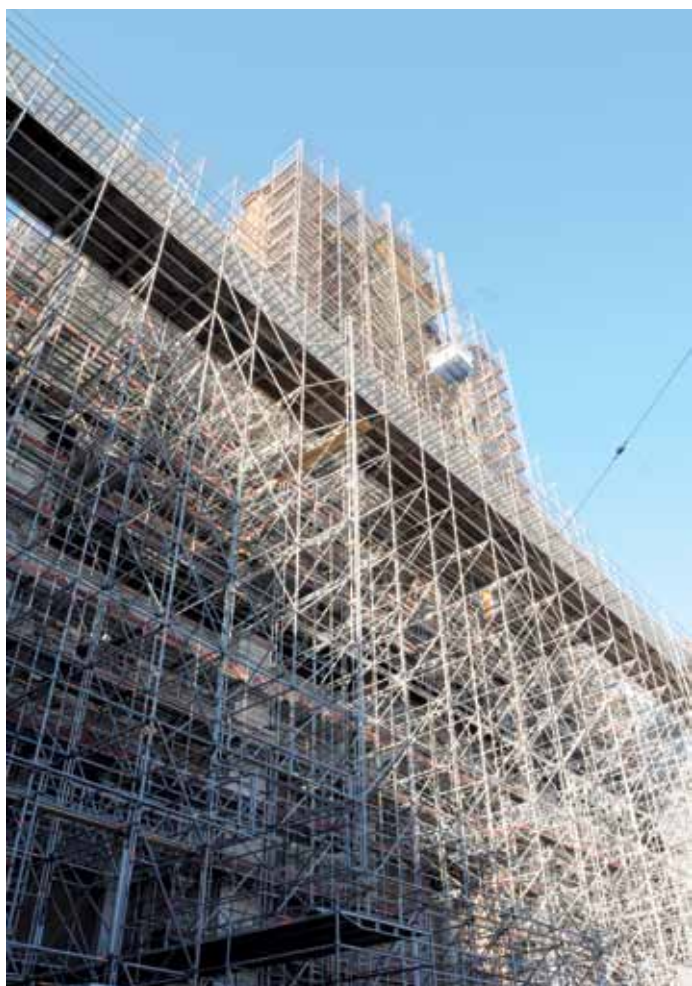
## IL PROGETTO DI RESTAURO

Il progetto di restauro riguarda quelle parti del monumento che, all'interno come all'esterno, evidenziano diffusi e rilevanti problemi di degrado, a cominciare dalla imponente facciata di piazza Maggiore. Qui è stata eretta un'impalcatura di ponteggio in grado di raggiungere, coi suoi 2.200 metri quadrati di superficie ed un'altezza superiore a 55 metri, l'intero prospetto sia nella parte inferiore, rivestita di lastre e decori marmorei e arricchita delle preziose sculture dei tre portali, che in quella superiore, caratterizzata dal semplice paramento in laterizio, incompiuto negli ornati architettonici e plastici.

I lavori hanno avuto inizio dalla parte superiore della facciata e procederanno in quella inferiore, una volta eseguita un'accurata ricognizione diagnostica – inedita per tipologia, tecnologia ed estensione delle indagini applicate – con esami in sito e in laboratorio per la conoscenza della natura dei diversi materiali e strutture e del loro attuale stato di conservazione. Nel corso di svolgimento dei lavori sulla facciata saranno completati i progetti per i restanti interventi che riguarderanno, all'esterno, i fianchi di via Archiginnasio e via Pignattari ed il coperto della navata centrale e, all'interno, le cappelle non ancora restaurate.



La squadra di addetti a lavori che ci ha accompagnato in cantiere. Da sinistra, in alto: prof. ing. Raffaele Poluzzi, progetto esecutivo e D.L. strutture; ing. Luca Bergamin, progettista del ponteggio; arch. Guido Cavina, Progetto e D.L. lavori architettonici; Roberto Visentini, direttore generale Layher; arch. Marco Berti, assistente D.L.; Giuliano Gramigna, presidente Gramigna Srl; Teresa Maietta, direttore vendite Layher; Paolo Gramigna, direttore tecnico Gramigna Srl; Daniele Brighenti, direzione commerciale Gramigna Srl





Rosalia e S. Barbara (X) e, all'esterno, il corrispondente prospetto di via dell'Archiginnasio, estendendo il cantiere alle parti di facciata contigue al fine di completare e uniformare quanto già realizzato nel corso di interventi svolti in epoche e con modalità diverse. Gli interventi, da attuare per zone funzionali in 4 lotti consecutivi riguarderanno, a seguito di indagini e campionature preliminari, i consolidamenti strutturali, il restauro delle superfici intonacate e tinteggiate, dei decori plastici e pittorici, dei paramenti laterizi e lapidei, delle vetrate, delle pavimentazioni e la manutenzione straordinaria del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche e si svolgeranno tra aprile 2011 e novembre 2012.

La quarta fase dei lavori riguarda il manto di copertura e gli sporti laterali della navata centrale. Composto da due falde rivestite da coppi in laterizio, con aggetti laterali su cornici di muratura privi di raccolta delle acque in gronde e pluviali, l'estradosso del tetto della navata

I dati conoscitivi emersi durante i lavori di restauro, opportunamente incrociati con gli studi di carattere storico documentario, saranno oggetto di appropriate occasioni di approfondimento critico e scientifico o di divulgazione integrate e modulate all'interno del progetto culturale Felsinae Thesaurus.

La progettazione è stata affidata ad un gruppo di esperti coordinati dagli architetti Roberto Terra e Guido Cavina che svolgeranno anche la direzione dei lavori. Le aziende impegnate nei lavori sono già da tempo coinvolte nei restauri della Basilica: il ponteggio è stato realizzato dalla ditta Gramigna Srl e il primo lotto dei lavori riguardante il paramento in mattoni della parte superiore della facciata è stato assegnato all'impresa Brognara Srl.

### LE FASI DI RESTAURO

La prima fase di intervento ha contemplato la realizzazione tra luglio e settembre del 2010 del ponteggio di facciata e, a seguire, delle indagini diagnostiche e dei rilievi relativi alla parte superiore della facciata, volti alla conoscenza dello stato di conservazione e delle caratteristiche morfologiche, materiche e strutturali del paramento laterizio, dei coperti del timpano e dei contrafforti laterali, della croce in ferro, del finestrone. La seconda fase di intervento ha avuto inizio nell'ottobre del 2010, con la formulazione di un piano diagnostico e conservativo volto alla conoscenza dello stato di conservazione e delle caratteristiche morfologiche, materiche e strutturali del paramento lapideo e del sistema decorativo e scultoreo dei portali. Il piano è stato redatto in collaborazione con l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, in ragione di una convenzione stipulata tra questo ente e la Basilica di San Petronio nel settembre del 2010. Gli interventi conservativi, di consolidamento e pulitura dei materiali lapidei e delle sculture, delineati a seguito delle indagini preliminari e dei campioni esecutivi, hanno avuto inizio nel giugno del 2011 e la fine lavori è prevista per giugno 2012.

La terza fase dei lavori intende affrontare, all'interno, la controfacciata e le cappelle del lato sinistro della chiesa che ancora restano da restaurare: S. Vincenzo Ferrer (VI), S. Rocco (VIII), S. Michele (IX), S.





centrale risulta essere la parte della Basilica di più difficile accessibilità per ogni verifica o intervento manutentivo.

Gli interventi sono complementari al restauro degli impalcati lignei dell'intradosso di copertura, già attuato in passato, e riguarderanno, in 2 lotti consecutivi, la costruzione del ponteggio di servizio da piazza Galvani ed il restauro del manto di copertura e degli sporti, con l'inserimento di un presidio di sicurezza (linea di vita) per l'accesso e l'ordinaria manutenzione futura del manufatto. I lavori si

tive ed inusuali. Come ha sottolineato Paolo Gramigna, titolare insieme al fratello Giuliano della ditta Gramigna Srl di Granarolo dell'Emilia, specializzata nella vendita e nel noleggio di attrezzature per l'edilizia, «questo cantiere ha richiesto un progetto ed un intervento davvero molto articolato. Per metterlo in atto, abbiamo utilizzato il Ponteggio Multidirezionale Layher. Le ragioni sono diverse: la prima è che il materiale ha una portata elevata, unita ad un notevole modulo di elasticità; ciò consente la progettazione di strutture più snelle, meno intrusive, e permette una maggiore flessibilità nella progettazione. La struttura, pur essendo intrinsecamente rigida, mantiene una piccola elasticità nei singoli nodi. Questa caratteristica aiuta la struttura a reagire, con una migliore

svolgeranno tra giugno 2011 e agosto 2012.

La quinta fase dei lavori intende affrontare, all'interno, le cappelle del lato destro della chiesa che ancora restano da restaurare: S. Girolamo (XVII), S. Lorenzo (XVIII), della Croce (XIX), S. Ambrogio (XX) e, all'esterno, il corrispondente prospetto di via De' Pignattari, estendendo il cantiere alle parti di facciata contigue al fine di completare e uniformare quanto già realizzato nel corso di interventi svolti in epoche e con modalità diverse.

La sesta fase dei lavori riguarda il paramento del fronte absidale della Basilica affacciata su piazza Galvani. L'intervento sarà rivolto al restauro della grande superficie muraria in laterizio a sviluppo poligonale, alle localizzate aree di intonachino, agli inserti in pietra arenaria, ai finestroni. Il cantiere sarà sviluppato in 2 lotti consecutivi, a partire dal completamento del ponteggio già eretto per il restauro del coperto della navata centrale, e si svolgerà tra luglio 2012 e settembre 2013.

### LA REALIZZAZIONE DEL PONTEGGIO

La realizzazione del ponteggio per il restauro della facciata è stato un intervento complesso, ed ha richiesto l'applicazione di tecniche innova-



Particolari del sistema di ancoraggio. Gli ancoraggi "primari" sono stati realizzati utilizzando le Buche Pontaie lasciate nella facciata dai Costruttori nel lontano 1600





Durante la nostra visita in cantiere abbiamo avuto la possibilità di camminare lungo il sottotetto della Basilica, toccando con mano i travoni in legno della copertura, originali della metà del Seicento. Un passante consente di attraversare l'intera lunghezza della chiesa, come se si camminasse sulle volte della navata maggiore. Un luogo inaccessibile, se non grazie a ponteggi e impalcature durante lavori di restauro. Un luogo quasi sospeso nel tempo, con scritte sui muri risalenti agli inizi del secolo scorso e visuali mozzafiato e uniche sulla città. Ci siamo sentiti come nei *Pilastri della Terra* di Ken Follett.

ripartizione dei carichi improvvisi e localizzati, ad eventuali sollecitazioni inusuali quali quelle che potrebbero verificarsi in conseguenza di improvvise folate di vento, data la presenza di teli scenografici di grandissime dimensioni. In più, è disponibile una gamma vastissima di accessori speciali, che consentono di seguire l'andamento di una facciata che ha un andamento molto vario senza dover ricorrere ad integrazioni in Tubo e Giunto, che sarebbero risultate eccessivamente intrusive senza peraltro garantire la stessa uniformità di tenuta e resistenza».

La progettazione ha dovuto tener conto ed affrontare una serie di problematiche assai peculiari. «L'intera struttura – continua Paolo Gramigna – poggia su un Sagrato in marmo, sotto il quale è nota la presenza di antiche gallerie accessibili solo in parte, e conseguentemente garantisce portate incerte ed in ogni caso ridotte. Per i primi 24 metri non è stato possibile realizzare nessun ancoraggio alla parete in marmo, oggetto del restauro, la cui tenuta agli sforzi è da considerare nulla. Proseguendo in elevazione sino ad oltre 54 metri gli ancoraggi erano possibili ma dovevano essere realizzati nel modo meno invasivo possibile per non compromettere il restauro». L'intera facciata, poi, gli fa eco Giuliano Gramigna, «doveva essere rivestita con oltre 4.000 metri quadri di telo scenografico; poiché la chiesa svetta rispetto agli edifici circostanti, gli sforzi indotti dal vento avrebbero raggiunto valori imponenti. Alla quota di 24 metri è stato realizzato un Terrazzo, accessibile ai visitatori tramite una apposita scala comoda omologata per l'accesso del pubblico. In più, è stato inserito nella struttura un ascensore, invisibile dall'esterno, per consentire l'accesso ai vari piani dei materiali e del personale».

Per affrontare tutti i problemi in maniera integrata, con un occhio sempre rivolto alla sicurezza, la ditta Gramigna ha proceduto ad attuare una serie di interventi tanto innovativi quanto efficaci, grazie alla modularità dei prodotti Layher. «Il Sagrato antistante la facciata – spiega

Paolo Gramigna – è stato rivestito con uno strato di Poliuretano, scelto appositamente e prodotto da una ditta specializzata, che si comporta come la pasta di fissaggio di una dentiera; in tal modo gli inevitabili carichi concentrati puntiformi vengono automaticamente ripartiti su una "impronta" molto più larga, limitando il carico medio ad un valore sicuramente accettabile. Al poliuretano è stata poi sovrapposta una ripartizione realizzata con pannelli di legno e travi lamellari, incrociata a più strati, su cui appoggiano i montanti del ponteggio; i montanti più sollecitati sono stati integrati da strutture "di soccorso" che interverrebbero per sorreggere il carico, nel caso si verificasse un cedimento localizzato del Sagrato. La struttura è stata zavorrata in maniera asimmetrica, per imporre un momento di antiribaltamento durante la costruzione delle parti a sbalzo ed equilibrare ulteriormente i carichi». Raggiunta la parte superiore della facciata, interviene con grande fervore Giuliano Gramigna, molto fiero del lavoro svolto dal proprio team, «gli ancoraggi "primari" sono stati realizzati utilizzando le Buche Pontaise lasciate nella facciata dai Costruttori nel lontano 1600. L'ancoraggio avviene per espansione all'interno

delle Buche Pontaise; ogni punto di ancoraggio è stato testato, con apposita attrezzatura idraulica, per uno sforzo di 2.500 DecaNewton ed ogni ancoraggio è stato mensilmente ricontrollato, annotando i risultati di ogni prova su un apposito registro. Sono stati realizzati anche ulteriori ancoraggi "di soccorso", concordati punto per punto con il Responsabile Strutturale della Committenza prof. ing. Poluzzi che ha seguito personalmente e quasi quotidianamente ogni fase della costruzione».

Anche la realizzazione dei Teli Scenografici, che rappresentano la facciata in ogni particolare, ha comportato un notevole impegno progettuale e realizzativo: «La Facciata infatti – spiega Paolo Gramigna – è stata rilevata con un Laser Scanner con una precisione inferiore al centimetro, ed è stata fotografata settore per settore alla massima risoluzione. È stato quindi composto un mosaico delle fotografie, correggendo le inevitabili deformazioni prospettiche. I teli sono stati stampati su PVC microforato, e le varie sezioni sono state munite di "Terzaroli" retrostanti in modo da ripartire gli sforzi indotti dal vento non solo sui bordi, ma su tutti i nodi strutturali retrostanti nel modo più uniforme possibile. Sono stati installati Anemometri Digitali programmati per segnalare progressivamente l'evolvere della situazione, ed ordinare automaticamente l'evacuazione della struttura da parte dei Visitatori e delle Maestranze in caso di vento eccedente la norma. Ogni fase dei lavori è stato ripreso da una Telecamera di Sorveglianza per motivi di sicurezza, immediatamente accessibile via Internet nel caso venissero attivati gli impianti di allarme previsti sia contro le intrusioni che per le situazioni di forte vento».

Un intervento insomma complesso e inusuale, che ha richiesto un grande sforzo da parte di tutti i soggetti coinvolti, dalla progettazione alla realizzazione dei ponteggi e delle strutture provvisorie necessarie per il restauro. Senza considerare che, sottolinea ancora Paolo Gramigna, «durante lo svolgimento dei lavori si sono dovuti attuare innumerevoli adattamenti della struttura sulla base delle richieste che via via giungevano dai restauratori; la disponibilità di una gamma vastissima di accessori offerta dal Ponteggio Multidirezionale Layher ha consentito la necessaria flessibilità operativa senza mai comportare fermi di cantiere o anche solo ritardi nel restauro». ■