



RISPARMIO ENERGETICO E IMMOBILI STORICI VINCOLATI

L'impianto di illuminazione a gestione domotica della Cattedrale di Nardò (Lecce)

di **Cristina Caiulo, Stefano Pallara**

Studio AERREKAPPA S.R.L. – Società di Ingegneria, Lecce
info@studioaerrekappa.com

Il progetto di riqualificazione funzionale della Cattedrale di Nardò (Lecce) si è basato sullo studio di un sistema che, oltre a dotare l'edificio sacro di un nuovo e moderno impianto di illuminazione fosse in grado di ottimizzare i consumi producendo un sensibile risparmio energetico. Tutti i corpi illuminanti prescelti sono dotati di dispositivi di variazione dei flussi luminosi e di lampadine alogene o a LED, ogniqualevolta possibile, con doppia supervisione domotica per il tramite di un sistema elettronico di interconnessione e di gestione BUS a protocollo (aperto) DALI per la gestione dell'illuminazione della Cattedrale ed un sistema elettronico di interconnessione e di gestione BUS, su doppino intrecciato non schermato (UTP), a protocollo (aperto) KNX per la supervisione generale, per l'illuminazione dei vani accessori e per la gestione di oltre il 50% delle prese. I corpi illuminanti sono tutti pezzi speciali modificati appositamente per la Cattedrale e dotati di appositi alimentatori "dimmerabili" DALI, adatti ad essere inseriti in qualsiasi "scenario funzionale". Così, qualora le esigenze dovessero mutare, sarà sufficiente aggiornare gli "scenari" senza effettuare opere murarie o impiantistiche, ma semplicemente riprogrammando l'impianto.

ENERGY SAVING FOR HISTORICAL HERITAGE

The domotised lighting system of the Cathedral of Nardò (Lecce)

The functional qualification process of the Cathedral of Nardò (Lecce) is based on the analysis of a system aimed at providing the holy building with a new, modern lighting system as well as at optimising consumptions for a remarkable energy saving. All illuminating devices are characterized by extreme flexibility, allowing to modify the luminous fluxes through a continuous regulation of the load; moreover, using both halogen and LED lamps (Light Emitting Diode), the project provides for dual domotical control systems by an electronic system of interconnection and management (BUS) with a DALI (open) protocol to manage the illumination of the Cathedral and an electronic system of management and interconnection (on UTP - Unshield Twisted Pair) with a KNX (open) protocol to supervise and light the accessory areas and the managing of over 50% of all the sockets. All illuminating devices are ad-hoc devices specifically conceived for the Cathedral and equipped, following our indications, with specific DALI feeders and therefore all adjustable and adaptable to each "functional scenario". Hence, in the future, should the needs of the Cathedral change, it will be sufficient to update the "scenarios" accordingly and re-programme the system, avoiding masonry works or interventions on the systems.

PAROLE CHIAVE | KEYWORDS

domotica, illuminotecnica, rifunzionalizzazione, impiantistica e beni culturali, architettura ecclesiastica
building automation, lighting, refunctionalization, plant engineering and historical heritage, sacred architecture

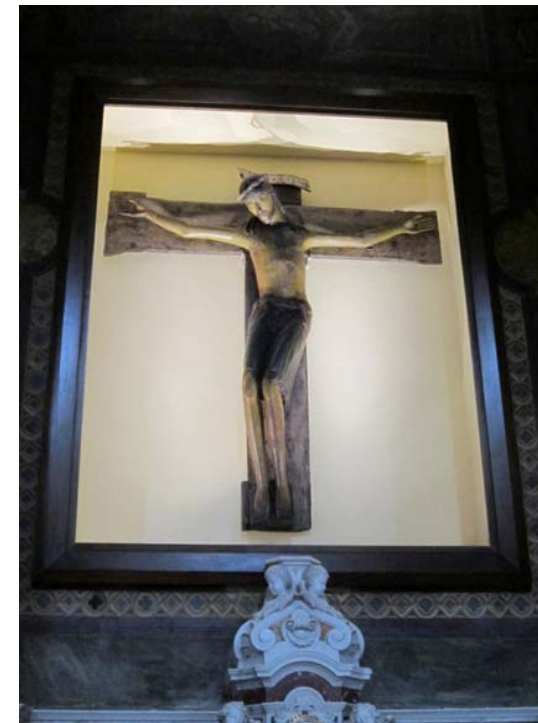
FOTO E DISEGNI © Studio AERREKAPPA S.R.L. - Società di Ingegneria

Trasformare la Cattedrale di Nardò, tramite la Domotica, in uno “smart building”, ossia un edificio “intelligente”: questo il primo obiettivo del progetto. In un immobile vincolato come la Cattedrale l’inserimento delle dotazioni impiantistiche è un problema non di poco conto, stante la storica invasività delle infrastrutture tecnologiche: la domotica attualmente rappresenta la filosofia progettuale più innovativa ma, soprattutto, più “leggera” dal punto di vista sia quantitativo sia qualitativo.



Foto Aristide Mazzarella

CENNI STORICI _ L'impianto originario della Cattedrale Maria SS.ma Assunta di Nardò risale presumibilmente ai secoli VII-XI; i primi importanti rifacimenti furono eseguiti dai monaci Benedettini in seguito al terremoto del 1245; più o meno allo stesso periodo risale il crocifisso in legno di noce, montato su di una croce più antica in legno di quercia, conosciuto come il "Cristo Nero", uno tra i più antichi crocifissi lignei del sud Italia. Ulteriori rifacimenti furono attuati dopo i terremoti del 1350 e del 1456; successivamente vi furono modifiche apportate direttamente da vari Vescovi, tra i quali il Vescovo napoletano Antonio Sanfelice (1708-1736) che si avvale dell'opera del fratello Ferdinando, celebre architetto. Nel 1892 il Vescovo Giuseppe Riccardi decise di dare inizio alla demolizione della Cattedrale, ma, appena rimossi i primi paramenti murari, apparve la struttura medievale originaria: asportati gli stucchi barocchi, che avevano nascosto l'antica Basilica di Nardò per seguire i gusti del tempo, Mons. Riccardi incaricò l'insigne pittore senese Cesare Maccari, il quale affrescò il coro, l'abside e la volta ogivale nel presbiterio.



Cappella del "Cristo Nero" prima e dopo l'intervento.

IL PROGETTO DI ILLUMINAZIONE

Appare evidente quanto la progettazione della luce nella Cattedrale fosse intrinsecamente complessa: a quale stile prevalente riferirsi, quale elemento artistico o architettonico privilegiare senza mettere in secondo piano gli altri? In un edificio sacro così ricco di stratificazioni, il pericolo è che per cercare di valorizzare tutto si rischi di non valorizzare nulla. La soluzione a questo problema, che condiziona la progettazione della luce in tutti gli immobili di rilevante interesse storico, artistico e architettonico, scaturisce da un criterio fondamentale in base al quale effettuare le scelte del “cosa”, del “come” e del “quanto” illuminare. Il criterio, al di là delle sempre prevalenti esigenze liturgiche, è quello di elaborare una gerarchia di importanza dei vari elementi che compongono e caratterizzano l'edificio, per come storicamente riconosciuti da eminenti studiosi della materia ma anche per come emotivamente percepiti dalla comunità all'interno della quale l'edificio è stato costruito e modificato nel tempo, e illuminare ciascun elemento secondo la rilevanza attribuitagli. Più in generale, il primo criterio progettuale da seguire presuppone uno studio della luce diurna nelle varie ore della giornata con una documentazione fotografica ad hoc, per comprendere quali effetti luminosi dovuti alla luce solare hanno caratterizzato la Cattedrale nel corso delle sue vicende storiche e costruttive.

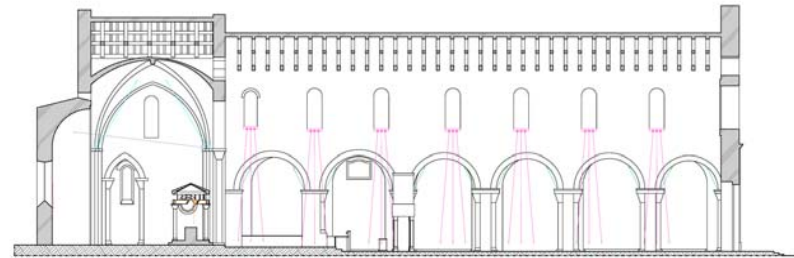


Navata centrale prima e dopo l'intervento.

Un progetto di illuminazione che si rispetti non deve mai tralasciare un elemento determinante per la buona riuscita dello stesso: la “regia luminosa”, che consiste nella mappa preordinata della contemporaneità delle accensioni, cioè la progettazione dei diversi “scenari” per ogni esigenza, nella convinzione che una buona luce possa conferire qualità. I criteri di base salienti che si sono tenuti presenti nella progettazione dell’impianto di illuminazione della Cattedrale di Nardò riguardano il contenimento dei consumi energetici e la rispondenza delle caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi alle specifiche esigenze, attraverso una opportuna scelta dei corpi illuminanti, di idonea efficienza luminosa, indice di resa cromatica, durata, flusso luminoso e temperatura di colore, in base alle specifiche necessità di ogni ambiente, da posizionare ed orientare in modo da ottenere il livello di illuminamento ottimale per ciascuna esigenza.

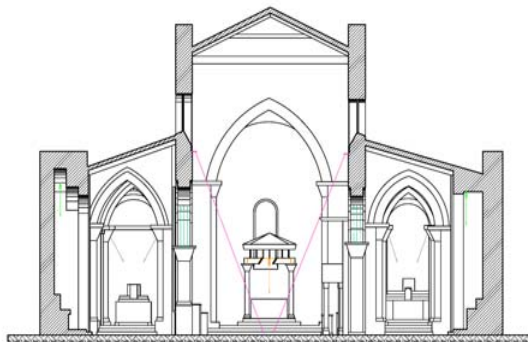
I corpi illuminanti prescelti possiedono intrinseche caratteristiche di flessibilità, e sono pertanto dotati di possibilità di variazione dei flussi luminosi mediante regolazione continua del carico (“dimmerabili”) e sono dotati sia di lampadine alogene che di L.E.D. (Light Emitting Diode), con doppia supervisione KNX e D.A.L.I. (Digital Addressable Lighting Interface), al fine di consentire l’adozione della illuminazione più idonea anche per qualsivoglia eventuale futuro fabbisogno. La scelta del sistema BUS consente una notevole economia nella quantità dei materiali necessari e un’ottimizzazione dei percorsi delle canalizzazioni, oltre a permettere in qualunque momento modifiche veloci e semplicissime con l’esclusione o l’inserimento di apparecchi illuminanti in uno “scenario”, o la creazione ex novo di altri “scenari” con una programmazione elementare dal pannello di comando, senza l’ausilio di tecnici, ai quali è demandata la gestione della centralina e gli eventuali aggiornamenti della configurazione richiesti dal Committente. Nel caso della Cattedrale di Nardò, la riqualificazione passa attraverso lo studio di un sistema che, oltre a dotare la Cattedrale di un nuovo e moderno impianto di illuminazione, sia anche in grado di ottimizzare i consumi producendo un sensibile risparmio energetico: per questi motivi è stato scelto un impianto domotico, impianto che abbiamo già realizzato nel lontano 1998 nel Santuario di San Giuseppe da Copertino, tra i primi in Italia ad utilizzare la Domotica in un edificio sacro vincolato.

**Disegni di progetto.
Sezioni longitudinale e trasversale,
planimetria generale.**



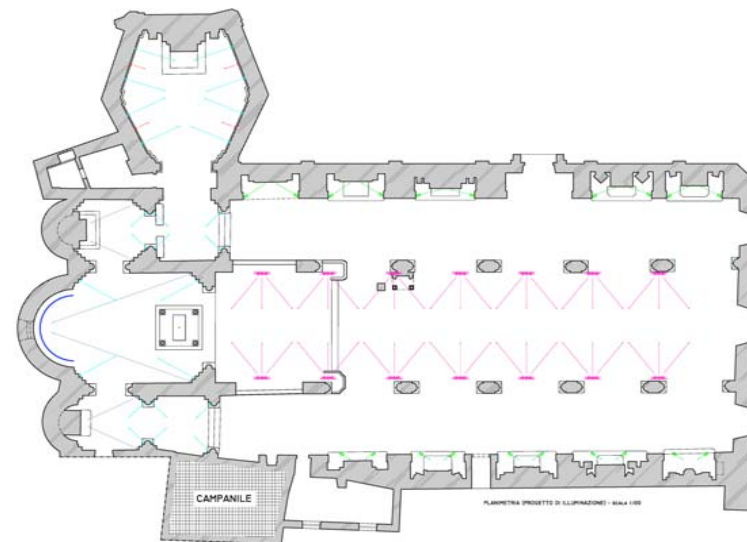
SEZIONE A-A (PROGETTO DI ILLUMINAZIONE) - SCALA 1:100

WWW.STUDIOAERREKAPPA.COM



SEZIONE C-C' (PROGETTO DI ILLUMINAZIONE) - SCALA 1:100

WWW.STUDIOAERREKAPPA.COM



PLANIMETRIA (PROGETTO DI ILLUMINAZIONE) - SCALA 1:100

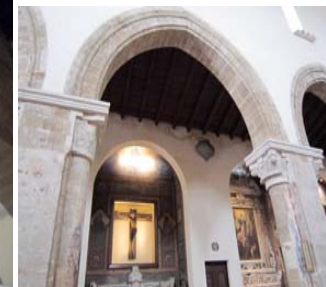
WWW.STUDIOAERREKAPPA.COM

Un impianto domotico, in estrema sintesi, è un sistema di controllo e gestione delle apparecchiature o dispositivi elettrici o comunque elettrificabili, che consente - tra le altre - di ottimizzare i consumi. Mediante un insieme integrato di sensori e di attuatori digitali gli impianti possono essere comandati, anche a distanza, tramite software secondo determinati protocolli di trasmissione dati. Impianti di illuminazione, di riscaldamento, di irrigazione, ovvero tapparelle e finestre elettrificate, sistemi antifurto, tutto può essere gestito con la domotica, un sistema "intelligente", chiamato così perché è in grado, programmato appositamente mediante software, di rispondere automaticamente ad un evento o ad un cambio di stato dell'apparecchio comandato. Un esempio banale: se l'impianto di irrigazione è dotato di un sensore digitale di umidità installato nel terreno, partirà solo quando il sensore rileverà un livello di umidità insufficiente e si spegnerà in caso di pioggia, oppure, se l'impianto di illuminazione è dotato di un sensore crepuscolare, le luci che vogliamo si accendano automaticamente al calar della sera lo faranno autonomamente e con un livello di illuminamento bilanciato in base alla luce esterna o in base alle nostre esigenze. Ecco perché un impianto domotico si può considerare ad oggi il sistema migliore per il controllo dei consumi energetici. Se a ciò si abbinano apparecchi a bassissimo consumo come i L.E.D. e regolatori continui di carico ("dimmer") per calibrare i livelli di intensità luminosa, si possono ottenere risultati notevoli e facilmente misurabili dal punto di vista del risparmio energetico.

Nello specifico della Cattedrale di Nardò si è progettato un sistema elettronico di interconnessione e di gestione BUS, e cioè un sistema di comunicazione seriale su conduttori di opportuna sezione, di opportuno isolamento perché si possano alloggiare nelle stesse canalizzazioni dell'impianto di potenza, a protocollo (aperto) D.A.L.I. per la gestione dell'illuminazione della Cattedrale ed un sistema elettronico di interconnessione e di gestione BUS, su doppino intrecciato non schermato (UTP), di opportuno isolamento perché lo si possa alloggiare nelle stesse canalizzazioni dell'impianto di potenza, a protocollo (aperto) KNX per la supervisione, per l'illuminazione dei vani accessori e per la gestione di oltre il 50% delle prese poste in tutti gli ambienti, sacri e ausiliari, che risultano comandate o regolate da "dimmer" per una gestione ottimale dei consumi energetici. I due sistemi domotici, inoltre, comunicano tra di loro tramite opportuni gateway KNX/D.A.L.I. e sono programmabili tramite PC, collegabile mediante interfacce dedicate KNX/USB, anche al fine di provvedere ai necessari salvataggi delle configurazioni per una facile riproducibilità degli "scenari" realizzati in caso di guasto.

In aggiunta, tramite ulteriori interfacce dedicate (KNX/Internet Gateway e KNX/GSM), i sistemi possono essere accesi, spenti e monitorati anche da remoto. Il tutto supportato da un sistema di allarme antintrusione/antifurto misto filare e wireless in RF (radiofrequenza) costituito da idonee centraline, sensori, sirene, comunicatori e così via, dotato di interfaccia dedicata per l'integrazione nel sistema KNX. Ed ancora con l'ausilio di un sistema di TVCC costituito da un web server integrato che permette facilmente di collegare 4 ingressi video composito e una fonte audio rendendoli dispo-

nibili su internet tramite un indirizzo IP raggiungibile, al fine anche di effettuare riprese ed archiviazioni sia on-site che da remoto. In questo modo tutte le accensioni e gli spegnimenti dei corpi illuminanti e di ogni altra utenza elettrica presente saranno potenzialmente automatizzabili, tramite idonei sensori, "dimmer" ed attuatori. Ed ancora tutti gli impianti potranno essere inseriti nella gestione domotica dell'immobile, al fine di consentire tutta la supervisione e la integrazione necessarie.



Dettaglio delle canaline esterne - Scorcio della navata laterale

Nel caso di un edificio sacro, inoltre, l'impianto domotico risponde perfettamente alle esigenze liturgiche per come espresse in una serie di Note Pastorali ad hoc emanate dalla C.E.I., per esempio in quella del 18 febbraio 1993 su "La Progettazione delle nuove chiese", dove si elencano gli "scenari" più frequenti, come celebrazioni quotidiane, feriali, festive, fruizione artistica o di preghiera, liturgie sacre come la messa di Natale o di Pasqua, ovvero eventi straordinari come veglie di preghiera o rappresentazioni sacre, etc., o ancora nella Nota Pastorale del 31 maggio 1996 su "L'adeguamento delle chiese secondo la riforma liturgica", dove si ribadisce l'importanza della progettazione della luce nella valorizzazione degli edifici sacri, che presuppone un accurato studio della luce naturale e della luce adatta a quel determinato edificio a secondo dell'epoca storica prevalente (di costruzione o di trasformazione).

Gli "scenari funzionali" progettati secondo le esigenze, liturgiche e non, della Cattedrale, ciascuno attivabile tramite l'azionamento di un unico comando, si realizzeranno mediante apparecchi di illuminazione comandati da attuatori per mezzo di una centralina di programmazione che conferirà a ciascuno "scenario" una configurazione precisa ma sempre modificabile senza cambiare nulla della infrastruttura impiantistica: gli apparecchi sono comandabili via software e possono essere in qualunque momento eliminati da uno "scenario" e inseriti in un altro e, comunque, possono sempre appartenere contemporaneamente a diversi "scenari" con livelli di illuminamento differenti: la Domotica lo consente. Così in futuro, qualora le esigenze della Cattedrale dovessero mutare, sarà sufficiente aggiornare gli "scenari" in base alle nuove esigenze senza effettuare opere murarie o impiantistiche ma semplicemente riprogrammando l'impianto, con un indiscutibile beneficio in termini di riduzione dei disagi materiali e dei costi.



Cappella della Madonna dell'Assunta (statua lignea del sec. XVIII)