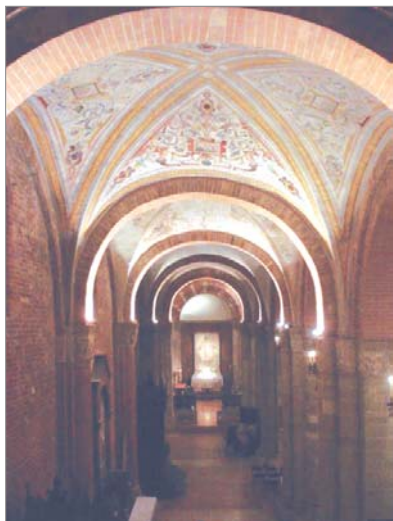


I lavori di adeguamento tecnologico della Basilica di San Pietro in Ciel d'Oro costituiscono soltanto una porzione degli interventi eseguiti nel corso del 2006 all'interno di una campagna più ampia di conservazione e valorizzazione dell'intero complesso. Le operazioni effettuate, prendendo impulso dalla visita di Papa Benedetto XVI avvenuta nell'aprile del 2007, sono state dettate da necessità primarie di protezione e salvaguardia della fabbrica (interventi di manutenzione straordinaria e di conservazione della copertura e della struttura lignea), da necessità di conservazione del patrimonio artistico (interventi di restauro delle volte e dei paramenti lapidei della seconda e terza campata della navata sinistra; interventi di pulitura dell'Arca di Sant'Agostino), da volontà di studio della storia della fabbrica (ri-scoperta del mosaico nella cappella di S.Rita), dalla cura degli elementi caratteristici e significativi della storia dell'Ordine dei Padri Eremitani (restauro delle lampade votive), da esigenze legate all'uso cultuale della basilica (adeguamento tecnologico ai fini della sicurezza e all'utilizzo della Basilica).

di Anna Raimondi
(annaraimondi@studiofeiffer.com)

TECNOLOGIA ED ILLUMINAZIONE

LA BASILICA DI S. PIETRO IN CIEL D'ORO A PAVIA



La diversità e la specificità degli interventi eseguiti, benchè non guidati da un progetto generale di massima di coordinamento, hanno condiviso nel medesimo breve periodo (dal luglio al dicembre del 2006) la fase realizzativa. Diverse imprese e diversi progettisti si sono confrontati su temi e problematiche specifici. Se si esclude la costante presenza della Soprintendenza ai Beni Architettonici, nella figura dell'arch. Paolo Savio, che tra l'altro dirigeva il cantiere di conservazione delle cappelle della navata sinistra, e che ha senz'altro avuto la funzione di inglobare, interessare e coordinare i vari progetti ed interventi, l'altra presenza sicuramente costante e di raffronto diretto nei vari cantieri è stata la luce, nella fattispecie nel doversi confrontare con le modifiche indotte dal nuovo progetto illuminotecnico che ha modellato percorsi e intensità dei fasci di luce. Luce intesa nel suo significato e nella sua portata più ampia, in stretto binomio con la materia architettura, anch'essa intesa in termini generali di monumento, contenitore, fabbrica. Luce che ha il compito di rendere più o meno visibile gli spazi e gli oggetti, di rendere fruibili gli ambienti, di condizionare le emozioni. Luce con cui rapportarsi in ogni situazione e per ogni settore e che assume in sé molteplici valenze legate sinteticamente nei seguenti aspetti: fruizione, tecnologia, cultura (del restauro).

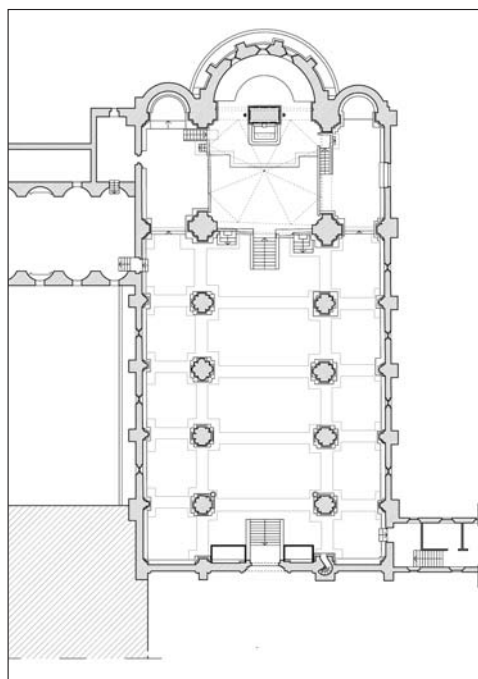
IL CANTIERE

Committente: Comunità dei Padri Agostiniani, Pavia **Opere:** Lavori di adeguamento tecnologico **Progettista:** Studio Feiffer & Associati (arch. Cesare Feiffer- arch. Anna Raimondi - arch. Elisabetta Borghi) e arch. Giorgio Della Longa con p.i. Angelo Calzavara **Direttore lavori:** arch. Giorgio Della Longa e arch. Anna Raimondi **Impresa esecutrice:** Elettrosystem S.n.c. di Buischio & C. facente parte di Audio Italia Group **Opere finanziate da:** Fondazione Cariplo, Fondazione Banca del Monte di Lombardia **Data inizio lavori:** luglio 2007 **Data fine lavori:** dicembre 2007

Fotografie di Giorgio Della Longa



La Fruizione



La Basilica di San Pietro in Ciel d'Oro costituisce, benché soggetta ad importanti ricostruzioni nel corso dei secoli, una delle più importanti basiliche romanico-lombarde risalente al secolo XII. Rappresenta, inoltre, un importante luogo legato al culto di Sant'Agostino ospitando al centro del presbitero l'Arca marmorea, capolavoro della scultura lombarda del Trecento, che oltre all'illustrazione enciclopedica della fede, delle virtù teologali, cardinali e monastiche, narra episodi salienti della vita del Padre della Chiesa, le cui spoglie vennero richieste a Pavia, capitale del regno longobardo, dallo stesso re Liutprando. La Basilica, gestita dall'attuale convento dei Padri Agostiniani, è luogo di fede in cui oltre la celebrazione della liturgia si accosta il culto del Padre della Chiesa, che richiama numerosi flussi di fedeli.

Alcuni scenari illuminotecnici programmati nel sistema di gestione tramite software posto nel quadro di comando in sacrestia. Dalla luce naturale (1) al "pieno di luce" (6). Le soluzioni intermedie alternativamente

1



2



3



All'interno del medesimo spazio nei diversi momenti della giornata, accanto alle necessità delle celebrazioni liturgiche si accostano quindi esigenze di preghiera e raccoglimento, per cui la luce ha senz'altro un ruolo fondamentale nel ricreare le atmosfere adeguate ad ogni momento di fede. Partendo dal presupposto che la luce artificiale debba essere suppletiva alla luce naturale quale fonte primaria di illuminazione diurna, si è cercato di accentuare le fonti luminose ricreando, con i medesimi apparecchi e attraverso un semplice comando da un quadro regia, degli scenari illuminotecnici differenti a seconda delle diverse configurazioni liturgiche, della fruizione devozionale di preghiera personale o della fruizione culturale del monumento e degli oggetti d'arte in esso contenuti. La configurazione illuminotecnica basilare ha previsto il riuti-

lizzo degli apparecchi esistenti e l'integrazione con nuove sorgenti atte ad integrare e qualificare l'illuminazione del contesto architettonico-celebrativo. La modellazione della luce nonché il posizionamento delle nuove sorgenti puntiformi, realizzate a media ed alta intensità, è avvenuta sulla base di un progetto, sviluppato poi sul campo ricorrendo a numerose prove per determinare posizione e grado di intensità dei punti luce. L'obiettivo prefissato è stata la salvaguardia delle sensazioni reali del luogo fisico, sottoposto tra l'altro a continui restauri proprio nel corso delle stesse prove, implicando quindi dei continui aggiustamenti a causa delle modifiche delle superfici di riflessione, soprattutto per quanto riguarda l'area del catino absidale e dell'Arca di Sant'Agostino, i cui cantieri sono stati gli ultimi ad essere ultimati.



assicurano funzione di supporto in carenza di luce (2), accentuano la presenza dei monumenti artistici (3,4), definiscono il grado di illuminazione in particolari situazioni liturgiche (5-6).

4

5

6



La Tecnologia

L'adeguamento impiantistico ha presupposto innanzitutto opere di messa a norma delle infrastrutture esistenti rispetto alla normativa vigente. Tali interventi sono stati richiesti dall'inadeguatezza e dallo stato diffuso di degrado delle reti esistenti oltre che dalla totale carenza in materia di sicurezza degli impianti, come disciplinata dalla legge 46/90. Le infrastrutture adeguate o rinnovate hanno incluso l'impianto di protezione delle scariche atmosferiche, gli impianti elettrici ed i servizi connessi a partire dall'illuminazione artificiale e l'impianto di diffusione sonora. L'intervento più ingente ha interessato la sostituzione dell'impianto elettrico esistente con uno nuovo basato sulla tecnologia digitale BUS. Tale scelta permette una maggior flessibilità di gestione e comando a fronte di una minor invasività di installa-

zione dovuta alla riduzione significativa delle linee di alimentazione rispetto ad una rete tradizionale. Il sistema garantisce inoltre una completa reversibilità, consentendo infatti senza ulteriori interventi fisici sui cablaggi e sulle murature, lo sviluppo di un sistema integrato multifunzionale ed ogni intervento di riprogrammazione dello stesso. Si evidenzia che, allo stato attuale, non è stato ancora predisposto un progetto di adeguamento globale della chiesa ai dettami della riforma liturgica conciliare per cui, le condizioni di flessibilità suddette, devono essere considerate un requisito fondamentale del sistema. La tecnologia adottata consente inoltre il recupero dei lampadari esistenti nonché di eventuali parti impiantistiche già realizzate precedentemente. La gestione della sicurezza si risolve con doppio circuito di alimentazio-

ne e l'assegnazione della funzione di emergenza ad alcune lampade, in modo da consentire una dotazione estremamente contenuta di passaggi elettrici a parete. Si è previsto un quadro elettrico di potenza con sezionatori e protezione, quadri di controllo e comando posti nell'antisacrestia e una consolle di gestione dell'installazione dei servizi posta in sacrestia in luogo del preesistente quadro elettrico. Oltre alla primaria funzione illuminotecnica il progetto prevede l'integrazione di molteplici funzioni consentite dalla tecnologia utilizzata che, in sintesi, vengono elencate per grandi aree di appartenenza: distribuzione della potenza, gestione dei carichi; controllo remoto, tele sorveglianza, allarmi tecnici, antintrusione, antifurto; antincendio; diffusione sonora; gestione delle aperture delle finestre; termoregolazione.



7



8

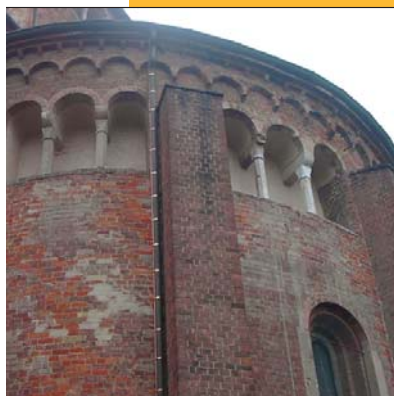
Pilastro in cls (7) posto sull'estradosso della volta principale, tra la terza e la quarta campata, a sorreggere il vecchio parafulmine (8), prima della sua rimozione. Lo smantellamento dell'impianto di protezione esistente si è reso necessario sia per ragioni funzionali, in quanto ormai fatiscente e privo di continuità, sia per ragioni statiche dovute al carico concentrato provocato dalla posizione peraltro disassata del pilastro in cls.

Impianto di protezione delle scariche atmosferiche (LPS, Lightning Protection System) (9,11). Maglia eseguita in tondo di rame, garanzia di maggiore durabilità e compatibilità con l'edificio di pregio. La scelta dei percorsi della calate a terra ha privilegiato percorsi già esistenti, o lungo contrafforti e pilastri o lungo i pluviali. Anche i terminali di protezione dalle tensioni di contatto sono rivestiti in rame (10).

9

10

11



■ SISTEMA ILLUMINOTECNICO

Nella scelta della tipologia del sistema di illuminazione si è cercato di ottimizzare la necessità di un uso di gestione molto semplice riferito a problematiche e a variabili in realtà molto diversificate. In particolare, si è trattato di gestire in modo uniforme ma modificabile apparecchi di illuminazione con finalità differenti sia per il tipo di illuminazione (luce diretta, indiretta, d'accento) sia per il grado di intensità programmabile.

Il sistema di gestione ha previsto quindi la messa a punto, da parte della stessa impresa esecutrice, di un apposito software che tramite dei semplici comandi touch screen su monitor, in cui è riprodotta la planimetria della basilica, permette di opzionare alcuni scenari illuminotecnici preimpostati, piuttosto che gestire direttamente l'uso e/o l'esclusione di determinate sorgenti.

Nella scelta degli apparecchi di integrazione si è considerato il grado di illuminazione da raggiungere, il loro posizionamento, puntamento e flusso luminoso, nel rispetto dell'edificio monumentale in cui inserirsi. Per l'illuminazione generale, in cui si usufruisce della sola luce di tipo diretto ed indiretto, si sono utilizzati proiettori con lampada 70/150W ioduri metallici 3000K, che permettono di fornire un tipo di illuminazione artificiale simile all'illuminamento naturale diurno "solare".

Per l'illuminazione dell'Arca di Sant'Agostino, che spicca al centro della zona presbiteriale, si è previsto anche l'utilizzo di alcune luci d'accento costituite da proiettori con lampada alogena a fascio regolabile da 4° a 45°, completi di vetri e filtri anti U.V., con potenze variabili da 50/100W.

Il deterioramento dei pigmenti causato dalla luce è prodotto in buona parte dai raggi ultravioletti trasportati dalla luce artificiale, per cui particolare attenzione è stata posta nella scelta dei filtri protettivi nonché della distanza delle sorgenti luminose dalle opere d'arte.

Tutti i proiettori di illuminazione diretta e indiretta sono equipaggiati con sorgenti a ioduri metallici aventi il tubo di scarica, zona in cui viene generato il fascio di luce, costruito in modo da filtrare i raggi UV, evitando che questi si propaghino nell'area illuminata. A maggior protezione e sicurezza tutti questi apparecchi sono inoltre dotati di filtro in vetro che riduce drasticamente il passaggio dei raggi ultravioletti.

Il requisito di sicurezza, soprattutto in caso di emergenza e richiesto dall'utilizzo della Basilica quale luogo aperto al pubblico è stato rispettato con la posa di un gruppo Inverter UPS da 10.000 VA di potenza (batterie a secco autoricaricabili, autonomia di 2h) a cui, per mezzo di una linea elettrica privilegiata in uscita direttamente dal gruppo soccorritore, si sono allacciati una serie di proiettori riferiti all'illuminazione di tipo diretto e distribuiti nella zona assemblea e nel presbiterio.



La Cultura (del restauro)

Le caratteristiche peculiari dei nuovi circuiti elettrici di distribuzione delle linee di potenza agli apparecchi utilizzatori e delle linee BUS di connessione agli attuatori sono state determinate sia dall'attenzione posta al contesto culturale e più genericamente culturale della chiesa, sia da ragioni riconducibili alla conservazione e valorizzazione della fabbrica. Dapprima si sono studiati i percorsi delle linee di alimentazione e di distribuzione, evitando in ogni caso la formazione di tracce e cercando di integrarsi con gli interventi di manutenzione della struttura. In questo caso, non prevedendo opere a livello di solai o pavimenti, si sono creati dei nuovi percorsi attraverso le coperture e le volte della navata centrale e delle navate laterali, i cui estradosi sono stati resi accessibili dai concomitanti interventi di conservazione delle strutture lignee. Sono stati utilizzati dei

canali passacavi in acciaio zincato posti al di sopra delle volte della navata centrale e congiunti in verticale con altri analoghi canali nell'estradosso delle volte delle navate laterali sottostanti. L'alimentazione di collegamento con il quadro elettrico generale avviene attraverso un altro canale, in questo caso in rame come tutta la lattoneria di copertura, addossato alla muratura esterna della sacrestia. I vari passaggi di collegamento con l'interno della Basilica avvengono attraverso una serie di fori predisposti nelle strutture murarie voltate, per poi procedere mediante l'utilizzo esclusivo di cablaggi in cavo ad isolamento minerale con guaina esterna in rame. I percorsi dei cavi in rame è stato studiato puntualmente con l'intento di assecondare la conformazione architettonica e decorativa dell'architettura con il fine di rendere meno visibili o comunque discor-

danti la presenza delle nuove reti. Anche le scatole e gli apparecchi di connessione, posti sempre all'esterno delle murature, sono stati realizzati in bronzo per rendere minore l'impatto con il contesto. L'attenzione al monumento e alla storia della fabbrica ha guidato inoltre anche la scelta di riutilizzare gli apparecchi storici presenti, anche se non di grande pregio, recuperati a norma CEI 64-15 con inserimento di protezione locale e con la dotazione di sorgenti a bassa invasività consone alla morfologia dei lampadari e alle "finte candele" presenti. Le nuove sorgenti puntiformi ad alta e media intensità sotto tensione di rete poste ad integrazione e valorizzazione, perseguono la finalità di non alterare in condizioni normali d'uso le caratteristiche peculiari di luce della basilica nel rispetto delle scelte architettoniche di conformazione e sviluppo della fabbrica.



Canalizzazione in fnz per la distribuzione generale di tutte le linee elettriche. Dal quadro elettrico generale, posto in sacrestia, la canalizzazione risale all'esterno della parete perimetrale addossata alla muratura per poi proseguire nei sottotetti delle navate laterali e della navata centrale.