

MAURO BACCI

Control medioambiental interno: dispositivo de alerta rápida

ENVIRONMENTAL INDOOR MONITORING: AN EARLY WARNING DEVICE

Mauro Bacci,

Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche "Nello Carrara", CNR, Firenze, Italy

Many problems are encountered and have to be solved when new exhibitions of art objects are prepared, or simply when existing museums have to be re-organised. The situation is particularly complex when the building containing works of art is itself a work of art, because of the existence of certain aesthetic and historical constraints that concern the installation of the different plants. A first point of concern is how to set up the best conditions for both visitors and the works of art. It is quite evident that any museum management wishes to receive as high as possible a number of visitors. However, visitors transport dust, increase relative humidity and temperature levels, and introduce carbon dioxide and other vapours or gases, so that a feedback control of the environmental conditions is required. There is no doubt that air conditioning can improve the well-being of visitors, but one may wonder whether it could also induce dangerous stresses in the works of art themselves [1]. Another aspect, in which I am particularly interested, is the interaction between light and the art object. To be appreciated by the observer, the latter has to be illuminated, even if light can damage colours irreversibly. Accordingly, a compromise should be reached so as to allow a good reading of the painting, while keeping lighting at sufficiently low levels. This would confidently assure a long life time to the object without any appreciable fading or colour alteration. In fact, an awareness of the possible damage that light can cause to works of art has existed for more than one hundred years. To the best of my knowledge, the first scientific investigation on the effects of light upon paintings dates back to 1886, when the South Kensington Museum (later Victoria & Albert Museum) assigned W. J. Russell and W. de W. Abney to carry out extensive studies on the action of light on watercolour drawings [2]. Interest in this problem arose due to the common decision to keep museums open after nightfall and the consequent use of artificial lighting (gas or electric). Moreover, the possible increase in the number of visitors, who could introduce into the exhibition rooms noxious pollutants present in the atmosphere of London, also became a matter of concern. The Russell and Abney report was ready two years later, in 1888, and was presented to the Houses of Parliament. The main conclusions were:

- Light, humidity and oxygen are, all three, essential for fading to occur.
- Ultraviolet and blue radiation is the most effective in colour alteration.

As regards visible light, nowadays recommended threshold values of illuminance exist [3]. In particular, 50 lux for objects that are very sensitive to light (watercolours, textiles, miniatures, tapestries, prints, natural history exhibits and so on) and 200 lux for oil or tempera paintings and other less sensitive objects (bone and ivory, metals). The UV-A radiation should not exceed 75 $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

However, further concern has arisen in more recent years due to the presence in the environment of different pollutants (ozone, nitrogen and sulphur oxides, etc.) which are mainly produced by industrial activities and urban traffic. So far, only a few suggestions have been made for pollutants (SO_2 and $\text{NO}_2 < 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $\text{O}_3 < 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, other pollutants at trace levels), because the activity of the various gases or vapours also depends on the climatic conditions (temperature, relative humidity) inside the exhibition rooms. The problem is complicated even more by the fact that co-operative effects between light and pollutants are possible, although few studies have been made on this subject so far.

In spite of these various sources of potential damage to works of art, very often little attention is paid to controlling the different risk factors, even in the most

important museums. In the best situations, feedback devices for temperature and humidity control are installed, together with filters that can reduce solid particles suspended in the air and the amount of pollutant gases. Usually, illumination levels are measured, but often no intervention is made when the total light dose approaches the recommended threshold. The situation is even worse as regards pollutants, because only very few attempts at measuring the most important gases have been reported and, therefore, no information is available on the real efficiency of the control systems. On the other hand, it is true that, for these types of measurements, very sophisticated instruments are required, which cannot be fitted easily inside an exhibition room in an aesthetically acceptable way.

In fact, recent studies at our laboratory [4] have shown that the global microenvironment can be much more dangerous to paintings than light alone. In fact, after 9 months of natural exposure in different museums, some tempera sensors, which were prepared for this purpose, showed alterations even in a controlled environment: in some cases, this exposure corresponded to more than 50 years of exposure to lighting of 200 lux. In Figure 1 are shown the spectral alterations induced by the indoor environment in different museums, compared to artificial ageing.

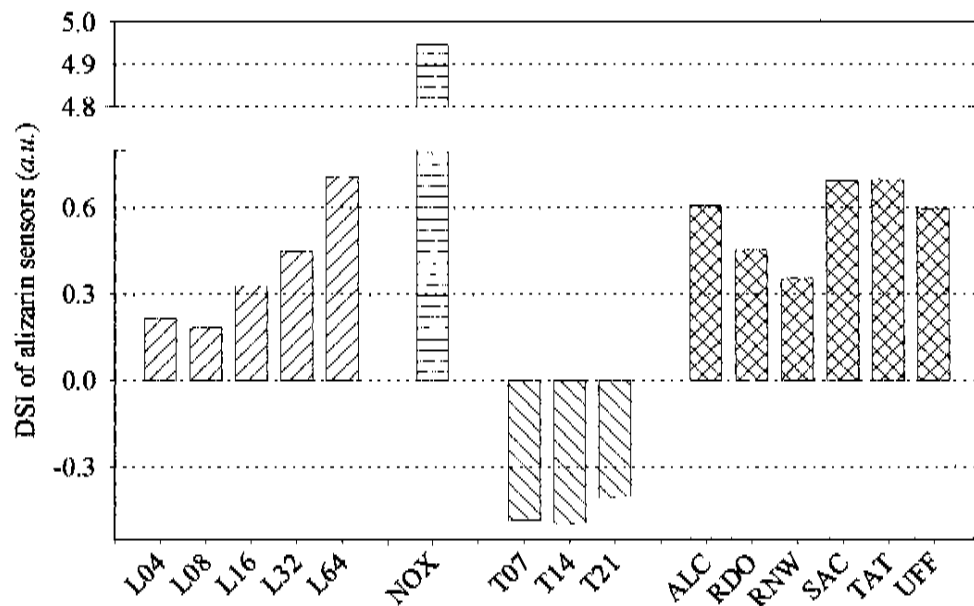


Figure 1. Spectral changes induced in an alizarin tempera sensor by the environment after 9 months of exposure in different museums (ALC: Cord room at Alcazar, Segovia; RDO: Deposit of Rijksmuseum, Amsterdam; RNW: Nightwatch room at Rijksmuseum, Amsterdam; SAC: Sandham Memorial Chapel in Burghclere, U. K.; TAT: Clore Gallery at the Tate Gallery, London; UFF: Leonardo room at the Uffizi Gallery). The results are compared with light (L), temperature (T) and pollutants (NOX) ageing.

The results of Figure 1 were obtained using alizarin, a particularly sensitive material, but analogous results were obtained using other pigments or dyes. Therefore, it was quite evident that light alone could not account for the changes observed. This fact induced us to plan, within the framework of a project (Ris+ "Regione Toscana"), the realisation of an instrument able to measure the "equivalent light dose" (ELD). This term corresponds to the light dose, which, without any other physical or chemical factor, can produce the same colour change as the one

observed after exposure under natural conditions. In so doing, it is possible to take into account not only the UV and visible radiation, but also the effects that are due to the entire environment, including possible co-operative interactions.

The prototype that we realised at our Institute is small and respectful of the exhibition rooms (see Figure 2).

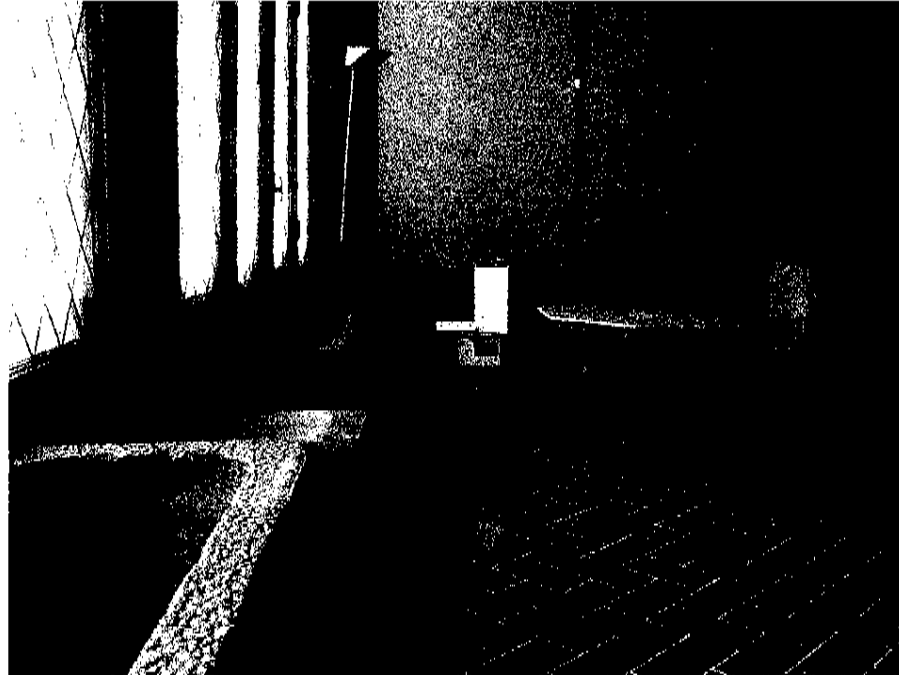


Figure 2. Installation of the prototype inside the "Geographic Maps" room at the Uffizi Gallery

The instrument automatically records, at regular intervals of time, the reflectance spectra and colour of a set of sensitive dyed samples that were previously calibrated with known light doses. In a first application, we used Blue Wool Standard (BWS) as sensitive material, because BWS is widely known as a light dosimeter. The complete set of BWS consisted of eight strips, which range from number 1 (the most sensitive one) to number 8 (very high colour fastness to light), with each reference strip being approximately twice as fast as the preceding one. In considering the light doses, which are expected during one year of exposure in a generic museum (about 600 kluxh), we used only the first two BWS. Other materials can be selected and fitted in the instrument, however, depending on the particular requirements of the museum conservators. The important point is to have a good calibration of the dosimeter, which, in the present case, meant finding an accurate relationship between the observed colour change of the dosimeter and the light dose. For a better understanding of the working mechanism of the instrument, you are referred to Figure 3, in which both the external view and the interior of the instrument are shown.



Figure 3. Interior and external view of the prototype

The dosimeters are inserted into the holes distributed all around the circumference of a wheel in a way that some dosimeters are exposed to the environment, while others, which are kept as reference, are protected against light. A blank reference is also placed in the dark. At regular time intervals, which are planned by the operator, a motor rotates the wheel so that each dosimeter is placed in front of a fibre optics bundle ready for the spectral measurement. Six LEDs, which supply an approximate white light, constitute the source, while the spectrum is recorded by means of a microspectrophotometer. Colour change is evaluated in comparison with the situation at the beginning and with the samples kept in the dark. The software then estimates whether the ELD received during the investigation period is such as to suggest a possible exceeding of the yearly recommended threshold. Should this be the case, optical and acoustic signals warn the curator. Since photographic campaigns are very often performed inside the exhibition rooms using intense light sources, the instrument is also able to signal whether too much light was present in the previous time interval.

Figure 4 shows the output of the instrument when it was placed in front of a closed window with its curtains partially lowered. Two samples of each BWS were exposed to light, and two other were kept in the dark. Steps corresponding to the day-night cycle are clearly evident. In the present case, the light dose after 1 month of exposure was more than 1 Mlux*h, which is about twice the dose recommended for 1 year. Undoubtedly, a large contribution to the fading was made by UV radiation, which was as high as 300-400 μ W/lumen. It can be objected that such high levels of UV radiation do not (or, better, should not) occur inside museums. But are we sure of that? If only artificial lighting is adopted, light sources can be studied for this purpose in order to avoid UV radiation and to keep visible light below the risk threshold. Instead, the situation is much more complicated if the main lighting source is natural light, because the latter depends on the day time, cloudiness of the sky, season and so on. For example, Figure 5 shows how light can affect a masterpiece on exhibit at the Uffizi Gallery.

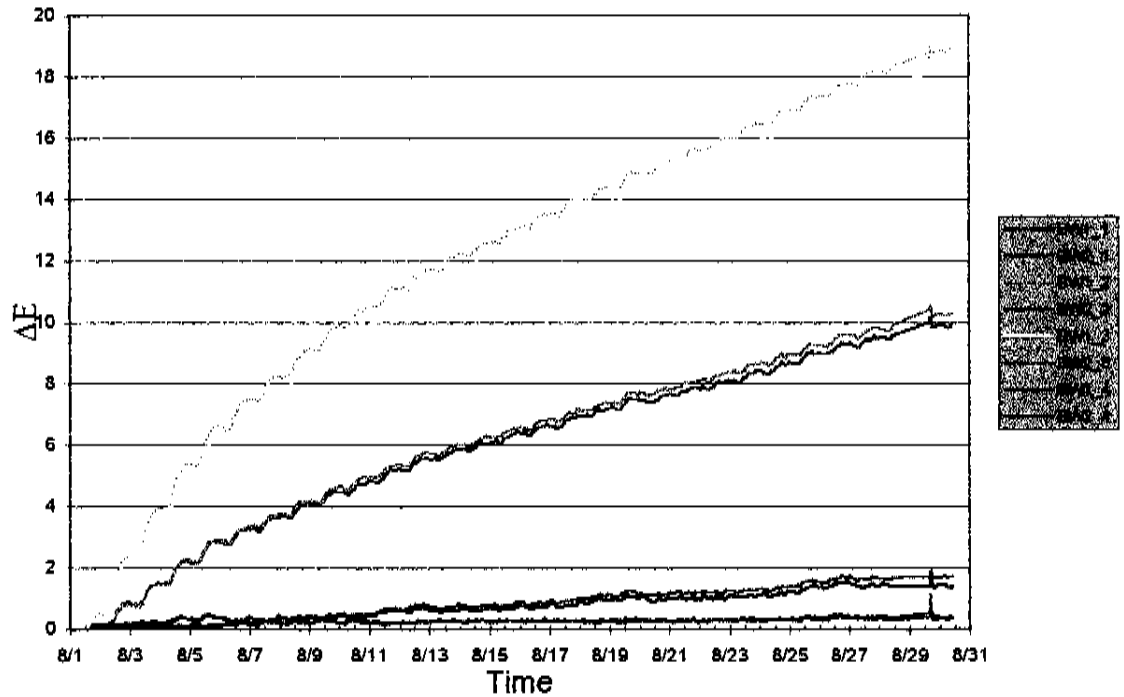


Figure 4. Colour change of light exposed and not exposed BWS1 and BWS2

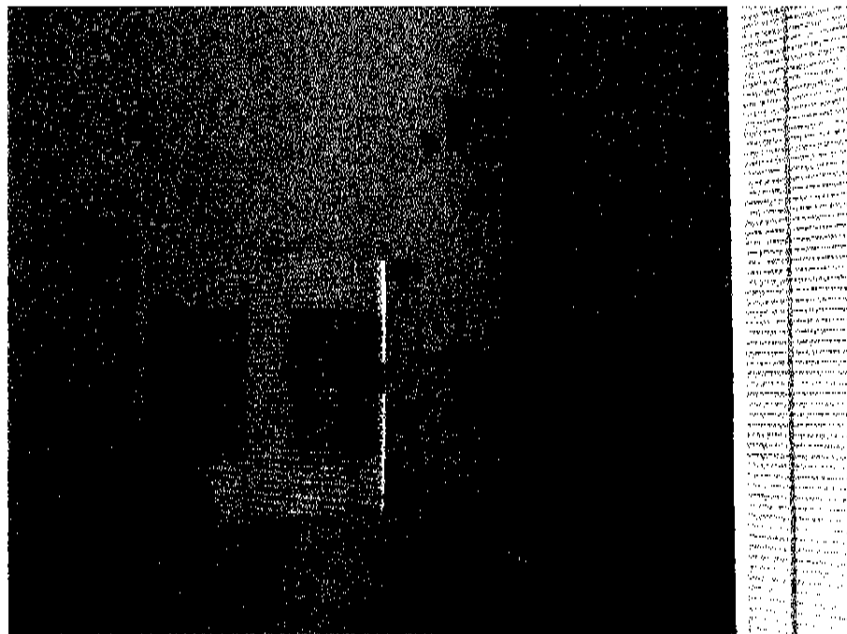


Figure 5. Light effects inside the Uffizi Gallery

In conclusion, it can be affirmed that the control and monitoring of the indoor environment is not a simple matter, particularly in historic buildings. However, regulated access of visitors, severe control of the pollutants, and a feed-back adjustment of external light by using, for instance, an apparatus like the one described above, should help in guaranteeing a much longer lifetime to important works of art, whose colours will otherwise slowly, but inexorably, be altered.

- [1] D. Camuffo, *Microclimate for Cultural Heritage*, Elsevier, Amsterdam, 1998.
- [2] N. S. Brommelle, *The Russell and Abney Report on the Action of Light on Water Colours*, *Studies in Conservation*, **9** (1964) 140 – 152.
- [3] G. Thompson, *The Museum Environment*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1986.
- [4] M. Bacci, M. Picollo, S. Porcinai and B. Radicati, *Tempera-Painted Dosimeters for Environmental Indoor Monitoring: A Spectroscopic and Chemometric Approach*, *Environ. Sci. Technol.*, **34** (2000) 2859 – 2865.

JAIME CASTAÑON FARIÑA

**Trabajos en el diagnóstico para la restauración de los frescos de
la capilla de San Blas en la Catedral de Toledo**

D. Jaime Castañón Paríña.

Arquitecto Conservador de la Catedral de Toledo
Titulado en la Escuela de Arquitectos Superiores de Madrid
Forma parte de la Firma Castañón Asociados
Arquitecto de Recoletos - Grupo Pearson
Arquitecto Banco Pastor

Título de la ponencia

Trabajos en el diagnóstico para la restauración de los frescos de la Capilla de San Blas en la Catedral de Toledo.

"abstract"

Expertos italianos y españoles han trabajado en colaboración en el diagnóstico de las causas de los daños de los frescos de la Capilla de San Blas, sometida a importantes humedades de filtración a lo largo del tiempo y tras intentos fallidos en épocas anteriores, algunos desafortunados, se han utilizado técnicas no destructivas con el georadar y la termografía para definir un proyecto de restauración de la Capilla de San Blas en la Catedral de Toledo.

**DIAGNOSTICO
CON NUEVAS TECNOLOGÍAS**



DICIEMBRE DE 2001

Jaime Castañón Fariña

1. Introducción:

Durante los días 9 y 10 de Octubre del 2000, se han desarrollado una serie de estudios por parte de técnicos hispano – italianos dentro de una campaña demostrativa de las posibilidades de las nuevas tecnologías entre ellas las de endoscopia, termografía y georradar para el diagnóstico en las restauraciones.

El lugar fue la Catedral de Toledo.

2. La Catedral de Toledo:

La Catedral de Toledo, es una de las más ricas del mundo y para hacernos una idea de la magnitud y de su riqueza, voy a citar al historiador D. Sixto Ramón Parro que dice:

“ En el siglo XVI la diócesis de Toledo comprendía enteras las provincias de Madrid, Ciudad Real y Toledo, la mayor parte de Guadalajara, Albacete, Badajoz, Cáceres y Segovia...., llegó a tener 770 poblaciones, 811 parroquias y 345 conventos”.

Es decir el territorio del reino de Castilla.

Tal magnitud territorial permitió riqueza suficiente para levantar y mantener esta espléndida joya arquitectónica y el poder eclesiástico necesario para engrandecer la Catedral.

La Catedral actual se empieza a construir en el S. XIII en el año 1227, pero asentada donde estuvo la mezquita, que a su vez se hizo aprovechando y transformando la Catedral visigoda del S.VI.

De estilo gótico con clara influencia francesa, con 5 naves, donde las laterales se prolongan por detrás del altar mayor rodeando el presbiterio creando una girola como un doble pasillo semicircular. Dicho modelo sin crucero saliente, se llama Iglesia de planta de salón.

El primer arquitecto es el maestro Martín de origen francés y a quien se deben las trazas de la planta y los comienzos de la obra de sillería de piedra blanca correspondiente a la cabecera del templo.

En el alzado la nave central más alta y las laterales en altura descendente, al mismo tiempo que equilibran el peso de los muros permiten la existencia de grandes ventanales donde lucirán bellísimas vidrieras. Se pensó en el primer momento en dos torres. La separación de las naves se hace mediante pilares con columnas adosadas sobre altos paramentos y capiteles con decoración vegetal, guardando unidad a través del tiempo.

El espacio formado por cuatro pilares, se cubre con bóveda de crucería sencilla.

La obra avanzó a buen ritmo durante los primeros años, pues en 1238 se consagraban las 15 capillas radiales de la cabecera configuradas de forma muy diferente a la actual. En 1247, se alcanzaba la capilla de San Eugenio en la nave meridional junto a la puerta de los Leones y a finales de siglo estaba levantada hasta el crucero y las partes bajas de las naves laterales.

Las obras se relantizaron en el siglo XIV en 1337, se pusieron la puerta de bronce de la fachada occidental lo que hace suponer que e cuerpo bajo de la misma, estaba terminado.

Las claves de las bóvedas de las naves laterales exteriores decoradas con la banda de Gil Albornoz, se cerraron durante su arzobispado 1338 – 1350.

A grandes rasgos, completaremos la historia que en el siglo XIV se derriban 3 capillas de la cabecera para hacer la capilla de San Ildefonso para enterramiento del cardenal don Gil de Albornoz. Se inician las ampliaciones 1376 – 1399 en el pontificado de don Pedro Tenorio, construyendo el claustro bajo en el costado norte, con sus dependencias siendo la más notable la capilla de San Blas, que le servirá de enterramiento. En este siglo se llega a los pies de la catedral y se decora la puerta del Perdón. Se levantan las costaneras del presbiterio, quedando solo la de Santa Lucia.

Se construye el cerramiento del coro. Se impulsa las vidrieras.

En el siglo XV, sigue ampliándose la catedral al levantarse la capilla de San Pedro junto al claustro, obra del arzobispo don Sancho de Rojas (1415 – 1422). Más tarde se sacrifican otras tres capillas de la cabecera (dos grandes y una pequeña) para construir la de Santiago panteón familiar de la familia Luna, hoy de sus herederos los duques del Infantado.

Se decora entonces la puerta de los Leones.

Para finalizar este siglo XV, rige la diócesis don Pedro González de Mendoza, consejero de Isabel la Católica y consigue de Toledo hacer un centro de arte de primera categoría, donde llegan los mejores maestros de España y del extranjero.

En el siglo XVI con Cisneros, Fonseca, Tavera y Silíceo, llega a su punto de mayor esplendor en lo que se refiere a embellecimiento. Se construye el retablo, parte alta del coro, rejas del coro y retablo.

Las modificaciones de planta que se llevan a cabo son las sala capitular y capilla Mozárabe con Cisneros, y la capilla de los Reyes Nuevos con Fonseca. En la primera mitad del siglo se cierran todas las vidrieras.

En los primeros años del siglo XVII, don Bernardo Sandoval y Rojas, es cuando se hace la ultima ampliación y se levanta la capilla del Sagrario, ochavo, sacristía y casa del Tesorero. A partir de ese momento, la Catedral

está prácticamente terminada. Pequeñas obras van dejando los diversos estilos de época en capillas y salvo el Transparente, entra en la única fase que necesita: la de conservación de su valioso tesoro.

Sin embargo, con ser francesa en su concepto, la Catedral de Toledo tiene diferencias que la hacen españolisima.

La primera, es la menor altura y mayor dimensión de los pilares. Esto otorga a la Catedral una robusta grandeza, circunstancia además que provoca que no sea muy luminosa, dándole con sus grandes dimensiones – 120 metros de largo por 60 de ancho -, un aire sereno y solemne que casi sobrecoge.

Otra diferencia es su perfecta girola, el elemento más genial de la arquitectura de esta Catedral, alternando bóvedas rectangulares y bóvedas triangulares, dejando las complicadas bóvedas trapezoidales

Otra característica del templo es la reducida profundidad de la Capilla Mayor, que genera, entre otras consecuencias, un problema de orden litúrgico porque en ella no cabe el coro de canónigos. Se solucionó el problema colocando el coro en medio de la nave central, que queda así como una iglesia dentro de la Catedral. Esta solución parece que vino aconsejada por el deseo de lograr una privacidad o aislamiento a la hora de la celebración de las Horas.

Se diferencia de las francesas, también por introducir elementos de la arquitectura toledana, así por ejemplo, en el triforio se utilizan arcos lobulados propios del mudéjar.

Estimo conveniente destacar que a pesar de los cambios y peculiaridades, hubo sin embargo un proyecto unitario, que desde el principio se siguió con absoluta fidelidad, lo fundamento en lo siguiente: el sistema de cubrición de la Catedral se realiza por bóvedas de crucería cuatrimpartita y durante 266 años que duró su construcción, siempre se utilizó la misma bóveda sin dejarse llevar por las modas posteriores como ocurre en otros edificios conforme avanza el gótico.

3. Resultados de los estudios realizados:

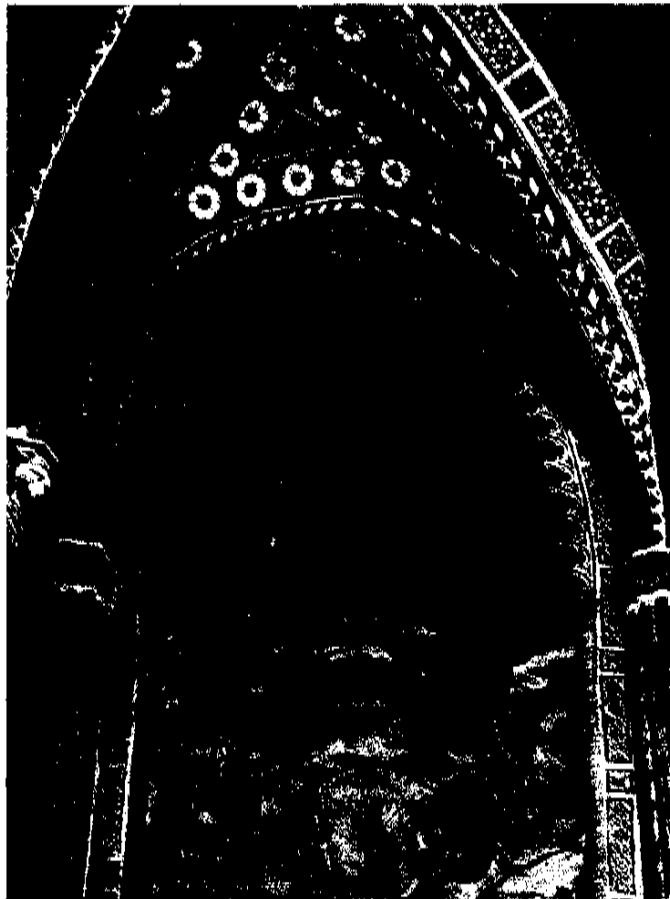
La Catedral de Toledo no tiene problemas estructurales, por lo que podemos decir que es una Catedral en buen estado de conservación en su conjunto, pero como todo monumento de grandes dimensiones unos 13.000 M2 de planta, se han de ir reparando constantemente para su buen mantenimiento. También hay puntos negros o difíciles.

En todo proyecto de restauración de la Catedral, estamos siguiendo la pauta de hacer previamente un estudio de daños, un diagnóstico exhaustivo sobre las deficiencias que se han de arreglar y los métodos más adecuados a emplear.

Las jornadas del 9 y 10 de octubre, tenían por objeto el estudio y diagnóstico en la Catedral, de forma particular en las Capillas de San Blas y Mozárabe y de manera general en la planta de la nave principal de la Catedral.

Los trabajos de prospección con el georradar fueron ejecutados conjuntamente por las empresas italianas IDS e IRMA, la termografía y análisis de la pintura por la empresa italiana EDITECH, con el ingeniero Mauricio Serracini. Los trabajos de endoscopia, humedades y análisis químicos por la empresa GEOCISA de España. La coordinación de los trabajos fue llevada por el ingeniero D. José M^a Conde – Salazar de la empresa GEOCISA que está haciendo trabajos de restauración en la Catedral y el Doctor Francesco Gravina, representante de la Región de Toscana y por supuesto con la colaboración del equipo responsable de la restauración de la Catedral de Toledo.

¿ Porqué elegimos esos sitios?



La Capilla de San Blas por que estábamos estudiando su posible restauración y por ser un punto de urgente reparación. Esta Capilla construida a la vez que el claustro en los últimos veinte años del siglo XIV para enterramiento de D. Pedro Tenorio, está en el extremo norte del claustro.



Toledo es una ciudad asentada en una colina rodeada del río Tajo en sus 2/3 partes que hace que tenga calles con grandes desniveles, que marcan las escorrentías por donde el agua llega hasta el río. Pero al construirse la catedral y sus ampliaciones, llegando a ocupar una gran superficie unos 13.000 M2, hacen difícil los accesos a la catedral.

Se proyectan 3 entradas principales, la de los pies de las naves llamadas del Perdón y las 2 del Crucero llamadas del Reloj y de los Leones. Bueno, pues ninguna esta a nivel de calle, por lo que posteriormente se abre otra, la llamada puerta Llana, para acceder sin escalones. Esto supone que lleguemos a tener desniveles de 5 metros.

En el locum, zona sur de la catedral, estamos a 5 metros sobre el nivel de calle y en la capilla de San Blas, zona norte, a 5 metros por debajo de la calle.

Como consecuencia, tiene grandes problemas de humedad por estar en una escorrentía natural del terreno, ayudadas por filtraciones del alcantarillado de la ciudad, saneamiento antiguo abandonado.

Humedades de capilaridad, condensaciones etc... A modo de anécdota, hasta primeros de siglo en la calle pegado a la sacristía de la capilla ya a la propia capilla, había un lavadero público, que causó daños irreparables.

Está en un estado de destrucción muy avanzado y de urgente reparación. Nos interesaba saber datos de los muros exteriores, pavimentos y todo lo que se pudiera indagar.

En la Capilla de San Blas:

La empresa GEOCISA ya estaba realizando una campaña de medidas de temperatura y humedades en la Capilla de San Blas a lo largo del último año. Estas temperaturas en los muros se mantuvieron constantes alrededor de los 18 ° C en todo el año. Sin embargo, las humedades fueron variando a medida que los higrómetros iban alcanzando el equilibrio en la zona de instalación, alcanzando en el interior del muro a 1 metro, humedades relativas del 99% y a 10 cm, las humedades ascienden a 95%.

Para el estudio endoscópico realizado también por la empresa GEOCISA, se efectuaron unas perforaciones de 4 cm de diámetro y 1,5 metros de longitud en 2 paramentos diferentes y aproximadamente a la misma altura 0,6 y 0,9 metros.



Los testigos extraídos evidenciaban una disgregación de la piedra además de una heterogeneidad en la tipología de la misma. Durante el examen endoscópico, se confirmaron los hechos anteriores y se observan pérdidas en las juntas ente sillares.

Se hicieron análisis químicos tomando muestras de los testigos para determinar la posible existencia de sales. Los resultados obtenidos presentan valores anormales de nitratos, cuya explicación pudiera estar en la aportación de aguas con materias orgánicas.

Indica que parte de la humedad procede de aguas de saneamiento pero no solo, pues el contenido de humedad es altísimo y además cuando llueve, se filtra inmediatamente el agua por la base del muro.

El agua ya tiene sus caminos que tendremos que variar.

En el estudio con georradar realizado, se detectó un pavimento que podría asociarse al primitivo piso de la Capilla. A la profundidad de 1 metro aparece un suelo rocoso impregnado con abundante humedad. Este nivel coincide sensiblemente con el nivel del claustro, lo cual puede significar la existencia de un relleno hasta alcanzar la cota del suelo de la Capilla.

En la indagación efectuada en los muros, se detecta una alta humedad generalizada, dando como resultado dos hojas de composición de piedra, una de sillares y otra de formas heterogéneas.

En la zona exterior, en el callejón colindante con la Capilla se detecta a 0,40 metros la presencia de una tubería. La señal es legible con garantías solo hasta 1,5 metros por lo que pudieran existir otras conducciones a mayor profundidad.

Con el estudio fotográfico realizado por EDITECH, se pretendía evidenciar el lamentable estado de las pinturas, así como el enlucido que las soporta.

Pinturas de finales del siglo XIV, atribuidas de Stamina, que ya eran elogiadas en 1624 al describir la capilla, don Eugenio Narbona.

Pero en el siglo XIX, Parro nos dice "Pero hace algunos años que se cubrieron con el blanqueo, estas pinturas, con otros letreros que allí había condenando la sincronía en lenguaje antiguo y extravagante e impropio del sitio.... Hoy solo permanece pintada al fresco la bóveda y el tercio más alto de los muros".

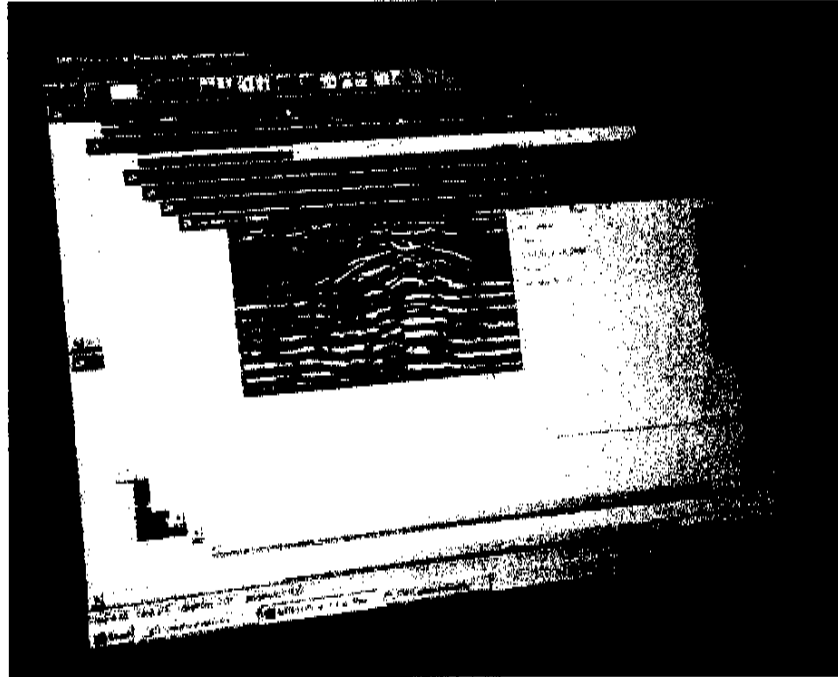
Así las pinturas fueron picadas y dadas de yeso en toda la superficie inferior. Aunque el deterioro de las pinturas ya se detecta en el siglo XVIII cuando a Francisco Bayen le encargan eliminar las pinturas del claustro que realizó Berruguete y que ya estaban muy deterioradas y caídas por la humedad.

Además el cierre al culto desde entonces, sin corregir las causas del deterioro, ha provocado día a día su destrucción.

En el estudio termográfico de la Capilla, mediante una cámara térmica, ASA 750 (dotada de revelado fotorvoltaico de Antimonio de Iridio con nitrógeno líquido) pero debido a la gran cantidad de humedad y las interferencias térmicas provenientes de un ventanal y puerta, ha hecho que las mediciones térmicas han sido tan pequeñas, que se han confundido con el ruido térmico del aparato termografico. Como consecuencia no se ha podido conocer la composición del muro.

En el interior de la nave:

Se ha hecho un reconocimiento con georradar en uno de los pilares detectándose que estaba formado por una capa pétreo exterior de sillares de 25 cm y un relleno heterogéneo interior.



En el pavimento se ha detectado la presencia de una cripta a 0,60 cm de profundidad en el trascoro y entre la Capilla del Sagrario y el altar mayor aparece a 0,20 metros una posible sepultura.

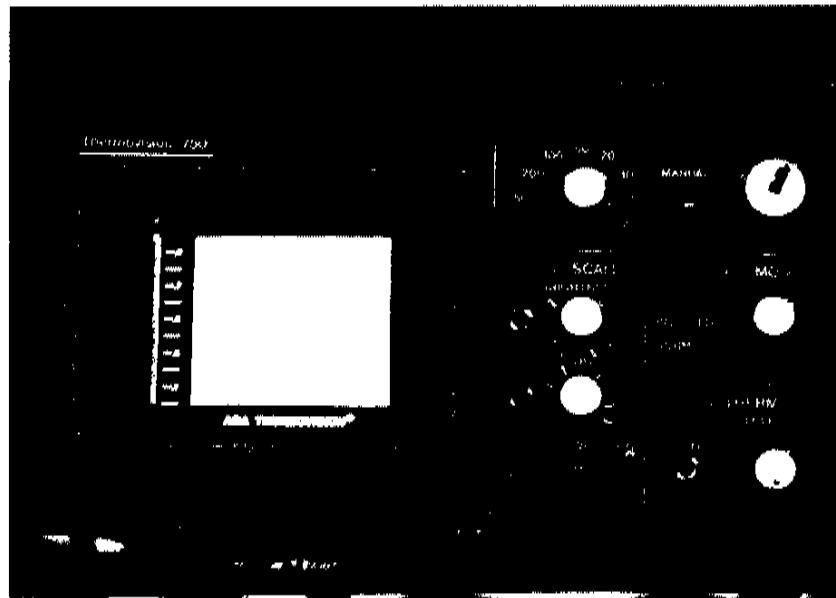
Capilla Mozárabe:

Esta Capilla está mucho mejor, casi no tiene desperfectos y está en uso, pues todos los días se dice misa en situ Mozárabe a las 9.00 de la mañana.

En el estudio con gerradar, en el suelo no se detectó nada singular, sin embargo, en la fachada exterior nos muestra que el muro es de dos hojas de 0,20 y 0,60 metros de espesor sin cohesión y que tiene un hueco en la hoja interior bajo las pinturas de Juan de Borgoña.

En el estudio fotográfico, aparecen unas manchas blanquecinas debidas a humedades de infiltración antiguas que han amarilleado por oxidación de la capa protectora, pero está la pintura en buen estado.

También en la cúpula hay una mancha similar.



En el estudio termográfico, se dieron unas condiciones favorables para detectar elementos no visibles a simple vista. Entre ellos la ventana situada tras el fresco de Borgoña y un segundo hueco, situado en la parte superior izquierda del paramento que contiene el retablo.

4. Conclusiones:

El provecho de estas jornadas, ha sido satisfactorio, si bien no han sido unos trabajos con un rendimiento óptimo, debido a problemas logísticos que podríamos resumir en 2 grandes apartados

- a.- Económico, pues su duración para no elevar el coste a priori, fijamos las jornadas en 2 días, lo que supuso trabajar rápido y no con la preparación necesaria.
- b.- Adecuación de los aparatos: para conseguir una eficacia mayor, se tendría que realizar antes una inspección in situ, por las personas que van a funcionar para que eligieran los aparatos más adecuados, cosa que en nuestro caso no se hizo y no se tuvo el aparataje más adecuado para el estudio a realizar.

Si hay que añadir, que en cambio, se ha visto su eficacia que podríamos resumir en los siguientes puntos.

1. La conveniencia del georradar y termografía para el diagnóstico sin alterar, ni dañar el monumento.
2. Se ven las grandes posibilidades como instrumentos de investigación y con una facilidad de interpretación, que en la medida que sigan avanzando, la modernización quizá lleguen a no necesitar los operarios especializados que todavía requieren.

3. Es destacable la facilidad de manejo de los aparatos y que esperamos sus posibilidades sean mayores para poder llevarlos a los puntos más altos.
4. La importancia de la endoscopia para el conocimiento directo de las fábricas en puntos concretos.
5. La necesidad de la ejecución de ensayos tradicionales (químicos, petrográficos, etc...) para el apoyo en el conocimiento de las causas de los daños.

Todo esto ha sido recogido muy extensamente en un dossier de las jornadas, en la que se ha añadido además el levantamiento de los daños de la capilla de San Blas, en planos detallados con una nomenclatura representada en Autocad según pautas determinadas por D. Antonio Sánchez Barriga y habiendo sido ejecutado este magnifico trabajo por técnicos de la empresa GEOCISA, dirigidos por el ingeniero D. José M^a Conde-Salazar Gómez.

Para terminar, contarles que se han tenido reuniones con el Alcalde y los técnicos municipales para que conjuntamente Catedral y Ayuntamiento, arreglen las causas del deterioro de la capilla de San Blas.

Se ha presentado como solución, realizar una pantalla impermeable ejecutada desde el exterior de la capilla que rodearía los muros afectados, con la profundidad necesaria para llegar a la parte inferior de los cimientos. De esta forma se conseguiría aislar los muros de las humedades exteriores. La solución mejor sería una zanja de toda la profundidad de los muros con drenaje inferior y sacando el agua al alcantarillado pero esta solución es inviable porque tenemos adosada a la capilla un edificio que aunque no es muy profundo, hace imposible esa zanja drenante.

Previa al diseño de la pantalla impermeable es necesario el recabar más información acerca de la naturaleza del terreno y de los niveles y características de las aguas freáticas. Por ese motivo, hemos diseñado una campaña previa de reconocimiento geotécnico que permitirá definir cual es la técnica más adecuada y acotar al máximo el alcance del tratamiento.

En cualquier caso y a la espera de los datos que se desprendan del citado reconocimiento, experiencias previas en trabajos de este tipo indican dos posibles procedimientos de ejecución para la realización de la pantalla impermeable mediante inyecciones de lechada de cemento.

El primero es una pantalla de inyecciones con tubo manguito.

El procedimiento consiste en ejecutar inyecciones repetitivas de lechada de cemento-bentonita en una primera fase para relleno de las oquedades mayores y una segunda fase, de inyecciones de geles acrílicos de muy baja viscosidad que penetran incluso en las micro fisuras y micro poros de la inyección de cemento.

El segundo es una pantalla mediante técnica de Jet-Grouting.

El Jet-Grouting es una técnica de inyección que persigue conseguir el tratamiento del terreno utilizando la energía que produce un chorro de fluido a gran velocidad.

El procedimiento consiste esencialmente en realizar una perforación de pequeño diámetro (2"-3") y una vez alcanzada la cota final del tratamiento, iniciar en retroceso una inyección de lechada de cemento que conducida a través del varillaje de la perforación, sale al exterior por una toberas ("Jets"), cuya reducida sección hace que la presión de salida del fluido a inyectar, sea superior a 300 – 500 bares. El chorro de lechada remodela y se mezcla con el terreno original, creando unas columnas con un núcleo central de mortero y una periferia de suelo cemento, más pobre cuanto más te alejas del centro. Adicionalmente la energía cinética de la lechada desplaza al terreno y lo hace "apretarse" en el espacio entre columnas y en consecuencia, aumenta su impermeabilidad.

En un primer diseño, que habría que confirmarlo con el reconocimiento, la pantalla impermeable la formarían dos alineaciones de columnas de Jet-Grouting, de profundidad suficiente para alcanzar la cota inferior de los cimientos del muro y con una separación de 50 cm entre taladros de la misma alineación. La segunda fila de taladros, se ejecutaría cuando la primera ya hubiera fraguado y a una distancia de unos 30 cm con la primera. De esta forma, se consigue que las columnas formadas sean secantes entre sí, con lo que se obtiene el efecto barrera que se persigue.

Adicionalmente, y para mejorar los resultados obtenidos con el tratamiento exterior, también se pretende actuar desde el interior de la capilla realizando un tratamiento de impermeabilización en una franja próxima a la solera en el muro de piedra de la capilla mediante un mineralizador químico que reacciona con el carbonato cálcico de la piedra determinando la formación de compuestos insolubles que se depositan en los capilares, convirtiéndose en impermeable. De esta forma, crearemos una barrera aislando la zona próxima a los cimientos del resto del muro.

EUGENIO BETTINELLI

Tecnologías y patrimonio histórico: guía en la complejidad

EUGENIO BETTINELLI

(Cremona 1949), laureato in architettura al Politecnico di Torino, è titolare del corso di "Sperimentazione di sistemi e componenti" presso la Prima Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano. Ha collaborato con Achille Castiglioni agli insegnamenti di Architettura degli interni e di Disegno industriale alle Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino e del Politecnico di Milano. Ha insegnato all'Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle di Parigi, è stato esperto della Commissione della Comunità Europea per i programmi Esprit II *Home Systems* e *Integrated Interactive Home*. Ha pubblicato numerosi volumi (fra i quali *Oggetto e Progetto*, *La prossima casa*, *Progetto, edificio e servizi*) e articoli per le principali riviste di architettura e tecnologia. Svolge attività professionale nel campo della progettazione architettonica, industriale e tecnologica con un proprio studio.

Svolge attività di consulente per la ricerca, lo sviluppo delle tecnologie, le attività di formazione e comunicazione (in particolare per lo sviluppo di sistemi tecnologici avanzati integrati) per il gruppo Bticino.

Ha svolto attività di disseminazione in molte università e associazioni professionali in Italia, in Centro e Sud America, in Europa.

Dal 1998 è responsabile scientifico nazionale del progetto "A regola d'arte" sulla valorizzazione dei beni storico-artistici italiani, in collaborazione con Istituto Centrale del Restauro, Soprintendenze, Enti locali, e facoltà di Architettura e Ingegneria di Milano, Venezia, Roma, Napoli e Palermo.

E' socio Aidi (Associazione Italiana Di Illuminotecnica).

Recentemente per Bticino ha pubblicato in versione interattiva "Guida alla complessità", linee guida alla progettazione integrata per i beni storico artistici in rapporto alle innovazioni e infrastrutturazioni tecnologiche.

TECNOLOGIE E PATRIMONIO STORICO: GUIDA NELLA COMPLESSITA'. Eugenio Bettinelli

L'integrazione delle competenze.

L'intervento che riguardi i beni storico-artistici riveste caratteri di complessità tutt'affatto particolari. Ogni progetto, pur riguardando tipologie fra di loro assimilabili, è da ritenersi eccezionale; ma non devono essere eccezionali il metodo progettuale e il percorso logico che conduce all'elaborazione dei programmi: si procede non per scelte ed attuazioni frammentarie, ma applicando con meticolosità l'integrazione di tutte le competenze.

Il primo momento di integrazione si realizza all'interno d'ogni livello individuato. Tutti i ruoli appartenenti alla committenza devono interagire fortemente e continuamente, sia nel momento dell'elaborazione dei programmi, sia nella loro attuazione. All'interno della committenza risiede una parte sostanziale della progettazione concettuale: l'individuazione corretta degli obiettivi di ogni programma, delle finalità a breve, a medio e lungo termine costituisce il primo documento programmatico (*briefing*) che verrà poi ulteriormente specificato e consegnato agli operatori tecnici del progetto.

Il secondo momento di integrazione si realizza fra il livello della committenza e quello della progettazione tecnica. La discussione del briefing è la sede in cui si costruisce, in un serrato e documentato contraddittorio sulle varie ipotesi, il linguaggio comune che, superando le barriere di competenza specifica, costituirà lo strumento di comprensione e di condivisione delle scelte, riducendo a sintetici e chiari concetti la complessità dei temi affrontati.

Il terzo momento di integrazione si realizza al livello dei progettisti. Tutti i ruoli acquisiscono significato concreto e possibilità di dare risposte tecniche di qualità solo all'interno di un quadro che riconosca la complessità dell'opera. Ogni professionista non gestisce una delega per una sezione particolare del progetto, ma condivide in prima persona la responsabilità della totalità dell'opera. Questo vuol significare che, soprattutto in questo ambito particolare, la parcellizzazione in competenze specialistiche è da mettere al bando come frammentazione dell'unità e disconoscimento dell'unicità del progetto.

Una gestione consapevole della complessità è fondamentale al *quarto livello di integrazione delle competenze*, quello fra la comunità progettante e il gruppo di tecnici, fornitori ed imprese che materialmente concorrono alla realizzazione dell'opera. Queste categorie necessariamente focalizzano tematiche settoriali, che abbisognano di guida e di risposte puntuali e tempestive, ma che soprattutto provengano dalla consapevolezza di tutti i significati del progetto: nel momento delle attuazioni specialistiche questi significati potrebbero perdersi o troppo allontanarsi, togliendo motivazioni o possibilità di verifica delle scelte nella delicatissima fase costruttiva.

I momenti di scelta nell'iter di progettazione.

Scelta degli obiettivi, scelta delle funzioni, individuazione delle tipologie di impianti e servizi sono alcuni dei momenti salienti nel percorso progettuale.

Scelta degli obiettivi.

La scelta degli obiettivi attiene alla committenza. Gli obiettivi discendono da:

- compiti istituzionali del possessore del bene;
- programmi speciali di finanziamento di opere pubbliche;
- programmi di valorizzazione promossi dalle amministrazioni locali;
- eventi temporanei di valorizzazione culturale (mostre, esposizioni, ecc.);
- programmi di recupero in seguito ad eventi calamitosi o danneggiamento del bene;
- adeguamento a innovazioni normative nazionali ed internazionali;

- innovazione nelle modalità di fruizione del bene;
 - innovazione nelle modalità di gestione del bene;
 - necessità di maggiori livelli di sicurezza;
 - programmi ordinari e straordinari di conservazione;
 - programmi straordinari di studi e rilievi scientifici;
 - innovazione nella comunicazione;
 - individuazione di nuovi servizi interni all'ente possessore;
 - individuazione di nuovi servizi per i fruitori.
- Ogni scelta deve esprimere un esaustivo documento programmatico, da cui discenderà in modo gerarchicamente organizzato la scelta delle funzioni prevalenti e la definizione del primo briefing di progettazione.

Scelta delle funzioni.

La scelta delle funzioni attiene in prima istanza alla progettazione tecnica sulla scorta della definizione degli obiettivi e del briefing concordato. Sinteticamente si individuano qui alcune tipologie funzionali:

- funzioni di gestione operativa;
- funzioni di gestione culturale e scientifica;
- funzioni di gestione tecnologica;
- funzioni di conservazione e tutela del bene;
- funzioni di gestione ambientale;
- funzioni di gestione della fruizione;
- funzioni di gestione della sicurezza delle cose;
- funzioni di gestione della sicurezza delle persone;
- funzioni di comunicazione interna;
- funzioni di comunicazione con l'esterno;
- funzioni di manutenzione tecnico-artistica dei beni;
- funzioni di manutenzione esterna dei fabbricati;
- funzioni di manutenzione interna dei fabbricati;
- funzioni di manutenzione degli impianti tecnologici;
- funzioni di deposito di beni artistici;
- funzioni di deposito di attrezzature;
- funzioni di produzione e gestione energetica;
- funzioni espositive di beni artistici;
- funzioni di controllo;
- funzioni di relazione;
- funzioni di movimentazione;
- funzioni di gestione delle risorse umane;
- funzioni di produzione e gestione delle risorse economiche;
- funzioni accessorie.

L'individuazione delle funzioni deve procedere in modo sistematico e dar luogo ad un documento, gerarchicamente organizzato, da riapprovare congiuntamente alla committenza per verificare la collimazione con gli obiettivi.

La scelta definitiva delle funzioni consente di identificare i ruoli della ricerca progettuale specialistica necessaria, e quindi è preliminare alla costituzione del gruppo di progettazione definitivo.

Tipologie di impianti. Definizioni.

Quella che segue è una prima divisione per gruppi funzionali, classificazione che gioca soprattutto sull'identificazione dei livelli prestazionali che in corso di progettazione devono essere individuati, indipendentemente dalla complessità delle soluzioni installative o distributive.

Impianto elettrico di base.

- a. - *Sorgenti di energia*; classificabili in: normale (erogata da aziende pubbliche); di riserva (erogata da un generatore); di sicurezza (erogata da un sistema UPS o gruppo di continuità); proveniente da sistemi di cogenerazione.
- b. - *Illuminazione*; classificabile in: normale; di servizio; di riserva; per la sicurezza delle persone (pubblico e/o personale addetto); di sicurezza per le opere (in presenza di pubblico, in presenza di personale addetto); scenografica o di valorizzazione ambientale; di controllo ambientale batteriologico; di servizio ai sistemi di videocontrollo.
- c. - *Forza Motrice*; classificabile in: normale; di servizio; di riserva; di sicurezza.

Impianti per la sicurezza.

- a. - *Controllo accessi*; esemplificabili in: gestione flussi personale; gestione flussi del pubblico; impianti TV CC; impianti di comunicazione fonica.
- b. - *Antifurto*; esemplificabili in: impianti antintrusione; impianti di deterrenza e segnalazione furti e danneggiamenti delle opere (impianti di sorveglianza di oggetto); impianti di sorveglianza perimetrale; impianti di sorveglianza periferica; impianti di sorveglianza volumetrica; impianti di sorveglianza antiaggressione.
- c. - *Allontanamento animali*; sono tipici: antiroditori (soprattutto nei vani e nelle condotte impianti); antivolatili; antiinsetti (soprattutto in depositi e laboratori).
- d. - *Rilevamento*; impianti per il monitoraggio ambientale; impianti specifici di monitoraggio delle opere; impianti di rilevazione fumi; impianti di rilevazione incendio; impianti di rilevazione gas; impianti di rilevazione allagamento; impianti di comunicazione fonica antipánico; impianti di comunicazione di servizio; impianto di rilevazione movimento (motion detection).
- e. - *Tecnologico*; impianti principalmente finalizzati al controllo delle temperature e dei tassi igrometrici a salvaguardia delle opere e al controllo e gestione della climatizzazione in generale.

Comunicazione.

- a. - *Sistema telefonico*; di comunicazione verso l'esterno: PBX; di comunicazione verso l'interno: citofonia e videocitofonia; di intercomunicazione; di comunicazione a vivavoce; oppure: sistema integrato multifunzionale.
- b. - *Diffusione sonora*; per comunicazione di servizio; per comunicazione al pubblico; per comunicazione di emergenza; per diffusione musicale d'ambiente; per diffusione colonne ed effetti sonori di allestimento; per guida collettiva alla fruizione (legata a sensoristica di presenza).

Movimentazione cose e persone.

- a. - *Ascensori*; per il pubblico; per servizio; per riserva; di sicurezza antincendio.
- b. - *Montacarichi*; per le opere; per servizio o movimentazione altri materiali; per riserva;
- c. - *Scale mobili*; per il pubblico; per servizio; per riserva; di sicurezza antincendio.

Climatizzazione.

- a. - *Riscaldamento*; in funzione della conservazione e tutela delle opere; in funzione del personale; in funzione delle modalità di fruizione del pubblico; inoltre articolato in impianto ordinario, di riserva, di sicurezza.
- b. - *Condizionamento*; in funzione della conservazione e tutela delle opere; in funzione del personale; in funzione delle modalità di fruizione del pubblico; inoltre articolato in impianto ordinario, di riserva, di sicurezza.
- c. - *Ventilazione*; in funzione della conservazione e tutela delle opere; in funzione del personale; in funzione delle modalità di fruizione del pubblico; inoltre articolato in impianto ordinario, di riserva, di sicurezza.

Tipologie di impianti per famiglie di servizi tecnici.

Le funzioni di maggior interesse per gli edifici storici si possono soddisfare anche con sistemi a bus specifici o di tipo standard. In questo paragrafo si trattano attività collegate ad un'impiantistica prevalentemente elettrotecnica o fortemente connotata da funzioni elettriche (anche se integrate in sistemi con componentistica informatica o elettronica):

illuminotecnica

possibilità tecniche:

- variabilità accensione/spegnimento nel tempo (in funzione di scenari programmabili, presenza, intensità della luce naturale, comandi manuali)
- variabilità intensità nel tempo (in funzione di scenari programmabili, presenza, luce naturale, comandi manuali)
- temporizzazione
- gestione per punti e per gruppi
- gestione locale e centralizzata
- gestione dinamica
- controllo e supervisione di ogni punto luminoso da remoto (fisico o logico)

diffusione sonora

possibilità tecniche:

- diffusione unidirezionale localizzata o ambientale dei contenuti legati alla celebrazione (musica, canti, voce sacerdote e lettori)
- variabilità accensione - spegnimento dei punti di diffusione in funzione di presenza, comandi manuali e scenari programmabili
- variabilità dell'intensità del suono diffuso in funzione di scenari programmabili e comandi manuali
- gestione centralizzata e locale delle funzioni legate alla diffusione sonora
- controllo e supervisione di tutte le funzioni

distribuzione potenza

possibilità tecniche:

- distribuzione di punti di prelievo energia, eventualmente comandabili tramite comandi manuali o in funzione di scenari programmabili.
- controllo e supervisione delle funzioni

distribuzione dati

possibilità tecniche:

- distribuzione punti di prelievo dalla rete dati di supporto a servizi informativi
- controllo e supervisione di tutte le funzioni

telesorveglianza

possibilità tecniche:

- controllo visivo a distanza da remoto
- gestione centralizzata e /o remota
- controllo e supervisione di tutte le funzioni legate alla telesorveglianza

gestione carichi

possibilità tecniche:

- programmazione tempi di prelievo energia
- gestione dei sovraccarichi
- controllo e gestione centralizzati di tutti i carichi
- controllo locale

allarmi tecnici

possibilità tecniche:

- possibilità di comandare automaticamente carichi tramite un segnale di allarme
- possibilità di inoltrare segnali di allarme, automatici o a comando, verso postazioni remote o mobili
- possibilità di inserzione tramite comandi manuali o secondo scenari programmabili.
- gestione centralizzata e/o da remoto

antintrusione

possibilità tecniche:

- parzializzazione dello spazio da controllare in zone gestibili autonomamente
- protezione perimetrale e volumetrica
- gestione centralizzata e/o da remoto
- possibilità di comandare automaticamente carichi tramite un segnale di allarme
- possibilità di inoltrare segnali di allarme verso postazioni remote o mobili
- possibilità di inserzione tramite comandi manuali o secondo scenari programmabili.

antifurto

possibilità tecniche:

- protezione a contatto e volumetrica
- possibilità di parzializzazione della protezione
- gestione centralizzata e/o da remoto
- possibilità di inoltrare segnali di allarme verso postazioni remote o mobili
- possibilità di inserzione protezione tramite comandi manuali o secondo scenari programmabili.

climatizzazione

possibilità tecniche:

- gestione dinamica in funzione di scenari programmabili, comandi manuali, presenza e condizioni microclimatiche rilevate
- gestione centralizzata e/o da remoto

termoregolazione

possibilità tecniche:

- gestione dinamica in funzione di scenari programmabili, comandi manuali, presenza e rilevazione temperatura
- gestione centralizzata e/o da remoto

comunicazione

possibilità tecniche:

- diffusione bidirezionale localizzata o ambientale di contenuti di varia natura
- gestione centralizzata e locale delle funzioni legate alla comunicazione
- controllo e supervisione di tutte le funzioni

antincendio

possibilità tecniche:

- possibilità di inoltrare segnali di allarme verso postazioni remote o mobili
- gestione centralizzata e locale delle funzioni legate alla erogazione di gas (intercettazione totale o parziale con elettrovalvole)
- gestione centralizzata e locale delle funzioni legate alla erogazione di potenza (sganciamento di tensione totale o parziale)
- gestione centralizzata e locale delle funzioni di spegnimento

I sistemi tecnologici di riferimento per le funzioni individuate sono:

- **sistema automazione** per funzione illuminotecnica, climatizzazione e termoregolazione
- **sistema di diffusione sonora** per funzione diffusione sonora e per comunicazione bidirezionale
- **sistema gestione energia e sistema gestione energia ad onde convogliate** per la funzione gestione carichi e controllo utenze nell'impianto di distribuzione potenza
- **sistema antifurto filare e sistema antifurto radio** per la funzione allarmi tecnici, antintrusione, antifurto e telesorveglianza
- **sistema di cablaggio strutturato** per la funzione distribuzione dati
- **distribuzione potenza** per la funzione di alimentazione elettrica di tutte le utilità.

Impianti a bus digitale negli edifici storici.

I sistemi a bus.

I sistemi a bus sono basati generalmente su di una coppia di conduttori a bassissima tensione di sicurezza (SELV), che trasportano messaggi dai dispositivi di comando (ad esempio i pulsanti) agli attuatori, cui è delegato il compito di inviare la potenza al carico. I vantaggi sono:

- 1) La rete a 230 V tocca solo i carichi e gli attuatori, mentre i comandi sono collegati al solo bus, con notevole semplificazione dell'impianto.
- 2) Il bus consente un rapido riadattamento funzionale e la possibilità di aggiungere dispositivi, senza necessità di ricablare.
- 3) Possono essere implementati facilmente gerarchie di comandi e raggruppamenti vari dei carichi.

Nel caso di ambienti con particolari vincoli di tutela un rilevante vantaggio nasce dalle modalità installative. Il cavo bus può essere tirato ovunque con la sicurezza garantita dalla bassissima tensione a doppio isolamento dal 230V, e con una discrezione eccezionale. Dato che non serve ricablare, e che all'unico doppino possono essere collegati in parallelo molti dispositivi, il cavetto può essere fatto passare negli interstizi, nei battiscopa, addirittura murato o inserito in elementi allestitivi studiati ad hoc. Ulteriori caratteristiche generali sono:

la riduzione di complessità nel cablaggio

- . ridotto numero di conduttori
- .. ridotta sezione dei cavi

la flessibilità nel comando

. semplicità nelle creazioni di comandi con più livelli di priorità: singolo (un carico pilotato), di ambiente (un gruppo di carichi nella stessa stanza, nello stesso piano, ecc.), di gruppo (insieme di punti d'accensione e spegnimento di ambienti diversi, ad esempio per creare un percorso di emergenza accendendo luci per uscire, luci in zone perimetrali, ecc.) e generali (in accensione ad esempio per allarme e in spegnimento ad esempio per la chiusura, ecc.).

Applicazioni specifiche nell'illuminazione sono la possibilità di punti di comando con scenari di luce preimpostati, in cui le lampade sono molto distanti e dislocate in più ambienti (es. nelle chiese con navate, cripte, cappelle, ecc.) e necessitano di attivazione secondo le particolari esigenze liturgiche e di fruizione artistica.

Applicazioni specifiche nel comando automatismi sono la possibilità di punti di apertura o chiusura, oltre che locali anche centralizzati (es. nei musei con grandi superfici si possono attivare, da parte di personale di custodia ridotto e in tempi brevi, per stanza, piano, edificio).

. separazione dei punti di collocazione fisica tra comandi e attuatori, senza complicare la stesura cavi: i comandi possono essere distribuiti in più ambienti e/o centralizzati dove è presente il personale di custodia, ed essere fuori dalla portata del pubblico visitatore, gli attuatori possono essere collocati vicino ai carichi (lampade, prese per piantane, ecc.).

. possibilità di comandi locali ad uso esclusivo del personale addetto alla sorveglianza: attraverso i telecomandi a raggi infrarossi si può agire a distanza sui ricevitori IR relativi, lo stesso telecomando a 4 canali può essere utilizzato su più ambienti diversi

. punti di comando collocabili in zone dove non è accessibile la stesura cavi, grazie ai telecomandi ad infrarossi, collocabili a parete in modo che non siano estraibili, e che possono diventare un normale punto di comando fisso.

la facilità negli interventi successivi

- . facilità di intervento nel cablaggio per modifiche dopo la prima installazione, nelle scelte delle attivazioni prescelte, da effettuare semplicemente operando sulla configurazione degli apparecchi, senza interventi murari.
- . semplicità negli interventi di manutenzione, attraverso la scheda di configurazione si ricostruisce velocemente la funzione programmata per ogni apparecchio, informazione leggibile sul suo retro attraverso i codici numerici o le sigle dei configuratori.
- . possibilità di supervisione attraverso PC e interfaccia RS 232, per il controllo generale a distanza dello stato funzionale del sistema, da parte di personale di sorveglianza, che può effettuare interventi da un punto remoto.

L'esempio italiano: una nuova norma dedicata ai beni storico artistici.

Norma CEI 64-15: logica di un progetto. La ricerca delle soluzioni appropriate.

Installare nuove tecnologie e in particolare impianti elettrici in luoghi o edifici che costituiscono una testimonianza storica o artistica ha sempre costituito motivo di conflittualità fra le necessità di salvaguardia (assolutamente prioritarie) e l'invasività attribuita da progettisti e costruttori alle soluzioni e ai prodotti della tecnologia in costante evoluzione. Forse uno dei punti principali di attrito risiede proprio nella natura statica e storicamente determinata dei manufatti su cui è richiesto l'intervento e quella dinamica, e comunque lontanissima, delle tecniche applicabili.

I vincoli di salvaguardia artistica in edifici e porzioni di territorio finalmente sono considerati come un limite alla realizzazione acritica degli impianti tecnologici: dalla pura sovrapposizione inadeguata se non addirittura distruttiva, si passa alla ricerca progettuale complessiva che promuova l'appropriatezza degli strumenti di intervento a tutela, almeno paritetica, delle opere e dei loro fruitori. Il tentativo di coniugare l'integrità storica e artistica delle opere con le nuove tecnologie, necessarie sia per la sicurezza dei manufatti che per la salvaguardia delle persone a qualunque titolo in relazione con esse, ha ispirato nei tecnici di settore il concetto di deroga alle prescrizioni di legge nei casi in cui le prioritarie esigenze di tutela del patrimonio non permettano di realizzare gli impianti in assoluta conformità. Il concetto di deroga consente di realizzare impianti difformi da quelli prescritti dai regolamenti di legge, ma con un livello di sicurezza equivalente.

Il principio alla base di questo concetto di deroga è stato recepito dal Comitato Elettrotecnico Italiano che ha deciso di varare la Norma 64-15 (per la prima volta espressamente dedicata agli edifici storici ed artistici soggetti a tutela) con le indicazioni delle *varianti a sicurezza equivalente*, da adottare quando non siano appropriate le prescrizioni ordinarie della Norma CEI 64-8.

Il progetto però non si limita a suggerire le varianti a sicurezza equivalente agli articoli di norma sino ad ora utilizzati per questi ambiti operativi, ma induce diversi livelli di sicurezza in considerazione della eccezionalità degli edifici e dei beni in essi contenuti.

La centralità del tema è spostata sull'attività di ricerca, sia architettonica che tecnologica, che sola può fornire input corretti agli interventi.

La ricerca architettonica, al confronto costruttivo con norme e tecniche consolidate, nella valutazione critica e propositiva della nuova vita del bene artistico, detta le linee non solo delle procedure operative sulla fisicità del manufatto, ma fissa anche i livelli prestazionali dei servizi che ne garantiranno sopravvivenza, corretta manutenzione e fruizione.

La ricerca tecnologica dovrà sviluppare le capacità adattive di prodotti e sistemi, alimentandosi in una sperimentazione applicativa continua, per di più minimizzando qualunque fattore di rischio non solo dell'integrità di cose e persone ma anche di perdita o riduzione di efficacia.

In un continuo alternarsi e integrarsi nella individuazione dei limiti da superare e nella definizione delle condizioni oggettive di intervento sta un nuovo concetto di qualità, emergente dalla gestione concorde della complessità del tema. Quando gran parte del valore è attribuito alla ricerca progettuale e le norme, concepite già aperte al loro proporsi, assumono caratteristiche dinamiche, è presumibile attendersi degli esiti materiali di grande qualità e appropriatezza, risolvendo le apparentemente insanabili contraddizioni in nuovi livelli di sapere anche tecnico.

Tecniche installative e media nella valorizzazione degli edifici storici. Impianti a 230 V e norma CEI 64/15.

Quando si affronta il problema dell'impianto elettrico in un edificio storico, vi sono sostanzialmente tre soluzioni praticabili, la cui scelta è in funzione delle caratteristiche ambientali o strutturali del bene e dalle conseguenti scelte generali di progetto:

1) L'utilizzo parziale di impianti elettrici preesistenti.

L'idea è di riutilizzare gli apparecchi di comando già installati, ma non più validi per il rispetto delle norme di sicurezza, alimentandoli a bassissima tensione di sicurezza (SELV) e limitando la corrente a valori molto bassi (10mA). In questo modo si garantisce la sicurezza dell'utente, che può addirittura toccare i conduttori senza rischio, e la sicurezza dell'ambiente. Chiaramente in prossimità dei carichi controllati, ai quali si deve comunque portare la potenza, saranno da posizionare degli attuatori. La soluzione ideale è utilizzare queste deboli correnti per collegarsi a sistemi a bus digitale.

2) L'utilizzo dei soli condotti preesistenti, appartenenti ad impianti precedenti e non più funzionalmente o normativamente adeguati.

Si tratta di infilare conduttori nuovi in tubi vecchi. Si garantisce la sicurezza sottoponendo il nuovo impianto così realizzato a prove di continuità e di isolamento, secondo le prescrizioni di norma. Il concetto di base è che le prove diventano più severe in proporzione al rischio di danneggiamento dei conduttori all'infilaggio. Particolarmente interessante è l'applicazione di rifunzionalizzazione di apparecchi illuminanti d'epoca, ove questo non costituisca una pretestuosa sovrapposizione tecnologica che snaturi l'originalità del reperto storico.

3) L'utilizzo di condotti nuovi non invasivi.

Possono essere utilmente realizzati tramite impianti mobili. Questa soluzione è vantaggiosa in ambienti con forti vincoli alle strutture murarie, o destinati prevalentemente ad allestimenti temporanei di breve o media durata. I conduttori sono ospitati da canalizzazioni prefabbricate o particolarmente progettate secondo le esigenze del contesto. Questi elementi comunque devono garantire tutte le caratteristiche di sicurezza (in ordine alla stabilità, all'indeforabilità, agli eventi prevedibili o accidentali) rapportate alle modalità di fruizione e di tutela del bene previste preliminarmente dal progetto.

I livelli di invasività.

La definizione dei livelli di invasività è estremamente complessa e difficilmente può rimandare a schematizzazioni oggettive. Le condizioni di contesto infatti, e la natura stessa del bene, o dei beni, presi in considerazione rendono estremamente vario il panorama delle considerazioni e delle valutazioni che nel corso del progetto possono essere fatte.

Quello che è chiaro è che tutte le scelte di priorità vanno esercitate a partire dalla definizione prescrittiva delle condizioni di esercizio dell'opera o dell'edificio dettata dal suo detentore o conservatore.

In più le caratteristiche di maggiore o minore invasività si determinano sempre in funzione di una scala gerarchica, che di volta in volta individuerà gli effetti nei confronti dell'opera (integrità fisica), della sua conservazione e

manutenzione, nei confronti del contesto (condizioni ambientali o di contorno), nei confronti delle modalità e della qualità di fruizione.

Relazioni fisiche con il contesto.

<p><i>Interventi invasivi distruttivi:</i> si sovrappongono fisicamente al bene e inducono effetti in gran parte irreversibili:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - alterandone la struttura; - alterandone la consistenza materiale; - alterando le condizioni ambientali in modo permanente; - alterando le condizioni ambientali in modo temporaneo.
<p><i>Interventi invasivi non distruttivi:</i> si sovrappongono fisicamente al bene e inducono effetti pressoché totalmente reversibili:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - non interferendo in modo significativo sulla struttura; - non modificando la consistenza materiale; - non modificando le condizioni ambientali.

Relazioni percettive con il contesto.

<p><i>Interventi invasivi agenti direttamente sul fruitore.</i> Modificano totalmente e definitivamente la percezione del bene oppure modificano totalmente la percezione del bene in modo temporaneo:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - modificandone la visione; - modificando le relazioni tattili; - modificando le percezioni sonore; - introducendo filtri percettivi; - alterando o limitando le distanze di percezione; - alterando o limitando le prospettive di percezione.
<p><i>Interventi invasivi agenti sull'ambiente o sul bene.</i> Modificano totalmente e definitivamente la percezione del bene oppure modificano totalmente la percezione del bene in modo temporaneo:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - modificandone la visione; - modificando le relazioni tattili; - modificando le percezioni sonore; - introducendo filtri percettivi; - alterando o limitando le distanze di percezione; - alterando o limitando le prospettive di percezione.

CELEBRARE CON LA LUCE.

Valorizzazione delle chiese con valenza storico-artistica: liturgia e tecnologie.

La gestione illuminotecnica e l'integrazione dei sistemi.

Nell'ambito della sperimentazione legata al progetto *Bticino A regola d'arte*, particolare rilievo assume l'analisi delle esigenze e delle opportunità progettuali degli edifici aperti al culto, nella loro varietà di caratteristiche costruttive, artistiche e funzionali. Un primo lavoro sperimentale avviato ha per oggetto la **Basilica di S. Clemente** a Roma, con tematica di studio *la gestione illuminotecnica*, uno dei campi di ricerca più innovativi e dalle applicazioni più diffuse. In realtà proprio l'esempio di S. Clemente, con la sua complessità di funzioni d'uso che si integrano e si sovrappongono può fungere da guida non solo metodologica: dai comportamenti liturgici, alla ritualità della comunità e dei singoli fedeli, alle necessità dei visitatori dei vari livelli architettonici, artistici e archeologici, alle diversissime e delicatissime condizioni microclimatiche, agli imperativi di tutela fisica di alcuni reperti altrimenti condannati alla scomparsa, si costruisce un quadro esigenziale che solo le più raffinate tecnologie di controllo e gestione ambientale possono soddisfare. In questo caso la ricerca per l'innovazione è d'obbligo, ma individuando le motivazioni in gesti e comportamenti antichi. Le tecniche di illuminazione devono prevedere non soluzioni statiche, (corrette per la determinazione delle sorgenti, dei corpi e dei livelli di illuminamento), ma veri e propri momenti di programmazione e gestione dinamici che interpretino e seguano il flusso delle presenze, delle attitudini del luogo, dei diversi comportamenti rituali.

Da questa prima indagine condotta con la Facoltà di Architettura di Roma 3, si è precisato il definitivo **obiettivo della ricerca**: costruire linee guida di progettazione per l'infrastrutturazione tecnologica nelle chiese con valenza storico-artistica, identificando modelli archetipici di installazione illuminotecnica integrata su schemi esigenziali emergenti dalle diverse tipologie dei luoghi di culto.

Lo studio, che si sta avviando alla conclusione, si è articolato in diversi punti, di cui qui restituiamo un'estrema sintesi.

I luoghi della chiesa: definizioni e descrizioni spaziali e funzionali. Identificazione dei diversi spazi presenti all'interno della chiesa, individuandone caratteristiche fisiche e attività principali svolte.

Gli scenari d'uso legati alla liturgia ordinaria. Costruzione di scenari d'uso che descrivano i comportamenti legati all'utilizzo della chiesa per la celebrazione della liturgia ordinaria.

La descrizione di scenari comportamentali legati ad un utilizzo quotidiano dello spazio della chiesa da parte di officiante e fedeli è funzionale ad una prima identificazione delle esigenze illuminotecniche nei vari momenti della giornata.

Gli scenari d'uso legati alle liturgie straordinarie. Costruzione di scenari d'uso che descrivano i comportamenti di officiante e fedeli durante lo svolgimento di liturgie straordinarie, sottolineandone in modo particolare le necessità illuminotecniche legate alla ritualità della celebrazione.

Gli scenari d'uso della frequentazione non liturgica. Costruzione di scenari quotidiani d'uso dello spazio della chiesa da parte di fruitori abituali ed occasionali, che svolgono attività differenti (dalla manutenzione alla preghiera individuale) al di fuori dei momenti della celebrazione.

Gli scenari d'uso della fruizione dei beni storico-artistici. Costruzione di scenari d'uso legati alla fruizione visiva della chiesa e dei beni storico-artistici conservati, durante o al di fuori delle celebrazioni.

La descrizione dei comportamenti dei visitatori fornisce una serie di esigenze illuminotecniche che devono essere conciliate con la necessità di tutelare l'integrità dei beni e la sacralità dell'ambiente.

Le funzioni comportamentali. La costruzione di scenari d'uso porta all'identificazione di una struttura di comportamenti specifica per ogni tipo di attività svolta all'interno dello spazio della chiesa e quindi per ogni tipo di fruitore.

Le funzioni tecniche. La definizione della struttura dei comportamenti permette di ipotizzare le principali funzioni tecniche di supporto alle attività descritte, un sistema di servizi finalizzato ad una migliore fruizione dello spazio della chiesa.

Prime ipotesi di classificazione delle esigenze illuminotecniche per la liturgia. Le esigenze illuminotecniche evidenziate dagli scenari devono essere "normalizzate" per identificare classi di condizioni tecnologicamente ripetibili e gestibili.

SITUAZIONI LITURGICHE E SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE FREQUENTI.

Riti di introduzione

. Quando il popolo si è riunito, il sacerdote e i ministri si avviano all'altare . Durante la processione all'altare, si esegue il canto d'ingresso	Aula Presacrestia	Piena luce 2 progressiva da 1 ^a fascia a 3 ^a fascia.
.Arrivati all'altare, il sacerdote e i ministri fanno la debita riverenza. La croce portata in processione viene collocata presso l'altare, o in altro luogo adatto; il libro dei Vangeli viene posto sull'Altare. .Il sacerdote sale all'altare	Bema	Piena luce 2. Accento sul bema.
.Fatto questo, il sacerdote si reca alla sede.	Bema Area della sede	Piena luce 2. Accento sul bema. Accento sulla sede.

Liturgia della Parola

.terminata l'orazione, il lettore si reca all'ambone e proclama la prima lettura. .Poi, se c'è una seconda lettura prima del vangelo, il lettore la proclama all'ambone	Area dell'ambone	Piena luce 1. Accento sull'ambone.
.Se il libro dei Vangeli è sull'altare, lo prende e, preceduto dai ministri, che possono portare l'incenso e i ceri, si reca all'ambone	Area della sede Area dell'ambone	Piena luce 1. Accento sulla sede. Accento sull'ambone.
.L'omelia si tiene alla sede o all'ambone	Area della sede o dell'ambone	Piena luce 1. Accento sulla sede e sull'ambone.
.Poi si dice la preghiera universale o dei fedeli; il sacerdote la dirige dalla sede o dall'ambone	Area della sede o dell'ambone	Piena luce 1. Accento sulla sede o sull'ambone.

Liturgia eucaristica

. i ministri collocano sull'altare il corporale, il purificatoio, il calice e il messale	Bema	Piena luce 1. Accento sul bema.
. Le offerte dei fedeli vengono ricevute dal sacerdote e deposte in luogo adatto, il pane e il vino per l'Eucaristia si portano all'altare	Area della navata Bema	Piena luce 2. Accento sul bema.
.All'Altare il sacerdote riceve dal ministro la patena con il pane; stando a lato dell'altare, versa il vino e un po' d'acqua nel calice. Ritornato al centro dell'altare, prende il calice e dice la formula prescritta. Dopo la preghiera oppure dopo l'incensazione, il sacerdote, stando a lato dell'Altare, si lava le mani. .Ritornato al centro dell'altare, rivolto al popolo, invita i fedeli a pregare	Bema	Piena luce 1. Accento sul bema.

Riti di conclusione

.Infine il sacerdote bacia l'Altare in segno di venerazione. Poi si ritira	Area dell'aula Navata (Transetto) Presacrestia	Piena luce 2.
---	---	---------------

Illuminotecnica e liturgia: valori simbolici e valori emozionali. Riconoscimento del ruolo rivestito dalla luce naturale ed artificiale nella celebrazione liturgica: al di là del suo aspetto strettamente funzionale, la luce si presta, con le sue molteplici potenzialità espressive, ad interpretare valori simbolici ed emozionali.

E' necessario verificare:

- a) ruolo e significato della luce naturale nello spazio sacro
- b) come risolvere l'integrazione tra luce naturale e luce artificiale
- c) ruolo e significato della luce artificiale nello spazio sacro
- d) in quali occasioni la luce artificiale (anche sotto forma di candele e ceri) viene già utilizzata per evidenziare un momento particolare del rito (ad esempio nella Veglia Pasquale)
- e) quali momenti della liturgia e quali luoghi è opportuno sottolineare con un utilizzo dinamico della luce (accensione, variazione di intensità, ecc...), evitandone l'uso spettacolare.
- f) in quali situazioni accentuare la presenza di elementi simbolici di luce artificiale data da elementi naturali (candele, lampade ad olio, ceri)

A questo fine è avviata la costituzione di un prototipo di archivio logico di corpi illuminanti storici appartenenti alla tradizione liturgica.

La gestione illuminotecnica appropriata. L'utilizzo della luce artificiale all'interno di una chiesa nelle accezioni sopra descritte, presuppone necessariamente l'individuazione di un sistema di gestione illuminotecnica dinamico, in grado di interpretare, attraverso il controllo delle accensioni e dell'intensità dei singoli (o gruppi omogenei di) corpi illuminanti, in modo appropriato i vari momenti fruitivi nel tempo e nello spazio.

Sono state individuate **definizioni sintetiche delle modalità di illuminamento nelle chiese:**

A - Modalità di illuminamento:

- **Stato di preaccensione** (solo in caso di utilizzo di sorgenti luminose ad accensione non istantanea): i corpi illuminanti sono continuamente in tensione, per ridurre significativamente i tempi di raggiungimento della massima intensità luminosa.
- **Luci d'accento:** corpi illuminanti (singoli o in gruppo) volti a illuminare porzioni limitate o luoghi specifici della chiesa, con intensità, direzione, colore atti a sottolinearne le peculiarità liturgiche, architettoniche o artistiche.
- **Piena luce:** condizione di illuminamento generale prevista in tre livelli (che possono essere determinati da gradini di dimmerizzazione e/o dalla differenziazione delle accensioni di diversi gruppi di corpi illuminanti).
- **Livello 1: luce ambiente.** Consente un'illuminazione per la praticabilità e sicurezza della chiesa, in sostituzione od integrazione della luce naturale ove questa sia ordinariamente presente; adatta per la frequentazione in assenza di azioni liturgiche e per la normale manutenzione. Dovrebbe consentire un basso impegno energetico.
- **Livello 2: luce ordinaria rituale.** Consente un'illuminazione che soddisfi le ordinarie esigenze liturgiche, nelle diverse fasce e nei tempi previsti. Si sovrappone alla luce naturale quando presente, e viene integrata secondo le necessità da opportune luci d'accento.
- **Livello 3: trionfo di luce.** E' la condizione in cui l'azione liturgica richiede livelli di illuminamento particolarmente importanti per il loro significato non funzionale ma rituale: automaticamente include tutte le luci d'accento (o almeno quelle non espressamente dedicate a particolarissime e limitate occasioni temporali o spaziali).

B - Divisione in fasce dell'aula:

- **fascia 1:** illumina il bema e la porzione d'aula più prossima all'altare.
- **fascia 2:** illumina il tratto mediano dell'aula.
- **fascia 3:** illumina la porzione d'aula più prossima all'ingresso.

Le grandi aree delle funzioni integrabili. Suddivisione delle principali funzioni ipotizzabili in chiese di valore storico- artistico per grandi aree di appartenenza:

La gestione energetica. La moltiplicazione di servizi tecnici in una chiesa di rilievo storico-artistico rende particolarmente importante l'utilizzo di un sistema di gestione energetica, finalizzato al contenimento energetico e alla gestione dei sovraccarichi.

La sicurezza dei beni. Individuazione dei servizi necessari alla tutela dei manufatti architettonici e dei beni in essi contenuti: nelle chiese di interesse storico-artistico le esigenze di fruizione dei visitatori devono essere conciliate con quelle assolutamente prioritarie di tutela e conservazione, di protezione dagli atti vandalici e dai furti.

La sicurezza delle persone. Individuazione dei servizi necessari a garantire la sicurezza di tutti i fruitori della chiesa in condizioni normali e di emergenza.

Le ipotesi tecnologiche di gestione. A fianco di queste analisi per scenari funzionali e comportamentali procede la ricerca di specifiche soluzioni per individuare il software di gestione e la corretta interfaccia utente per la dinamica illuminotecnica durante i riti liturgici.

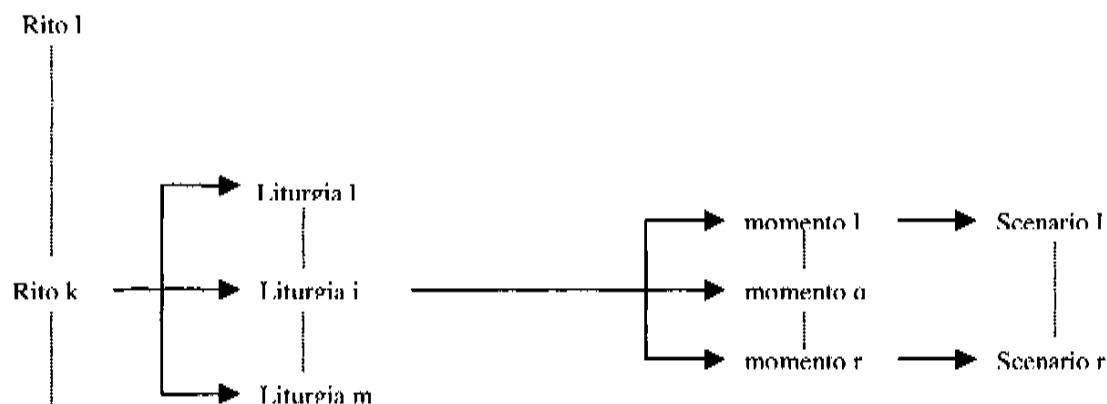
Le caratteristiche operative del software sono:

1. configurare e memorizzare microscenari diversi tra loro ciascuno contenente le configurazioni di accensione
2. configurare e memorizzare macroscenari costituiti da un insieme di microscenari
3. visualizzare a display la scelta del macroscenario che costituisce la tipologia di messa scelta.

I microscenari contengono una definita situazione illuminotecnica

La liturgia non è altro che un susseguirsi dinamico di microscenari.

Ciascun rito è costituito da "m" liturgie ciascuna delle quali è costituita da "r" momenti ognuno dei quali è uno scenario secondo questo schema:



Il software dovrà quindi avere la possibilità di memorizzare e visualizzare i riti con i relativi scenari in modo da essere richiamati all'occorrenza.

Il software di gestione illuminotecnica deve avere la possibilità di memorizzare almeno 20 tipologie di rito ciascuna costituita da almeno 40 scenari. In questo numero di tipologie è considerata anche la fruizione della chiesa in momenti diversi dalle celebrazioni liturgiche.

La visualizzazione del rito scelto e dei relativi microscenari deve avvenire su display di un computer, quando presente, oppure su un display dedicato.

La scelta del rito deve avvenire direttamente a video grazie ad una scrollbar di selezione.

La sequenza dinamica dei microscenari viene scandita direttamente dall'officiante attraverso un telecomando RF (interfaccia utente) dotato di un solo tasto e di display di visualizzazione dello scenario in atto.

L'interfaccia utente si ipotizza quindi costituita da un telecomando RF dotato di un tasto e di un display: ad ogni pressione del pulsante viene emesso un impulso che ricevuto e indirizzato alla centralina di gestione scenari fa avanzare di un passo la sequenza degli scenari costituenti il rito in atto.

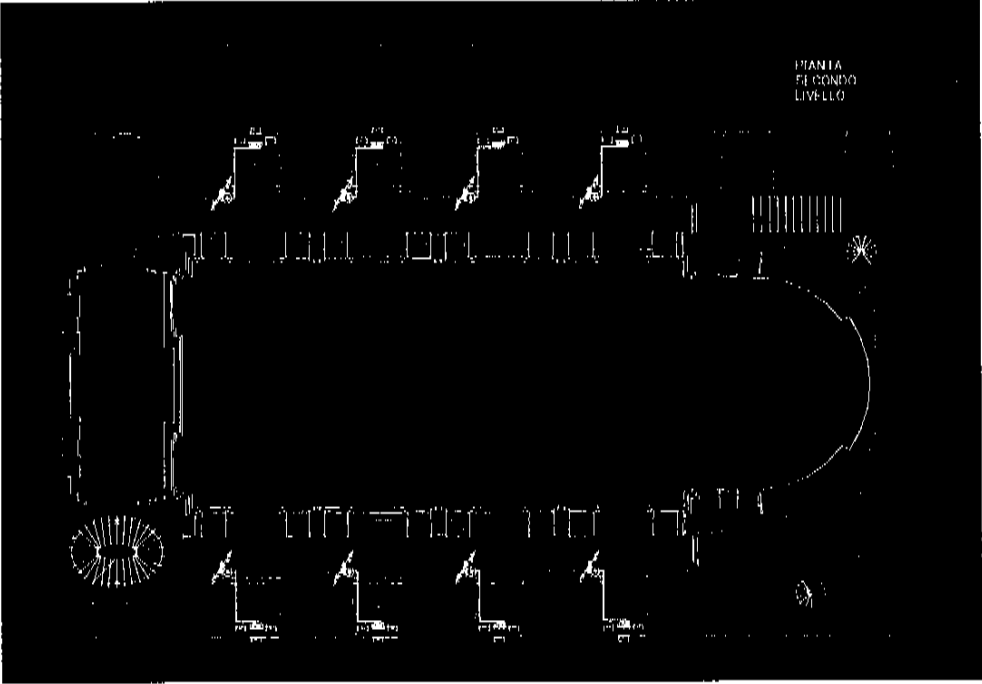
La trasmissione RF non deve interferire con sistemi di trasmissione audio (microfoni e relative centraline "senza fili").

Telecomando emettitore e ricevitore dovranno disporre di canali settabili in modo da permetterne l'uso contemporaneo, per funzioni diverse, senza interferenze di alcun tipo.

Il caso della Cappella Palatina della Reggia di Caserta.

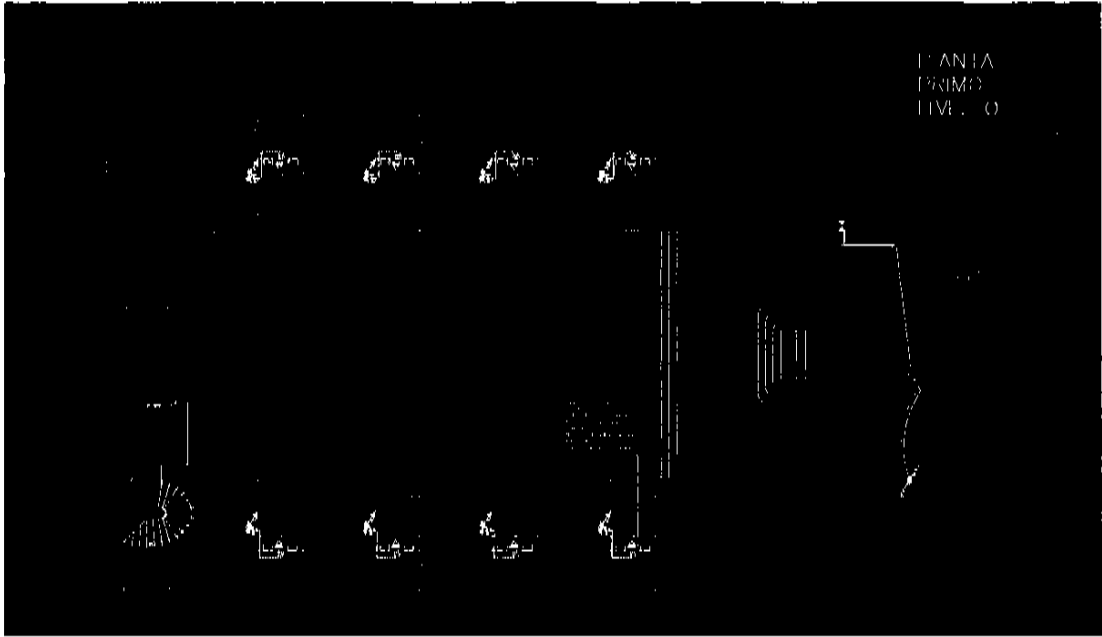
Una prima applicazione sperimentale è stata progettata e verrà realizzata per la Cappella Palatina della Reggia di Caserta. Il luogo ha delle caratteristiche tutt'affatto particolari, essendo già stato originariamente concepito come una complessa macchina di illuminazione naturale, con l'uso di artifici architettonici estremamente precisi ed espressivi. La scelta è stata quella di intervenire in continuità logica con le caratteristiche del manufatto, interpretandone anche le ormai consolidate destinazioni d'uso: la fruizione del monumento sovrasta quantitativamente la necessità liturgica ormai ridotta ad una sola celebrazione domenicale.

Per questo il modello utilizzato è semplificato, pur mantenendo le caratteristiche di fondo di dinamicità e di espressività dei valori simbolici e rituali. Di seguito alcune immagini essenziali della Cappella e del progetto adottato.

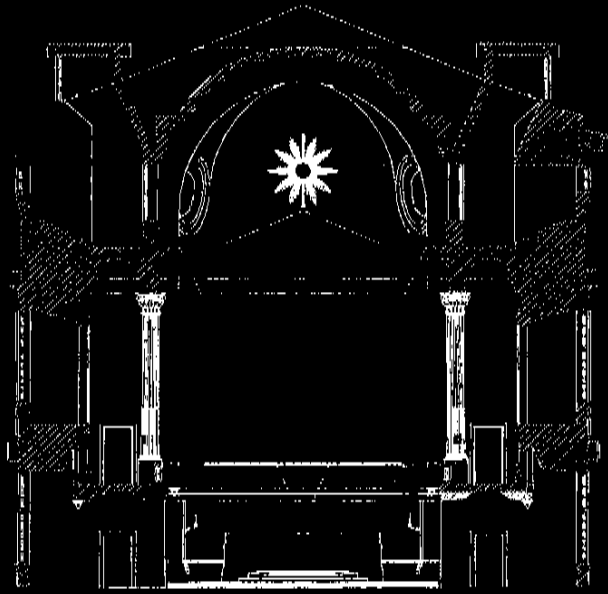


PIANTA
TERZO
LIVELLO





SEZIONI
TRASVERSALI



SEZIONI
LONGITUDINALI



Caratteristiche tecniche.

Il progetto prevede l'adeguamento e messa a norma degli impianti elettrici e di illuminazione interni alla Cappella Palatina.

L'intervento principale riguarda l'impianto di illuminazione che è stato realizzato con tecnologia bus SCS: ciò ha permesso un'alta flessibilità di comando, una bassa invasività di installazione e il recupero di lampadari storici nonché di parti di impianto già realizzate precedentemente.

Dati tecnici

Potenza elettrica installata [Kw]	35
Potenza lampade a ioduri metallici [Kw]	15,15
Potenza lampade alogene [Kw]	16,8
Potenza totale illuminazione [Kw]	31,950
Potenza servizi vari	3,05

Circuiti

La distribuzione dell'energia avviene con 12 circuiti elettrici protetti singolarmente e partenti da un unico quadro (QL_1) situato a livello piano di ingresso in prossimità della sacrestia.

Tale soluzione è stata adottata per usufruire dei montanti energia e relative scatole di derivazione già installati.

Tutti i circuiti sono predisposti per il funzionamento anche in emergenza secondo le modalità espone in seguito.

L'impianto di controllo e supervisione costituisce un ulteriore circuito a bassissima tensione di sicurezza (27 V).

N° circuito	Posizione	Potenza [W]	Tipologia carico
1	Montante 1 sx	1650	ioduri
2	Montante 2 sx	1200	ioduri
3	Montante 3 sx	1200	ioduri
4	Montante 4 sx	1200	ioduri
5	Montante 1 dx	1200	ioduri
6	Montante 2 dx	1200	ioduri
7	Montante 3 dx	1200	ioduri
8	Montante 4 dx	1200	ioduri
9	Macchina di luce sx	1500	ioduri
10	Macchina di luce dx	1200	ioduri
11	F1 cornicione sx	1200	ioduri
12	F1 cornicione dx	1200	ioduri
13	Armilli cornicione sx	4200	alogene
14	Armilli cornicione dx	4200	alogene
15	Smart-Head cornicione sx	4200	alogene
16	Smart-Head cornicione dx	4200	alogene
17	Luce vano scale e sacrestia	300	
18	Prese piano terra		
19	Prese livello 1		
20	Prese livello 2		
21	Linea bus 1		
22	Linea bus 2		

I circuiti sono in cavo FG7OR quando esterni o in canale portacavi, in NO7VK quando sottotraccia.

Il circuito luci scale, già esistente, è in cavo ad isolamento minerale.

La linea bus è in doppio isolamento con tensione di isolamento 300-500 V per cui può essere posato in canalizzazioni con presenza di cavi di potenza alimentati a 400V.

Alimentazione di sicurezza

Tutti i circuiti alimentazione lampade sono alimentati anche da gruppo statico di emergenza che provvede ad alimentare solo e soltanto i corpi illuminanti previsti per funzionare anche in emergenza in modo che il gruppo statico sia dimensionato per la potenza necessaria e non per tutta la potenza installata.

All'atto del guasto o della mancanza di tensione al quadro viene attivato lo scenario emergenza che attiva gli attuatori necessari per accendere (o mantenere accesi) i corpi illuminanti previsti per funzionare anche come emergenza.

La ridondanza di circuiti alimentati permette di ottenere la sicurezza voluta.

L'accensione delle lampade funzionanti in emergenza dipende solo dal sistema bus: l'alimentatore del sistema deve quindi essere sempre alimentato dal gruppo statico di emergenza.

Accensione dei corpi illuminanti

I corpi illuminanti vengono attivati e disattivati direttamente dagli attuatori del sistema bus qualora la potenza del singolo corpo illuminante lo permetta, in caso contrario l'attuatore agisce su un contattore locale che provvede a chiudere il circuito di potenza.

La logica di comando delle accensioni è una logica a parametri distribuiti gestita da una centrale di supervisione posta a livello 2.

Gli scenari di gestione previsti sono in funzione delle liturgie, della visita del pubblico e della chiusura della reggia.

Conclusione.

Come appare da queste brevi note il tema è di un grado di complessità elevatissimo. La costruzione di scenari illuminotecnici non solo rispettosi ma significativi per le celebrazioni liturgiche è un passo fondamentale per dare indicazioni concrete ed operative alla ricerca tecnologica: la restituzione che se ne è avuta individua nodi di difficoltà abbastanza importanti. Purtroppo in questo momento le soluzioni tecniche sono a portata di mano: l'assunto che si sta verificando è quello di far corrispondere alla complessità teorica e logica dell'infrastrutturazione tecnica la massima semplicità, direi quasi domesticità, dell'utilizzo da parte dei celebranti o degli addetti. Il risultato migliore sarà quello di ridurre a livelli non significativi la distanza, anche psicologica, che potrebbe frapporsi fra la nuova prefigurabile ricchezza simbolica ed emozionale del "*celebrare con la luce*" e la gestualità che la renderà possibile. Di volta in volta, di chiesa in chiesa, si creerà una piccola comunità progettante dove sacerdote, tecnico, architetto, installatore concorreranno a costruire l'identità di ogni singola realizzazione, nell'obiettivo comune di valorizzare il patrimonio liturgico, architettonico, artistico materializzato in tutto il nostro territorio.

ALBERT PLA i GISBERT

La pedagogía en el patrimonio arquitectónico

ALBERT PLA GISBERT

Arquitecte

Cap d'estudis d'Arquitectura tècnica Tècnica de l'escola ELISAVA, centre adscrit a la Universitat Pompeu Fabra. Barcelona.

Responsable acadèmic de l'àrea de Rehabilitació i Restauració del Patrimoni Arquitectònic de l' *Escola Josep Lluís Sert* del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.

Director del "XXIIIè CURS SOBRE EL PATRIMONI ARQUITECTÒNIC".
MONESTIRS. AADIPA. CoAC. Barcelona, Desembre 2000.

Director del "XXIVè. CURS SOBRE EL PATRIMONI ARQUITECTÒNIC"
PATRIMONI I EQUIPAMENT. AADIPA. CoAC. Barcelona, Desembre 2001.

"LA PEDAGOGIA EN EL PATRIMONIO ARQUITECTONICO"

Albert Plà, Arquitecto.

"ABSTRACT"

En el campo de la Intervención Arquitectónica, las nuevas tecnologías, con su vector de innovación tienen que responder a la historia, adaptar el edificio a nuevos usos, no alterar la identidad propia del conjunto restaurado para que, con el paso de la historia futura, pueda ser leído desde sus orígenes, sus sucesivas intervenciones y, sobre todo, facilitar que sus usuarios disfruten óptimamente del confort y la utilidad que la nueva situación determine.

Es preciso reconocer la vertiente pedagógica que dimana en todo el proceso de la intervención, será desde la lectura pedagógica la trama procesual que facilitará que los distintos conocimientos y las propuestas que llegarán desde los diversos ámbitos que el tema requiere (como son la propia historia, los orígenes y la evolución de los diferentes sistemas de acondicionamiento y confort, la inclusión de los sistemas de comunicación con los elementos técnicos que comporte y la accesibilidad para todas las personas) sean entrelazados coherentemente.

El método científico es hasta hoy el mejor garante para alcanzar la buena solución.

"XXIVè CURSET"
"PATRIMONI I EQUIPAMENT"
13/16 DESEMBRE 2001

PONENCIA

**"LA PEDAGOGIA EN EL PATRIMONIO
ARQUITECTONICO"**

ALBERT PLA GISBERT
ARQUITECTE

DIRECTOR del XXIVè CURSET de l'AADIPA-CoAC
BARCELONA
01/12/01

"LA PEDAGOGIA EN EL PATRIMONIO ARQUITECTONICO" (UNA APROXIMACIÓN URGENTE)

EL ESTADO DE LA CUESTION

Ante la pregunta de ¿Restaurar para qué y cómo?, la diversidad de respuestas puede ser base de un curso académico como viene demostrado por la muestra heterogénea y plural de propuestas y soluciones, tanto en contenido como en dimensión, que en la actualidad se puede observar.

El hecho de intervenir en Arquitectura del pasado y en los monumentos reconocidos no es una actividad de nueva generación ni reciente, así como tampoco es nuevo el concepto de mantenimiento de los edificios. Es sabido que ya se rehabilitaban elementos arquitectónicos en el antiguo Egipto hace 4.000 años, y es conocido que en la construcción de edificios del Renacimiento, se realizaban capiteles "in exceso" para el caso de reposición de mantenimiento en caso de desperfectos durante el tiempo.

En la actualidad sí es cierto que existe una proliferación de actividades, cursos, "masters", cursillos, conferencias, exposiciones, y debe reconocerse que todas estas actividades pretenden en buena dirección sensibilizar sobre este fenómeno y valga como ejemplo el marco en que se desenvuelve esta ponencia, el " XXIVè CURSET de l'AADIPA ", que en el próximo año alcanzará su 25 aniversario.

El Patrimonio Arquitectónico ha dejado de ser tema de Aula Superior y Foro Cultural, para mezclarse de lleno con la sociedad civil, que paradójicamente es desde siempre la usuaria y receptora de su proyección histórica y cultural.

Es evidente que normalmente se acepta la necesidad de intervenir, pero difícilmente existe uniformidad de aceptación en el ¿cómo?.

Esta pretende ser la reflexión de esta ponencia, la visión de esta proyección histórica y cultural en los dos sentidos que se concretan en la realidad construida del Patrimonio Arquitectónico.

La pedagogía con que nos somete el Patrimonio Arquitectónico y la que practicamos al consolidar su papel futuro, y será esta misma pedagogía la que unida a un proceso eficaz de intervención permitirá alcanzar buenos resultados.

La reflexión que se toma de base es la actualidad del tema "Patrimonio y Equipamiento", ya que es manifiesto que las tecnologías actuales, sean antiguas o de reciente aparición, son siempre innovadoras en relación a la antigüedad de los edificios en los que se va a intervenir, lo que pone en evidencia repetidamente cuestiones que inciden respecto del equipamiento tecnológico y las soluciones adoptadas, o sea la calidad resultante en el edificio intervenido y su entorno.

Los usos antiguos y futuros, así como su condición de habitabilidad en permanente innovación respetando su emblemática permanencia histórica y la proyección cultural de su futuro, confluyen en la conjunción de numerosas actuaciones profesionales entrelazadas por la cultura y la tecnología física que ésta determina utilizar.

Las nuevas tecnologías, habrán de dar respuesta coherente a la historia, para que al adaptar el edificio a nuevos usos, éste no se vea alterado en su identidad propia, ni en la parte del conjunto restaurado, siempre manteniendo su autenticidad y a la vez permitiendo que con el paso del futuro pueda ser leído desde su origen y por encima de todo sus usuarios disfruten del mismo con el óptimo nivel de confort y comodidad funcional de la actividad que en él se desarrolle.

La sociedad no puede dudar y de hecho no duda ante la posibilidad de la permanencia de los edificios monumentales y su restauración para la nueva actividad social que exige el comportamiento humano en este siglo XXI, ya que a pesar de modificar en muchos casos el uso original, este patrimonio arquitectónico es referencia básica de identidad y sobre todo de bagaje histórico - cultural de la comunidad de su entorno.

El origen y su evolución histórica de los monumentos arquitectónicos, están íntimamente ligados al desarrollo de la sociedad ya que ésta es más próxima al edificio monumental a restaurar, que a través de los siglos con su presencia física ha determinado el desarrollo de la población de su entorno, y ésta le transfería y suministraba el dinamismo que le eran precisos para su mantenimiento.

A nadie escapa, que el conocimiento de los edificios con su geometría, volúmenes, espacios interiores, sus pinturas y muebles, sus entornos urbanos o paisajes más

cercanos, o sea, en resumen todo lo que contiene y define a toda la Arquitectura (ya que el concepto de arquitectura monumental no es más que una clasificación cualitativa), conforma claramente la pauta sobre la que el ciudadano ha escrito con visión de futuro colectivo, aunque no siempre afortunadamente, la íntima partitura de su existencia. Es muy cierta la frase antigua "quien pierde los orígenes pierde la identidad", y por añadidura se puede decir con todo acierto que "quien no conoce de donde viene, ni su identidad, posiblemente no sabrá hacia donde ir".

LA PEDAGOGIA EN EL PATRIMONIO ARQUITECTONICO

La pedagogía entendida como Arte y Ciencia de la educación es el concepto que aquí se toma de referente para el desarrollo del aprendizaje, educación, conocimiento y enseñanza del Patrimonio Arquitectónico y su expresión más reconocible socialmente en la figura del Monumento.

Esta pedagogía se trata de una actividad que se desarrolla, a veces imperceptiblemente, por activa y por pasiva. Por activa es la que se genera desde la sociedad civil con su sensibilidad y las intervenciones que realiza en el Patrimonio. Por pasiva, principalmente, es la que se genera desde el propio Patrimonio Y su entorno inmediato.

No es una novedad admitir el conocimiento cultural que tiene la colectividad social del patrimonio arquitectónico, otra cosa sería reconocer la existencia de un alto grado de sensibilización respecto del mismo, y esto es así por cuanto el Patrimonio Arquitectónico a través de la figura reconocida como Monumento, actúa como receptor y emisor pedagógico.

Atendiendo a la definición de Monumento, como "edificio notable de un lugar, o sitio, o una ciudad por motivos históricos, como lo son las iglesias, los palacios, las estatuas, etc", como se explica en distintas enciclopedias, es como se lee su carácter de acompañante ejemplar, como elemento emblemático que actúa a forma de *paedagogus*, es su sola presencia la que nos permite aprender y crecer en su conocimiento y todo su entorno histórico, no necesita nada más que nuestra serena e inteligente observación para establecer con él un diálogo enriquecedor que incitará a intervenir en él con respetuosa diligencia.

No se debe confundir la serena e inteligente observación, con el deslumbramiento del patrimonio, que rompa la actitud de profunda observación y la sitúe en sumisa aceptación de un ideal no conocido, ya que nos llevaría a dar por supuesto demasiados valores y justificar errores permanentes. Es en esta situación cuando aparece la pedagogía de la intervención, admitir pero con conocimiento, llegar a todos los rincones de la construcción y su historia, de su edificación y sus modificaciones, conociendo los elementos que los hacen auténtico y los que lo han adulterado con intervenciones supuestamente adecuadas.

El rigor de la actuación en la intervención arquitectónica se pondrá de manifiesto al evidenciar con claridad el aprendizaje real adquirido del propio conjunto edificado que se proyecta con valor pedagógico desde el patrimonio arquitectónico, será siguiendo este criterio de intervención, ésta será respetuosa con su historia y a la vez reconocerá y mantendrá claramente la autenticidad del edificio.

Al hablar de Patrimonio Arquitectónico y por supuesto de monumentos, no se puede caer en la trampa ideológica de generar Monumentos, pues éstos ya existen. El patrimonio arquitectónico, si bien físicamente crece de forma automática, la pátina histórica y cultural la determinará la aprehensión social a lo largo del tiempo, el valor efímero de las cosas y los elementos es otra cuestión, ya que el monumentalismo es artificial, aunque sea falso, pero sí que se trata de un elemento inventado de ejecución reciente, como bien definen las enciclopedias al uso, monumentalismo: "tendencia arquitectónica que intenta crear edificios que impresionen tanto por sus dimensiones colosales, como por los elementos que en ellos se utilizan en relación a la escala humana". Aunque es conocido que en muchos casos los edificios realizados con estos criterios disfrutaron con inmediatez de una promoción notoria y de éxitos de divulgación periodística.

Hablar de Patrimonio Arquitectónico o Monumento, conlleva asociado, pues, el valor histórico y cultural de pasado, pero la sociedad continúa su desarrollo y en base a este aprendizaje recibido del mismo Patrimonio actúa en el presente y debe pensar en el futuro ("aquello que vendrá, el tiempo a venir")

Esta pedagogía que dimana y recibe el Patrimonio Arquitectónico prefigura una plural y firme reflexión relativa a la aplicación de las tecnologías constructivas y los servicios de teniendo en cuenta su vertiente más innovadora así como su adecuación a la legislación y normativa legal que cada caso comporte.

COMPLEJIDAD del MARCO DE ACTUACION

Aún cuando en la intervención amparada en este criterio pedagógico, se trate de la recuperación de los edificios monumentales para adaptarlos a nuevos usos, debe tenerse en cuenta, que en origen y a lo largo del tiempo no fue proyectada siempre por los mismos autores no tampoco con los mismos conocimientos técnicos.

Es notorio que:

- Los edificios monumentales han sido realizados a lo largo de muchos años y siglos incluso.

- La dimensión y estilo arquitectónico son distintos en cada caso.

- El uso original de los edificios monumentales no siempre es el mismo, debe recordarse que igual se han recuperado y rehabilitado monasterios, conventos, castillos, palacios, casonas campestres y palacios urbanos. En todos ellos, es habitual la superposición de estilos, del románico, del gótico, del barroco, del neoclásico e incluso del modernismo, son edificios de muchos siglos y, además, han soportado destrucciones, saqueos, guerras y terremotos, lo que ha comportado reconstrucciones no siempre fieles desde el punto de vista arquitectónico, pero lógicas para el uso de sus habitantes.

- La distinta percepción social de la ciudadanía respecto al monumento y la ilusionada expectativa hacia la futura intervención arquitectónica, ha evolucionado respecto del tiempo y sus necesidades colectivas.

- La titularidad de la propiedad original, y la actual, unida a la del nuevo agente promotor sea público o privado, a menudo genera una compleja colaboración, lo que define un proceso largo y laberíntico ejercicio de gestión y desarrollo. Un buen gestor de Patrimonio ayuda a la mejor actuación del arquitecto y el resto del equipo.

METODOLOGIA DE ACTUACION

El papel del arquitecto y su equipo de trabajo, ante la posibilidad de intervenir en un monumento, o simplemente un edificio histórico, es fundamental.

Los monumentos, o la arquitectura monumental, determinan y son base para una arquitectura del futuro, incluso considerando las diversas interpretaciones que existe en nuestros días, sobre como se debe intervenir en ellos desde el proyecto arquitectónico. Son conocidas las dos propuestas fundamentales que originan la polémica, la primera conservando totalmente su estado inicial sin modificaciones y así perpetuar su

arquitectura original, y la segunda que propugna la introducción en ellos de soluciones constructivas, a veces incluso contrapuestas con las originales.

Este es el debate actual. En cualquier caso el mantenimiento de la autenticidad del monumento será el reto principal que deberá salvar el arquitecto y su equipo en la Intervención Arquitectónica.

Ante la actualidad de este debate y la compleja realidad inicial que el edificio a restaurar, y reutilizar, cualquier monumento en su caso, el arquitecto y todo el equipo que interviene debe asumir el papel prudente.

Esta prudencia es la que otorga la ignorancia de quien entra en recinto ignoto para conocerlo con respeto y sublimarlo con firmeza técnica, ello le ayudará y dará la autoridad cultural para basar su proyecto con la pedagogía que le otorga el aprendizaje cultural, siempre dentro del humilde respeto hacia la construcción del edificio, tanto la inicial, como la centenaria intervención de crecimiento y actualización, implementando en él y su entorno, la innovación tecnológica y de confort que le es propia en estos tiempos.

Además, se deberá tener en consideración la extraordinaria normativa y recomendaciones de los diversos países y organismos que a modo de pautas ordenadoras inciden en el proceso y sobretodo en los contenidos de las propuestas proyectuales que se realicen en la Intervención Arquitectónica.

La necesidad de conocer esta parcela del mundo del Patrimonio Arquitectónico es fundamental por cuanto es una conjunto de conocimiento en permanente y a veces profunda evolución casi siempre más veloz que la evolución de la tecnología de construcción.

La intervención de transformación a un nuevo uso no es la definitiva, se trata sólo de una más en la larga historia del edificio, eso sí, con una carga de complejidad tecnológica e innovación de sistemas, que debe preservar para la posteridad los valores expuestos en párrafos anteriores.

Esta intervención, que a buen seguro no será la última, en ningún caso podrá colapsar ante el futuro lo mejor y auténtico que posee el monumento arquitectónico, que es toda su autenticidad. Por tanto, es básico que en todo el proceso de intervención, basado en lo

expuesto hasta aquí el arquitecto y su equipo siguiendo el precepto pedagógico, deberán pretender respetar el pasado y favorecer su proyección hacia el futuro.

No es preciso hacer hincapié ni extenderse más en la complejidad que el trabajo interdisciplinar comportará y se evidencia en la construcción inicial así como en la posterior y permanente adecuación del mismo, sobretodo en el momento de las intervenciones recientes o que actualmente estén en curso de ejecución. Esta realidad requiere una extraordinaria coordinación.

Lo expuesto hasta aquí permite adivinar que el proceso es complejísimo e interdisciplinar ya que como se ha dicho anteriormente el resultado que se produce en cada intervención es distinta y, por consiguiente, ello requiere una metodología procesal determinada por las siguientes cualidades:

La claridad en los objetivos desde cada uno de los agentes intervinientes.

La certeza en la obtención de datos.

El rigor en el análisis del monumento a través de estos obtenidos.

La innovación, con la inclusión adecuada de las tecnologías que ayuden a mejor construir y mejor utilizar luego el edificio monumental.

La seguridad en las decisiones que se tomen.

Una buena coordinación de los trabajos del conjunto interdisciplinar durante toda la ejecución tanto del proyecto como de las obras.

Una firme evaluación de la propuesta final obtenida.

Una adecuada puesta en funcionamiento de la obra realizada.

La ejecución de un programado mantenimiento de la obra realizada.

Una gestión eficaz del monumento desde el nuevo uso asignado.

La divulgación cultural de la intervención realizada, para su conocimiento.

LA ELECCION DE UN METODO

En muchos casos la pregunta inicial de cada intervención, es la que abre esta ponencia, ¿Restaurar para qué y cómo?. Pues ni los motivos *por los que* se interviene están explícitamente expuestos ni razonados en su totalidad, y ni mucho menos está claro *cómo* debe actuarse en la Intervención que se propondrá.

El Arquitecto y su equipo deberá acogerse a un método procesal continuado, similar a un seguimiento de "*job book*", que determinará la correcta ejecución correlativa y sumaria de todas las actividades ordenadamente, y en el que una fase precedente determinará la posibilidad de una correcta ejecución de la fase posterior. Por ello debe entenderse que el acierto inicial del proceso es el fundamental, y en ésta fase se debe procurar que todos los agentes intervinientes incidan con toda libertad y claridad en la exposición de sus objetivos cada uno desde su parcela de participación. El método científico es hasta hoy el proceso con una mejor aproximación a la certeza en el desarrollo del trabajo de investigación.

Este método es conocido ya desde Aristóteles (siglo IV a.C.) y se desarrolla de forma inicial y general en el mundo de la biología. No debe ser ajena la característica fundamental de la biología, que es el evolucionismo permanente, lo que obliga a la continua observación y análisis de su funcionamiento.

El método científico está basado a grandes trazados en tres fases fundamentales:

1.- La observación

Conocimiento real del objeto sobre el que se va a trabajar.

2.- Planteamiento de preguntas

Para ello deberá establecerse una serie de hipótesis de funcionamiento, que se comprobarán con una serie de tests de experimentación, que nos permitirán aceptar o no estas hipótesis.

3.- Enunciado de teorías

Estas teorías o propuestas en nuestro caso sólo se podrán emitir una vez verificadas y aceptadas las respuestas desarrolladas bajo las hipótesis planteadas en la segunda fase.

Estas tres fases son perfectamente aplicables al tema de la Intervención Arquitectónica que nos ocupa, por ello se expone como método de apoyo para la correcta ejecución de la Intervención Arquitectónica, pues una de sus características fundamentales es que admite de partida la evolución continuada de la actividad en el Patrimonio Arquitectónico, haciendo del Mantenimiento de los edificios el ejercicio continuado de la Intervención que sería ineficaz si se entendiera limitada en la acción puntual de restauración.

La coherencia de este método permite llevar más allá la acción de restauración y propone una continuidad prolongada de actuación que provoca la permanente innovación del Patrimonio Arquitectónico para eliminar el concepto de reparación o rehabilitación cerrada en única actuación, ya que en cualquier caso y siendo necesarias sólo son el primer paso a la nueva vida del Patrimonio Arquitectónico para el Futuro.

EL METODO CIENTIFICO

Esta es esquema descriptivo para ejecutar una Intervención en el Patrimonio Arquitectónico, en atención al proceso pedagógico de conocimiento y aprendizaje del mismo, a desarrollar interdisciplinariamente.

DEFINIR EL OBJETO SOBRE EL QUE SE VA A ACTUAR Y FIJAR OBJETIVOS

La claridad en los objetivos desde cada uno de los agentes intervinientes, respecto del objeto arquitectónico sobre el que actuar y finalidades que cada uno de los agentes propone .

DEFINIR EL PROCESO Y LOS REFERENTES DE ACTUACION

La inclusión adecuada de las tecnologías innovadoras que ayuden a mejor construir y mejor utilizar luego el edificio monumental.

El realizar una buena coordinación de los trabajos del conjunto interdisciplinar durante toda la ejecución tanto del proyecto como de las obras.

OBSERVAR, BUSCAR Y TOMAR DATOS

Verificar la certeza en la obtención de datos.

ANALIZAR, RELACIONAR LOS DATOS

El rigor en el análisis del monumento a través de estos obtenidos.

CONOCER, TRANSMITIR Y COMPARTIR

Conocer los resultados obtenidos de los distintos análisis, transmitirlos al resto del equipo para su interrelación y compartir el conocimiento global de la actuación.

TOMAR DECISIONES

Escoger las soluciones compatibles y tomar conjuntamente la desición oportuna para cada caso, con una base documental clara e inteligible para todos los actuantes.

EJECUTAR LAS DECISIONES

Ejecutar en obra de acuerdo al documento aprobado por el equipop de intervención.

GESTIONAR Y MANTENER

La ejecución de una adecuada puesta en funcionamiento y un programado mantenimiento de la obra realizada.

La realización de una gestión eficaz del monumento desde el nuevo uso asignado.

La divulgación cultural de la intervención realizada, fomentando su conocimiento.

EVALUAR LOS RESULTADOS DE FORMA CONTINUA

Una firme evaluación de la propuesta final obtenida constatando posibles disfunciones que serán base de continuas operaciones de mantenimiento y adaptación evolutiva a nuevas necesidades.

Hasta aquí una breve y posible forma de entender el guión procesal de Intervención en el Patrimonio Arquitectónico en atención a todo el poso cultural que emite y recibe de la sociedad que se desarrolla en su entorno.

Albert Plà, Arquitecte.

Director del XXIVè Curset

Barcelona 01/12/01

Diumenge, 16 de desembre / Sunday, 16th of December (Visites opcionals/Optionals visits)

10.00	Gran Teatre del Liceu	Gran Teatre del Liceu
12.00	CCCB-Centre de Cultura Contemporània de Barcelona	CCCB-Centre de Cultura Contemporània de Barcelona
14.30	Dinar	Lunch

Organitza



Col·legi d'Arquitectes
de Catalunya

Patrocinadors



Generalitat de Catalunya



Diputació de Barcelona
Àrea de Cooperació



Ajuntament de Barcelona

Col·laboradors

