

LA CATTEDRALE SANTA MARIA ASSUNTA IN AOSTA: INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA FACCIATA SUD

Nathalie Dufour, Albert Novel

Premessa

Il principio base da cui si è mosso il progetto di adeguamento e implementazione degli impianti tecnologici era la consapevolezza che un'operazione di questa portata dovesse determinare una riqualificazione degli ambienti apportando un miglioramento, sia per la fruizione del culto da parte dei fedeli, sia per l'aspetto qualitativo degli ambienti visitabili del complesso.¹

Le dotazioni impiantistiche sono da sempre componenti invasive da inserire nei monumenti e la necessità di garantirne la tutela ha costretto i professionisti e gli addetti della Soprintendenza, sia in fase progettuale che esecutiva, a vagliare numerose alternative al fine di porre in opera la soluzione più adatta alle esigenze da soddisfare: la tutela, la messa a norma e la valorizzazione dell'edificio. L'intervento ha quindi abbinato l'effettiva necessità di una dotazione impiantistica adeguata, al fine di garantire appropriate condizioni di sicurezza e di illuminazione in coerenza con le normative dettate dalla CEI (Conferenza Episcopale Italiana), con una volontà di riqualificazione di alcuni spazi museali e di visita realizzando impianti nel pieno rispetto del monumento.

Da anni ormai le condizioni generali di gran parte delle tecnologie presenti nei diversi ambienti che compongono il complesso ecclesiastico erano pessime e, nella maggior parte dei casi, la variazione nel tempo della destinazione originale delle varie stanze ha provocato una disorganizzazione progressiva e una perdita di razionalità impiantistica e funzionale.

Un'ulteriore esigenza era quella di liberare, il più possibile, le pareti dell'aula dai circuiti elettrici, inseriti sottotraccia e percepibili sotto l'intonaco appena al di sopra delle arcate laterali, in primo luogo a scopo di tutela e in secondo

per permettere in futuro di indagarne gli strati più profondi alla ricerca di intonaci decorati storici eventualmente da restaurare e riproporre.

A corollario di tutte queste operazioni sono stati eseguiti alcuni interventi edili mirati a conferire alla cattedrale un aspetto di maestosità e importanza architettonica.

Le scelte progettuali e i criteri generali dell'intervento

La situazione impiantistica dell'aula della cattedrale e degli ambienti a questa collegata, al piano terra, nell'interrato e nel sottotetto, era disastrosa: l'illuminazione era scarsa e realizzata con l'uso di linee e di corpi illuminanti non a norma, l'impianto di rilevamento fumi obsoleto e quello antintrusione mal funzionante.

La complessità è stata determinata dalla necessità di rivedere l'intera distribuzione degli impianti a partire dall'individuazione di nuovi punti di fornitura elettrica, con la posa di due nuovi contatori in posizioni distinte, l'uno per le aree di culto e i locali accessori e l'altro per le zone di visita, e le relative distribuzioni verticali e orizzontali verso tutti gli ambienti d'uso sui vari livelli. Questo ha implicato nella sostanza la posa in opera di nuovi quadri elettrici, generali e di zona (interrato, zona sacrestia, zone sottotetto), con il riordino di tutte le protezioni e la messa a norma dei circuiti e dell'illuminazione dell'insieme.

È stato realizzato il cablaggio dell'impianto in tecnologia Bus (canale che permette a periferiche e componenti del sistema di "dialogare" tra loro), per il comando ed il controllo, con la posa di sistemi programmabili distribuiti nei quadri, i quali permettono, mediante pochi pulsanti, di richiamare interi scenari di illuminazione concordati preventivamente con la gestione liturgica.

È stata effettuata una sostituzione completa dei conduttori esistenti rifacendo le canalizzazioni e posando le dorsali principali, a livello dell'interrato e nei sottotetti, all'interno di canali metallici a doppio isolamento per garantire la separazione degli ambienti circostanti. Tale sistema di distribuzione è stato utilizzato anche per l'alimentazione dei lampadari artistici, sotto la passerella pedonale lungo il sottotetto della navata nord, mentre si è utilizzato il sistema in canale o tubo a parete per i sottotetti della navata sud e sopra il museo.

Nell'aula le linee dorsali di alimentazione sono state disposte realizzando nuove canalizzazioni a parete, a vista in posizione di battiscopa e con rivestimento in legno, collegate alle dorsali poste nei sotterranei della chiesa (tale soluzione permetterà in seguito all'eventuale rifacimento del pavimento la facile dismissione di queste alimentazioni).

L'illuminazione di sicurezza è stata assicurata con l'impiego di un gruppo UPS, soccorritore per gli apparecchi illuminanti negli ambienti artisticamente pregevoli (aula, cappelle laterali, Museo del Tesoro, sacrestie monumentali, sottotetti), evitando l'installazione di lampade di emergenza.



1. La facciata della cattedrale.
(N. Dufour)



2. Particolare nuovo inserimento distribuzione orizzontale in canalina.
(S. Togni)



3. Particolare finitura della canalina a parete rivestita in legno.
(S. Togni)

Per la sicurezza antincendio è inoltre stato installato un sistema di rilevazione fumi con relativo allarme, suddiviso in settori distinti per funzione e per caratteristiche architettoniche al fine di utilizzare le tecnologie più opportune nel rispetto del monumento. In particolare negli ambienti di minor pregio artistico è stata utilizzata una tecnologia indirizzata con collegamenti "filari", con rivelatori di fumo a soffitto, mentre per coprire grandi estensioni nei soffitti a cupola o volta ne sono stati installati del tipo a barriera lineare a raggi infrarossi. Infine per i sottotetti è stato adottato il sistema ad analisi atmosferica con centraline di zona.

Piano interrato: scavi archeologici, centrale termica e cripta

Nella zona degli scavi archeologici le principali operazioni sono state la sostituzione dei cavi di alimentazione delle lampade incassate nel soffitto e l'installazione di nuove canaline metalliche a tre scomparti, poste negli angoli del soffitto in modo da nascondere il più possibile alla vista e mimetizzarle con il solaio in lamiera grecata. La delicatezza di tali operazioni derivava dalla necessità di lavorare in zone con ridotta altezza utile, ma soprattutto di porre estrema attenzione alla conservazione dei resti archeologici presenti a livello del piano pavimentale della

zona oggetto di intervento. Le opportune protezioni sono state effettuate predisponendo la zona su cui transitare con uno strato di tessuto-non tessuto, coperto da assi in legno disposti in maniera tale da distribuire il peso senza gravare su porzioni troppo esigue di reperti.

L'alimentazione delle utenze della zona scavi è stata completamente rinnovata creando un nuovo circuito con partenza da un quadro posto in un locale di servizio destinato a contenere i gruppi di continuità per il funzionamento in emergenza della maggior parte delle apparecchiature. Tutti i corpi illuminanti presenti, ben integrati con la struttura portante del solaio, sono stati solamente revisionati e alimentati con cavo a doppio isolamento. La scelta di questo cavo molto flessibile, dotato di guaina di protezione, è stata dettata dalla necessità di mantenimento delle canaline esistenti, realizzate su misura in materiale metallico con viti e spigoli vivi appositamente per integrarsi nell'architettura del solaio. Questo, concepito oltre vent'anni fa per rendere visitabile il sito archeologico interrato, presenta uno spessore strutturale minimale per la necessità di mantenere invariato il livello di calpestio della esistente pavimentazione della cattedrale. Tutte le linee per i circuiti di illuminazione sono state inserite in un nuovo canale metallico, che corre nei locali e nei corridoi di servizio, utilizzando cavi del tipo H07RN-F, con flessibilità maggiore degli usuali per permetterne l'inserimento facilitato con raggi di curvatura inferiori. L'illuminazione di sicurezza della zona del percorso archeologico, attivabile automaticamente in emergenza, è stata centralizzata e garantita dal gruppo di continuità con funzione di soccorritore.

Per quanto riguarda l'impianto antincendio è stata verificata e confermata l'assenza di rivelatori di fumo a causa del bassissimo carico di incendio, ma si è tuttavia provveduto alla sostituzione dei pulsanti esistenti, funzionanti via radio aventi problemi di certificazione, con analoghi apparecchi a collegamento filare su linea EIBus, con allarme su ronzatore e rinvio su combinatore telefonico per la segnalazione remota.

In ultimo sono state installate apposite sonde, sensibili ai fumi, nei canali di mandata e di ripresa del riscaldamento dell'aula e della cripta, con un collegamento dedicato in grado di fermare le macchine ventilanti in caso di allarme.



4. Piano interrato: veduta del percorso di visita archeologica.
(S. Togni)



5. *Veduta della cripta al piano interrato.*
(A. Novel)

Nella cripta gli interventi hanno interessato la messa a norma dell'impianto elettrico di distribuzione e alimentazione, con lo smantellamento delle linee esistenti esterne e con la posa a pavimento di linee in cavo minerale lungo le pareti perimetrali. È stato effettuato un solo attraversamento, da un lato all'altro, nella zona sotto la pedana dell'altare, facendo attenzione alla rimozione cauta della pavimentazione e al ricollocamento delle lastre in pietra presenti. Per la gestione di questa zona è stato installato un quadro elettrico a parete, posto nella passerella di collegamento tra la cripta e la centrale termica. Per quanto riguarda l'illuminazione per il culto è stato effettuato un adeguamento degli apparecchi illuminanti, con il mantenimento delle piantane esistenti, e con l'eliminazione delle lampade di emergenza collegando al gruppo di continuità le due piantane centrali poste presso le scale di accesso alla cripta.

Piano sottotetto: salita, navate laterali, zona campanile e zona affreschi

La cattedrale, scrigno di innumerevoli e incantevoli tesori archeologici, architettonici e storico-artistici, offre una possibilità di visita inusuale nel suo sottotetto alla scoperta di un ciclo di affreschi risalenti all'XI secolo rinvenuti al di sopra delle volte, realizzate nella seconda metà del Quattrocento, a copertura dell'aula della chiesa.

Questo ambiente una decina di anni fa fu oggetto di un importante intervento strutturale, al fine di realizzare un percorso di visita, con il taglio delle capriate del tetto e la realizzazione di un sistema artificiale per lo scarico dei carichi provenienti dall'alto. In tale occasione gli affreschi furono restaurati e illuminati.

L'intervento appena concluso, nell'ottica di aumentare il grado di sicurezza e conservazione nonché le possibilità di fruizione, ha preso in considerazione anche questa porzione del complesso monumentale.

In primis è stato necessario sostituire e migliorare l'illuminamento della scala a chiocciola inserita nel campanile nord, costituita solamente da due plafoniere da esterno poste nelle nicchie delle finestre, e l'alimentazione a tensione di rete (230 V) inserita nel mancorrente metallico. Tale situazione era pericolosa sia per l'insufficienza del grado di illuminazione, in considerazione del luogo angusto e ripido, sia per la vetustà e la precarietà dell'impianto.

Il nuovo sistema di luci è stato realizzato con l'uso di emissioni lineari diffuse mediante sorgenti a LED (Light Emitting Diode) in fila continua poste sotto ad un nuovo mancorrente ed orientate verso il pavimento, protette da contatti tramite apposito schermo benché funzionanti a bassa tensione di sicurezza (24 V massimi). Una serie di LED singoli ad alta potenza, da incasso a fascio largo, è stata prevista per illuminare il soffitto a volta. Queste sorgenti sono state collocate in corrispondenza dei sostegni del corrimano, appositamente progettato e realizzato per assolvere alla duplice funzione di elemento di appoggio e di contenitore dei corpi illuminanti.

Il percorso di visita procede attraverso la navata laterale settentrionale, che permette di raggiungere l'angolo opposto della cattedrale, dove un'ulteriore scala moderna porta



6. *Scala di salita al sottotetto: illuminazione prima dell'intervento.*
(S. Togni)



7. *Scala di salita al sottotetto: illuminazione dopo l'intervento.*
(S. Togni)



8. Passerella di visita nel sottotetto laterale nord prima dell'intervento.
(S. Togni)



9. Passerella di visita nel sottotetto laterale nord durante l'intervento.
(S. Togni)



10. Passerella di visita nel sottotetto laterale nord dopo l'intervento.
(A. Novel)

al sottotetto centrale. Tutto questo percorso ha subito il rifacimento delle linee elettriche ed il miglioramento delle condizioni di illuminazione. A livello edile è stata completamente smontata e rifatta la passerella lignea posta lungo il muro di divisione delle navate, al fine di potervi collocare al di sotto una serie di tubazioni per la distribuzione orizzontale delle linee elettriche. Nel contempo il progetto ha previsto la posa in opera di un nuovo parapetto di delimitazione della zona percorribile, realizzato in ferro riprendendo il disegno di quello esistente nella zona centrale di visita. Nella nuova struttura tuttavia sono state inserite delle colonne per il posizionamento di appositi corpi illuminanti fluorescenti disposti in verticale. Questa soluzione ha garantito un'emissione distribuita, orientata metà verso la passerella e metà verso l'estradosso delle volte al fine di valorizzare anche l'architettura circostante. Le luci sono parzialmente attenuabili con orientamento manuale mediante rotazione sull'asse della lampada e sono inserite in un elemento scatolare di alluminio con schermo piano in metacrilato opale diffondente. Infine gli apparecchi orientati verso la passerella sono stati collegati con il gruppo di continuità, continuando così a funzionare in caso di emergenza in assenza di tensione elettrica.

Per l'illuminazione della scala inserita nel vano nord-ovest, in corrispondenza del battistero, è stato progettato e realizzato un corpo illuminante a sviluppo verticale, posto al centro della scala nello spazio libero oltre i mancorrenti, che funge anche da contenitore passacavi per la salita delle linee al piano superiore. La creazione artigianale si compone di elementi scatolari di alluminio con schermo piano in metacrilato opale diffondente dentro cui sono alloggiati le lampade, disposte in quattro file diritte e continue, posizionate in modo disassato rispetto alla mezzera della struttura porta apparecchi e porta cavi verticale. Nuovamente due delle quattro file sono collegate al gruppo soccorritore per funzionare anche in emergenza.

Il percorso di visita nel sottotetto centrale, che si sviluppa da ovest verso la zona sopra l'abside, permette di ammirare un ciclo di affreschi risalenti al XII secolo, presenti su entrambi i muri delimitanti la navata centrale nelle aree libere sulle reni delle volte di copertura. In questo settore l'intervento di maggiore importanza è consistito nella sostituzione, per l'illuminazione dei dipinti, dei proiettori esistenti, costituiti da lampade ad incandescenza normativamente obsolete e potenzialmente pericolose per la conservazione degli affreschi. Il nuovo sistema è costituito da fibre ottiche con illuminatori dotati di lampada ad alogenuri metallici, temperatura di colore abbastanza calda, con raffreddamento a ventilazione forzata e con filtri UV-IR.

Tale scelta è stata dettata dalla duplice finalità di migliorare l'illuminazione in assenza di radiazioni dannose per gli affreschi e di rispettare la fedeltà cromatica dei colori delle scene pittoriche. Le fibre ottiche sono infatti in grado di veicolare sulle pitture solamente la componente visibile della radiazione luminosa, essendo filtrata la radiazione infrarossa (termica) e la componente ultravioletta responsabile del degrado delle molecole dei colori nei materiali fotosensibili.



11. Sottotetto centrale: vista prima della sostituzione dell'illuminazione.
(A. Novel)

Ogni insieme di fibre è stato installato con opportuni terminali e con i supporti orientabili senza lente per aumentare l'illuminazione diffusa. La collaborazione tra i progettisti, gli installatori e i funzionari della Soprintendenza è stata molto proficua al fine della ricerca dei puntamenti ottimali delle luci nonché l'omogeneità delle temperature e tonalità di colore delle lampade utilizzate.

Lungo la passerella principale, al fine di mettere in risalto l'orditura del tetto e la soluzione strutturale moderna di attraversamento, sono state derivate, ai lati di ogni capriata, due code a fibre ottiche che si attestano in due proiettori carrabili incassati nel pavimento ligneo, puntati a soffitto e disposti in posizione leggermente asimmetrica rispetto alla mezzera.

A completare l'insieme degli interventi è stata prevista un'illuminazione lineare orizzontale, a segnalare il raggiungimento del culmine della visita, mediante un elemento appositamente ideato con funzione di porta apparecchi, disposto lungo i due lati della passerella ai piedi del parapetto, con funzione di segna-percorso e senza abbagliamento per il visitatore. All'interno di questi scatolari di alluminio, con schermo piano in metacrilato opale diffondente, sono installati apparecchi fluorescenti costituiti da file continue di tubi fluorescenti dimmerabili elettronicamente ed in parte collegati al gruppo soccorritore.

Le zone del sottotetto sono state anche oggetto di una completa revisione dell'impianto di rilevamento fumi, ormai datato e mal funzionante, realizzato in tecnologia a radio frequenza non certificabile. La scelta progettuale è stata quella di installare un'unità centrale a due *loop*, una dedicata al monitoraggio delle sotto centrali di aspirazione ed analisi e l'altra per i rivelatori. In particolare sono state installate alcune centraline di zona del tipo ad analisi atmosferica: l'aria, tramite apposite tubazioni di lunghezza massima pari a 100 m, è aspirata nella parte alta dell'ambiente da proteggere e portata alle camere di analisi con sensore *laser* ad alta sensibilità. Tale sistema permette di monitorare l'ambiente attraverso alcuni piccoli fori, poco visibili o nascosti da altri particolari architettonici, come i fori già presenti nei lampadari utilizzati nei secoli passati e sospesi al centro volta, con segnalazione a distanza mediante il *loop* facente capo alla centrale analogica che, collegata con apposito combinatore telefonico, è in grado di rilanciare all'esterno gli allarmi.



12. Sottotetto centrale: vista dopo gli interventi.
(A. Novel)

Piano terra: navata centrale e navate laterali

L'illuminazione dell'aula e delle navate laterali, in particolare nei punti focali della liturgia, risultava insufficiente secondo le raccomandazioni della CEI ed era garantita solo dai lampadari in ferro battuto, stilisticamente controversi, sospesi nelle arcate di separazione tra le navate.

Durante le fasi di progettazione sono state esaminate varie soluzioni per risolvere tale criticità: è stata ipotizzata un'illuminazione di tipo tradizionale mediante lampadari a luci libere sospese a centro volta, una a parete simile a quella attuale presso l'altare ed infine una distribuzione luminosa che ricreasse, per quanto possibile, quella fornita dalla luce naturale proveniente dalla zona delle finestre.

Al fine di giungere ad una scelta, sono state fatte anche alcune simulazioni all'interno dell'aula variando tipologia e posizione degli apparecchi; in particolare, sono state messe a confronto le due direttrici principali per l'illuminazione diretta, con ottiche orientabili, oppure a luce diffusa con apparecchi orientati verso il basso e l'alto. Questi ultimi sono risultati migliori sia da un punto di vista illuminotecnico, relativamente all'abbagliamento, sia per la componente estetica in relazione alla sporgenza dei gruppi ottici una volta spostati dalla verticale.

Al termine di approfondite discussioni, la posizione dei lampadari esistenti, sospesi tra gli archi di divisione tra la navata centrale e quelle laterali, è risultata essere quella preferibile per l'installazione dei nuovi corpi illuminanti.

Si è garantita così una certa continuità storica nella posizione delle fonti di luce nella chiesa rendendo nel contempo più agevole l'alimentazione ed il cablaggio, realizzando un foro inclinato fino nel sottotetto e creando in ultimo condizioni sostenibili per la manutenzione periodica e per la sostituzione delle fonti illuminanti.

La stessa luce è diventata quindi il legame d'unione tra le navate, ricomponendo la frattura architettonica che viene a determinarsi con la tradizionale chiesa suddivisa in navate, e rispettando le raccomandazioni della CEI, in seguito al Concilio Vaticano, secondo le quali è importante intervenire per quanto possibile ad unificare l'aula in modo da avere un'assemblea unitaria.

Risultava inoltre molto importante non trascurare gli aspetti legati alla presenza di innumerevoli valenze artistiche e culturali all'interno della chiesa, e pertanto, a fronte



13. Lampadario artistico collocato al centro degli archi di divisione delle navate.
(A. Novel)

della possibilità di inserire corpi illuminanti tradizionali o al contrario moderni, in cui è l'elemento di "design" a rapportarsi con il contesto, si è optato per un lampadario che fosse esso stesso un'opera d'arte unica. Ciò ha contribuito a dare un chiaro segnale della precisa volontà di non interrompere il processo che ha portato a stratificarsi all'interno degli edifici di culto di opere artistiche di varie epoche.

Lo studio illuminotecnico e architettonico, in accordo con Soprintendenza e Diocesi, è stato eseguito dai progettisti con la collaborazione, per la parte artistica, del maestro Albano Poli di Verona, titolare della ditta Progetto Arte Poli e artista di chiara fama.

Gli apparecchi multilampada, con innumerevoli possibilità di accensione e regolazione, sono quindi stati studiati e progettati appositamente, sia dal punto di vista illuminotecnico che artistico, dando origine ad un lampadario dalla forma di clessidra piramidale a base quadrata, con una struttura portante in acciaio inox rivestita per mezzo di piastre bronzee, forgiate e patinate a caldo con patine "francesi", e posizionate a scalare in modo da formare delle feritoie orizzontali. L'elemento di unione tra le due piramidi è realizzato in vetro Dalles colato a mano a formare una croce trasparente, quasi a rappresentare il punto di congiunzione tra cielo e terra. Sia la croce in vetro che le feritoie possono essere illuminate dall'interno, fornendo un'ulteriore discreto elemento di suggestione per la preghiera ed il raccoglimento nella penombra della cattedrale. Completano ogni creazione dei supporti metallici di forma piramidale per l'ancoraggio al soffitto, pannelli di chiusura superiore e inferiore con finitura color bronzo e le fonti di illuminazione derivanti dallo specifico studio illuminotecnico.

Data la necessità di illuminare aree differenti e da altezze diverse sono stati concepiti due lampadari differenti per dimensione di base e di altezza: quello più grande, appeso al centro delle arcate tra le navate, con misure di base da 80x80 cm e altezza 100 cm, contiene apparecchi fluorescenti da incasso dimmerabili per la luce indiretta verso il basso, proiettori per luce indiretta verso l'alto ed un proiettore orientabile da incasso, ad alogenuri metallici a fascio stretto posto a filo del pannello inferiore, per l'illuminazione d'accento degli altari laterali e dei particolari artistici da evidenziare.

Lo spazio superiore centrale tra i proiettori è occupato da un centralino da esterno di 36 moduli, contenente l'elettronica di comando conforme allo standard europeo, e all'interno delle due strutture piramidali, su due pannelli incernierati, trovano posto gli alimentatori degli apparecchi. Infine al centro del lampadario, in corrispondenza della croce in cristallo, ulteriori due portalamпада forniscono una sottile luce d'ambiente.

Lampadari di uguale fattura, ma dimensioni inferiori e con minor numero di sorgenti luminose, sono stati invece previsti per rischiarare le parti terminali delle navate laterali verso est.

Per garantire un'illuminazione di sicurezza si è scelto di collegare un apparecchio fluorescente per ognuno dei lampadari artistici ai gruppi di continuità, con un intervento immediato senza spegnimento in caso di assenza della tensione di rete.

Il sistema di controllo, programmabile mediante Bus, permette inoltre di impostare diversi scenari a seconda della circostanza: è possibile definire mediante comandi semplificati, azionabili con un solo tasto, differenti modalità di accensione e diversi livelli di illuminamento.

Il posizionamento dei nuovi lampadari artistici ha tuttavia fortemente influenzato la distribuzione delle alimentazioni, fatte passare nel sottotetto e incanalate nel foro di ancoraggio. Tale passaggio è stato realizzato in diagonale, con l'utilizzo di una carotatrice a completa aspirazione dell'acqua, per poter porre in opera una barra in acciaio fissata alle volte ed atta a garantire un adeguato supporto per il peso triplicato dei corpi illuminanti.

L'illuminazione del coro è stata al contrario garantita attraverso fasci di luce diretta, mediante l'uso di fari ancorati alle pareti dietro ai piedritti terminali dei costoloni delle volte.

In ordine alla sicurezza degli ambienti la cattedrale è anche stata oggetto di un potenziamento dell'impianto di sorveglianza e antintrusione, contro furti e vandalismi, al fine di proteggere le numerose opere d'arte sacra conservate all'interno di ampie zone dell'aula.



14. Illuminazione crocifisso storico nell'area del coro.
(A. Novel)

Al fine di ottimizzare tutti gli impianti presenti, l'intervento ha anche preso in considerazione la diffusione sonora che risultava poco efficiente e con un basso grado di intelligibilità dovuto alla creazione da parte del sistema di echi multipli. È stato quindi posto in opera un sistema migliore, al fine di far apprezzare ai fedeli le celebrazioni, costituito da un sistema di amplificazione per il collegamento di più microfoni e sorgenti audio contemporaneamente, scegliendo fra postazioni fisse e radio microfoni, regolabili singolarmente per un migliore controllo di echi e riverberi e con la possibilità di collegamento di un CD per la diffusione di musica di sottofondo. Per l'uscita del suono sono stati implementati i diffusori a colonna posti sul lato esterno delle navate laterali e altri, escludibili dalla centrale, sono stati disposti nelle cappelle laterali e nella cantoria. Infine una predisposizione per un diffusore da esterno permetterà di portare il segnale anche sul sagrato.

Le operazioni di scanalatura per le salite dell'alimentazione della diffusione sonora sulle pareti delle navate laterali, nonché per l'alimentazione delle lampade sugli altari laterali, sono state tutte concordate e ne è stata verificata l'eseguibilità con una preventiva campagna di saggi degli intonaci.

Nelle cappelle laterali è stata effettuata la messa a norma e adeguamento dei circuiti elettrici ponendo in opera sopra le cornici nuovi corpi illuminanti orientabili e comandati dalla postazione centrale. Allo stesso tempo, dove possibile, sono stati recuperati e adeguati i lampadari esistenti.

Tutte queste delicate operazioni impiantistiche, tra cui la scelta del posizionamento dei quadri elettrici, dei pulsanti, delle forniture e delle distribuzioni, hanno inevitabilmente generato situazioni di deposito di polveri e di tracce e fori sulle pareti dell'aula con la conseguente necessità di realizzare una tinteggiatura estesa a tutte le sue superfici nonché agli ambienti di servizio, alla penitenziera e alle sacrestie.

Preliminarmente alla realizzazione di tale intervento è stata condotta una campagna di sondaggi stratigrafici per indagare gli strati pittorici presenti al di sotto dell'ultimo velo di pittura superficiale. Tali studi hanno permesso di reperire informazioni, in ambiti confinati delle volte e degli attacchi con le pareti verticali, sulle campiture, sulle

decorazioni e sulle tonalità cromatiche delle ultime fasi decorative. Al di sotto della tinteggiatura più esterna e visibile, commissionata alla ditta Benzo di Aosta verso la fine degli anni Sessanta del secolo scorso, in un periodo in cui l'aspetto dell'edificio religioso doveva ripulirsi e spogliarsi dalle ricchezze decorative precedenti e che ha quindi determinato l'aspetto e la percezione estetica attuale, si ritrova l'apparato decorativo studiato dalla famiglia Artari, ricchissimo di decori con colori vivaci e con tinte a base di calce, di cui sono mantenuti a vista solo i sottarchi delle volte di copertura della navata centrale. Al di sotto è presente una decorazione, risalente al XVIII secolo, caratterizzata da uno stile sobrio e razionale, stesa su uno strato di intonaco abbastanza uniforme, con una base grigia per tutte le pareti verticali e una decorazione data da filetti e fasce per le volte, al fine di evidenziare gli elementi architettonici.

La scelta finale, nella volontà di rispettare la percezione spaziale e decorativa ormai consolidata, si è orientata verso la realizzazione di una decorazione monocroma chiara in due tonalità, una per le superfici verticali e l'altra per gli sfondati delle finestre e dei sottarchi. Nella zona del coro si è scelto di riproporre una differenziazione di tonalità per evidenziare l'esistenza di archi tamponati. Al fine di enunciare la monumentalità della struttura architettonica si è inoltre proceduto con la caratterizzazione cromatica, utilizzando colori ripresi dall'esistente, dei costoloni e delle cornici presenti sottolineati, come nella fase precedente, da filetti di colore più scuro.

A queste difficili scelte d'immagine si è succeduta quella oggettiva di realizzare la tinteggiatura in un ambiente con altezze differenti, con una zona difficilmente accessibile, con limiti di portata del solaio di calpestio ed infine con precise necessità liturgiche. Al fine di organizzare al meglio la lavorazione si è dovuti intervenire in un primo momento nella zona del coro, realizzando un ponteggio a tubi e giunti dopo aver adeguatamente protetto gli stalli e lo storico mosaico centrale. Tale struttura provvisoria ha permesso di operare in sicurezza pur garantendo la possibilità di officiare le messe e, allo stesso tempo, ha permesso agli impiantisti di posizionare i faretti orientabili volti all'illuminazione del coro e dell'altare.



15. Interno della cattedrale durante l'intervento di tinteggiatura.
(A. Novel)



16. Interno della cattedrale dopo la tinteggiatura.
(A. Novel)



17. Particolare ponteggio nella zona del coro.
(A. Novel)

In un secondo momento si è proceduto con la decorazione dell'intera aula della cattedrale utilizzando trabattelli mobili per le navate laterali e una piattaforma elevatrice per la navata centrale di maggiore altezza, vietando l'accessibilità al pubblico solo per settori distinti.

Museo del Tesoro della cattedrale

Il deambulatorio del XIII secolo, scelto nel 1984 insieme all'attigua cappella delle reliquie come luogo ideale per ospitare la collezione, rimane ancora oggi sede del museo, ma nell'ambito dell'importante cantiere impiantistico è stato oggetto di mirati interventi di adeguamento tecnologico al fine di garantire una maggiore sicurezza per la conservazione delle opere d'arte e per la fruibilità degli spazi.

In primis l'illuminazione delle opere esposte e degli ambienti, realizzata oltre venticinque anni fa in occasione della realizzazione del museo, risultava totalmente da sostituire a causa di una distribuzione dell'energia potenzialmente pericolosa, con cavi di sezione troppo piccola per trasportare le correnti nominali e quindi soggetti ad un riscaldamento maggiore del normale ed a forti cadute di tensione che davano luogo ad una scarsa emissione luminosa.

Al fine di salvaguardare l'allestimento esistente si è cercato di ridurre al minimo le sezioni dei cavi di alimentazione, optando per la posa in opera di proiettori alogeni a fascio sagomabile disposti su binario e alimentati a tensione di rete, con sezioni dei conduttori di alimentazione inferiori a parità di potenza. I nuovi binari, dissimulati all'interno delle strutture di sostegno esistenti a forma di U rovescia, hanno mantenuto le attuali disposizioni e puntamenti, permettendo eventuali futuri posizionamenti più flessibili, e mantenendo gli agganci esistenti a soffitto per il sostegno della struttura.

La presa di coscienza dello stato e della qualità degli impianti ha inoltre fatto porre attenzione sul sistema antintrusione che non dava una reale garanzia di protezione delle opere. Si è quindi realizzato un nuovo sistema d'allarme e antifurto, calibrato sulle reali necessità e sui potenziali pericoli di vandalismi e furti, con la messa in opera di sistemi differenti per coprire le varie tipologie di effrazione possibili nei locali nonché di rottura delle teche. In aggiunta è stato predisposto un impianto di videosorveglianza collegato alle centrali di ripresa poste nella sacrestia.

Le lavorazioni impiantistiche hanno inoltre razionalizzato le alimentazioni e i quadri di controllo con il loro spostamento in locali più idonei e marginali rispetto al percorso di visita. In occasione delle celebrazioni del *IX Centenario della morte di sant'Anselmo d'Aosta* il Museo del Tesoro della cattedrale è stato anche oggetto di un insieme di operazioni atte a rinnovarlo, mantenendo le linee guida dell'assetto originale, ma rispondendo alle esigenze di cambiamento e modernità e al termine di tutte le operazioni, prima della riapertura dello stesso, è stato necessario prevedere una tinteggiatura delle superfici verticali e delle volte.²

Zone accessorie e locali secondari

L'intervento ha naturalmente preso in considerazione le problematiche impiantistiche anche in una serie di locali accessori e di ambienti secondari o di minore fruizione, senza tuttavia perdere di vista la finalità ultima della messa a norma e della razionalizzazione delle tecnologie nel massimo rispetto dell'edificio monumentale.

In particolare la penitenziera è stata oggetto di un risanamento edile nella zona a nord, a causa di un elevato tasso di umidità per la presenza di vasche di raccolta esterne, ed è stato rivisto l'intero impianto di illuminazione e di distribuzione, con la razionalizzazione della collocazione dei quadri. Infine è stata risistemata la pavimentazione lignea esistente con un'adeguata levigatura ed un trattamento finale.

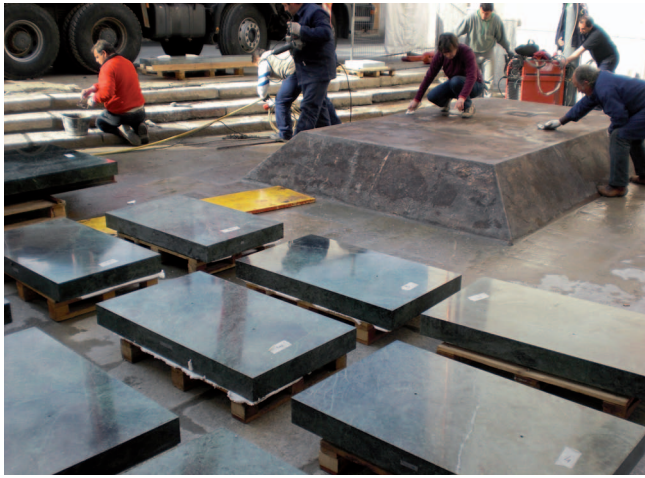
Nella zona nord della cattedrale sono stati messi a norma e razionalizzati gli impianti elettrici oltre alla posa in opera di nuove tecnologie per la sicurezza antincendio e antintrusione della sacrestia monumentale, dei locali ammezzati destinati al deposito statue e di alcuni ambienti dell'edificio degli archivi capitolari.

Manutenzione facciata sud e posizionamento cenotafio di Cox

Oltre ai lavori all'interno della cattedrale, nell'ambito delle attività propedeutiche alle celebrazioni anselmiane è stato realizzato anche un delicato intervento di manutenzione straordinaria alla facciata sud al fine di preparare il piccolo sagrato per il posizionamento del cenotafio.³ L'opera d'arte, realizzata con marmo di Saint-Denis, è composta da blocchi regolari di dimensioni diverse sovrapposti tra



18. Facciata sud dopo l'intervento di manutenzione e il posizionamento del cenotafio di Cox. (A. Novel)



19. Particolare blocchi di marmo costituenti il cenotafio.
(A. Novel)

loro. Per preparare l'area alla sua definitiva collocazione, è stato necessario provvedere alla realizzazione di una serie di operazioni di restauro della parete della cattedrale e della pavimentazione. In particolare, dopo attente valutazioni dello stato di fatto e delle problematiche ambientali e di umidità di risalita, è stato rifatto l'intonaco, in zone estese della superficie verticale, ponendo in opera una malta di calce con granulometria fine e con rasatura finale. A seguire è stata stesa una nuova tinta su tutta la parete. Sono state riviste le lattonerie lungo tutto il fronte e sono state pulite le inferriate storiche delle finestre oltre che sostituite le reti di protezione alle finestre artistiche della navata sud.

Al fine di permettere il posizionamento dell'opera d'arte è stata sollevata con cura la pavimentazione lapidea e realizzato un basamento tronco-piramidale in cemento armato successivamente rivestito da lastre in bronzo.

La pavimentazione esistente è stata riposta in opera con la realizzazione di un taglio nelle pietre per l'inserimento di una scritta commemorativa.

Il tutto è stato completato con il posizionamento di un corpo illuminante puntato sul cenotafio e la predisposizione di un punto di sorveglianza.

Conclusioni

Il cantiere, durato quasi due anni, ha quindi complessivamente preso in considerazione molti aspetti del monumento, con l'esecuzione di varie tipologie di operazioni, anche in considerazione dell'accavallamento dell'intervento prettamente tecnologico, programmato per porre rimedio ad una situazione impiantistica insostenibile, con altri edili inseriti nel programma delle attività per le celebrazioni dell'anno anselmiano.⁴

La conduzione del cantiere non è stata semplice soprattutto perché lavorare in un monumento aperto al pubblico ha comportato vincoli e limiti notevoli al regolare svolgimento delle varie operazioni. In accordo con la Diocesi si è cercato di garantire il più possibile la continuità nella celebrazione del culto, con la conseguente necessità di continue riorganizzazioni del cronoprogramma. Per monitorare costantemente il progredire dei lavori è stata molto utile l'organizzazione di riunioni di coordinamento settimanali, durante le quali venivano affrontate le problematiche riguardanti le lavorazioni in atto e programmate con scadenze ravvicinate quelle da compiersi.

In considerazione del fatto che la cattedrale è un sito classificato SIC (Sito di Interesse Comunitario) per la presenza, in determinati periodi dell'anno, di una colonia di chiroterri nel sottotetto della navata sud e in ambienti limitrofi, è stato inoltre necessario programmare le operazioni rumorose in questi settori specifici in periodi predefiniti, al fine di garantire la tutela dei pipistrelli.



20. Particolare inserimento nella pavimentazione della scritta commemorativa.
(A. Novel)

È infine da sottolineare come in questo delicato cantiere, per la compresenza di operai di differenti imprese,⁵ fedeli, turisti, professionisti e addetti alla tutela nei vari settori di competenza della Soprintendenza,⁶ un corretto rapporto di collaborazione multidisciplinare ed una volontà di cooperazione tra le diverse figure in vario modo responsabili nel cantiere è stato di grande aiuto al fine di portare a termine nei tempi stabiliti il cantiere ed eseguire le lavorazioni previste ponendo al primo posto la tutela e la conservazione del monumento oggetto di intervento.

Abstract

The project for the adaptation and implementation of technological equipment is the fruit of the knowledge that this type of operation must determine the re-qualification and improvement of the various areas both for worshippers and for the quality of visiting areas in this monumental complex.

The invasive potential of technological equipment in monuments and the need to protect the aforementioned have forced the professionals and staff of the Superintendence, in both the planning and practical phases, to weigh up numerous options before deciding on the best alternative.

This intervention has matched the need for adequate technological equipment that is able to guarantee correct safety conditions in the building and lighting, (conforming to CEI - Italian Episcopal Conference norms) with the desire to re-qualify various museum and visiting areas via the careful installation of technological equipment (lighting, burglar alarms, audio and smoke detectors).

This project has taken the following areas into consideration: the basement (archaeological zone), attic (access, walkways) as well as the areas for worship on the ground floor (*aula* and lateral chapels), the Treasury Museum and service areas (vestry, penitentiary, depository). At the end of the technological installation various building works were planned in order to confer the cathedral with an aspect of majesty and architectural importance. The work took almost two years and touched upon many aspects of the monument and included various different operations which overlapped with the numerous activities planned to celebrate the year of Anselmo.

1) Il progetto è stato redatto dal raggruppamento di professionisti Atelier A di Aosta (arch. S. Togni, arch. A. Gastaldo Brac e arch. L. Bolognini) e SOLTEC di Aosta (ing. L. Bérard, p.i. P. Boretta e P. Petey).

2) Il Museo del Tesoro è stato oggetto di un delicato e complesso cantiere di rinnovamento con la ricollocazione o la sostituzione di alcune opere, la pulitura ed il restauro di alcune di esse. L'intervento è stato scientificamente coordinato dal Servizio beni storico artistici della Soprintendenza per i beni e le attività culturali della Regione.

3) L'opera d'arte è stata donata dall'autore Stephen Cox per la celebrazione della morte del santo.

4) Gli importi dei lavori a conclusione dei cantieri sono stati di 1.145.093,21 € (Iva esclusa) per i lavori impiantistici ed edili interni alla cattedrale, di 220.698,20 € (Iva esclusa) per la manutenzione straordinaria della facciata e del sagrato sud.

5) I lavori di adeguamento e potenziamento degli impianti tecnologici sono stati aggiudicati al raggruppamento di imprese PI.ME. S.n.c. di Aosta e Lazier Dino S.r.l. di Fontainemore (AO), ma durante il cantiere hanno positivamente collaborato molte ditte subappaltatrici.

6) I settori della Soprintendenza coinvolti durante il cantiere sono stati: l'Ufficio tecnico beni architettonici della Direzione restauro e valorizzazione per il coordinamento generale e amministrativo e per gli aspetti architettonici, l'Ufficio beni archeologici della Direzione restauro e valorizzazione, il Servizio beni storico artistici, i laboratori di restauro della Direzione ricerca e progetti cofinanziati.