



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in

Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio

A.a. 2023/2024

Sessione di Laurea Febbraio/Marzo 2024

**UN APPROCCIO METODOLOGICO AL PROGETTO
DELLA LUCE NEGLI EDIFICI STORICI**

Il caso studio del Piano Nobile del Castello del Valentino

Relatrice:

Prof.ssa Anna Pellegrino

Co-relatori:

Arch. Rossella Taraglio

Arch. Gabriele Piccablotto

Candidato

Stefano Burello

Indice

| | |
|---|-------------|
| Abstract..... | p.5 |
| | |
| 1. Il ruolo della luce negli edifici storici..... | p.8 |
| 1.1. Luce naturale..... | p.9 |
| 1.2. Luce artificiale..... | p.15 |
| 1.3. Impianti e conservazione..... | p.19 |
| 1.3.1. Il rapporto tra lo studio dell'integrazione degli impianti e la disciplina del restauro..... | p.19 |
| 1.3.2. Le carte del restauro e gli aspetti legislativi..... | p.22 |
| 1.4. Luce e conservazione..... | p.25 |
| 1.4.1. Possibili danni e degrado provocati dall'esposizione alla radiazione luminosa..... | p.26 |
| 1.4.2. L'aspetto culturale: la luce come strumento comunicativo e l'identità del bene..... | p.29 |
| 1.5. Possibile metodologia di intervento: <i>Linee di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica nel patrimonio culturale</i> (MiBACT, 2015)..... | p.32 |
| 1.6. La luce per la fruizione e valorizzazione dei beni culturali..... | p.34 |
| 1.6.1 Riuso adattivo: conservazione e sostenibilità..... | p.36 |
| 1.7. Buone pratiche e casi di riferimento..... | p.39 |
| 1.7.1. Il Salone dei Cinquecento a Palazzo Vecchio..... | p.39 |
| 1.7.2. Gli affreschi del Salone dei Mesi a Palazzo Schifanoia..... | p.42 |
| 1.7.3. Piazza San Pietro e Stanze di Raffaello..... | p.44 |
| 1.8. L'approccio metodologico al progetto della luce..... | p.46 |
| | |
| 2. L'ambito di studio: Il Castello del Valentino, un bene da vivere e conservare..... | p.50 |
| 2.1 Cenni storici..... | p.51 |
| 2.1.1 Il Castello del Valentino..... | p.51 |
| 2.1.2 Il Piano Nobile..... | p.57 |
| 2.2 Luce al Castello: ricostruzione storica delle soluzioni d'illuminazione..... | p.63 |
| 2.3 L'attuale consistenza dell'impianto d'illuminazione: la soluzione del 2006..... | p.69 |

| | |
|---|--------------|
| 3. L'indagine archivistica come strumento di conoscenza del bene..... | p.76 |
| 3.1 L'archivio del Politecnico di Torino e l'Archivio di Stato di Torino..... | p.78 |
| 3.2 Limiti e criticità dell'indagine..... | p.100 |
| | |
| 4. Il progetto della luce: conoscenza, analisi e indirizzi progettuali..... | p.103 |
| 4.1 Il rilievo dell'attuale consistenza degli impianti elettrici e d'illuminazione..... | p.105 |
| 4.1.1 Indagine sperimentale: Il rilievo fotometrico..... | p.110 |
| 4.1.2 Indagine sperimentale: Le proprietà ottiche dei materiali...p. | 112 |
| 4.2 La conoscenza dello stato di fatto attraverso la simulazione del software di calcolo fotometrico..... | p.115 |
| 4.2.1 La realizzazione del modello di calcolo..... | p.115 |
| 4.2.2 La simulazione dello stato di fatto e la taratura del modello..... | p.117 |
| 4.3 Dall'analisi sull'uso del bene ai requisiti di progetto..... | p.120 |
| 4.3.1 Analisi dei profili di utilizzo degli ambienti del Piano Nobile..... | p.120 |
| 4.3.2 Funzioni, requisiti di conservazione e fruizione..... | p.123 |
| 4.4 Gli scenari progettuali: il Masterplan del Piano Nobile..... | p.125 |
| 4.5 Proposta per una strategia di controllo..... | p.131 |
| 4.6 La simulazione delle ipotesi progettuali..... | p.138 |
| | |
| Conclusioni..... | p.144 |
| | |
| Bibliografia..... | p.148 |
| | |
| Sitografia..... | p.154 |

Abstract

ITA

Obiettivo della tesi è la proposta di un approccio metodologico al progetto della luce all'interno di un bene che presenta caratteristiche di unicità e fragilità legate all'aspetto conservativo, materiale e di memoria storica. In particolare il presente lavoro si propone di evidenziare come un'analisi approfondita dell'edificio e lo studio delle sue differenti trasformazioni, costituiscano una base fondamentale per l'attuazione di una corretta risposta progettuale, attenta alle esigenze conservative, di fruizione e valorizzazione.

La prima parte del lavoro permette di inquadrare il ruolo della luce all'interno degli edifici storici e come essa entri a far parte a pieno della progettazione, ponendo particolare attenzione alla tematica della conservazione. Si introducono successivamente le problematiche che gli impianti, e in particolare quello di illuminazione, possono creare in ambito conservativo e di come esse possono essere superate attraverso determinate azioni progettuali. Viene quindi proposto un approccio metodologico che ponga in evidenza la complessità nella quale si è chiamati ad operare. Le varie fasi vengono poi sviluppate a partire dal caso studio preso in esame: il Piano Nobile del Castello del Valentino.

La prima fase consiste in un'attenta interpretazione storica dell'ambito attraverso fonti bibliografiche e archivistiche. Particolare attenzione viene posta in questa sezione, in modo tale da formare una sorta di raccolta cronologica degli interventi subiti. Parallelamente viene condotta un'indagine di rilievo sul campo: fotografico, impiantistico e di misurazioni ambientali al fine di ottenere una ricostruzione realistica dello stato attuale anche attraverso modelli realizzati con software specifici per il calcolo illuminotecnico. Successivamente è stata sviluppata un'analisi che, a partire dalle funzioni, dall'utenza e dall'utilizzo degli spazi, conduca all'individuazione di requisiti di progetto specifici. Solo in seguito, potremmo formulare le nostre ipotesi progettuali.

Il lavoro dimostra come il progetto illuminotecnico per un bene culturale-storico, che ha proprie unicità e delle fragilità intrinseche, non può che essere complesso e deve tenere in considerazione un grande numero di aspetti; l'approccio proposto cerca dunque di mettere in luce tutte queste difficoltà portando alla formulazione di una risposta progettuale molto più consapevole.

ENG

The objective of this thesis is the proposal of a methodological approach to the design of light within an asset that presents characteristics of uniqueness and fragility related to the aspect of conservation, material and historical memory.

In particular, this paper aims to highlight how an accurate analysis of the building and the study of its different transformations constitute a fundamental basis for the implementation of a proper design response, attentive to the needs of conservation, fruition and enhancement.

The first part of the work allows to frame the role of light within historical buildings and how it becomes a full part of the design, by focusing mainly on the topic of preservation. Next we are introduced to the problems that facilities, and in particular lighting, can create in conservation and how they can be overcome through certain design actions. A methodological approach is then proposed, and this puts emphasis on the complexity in which one is called upon to work. The various phases are then developed from the case study examined: the Piano Nobile of the Castello del Valentino.

The first phase consists of a careful historical interpretation of the area through bibliographical and archival sources. Particular attention is given to this section, so as to form a kind of chronological collection of the interventions undergone. At the same time, a survey on the field is conducted: photographic, plant and environmental measurements in order to obtain a realistic reconstruction of the current state also through models on specific software for lighting calculation. Afterwards, it is important to develop an analysis that starts from the functions, users and use of the spaces and then leads to the identification of specific project requirements. Only then, we can formulate our design hypotheses.

This research shows how the lighting design for a cultural-historical asset, which has its own uniqueness and inherent fragilities, can only be complex and must take into account a large number of aspects; the proposed approach thus seeks to highlight all these difficulties leading to the formulation of a much more informed design response.

CAPITOLO 1

Il ruolo della luce negli edifici storici

1.1 Luce naturale

Per molti secoli l'unica fonte luminosa con cui si era soliti interagire e considerare era quella del sole, un tipo di luce, naturale, legata ai cicli e moti stagionali; sarà solo poi con l'invenzione della luce elettrica che un tipo di illuminazione artificiale, seppur in parte già esistente, entrerà a pieno nella progettazione architettonica e degli spazi. Partendo da questo presupposto possiamo osservare nella storia come la percezione della luce naturale sia cambiata ed evoluta in relazione all'ambiente costruito e come essa abbia anche guidato i progettisti secondo filosofie di intervento differenti in relazione alle epoche.

Nell'antichità la luce veniva associata in opposizione alle tenebre ed il ruolo che essa ricopriva era spesso funzionale o legato al simbolismo religioso; l'attenzione era posta ad un'interazione con la sola superficie esterna o al più alla creazione di particolari effetti scenici sfruttabili nelle differenti funzioni religiose. Si pensi per esempio alla concezione del tempio greco in cui esternamente era presente un gioco di luci e ombre con il colonnato, mentre internamente con l'unica fonte di luce l'apertura centrale veniva sfruttata per creare effetti attraverso giochi di riflessioni come per esempio specchi d'acqua.



Figura 1 - Georg Niemann, *Sezione del prospetto orientale del Partenone*, 1900.

O in epoca romana il Pantheon con il suo grande oculo centrale alla cupola, che in base alle diverse ore della giornata permetteva di ottenere un effetto differente e quindi una diversa percezione dello spazio interno che veniva modulato dalla luce stessa.



Figura 2 - dettaglio dell'oculo del Pantheon.

Assumeva però un aspetto più pratico e funzionale se parliamo di architettura civile, in particolare nell'abitare. La casa nell'antichità rappresentava un luogo di protezione e le mura si presentano come elemento compatto e di netta distinzione tra interno-esterno. Le poche aperture verso l'eterno, poste in punti di utilità, si limitavano ad essere strette e di modeste dimensioni, più definibili come feritoie che vere e proprie finestre. L'apporto maggiore d'illuminazione derivava da quello che nella Roma antica era noto come "atrium", ovvero una corte centrale che rappresentava il vero cuore della villa su cui tutte le stanze avevano un affaccio. Si può dunque affermare che lo spazio e le funzioni definivano la luce.

Questo atteggiamento permaneva anche per tutta l'età medievale in cui, negli edifici privati, le finestre erano inserite senza seguire schemi e logiche di facciata, in maniera asimmetrica, in modo che potessero meglio rispondere alle esigenze interne.

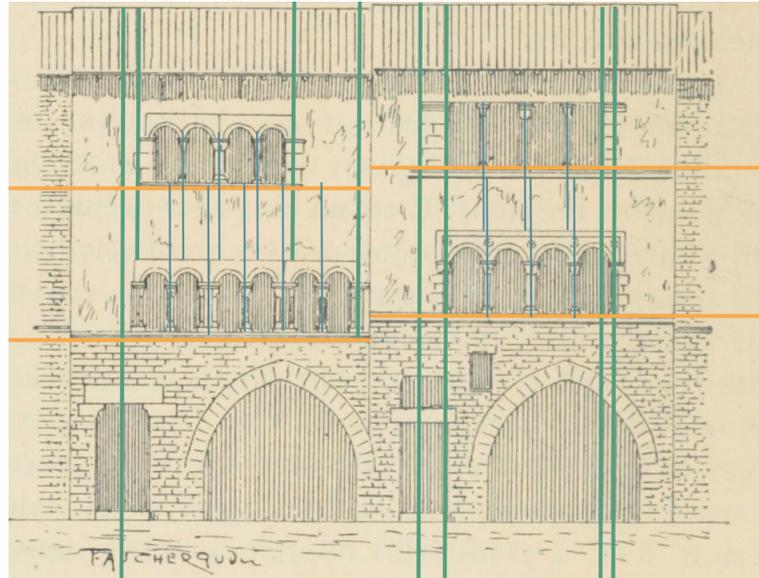


Figura 3 -casa a Cluny (XII secolo). Vengono messe in evidenza le asimmetrie di facciata e si può osservare come anche la tipologia di aperture non sia unitaria stilisticamente

Con il Rinascimento però cambia il punto di vista teorico e spirituale e l'uomo viene posto al centro dell'universo. L'ordine, la disciplina, i rapporti matematici, sono queste le nuove parole chiave che guidano i progettisti e fanno sì che l'uomo non sia più *in balia dell'edificio*¹, ma al contrario abbia pieno controllo su di esso; lo spazio diventa così anche luminosamente misurato ed equilibrato, riportato ad una scala umana, ispirandosi alla razionalità e alla geometricità dell'età classica. E ciò avviene anche nell'edificio privato; le facciate dei palazzi assumono equilibrio e rapporti orizzontali e verticali interni che le governano e le aperture non sono più disposte casualmente o in relazione allo spazio interno, ma bensì sono esse a guidarne la distribuzione.

¹ L. Cremonini, *Luce naturale luce artificiale*, Firenze: Alinea, 1992, p.56

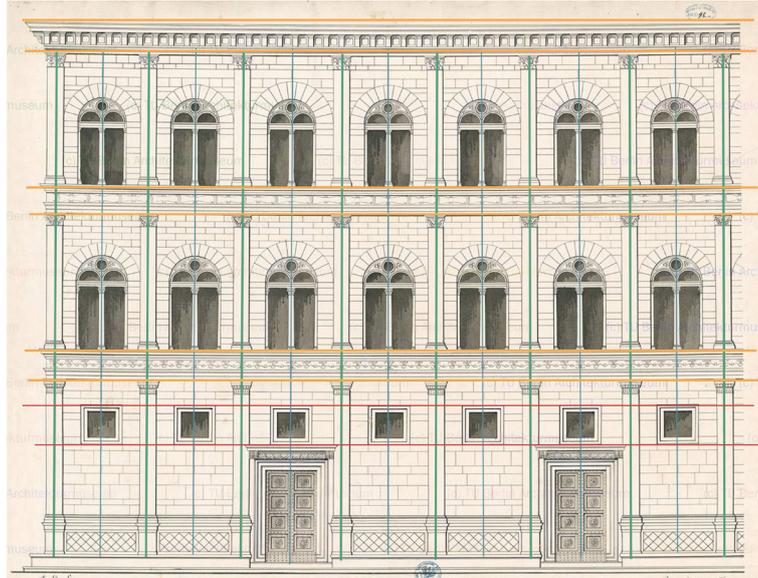


Figura 4 - Facciata su strada di Palazzo Rucellai in cui sono state evidenziate le differenti direttrici orizzontali e verticali che ne guidano la composizione.

In epoca barocca invece la materia, intesa come “*energia pulsante*”², è resa viva dalla luce e dalla natura, che viene presa come modello. Si crede dunque in un rapporto ideologico in cui viene esercitato un taglio netto con il passato; l’uomo si presenta come creatore della natura e quindi di vita. La luce rappresenta un elemento fondamentale di creazione che, attraverso l’accentuamento chiaroscuro, genera vita nelle forme plastiche. Diviene inoltre elemento fondamentale per la creazione di uno spazio nuovo, scenografico, configurandosi come elemento essenziale della modellazione di esso ed entrando a pieno titolo nel processo creativo, generatore di trame e particolari effetti grazie alla sua interazione con lo spazio modellato. La luce si definisce dunque come “*elemento dimensionale*”³ portando ad un dinamismo volumetrico in costante ricerca di luminosità e contrasto tanto che si potrebbe affermare che “*la forma si dissolve per far entrare la luce*”⁴. Questo concetto viene concretizzato nell’architettonico con la presenza di vasti cornicioni, stucchi e rilievi a tema naturale e nella ricerca di forme nuove, spesso utilizzando la curva come generatrice, in grado di enfatizzare il gioco di luci e ombre. Sono

² L. Cremonini, *Luce naturale luce artificiale*, Firenze: Alinea, 1992, p.60

³ *Ibidem*

⁴ *Ibidem*

esempi di ciò i numerosi effetti scenici ideati da Bernini in molte sue realizzazioni oppure alle facciate ricurve di Borromini le quali vengono modellate dalla luce che interagisce con i suoi elementi creando effetti di plasticità inediti.



Figura 5 - Baldassarre Longhena, Antonio Gaspari Ca' Pesaro, 1652-82, 1703-10, Venezia.

Partendo da questi esempi possiamo osservare come stia prendendo piede una sempre maggiore manipolazione della luce naturale quale vero e proprio elemento architettonico in grado di migliorare qualitativamente l'ambiente in cui l'uomo vive. Concetto che non verrà mai abbandonato anche in epoche successive.

Le idee e il rapporto ideologico con il mondo legate al Barocco vengono riprese ed enfatizzate successivamente nel Rococò; su spinta soprattutto della nobiltà, si avvia una ricerca di intimità e comodità portando l'attenzione maggiormente allo sviluppo degli spazi interni. Il gusto per il piccolo, il decorativo, pone l'attenzione ad elementi ai quali prima veniva dato minor peso come i colori o i materiali che compongono un determinato ambiente e come la luce entra con essi in relazione dando vita ad effetti scenici differenti. La riflessione diventa dunque il focus e i protagonisti principali gli specchi che ne esprimono la massima potenzialità e divenendo fonte essi stessi di luce. La sperimentazione

dunque sposta l'attenzione dall'ambiente in sé agli elementi stessi che internamente lo caratterizzano e che, attraverso un sapiente uso e accostamento dei materiali che li compongono, permette agli oggetti stessi di diventare elemento luminoso che vive grazie alla luce riflessa ampliandola e diffondendola nello spazio vissuto.

Per quanto riguarda l'Ottocento, il tema dell'illuminazione non pare generare nuove e particolari modalità espressive. Saranno invece le scoperte tecniche e lo sviluppo dell'industria a portare i primi veri grandi cambiamenti; in particolare il vetro e il ferro, che vengono utilizzati da molto tempo nell'artigianato, con lo sviluppo dell'industria ricoprono ruoli di sempre maggiore importanza. La loro combinazione su larga scala, legata ad una crescita delle conoscenze in ambito ingegneristico, porta il discorso della luce al di fuori del tema religioso nel quale era stato relegato per secoli. Sul finire del secolo e con l'inizio del nuovo, il tema dei grandi lucernari vetrati diventa un tema tipico della nascente Art Nouveau, in cui viene in parte ripreso e rielaborato il tema della vetrata, in particolare quella colorata, ed esporta il concetto di luce-colore anche in ambienti non sacri che però, grazie a questo concetto, assumono eleganza e importanza mai sperimentati nell'architettura privata.

Nel Novecento e in particolare con lo svilupparsi del movimento moderno, il tema della luce inizia a creare sempre più discussione e ormai è difficile legare il periodo a una sola teoria; in questi anni inoltre, come accennato inizialmente, subentra un sempre maggiore utilizzo della luce artificiale all'interno della progettazione stessa come elemento generatore di spazi e atmosfere, tema che però affronteremo meglio in seguito. Riguardo all'illuminazione naturale particolare di grande interesse, legato allo svilupparsi della pianta libera, teorizzata da Le Corbusier, è l'utilizzo della vetrata come non solo elemento che cattura la luce, ma come vera e propria rappresentazione dell'apertura dell'edificio verso l'esterno e verso una sempre più libera sperimentazione di forme ed effetti. Si avrà dunque una differenziazione dell'approccio progettuale che riprende alcune delle tematiche del passato e le approfondisce secondo il livello di interesse specifico: avremo quindi approcci più funzionali legati ad una ricerca di razionalità delle forme, altri più scenografici, altri ancora legati al concetto di comfort, sostenuto anche dalle moderne scoperte e conoscenze che sempre più si apprendono in ambito medico.

1.2 Luce artificiale

Come per la luce naturale è interessante osservare il rapporto tra la luce artificiale e l'ambiente da illuminare poiché le ricerche d'innovazione non sono state spinte solamente da un'evoluzione del gusto estetico in relazione ai canoni dei periodi in mutamento, ma bensì da una ricerca di effetti e suggestioni che potessero rappresentare stimoli per l'uomo, ponendosi sempre in un'ottica di ricerca di una resa dello spazio, sia interno che esterno, che deve essere vissuto.

Guardando ad una breve evoluzione storica possiamo osservare come lo sviluppo delle tecnologie legate ad un'illuminazione artificiale presentino un percorso assai lento nei secoli passati, per poi conoscere una crescita esponenziale a partire dall'Ottocento con l'invenzione della lampadina e l'affermarsi sempre maggiore della corrente elettrica.

In antichità infatti, come già esposto precedentemente, l'illuminazione naturale ha avuto un ruolo centrale sia nella progettazione che nella scansione dei ritmi di vita; le prime forme di luce artificiale subentrano invece in ambito privato con scopi puramente funzionali andando ad essere utilizzati laddove non fosse possibile altra forma d'illuminazione. Nell'abitare antico la fonte primaria è stata per numerosi secoli il camino, il quale, posto nella maggioranza dei casi nella stanza principale, fungeva sia come fonte di luce che di calore. Parallelamente venivano utilizzate anche lampade a olio o candele, che però rappresentavano un tipo di illuminazione "portatile" che si muoveva con il fruitore degli spazi in base alle esigenze. Esse però iniziano invece ad avere un ruolo di particolare importanza e introdotte ad un utilizzo statico nella definizione degli spazi all'interno dei templi, andando a ricercare, combinati con l'utilizzo della luce naturale, effetti suggestivi utili alla celebrazione. Tornando però nel privato le prime testimonianze di lampade fisse sono presenti a partire dal XIV secolo nelle camere da letto⁵ degli ambienti nobiliari, la scelta di questa stanza non è casuale, poiché rappresenta il luogo "più statico" della casa in cui le differenti funzioni per cui può essere necessaria una specifica illuminazione sono ridotte al minimo.

⁵ Come si può riscontrare nel quadro riportato, *L'annunciazione* di R. Van Der Weyden, la scena si svolge all'interno di una camera arredata secondo gusto dell'epoca e possiamo ben osservare la presenza di un lampadario a sospensione e un portacandele a parete con braccio semovente al di sopra del camino



Figura 6 - "L'annunciazione" di R. Van Der Weyden (1399-1464)

Questa particolare caratteristica perdura per diversi secoli, fino al Rinascimento dove l'architettura si apre alla luce e il gusto per la casa si estende a tutti i livelli sociali portando l'illuminazione in tutte le stanze della casa e anche all'esterno, nei cortili per illuminare le feste private, e nelle strade con le prime sperimentazioni di un'illuminazione al fine di garantire una maggiore sicurezza.

Grazie a questo cambio di ottica, l'arredo interno acquista maggiore importanza, anche nel campo dell'illuminazione, portando alla sperimentazione di nuovi materiali nel processo creativo. Esempi sono il diffondersi della notorietà delle maestranze veneziane e la loro produzione di lampadari vitrei. Non vi è solo però un progresso estetico, ma anche tecnico nella ricerca di una sempre maggiore efficienza. A partire dal XVIII secolo un ulteriore mutamento delle esigenze abitative e un sempre più sviluppato gusto per l'arredamento specializzato portano ad un progredire tecnico più incalzante e le forme ricercate puntano sempre più ad una coesistenza tra l'estetica e la funzione al quale l'apparecchio è preposto.

L'Ottocento poi vede nei suoi primi anni di storia l'introduzione delle lampade a gas le quali definiscono un'ulteriore distinzione di forma dovuta al differente combustibile che le alimenta.

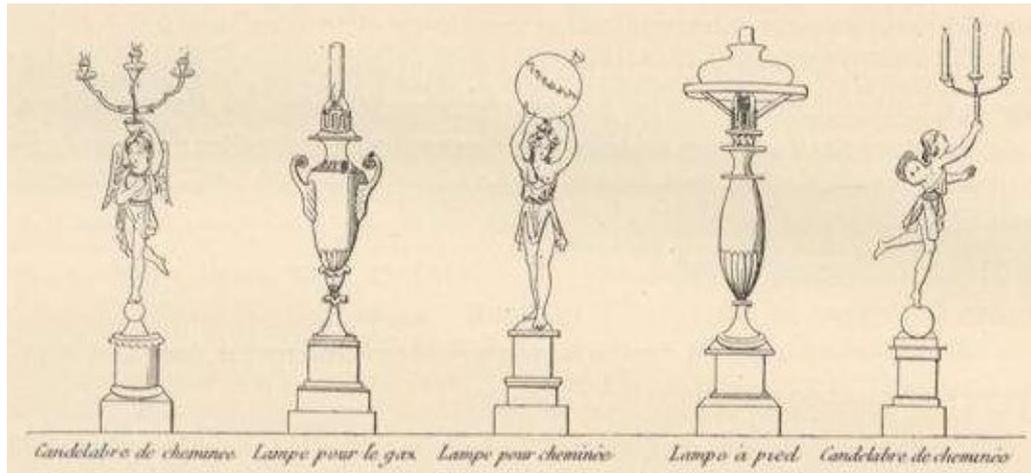


Figura 7 - Modelli di lampade e di candelabri differenti per tipologia di combustibile, 1815

Nello stesso secolo sono introdotte le prime illuminazioni pubbliche non più solamente delle strade, ma anche di alcuni edifici di cui era stata individuata particolare importanza e la necessità di una messa in evidenza anche nelle ore notturne; ne è un esempio nel 1820 l'illuminazione del Teatro de l'Odeon a Parigi. Con la comparsa del petrolio poi nel 1850 e le sue prime sperimentazioni in campo dell'illuminazione, vi è una graduale scomparsa delle altre tipologie, tant'è che si pensa che nulla possa rimpiazzarlo e che da quel momento in poi l'evoluzione tecnica si sarebbe mossa solamente in un'ottica di miglioramento delle prestazioni delle differenti apparecchiature. Questo pensiero è subito però smentito grazie all'invenzione della lampadina e alla successiva introduzione della luce elettrica, la quale rappresenta il vero cambio di marcia, seppur il successivo percorso di ottimizzazione non sarà affatto semplice.

Queste nuove tecnologie si sono accompagnate inoltre anche ad un cambio della visione per quanto riguardo l'utilizzo della luce nei differenti ambienti; se infatti lo sfruttamento della luce naturale era vincolato per lo più ad un particolare orientamento dell'edificio, l'introduzione di un efficace sistema di luce artificiale non ha limitazioni. In piccola scala molti degli interventi quali la scelta di un determinato colore, la posizione e la tipologia dell'elemento di arredo stesso, vengono influenzati da questa nuova libertà espressiva venendo definiti in base a come la luce interagisce con essi e ai vari effetti che si vengono a creare. Su vasta scala invece la luce artificiale inizia a modificare l'attività e lo stile di vita dell'uomo. A partire infatti dall'illuminazione delle strade che definisce un nuovo livello

di sicurezza, osserviamo un cambiamento nelle abitudini e nelle attività stesse. Dal punto di vista architettonico la luce assume una *dimensione spaziale*⁶, un vero e proprio elemento generatore tale per cui supera la mera applicazione tecnica e diviene fattore decisivo e determinante della progettazione degli spazi. Il problema della luce diviene così problema spaziale, di come creare infinite possibili sensazioni poiché per l'uomo la luce è esperienza visiva, frutto di un accumulo continuo di sensazioni visive, dati sensoriali e modi di rappresentare le cose. Assume un ruolo centrale della progettazione che detiene tuttora: *Creare la luce per l'uomo di oggi e dominare la luce per creare atmosfera*⁷ diventano così gli elementi fondanti del progettista.

Oggi la luce non rappresenta più solo un'estensione del giorno nella notte, ma una vera e propria nuova dimensione operante tale per cui, sviluppando una determinata percezione, il progettista ha la capacità di creare un nuovo senso del tempo e dello spazio, dilatandone o stringendone la percezione. Si può dunque affermare come i compiti principali della luce, in particolare quella artificiale, siano la comunicazione, la quale avviene attraverso le sensazioni e la percezione, e la creazione, di quegli spazi che non vengono solamente manipolati in espansione o contrazione, ma ulteriori, che grazie al mezzo luminoso si è in grado di generare.

Guardando indietro a questo breve excursus storico possiamo constatare come l'attenzione e l'importanza che oggi diamo alla luce nella progettazione, siano frutto di un'evoluzione tecnica e di una crescita di coscienza durante tutta la storia umana. Ad oggi la progettazione della luce ha assunto un ruolo cardine che dipende in primis dal contesto in cui esso va ad inserirsi; una volta individuato, le strategie da applicare saranno differenti. Nel nostro caso in particolare ci soffermeremo sul suo utilizzo all'interno di un bene culturale storico vincolato il quale presenta in primo luogo esigenze di conservazione e, al tempo stesso, il rispetto di quelle che erano le sue funzioni originali, che si intersecano con quelle attuali. Far convivere questi aspetti è il compito del progettista di oggi.

6 L. Cremonini, *Luce naturale luce artificiale*, Firenze: Alinea, 1992

7 *Ibidem*

1.3 Impianti e conservazione

La luce artificiale rientra però all'interno di una discussione più ampia a cui fino ad ora non abbiamo ancora fatto riferimento ovvero quella degli impianti all'interno di edifici storici e più nello specifico la relazione tra impianto e conservazione.

1.3.1 Il rapporto tra lo studio dell'integrazione degli impianti e la disciplina del restauro

Fin dalla loro prima comparsa all'interno degli edifici, gli impianti hanno sempre avuto un ruolo definito ancillare all'architettura stessa, ponendo maggiormente l'accento sugli aspetti puramente funzionali. Nel XIX secolo, agli inizi di quello che diverrà norma nella progettazione di un edificio, l'inserimento di questi ultimi creava addirittura imbarazzo, considerando queste nuove espressioni della tecnica come "*macchinari alieni*"⁸; fortunatamente questo timore non fu perpetrato a lungo poiché fin da subito furono chiari i vantaggi. Tuttavia l'idea che però una adeguata dotazione impiantistica, che dialoghi a pieno con l'edificio, debba per lo più rimanere nascosta, è un concetto che continua a perdurare ancora fino ai giorni nostri. Negli ultimi decenni una sempre maggiore attenzione al design anche in campo tecnico sta in parte sopperendo a questa visione portando attenzione non solo in termini di resa numerica e funzionale ma di buon inserimento nello spazio costruito senza per forza dover nascondere, ma anzi talvolta evidenziando l'elemento come carattere decorativo distintivo.

All'interno del dibattito riguardante la rifunzionalizzazione, il restauro e il recupero degli edifici storici, è importante evidenziare come, al fine di una corretta fruizione del bene, riguardo le soluzioni impiantistiche possano insorgere differenti problematiche quali la presenza di un possibile sistema esistente, l'inserimento di un nuovo impianto ove assente e il controllo delle performance, al fine di evitare il degrado dell'ambiente e di ciò che vi è al suo interno contenuto.

Riguardo al primo aspetto, l'impianto può essere visto esso stesso come un documento storico, testimonianza della tecnica dell'uomo; data la rapida evoluzione delle tecnologie ad esso collegate, sovente

⁸ M. Pretelli, K. Fabbri, L. Signorelli, *Interventi sugli impianti storici. Un patrimonio dal significato in evoluzione*, In "*Materiali e Strutture. Problemi di conservazione. Restauro e Impianti*", 2017, n.11

viene semplicemente operata una sostituzione perché non più efficiente, senza però domandarsi se effettivamente quel determinato elemento possa essere considerato significativo per una migliore comprensione dell'evoluzione dello spazio o per il contesto storico in cui si trova inserito. È dunque importante riuscire a distinguere quando un elemento presenta valore testimoniale e quando invece è possibile operare una semplice sostituzione. Per compiere ciò è essenziale lo studio del manufatto, a partire dalla documentazione storica, al fine di comprendere a pieno la sua stratificazione e le differenti funzioni per cui è stato adibito. Nelle soluzioni di intervento possono presentarsi diverse tipologie di approccio all'esistente ed è fondamentale valutare quella che meglio si addice al caso su cui si sta operando. Una prima metodologia può essere quella della sostituzione di una componente, magari danneggiata, con una uguale proveniente dal mercato antiquario e che possa quindi rappresentare una continuità temporale con il contesto nel quale va ad essere collocata. Un altro approccio, sempre legato a mantenere invariato l'aspetto originario dell'ambiente, potrebbe invece essere quello della riproduzione "in stile" dell'elemento che deve essere sostituito; o ancora può essere una soluzione l'integrazione di un nuovo sistema con l'esistente e che possa anche ben integrarsi con il contesto senza modificarne la percezione o risultare troppo invasivo. Infine un'ultima possibilità è quella di musealizzare l'esistente in modo da rendere pura testimonianza e permettere lo studio e il funzionamento inserendolo in un contesto espositivo e di narrazione storica del luogo. Assodata dunque l'importanza di una considerazione storico artistica dell'elemento impiantistico e forniti alcuni suggerimenti su come poter operare, è importante non dimenticarsi che esso debba garantire un determinato confort a chi vive e utilizza il bene. Infatti in un'ottica di recupero o rifunzionalizzazione, di pari importanza alla conservazione vi è la creazione delle giuste condizioni ambientali affinché essa possa essere rispettata. In aiuto al progettista in questo senso sono le diverse normative prodotte a livello sia nazionale che internazionale, le quali ci indicano valori soglia entro i quali si può operare per garantire un buon risultato. Negli ultimi decenni l'attenzione normativa anche nello studio degli edifici esistenti si è mosso molto nel favorire il risparmio energetico rispetto ad altre problematiche coinvolte, come può essere quella

della conservazione ed è in questo senso che bisogna porre attenzione nel non proporre soluzioni troppo affrettate, che potrebbero portare all'eliminazione di alcuni componenti dell'edificio, quando un'analisi più attenta e approfondita potrebbe portare a soluzioni integrate migliori. Seppur sia dunque presente un piano normativo di riferimento, per quanto riguarda i beni culturali si auspica una maggiore chiarezza; è giusto comunque ricordare che nel dibattito culturale passi avanti sono stati fatti, ad esempio vi è stato il superamento dell'“adeguamento” impiantistico contrapposto al “miglioramento”. Potrebbe sembrare una pura formalità lessicale, ma ciò porta con sé un atteggiamento progettuale del tutto differente lasciando maggiore flessibilità e libertà di scelta per quanto riguarda gli edifici di carattere storico-artistico.

In questo iter metodologico, assume molta importanza l'analisi dei casi studio. essi infatti, fornendoci esempi diretti di interventi riusciti e funzionanti, ci permettono di sviluppare uno sguardo attento alle caratteristiche del manufatto, potendo operare scelte più critiche, legate anche alle istanze del restauro, senza focalizzarsi troppo sui riferimenti normativi meno vincolanti.

1.3.2 Le carte del restauro e gli aspetti legislativi

La relazione tra impianto e conservazione, che nella progettazione odierna pare assodato, non è sempre stato così scontato e anche l'aspetto normativo a riguardo risulta di stesura piuttosto recente. A partire già dai primi anni dell'Ottocento il dibattito riguardante il tema del restauro, concentra la sua attenzione su alcune parole chiave quali “conservazione”, “reversibilità”, “minimo intervento”, che da lì a poco diventeranno vere e proprie linee guida che tutt'ora risultano di importanza fondamentale nell'approccio progettuale ai casi di interesse storico-artistico. Infatti a partire da quegli anni si ebbe, in particolare riguardo agli impianti, un incremento esponenziale dello sviluppo tecnologico guidato in primis dalla rivoluzione industriale. Essa influenzò anche l'abitare in quanto, permise lo sviluppo di nuove esigenze di confort e ne perfezionò altre già esistenti. Ecco che sempre più case si adottarono di elementi tecnologici. Questo però rapido e repentino sviluppo non permise di fare le giuste riflessioni riguardo all'esistente e a come queste nuove tecnologie avrebbero potuto integrarsi. Una delle tappe fondamentali a proposito di

queste tematiche è stato a fine del secolo, nel 1883, il 3° Congresso degli Ingegneri e Architetti Italiani durante il quale, per mano di Camillo Boito, viene redatto un documento considerato come la prima e vera *“Carta del restauro”*, dove non ancora vi è specificatamente espresso un rapporto tra impiantistica e restauro stesso, ma sono presenti però alcuni spunti che possono essere applicati anche in questo campo; in particolare alla raccomandazione 2 si afferma che nel caso in cui *“aggiunte o rinnovazioni tornino assolutamente indispensabili [...] le aggiunte o rinnovazioni si devono compiere con carattere diverso da quello del monumento, avvertendo che, possibilmente, nell'apparenza prospettica le nuove forme non urtino troppo con il suo aspetto artistico”*⁹, sottolineando così il principio prima presentato del minimo intervento.

Nel 1931 invece viene redatta la Carta di Atene all'interno della quale viene ripreso e ribadito quanto già espresso da Boito, sottolineando e suggerendo un uso prudente e ragionato delle tecniche innovative e soprattutto dei materiali negli interventi di recupero e restauro, aprendo dunque alla possibilità di inserimenti moderni dove però non siano dannosi al bene e che mantengano sempre una distinguibilità evidente rispetto all'originale, introducendo così l'aspetto di un intervento dichiaratamente moderno. La carta inoltre, al fine di una conservazione ottimale, introduce il tema della multidisciplinarietà nel progetto auspicando e invitando ad una collaborazione tra le differenti figure professionali specifiche¹⁰.

Gli stessi concetti vengono ripresi ed espressi l'anno successivo, nel 1932, da Gustavo Giovannoni, nella Carta Italiana del Restauro, ma viene in particolar modo evidenziato, all'interno della tematica del minimo intervento, l'aspetto stilistico come *“nelle aggiunte che si dimostrassero necessarie [...] il criterio essenziale da seguirsi debba essere, oltre a quello di limitare tali elementi nuovi al minimo possibile, anche quello di dare ad essi un carattere di nuda semplicità e di rispondenza allo schema costruttivo, e che solo possa ammettersi in stili similari la continuazione di linee esistenti*

9 C. Boito, *Carta del restauro*, 1883

10 *“La conferenza constata che nelle condizioni della vita moderna i monumenti del mondo intero si trovano sempre più minacciati dagli agenti esterni; e, pur non potendo formulare regole generali che si adattino alla complessità dei casi, raccomanda: 1) la collaborazione in ogni paese dei conservatori dei monumenti e degli architetti coi rappresentanti delle scienze fisiche, chimiche, naturali per raggiungere risultati sicuri di sempre maggiore applicazione [...]”*, *Carta di Atene*, 1931

nei casi in cui si tratta di espressioni geometriche prive di individualità decorativa"¹¹, sottolineando così una ben definita volontà nel mantenere la centralità sul bene in se e non sull'intervento, che deve essere funzionale e non in funzione. La carta italiana subisce poi nel 1964 un aggiornamento attraverso la Carta di Venezia in cui viene sottolineata l'importanza di una corretta valutazione nell'individuazione di una differente destinazione d'uso che debba rimanere compatibile con il bene stesso in modo da non dover rendere necessarie trasformazioni e stravolgimenti troppo evidenti. Di particolare importanza è anche l'introduzione del concetto di conservazione del contesto che circonda l'edificio monumentale in quanto fondamentale per una corretta lettura dello stesso.¹²

Nel 1972 un'ulteriore revisione e ampliamento della carta viene fatta ad opera in particolare di Cesare Brandi, dove risulta di particolare importanza l'inserimento della definizione di salvaguardia quale "*qualsiasi provvedimento conservativo che non implichi l'intervento diretto sull'opera*"¹³. Inoltre è importante anche il fatto che, nel discorso dell'integrazione, si sottolinei la necessità di mantenimento di determinate caratteristiche ambientali al fine di non intaccare e alterare "*sensibilmente l'aspetto della materia e il colore delle superfici, o da esigere modifiche sostanziali e permanenti dell'ambiente in cui le opere storicamente sono state trasmesse*"¹⁴.

È però importante sottolineare come tutti i documenti fin qui esposti si presentino quali dichiarazioni di intenti, quindi come dei suggerimenti di buona progettazione che però non implicano obbligatorietà di rispetto. Essi infatti, come per le norme precedentemente citate, non vincolano all'osservanza dei loro principi, se non espressamente citati a livello legislativo. Inoltre in nessuno di essi vi è un diretto coinvolgimento della questione impiantistica, anche se molti degli aspetti evidenziati possono essere traslati senza problemi anche in questo ambito di intervento. Il fatto che però non rappresentino né obbligatorietà, né vi sia un riferimento

11 *Carta Italiana del Restauro*, 1932, art. 7

12 "*La conservazione di un monumento implica quella delle sue condizioni ambientali. Quando sussista un ambiente tradizionale, questo sarà conservato; verrà inoltre messa al bando qualsiasi nuova costruzione, distruzione e utilizzazione che possa alterare i rapporti di volumi e colori.*", *Carta di Venezia*, 1964, art. 6

13 *Carta Italiana del Restauro*, 1972, art. 4

14 *Ivi*, art. 10

diretto, ha spesso portato alla non osservanza o alla male interpretazione di tali principi, sfociando in scelte progettuali non coerenti.

A livello legislativo invece in Italia a partire dal 1939 con la Legge Bottai o legge *“per la tutela delle cose di interesse artistico e storico”* si disciplina per la prima volta in maniera organica la tutela dei beni culturali e a cui fece seguito quella *“per la tutela delle bellezze paesistiche”*. Ciò che queste due leggi puntavano a tutelare era in riferimento ad il concetto di “bello” riferito ad una concezione ottocentesca puramente estetica e conservativa, senza porre attenzione ad aspetti ormai assodati come la fruizione del bene, la divulgazione a livello culturale o un possibile profitto generato dall’utilizzo dello stesso. Queste Leggi, che per molto tempo viaggiarono su binari paralleli, furono poi unificate nel 1999 sotto il decreto legislativo 490 Testo unico *“Beni culturali e ambientali”* o meglio conosciuto come Testo unico Melandri. Successivamente viene superato nel 2001 con la riforma del titolo V della costituzione, poiché non in linea con essa. Si arriva poi al 2004, anno in cui viene emanato il nuovo codice per i beni culturali e del paesaggio, tutt’ora in vigore. Parlando però nello specifico della tematica dell’impiantistica ad oggi la legge principale di riferimento risulta essere il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192, *“Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”*, aggiornato con la Legge 3 agosto 2013, n.90, che ha recepito la Direttiva 2010/31/UE. *“Il presente decreto stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l’integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.”*¹⁵ Tuttavia è stata prevista dalla norma stessa un regime di deroga per quel che concerne il patrimonio storico culturale al fine della tutela. In tal senso per gli edifici che rappresentano interesse storico-artistico tale norma si applica solo nelle casistiche riconosciute previo giudizio rilasciato dalle autorità competenti ai sensi del D.L. 22 gennaio 2002, n° 42, tutto ciò al fine di permettere una corretta tutela e conservazione dei beni stessi.

15 Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio 2010/31/UE

1.4 Luce e conservazione

La luce, che sia artificiale o naturale, rappresenta un elemento fondamentale per una corretta lettura e fruizione degli spazi architettonici. In particolare negli ultimi tempi ha assunto un ruolo di particolare importanza anche all'interno del progetto di restauro, dove però risulta essere un tema ancora molto discusso in quanto vi è la necessità di garantire una buona e corretta visione dello spazio al fine di una fruizione ottimale, ma allo stesso tempo ci si scontra con problematiche di tipo conservativo¹⁶. In aiuto ad una corretta progettazione possiamo osservare come, in relazione ad ogni specifica funzione, siano state sviluppate a livello nazionale (UNI), europeo (CEN) ed internazionale (ISO) delle norme che ci permettono di avere valori di riferimento su cui basare la nostra progettazione. Queste, se non inserite specificatamente in testi di legge, non presentano obbligatorietà di rispetto, però costituiscono delle prassi di buona progettazione che, se seguite dal progettista, permettono la riuscita di un buon progetto. Nel campo dell'illuminazione esse suggeriscono valori soglia (minimi e massimi) o range di valori entro i quali mantenersi, sottolineando quando possono diventare dannosi e i rischi che si corrono non rispettando queste indicazioni. Sul tema della conservazione dei beni culturali e l'illuminazione, di particolare importanza è la norma UNI CEN/TS 16163-2014 *“Linee guida e procedure per scegliere l'illuminazione adatta ad esposizioni in ambienti interni”* il cui scopo principe è quello di definire *“le procedure e i mezzi per produrre un illuminazione adatta a fini conservativi. Tiene conto degli aspetti estetici, espositivi e conservativi e discute le implicazioni della progettazione dell'illuminazione ai fini di salvaguardare i beni culturali”*¹⁷.

La luce infatti, se pur si presenti come un elemento indispensabile, costituisce allo stesso tempo una minaccia alla conservazione. Possiamo distinguere infatti due principali tipi di problematiche possibili causate dalla luce: la prima, la più intuitiva, è quella di tipo materico legata al deterioramento, mentre una seconda e meno scontata è quello culturale, che attraverso un errata lettura del bene porta ad un fraintendimento del messaggio originale del progettista.

¹⁶ UNI CEN/TS 16163-2014 *“Linee guida e procedure per scegliere l'illuminazione adatta ad esposizioni in ambienti interni”* p. 2

¹⁷ *Ivi*, p. I

1.4.1 Possibili danni e degrado provocati dall'esposizione alla radiazione luminosa

Andando ad analizzare la prima problematica, possiamo affermare che la luce, da sola o legata ad altri fattori ambientali (temperatura, umidità, inquinanti, etc.)¹⁸ risulta una minaccia invisibile alla conservazione poiché i risultati del degrado non sono immediatamente osservabili, ma si presentano sul lungo periodo. Nella norma infatti si parla di “*esposizione luminosa annuale (Hm)*”¹⁹ come uno dei fattori principali da considerare per una corretta progettazione, in quanto una prolungata esposizione porterebbe ad una accelerazione dei fenomeni di degrado. Altri fattori determinanti la tipologia e l'entità del degrado sono il tipo di materiale con cui essa interagisce e il contenuto energetico delle radiazioni, poiché la fotosensibilità²⁰ è variabile e differente per tipologie diverse di materiali. Inoltre, parlando di ciò, è importante non considerare solamente l'effetto delle radiazioni dello spettro del visibile, ma si deve tenere conto di tutta la gamma di lunghezze d'onda che compongono il fascio luminoso, quali gli ultravioletti (UV) e infrarossi (IR).

Legati all'esposizione alle differenti radiazioni che possono danneggiare i diversi materiali in modo irreversibile vi sono principalmente due processi: L'azione fotochimica e l'effetto di riscaldamento radiante.²¹

Partendo dal primo possiamo definire l'azione fotochimica come “*l'effetto per cui le molecole subiscono un cambiamento chimico attivato dall'assorbimento di energia sotto forma di fotoni*”²². Questo assorbimento di energia e successivo eccitamento delle molecole componenti i differenti materiali, produce diverse tipologie di degrado, che sarà tanto maggiore quanto più il materiale illuminato risulta sensibile a tali radiazioni. I principali fenomeni di deterioramento dovuti all'azione fotochimica sono:

- La variazione del colore (che può essere caratterizzata da un leggero

18 UNI CEN/TS 16163-2014 “*Linee guida e procedure per scegliere l'illuminazione adatta ad esposizioni in ambienti interni*” p. 2

19 *Ivi*, p. 9-10

20 Per fotosensibilità si intende la proprietà di alcuni materiali di reagire in merito ad una esposizione alla luce

21 P. Palladino, *Manuale del lighting designer – teoria e pratica della professione*, Tecniche Nuove, 2018, p.983

22 *Ibidem*

sbiadimento, un inscurimento o addirittura un viraggio verso una tinta differente)

- Perdita di resistenza del materiale (che può manifestarsi attraverso crepe, veri e propri distacchi materici o sfibramenti).



Figura 8 - Vincent Van Gogh, “ Natura morta: vaso con rose”, olio su tela (1890), National Gallery of Art, Washington – è possibile osservare il viraggio da origine di colore rosa poi verso tonalità del bianco

Caratteristica essenziale per ogni reazione fotochimica è il tempo di induzione, ovvero il “tempo cioè che intercorre fra il momento in cui si espone il sistema reagente all’azione della radiazione e l’effettuarsi della reazione; questo periodo in alcuni casi è assai breve, in molti altri, invece, notevolmente lungo”²³; diventa così assai importante il parametro prima citato dell’esposizione luminosa annuale (Hm). In aggiunta a ciò va inoltre evidenziato come, seppur il processo di attivazione iniziale sia indipendente, i possibili deterioramenti dovuti a successive azioni chimiche dipendono direttamente dalle condizioni ambientali circostanti, le quali è bene che siano a loro volta regolate in modo tale da ridurre al minimo il deterioramento che risulta inevitabile.

| A-Alta sensibilità | | B-Media sensibilità | | C-Bassa sensibilità | | D-Nessuna sensibilità | |
|--------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| E_{Max} | Lx•ora/anno | E_{Max} | Lx•ora/anno | E_{Max} | Lx•ora/anno | E_{Max} | Lx•ora/anno |
| 50 lx | 15000 | 50 lx | 150000 | 200 lx | 600000 | / | / |

Tabella 1 - UNI EN 16163/CIE 157/2004. Limiti di illuminamento ed esposizione annua

²³ Fotochimica nell’Enciclopedia Treccani, I processi fotochimici, <https://www.treccani.it/enciclopedia/fotochimica/>

L'effetto di riscaldamento radiante viene invece definito come *“l'aumento della temperatura superficiale fino al raggiungimento di una temperatura superiore alla temperatura ambientale dovuto all'assorbimento del flusso radiante incidente”*.²⁴ Poiché tale processo produce effetti meno dannosi rispetto all'azione fotochimica, nel tempo si era sviluppata l'errata convinzione che, nonostante una sorgente producesse un notevole riscaldamento si poteva considerare come “sicura” ai fini della conservazione. Inoltre molto spesso i danni prodotti da questo effetto vengono confusi con i danni prodotti dall'azione fotochimica, portando a trascurarlo ulteriormente.²⁵

Il principale effetto del riscaldamento radiante è rappresentato da un aumento della temperatura superficiale del corpo che può portare a differenti conseguenze quali:

- Deformazioni/dilatazioni (con conseguenti possibili distacchi materici)
- Fratture (con anch'esse possibili conseguenze di distacco materico)
- Azioni chimiche
- Disidratazione dei materiali (che può portare allo scolorimento di tinture e pigmenti).

In relazione a questo ultimo punto è particolarmente importante evidenziare come queste tipologie di degrado siano tipicamente osservate in materiali igroscopici o quando le superfici illuminate sono composte da differenti strati materici.

Abbiamo finora parlato di quanto uno dei fattori principali del degrado legato alla luce sia una sua prolungata esposizione ad essa, introducendo il tempo di esposizione come variabile da considerare attentamente. Esistono però altre variabili da considerare al fine di prevenire un possibile danno quali:

- La composizione chimica dei diversi materiali ed in particolare i loro differenti livelli di fotosensibilità; poiché, come detto in precedenza, le superfici composte da materiali differenti risultano più vulnerabili, è importante considerare quale valore soglia quello del materiale più sensibile.
- Il livello di illuminamento che, a partire dalle considerazioni prima

²⁴ P. Palladino, *Manuale del lighting designer – teoria e pratica della professione*, Tecniche Nuove, 2018, p.983

²⁵ *Ivi*, p.987

espresse, dovrà essere un giusto compromesso tra buona visione e buona conservazione del manufatto.

- Lo spettro di emissione delle sorgenti illuminanti che si andranno ad utilizzare; è importante conoscerlo per poter eventualmente schermare le emissioni più dannose ai fini della conservazione.
- Il fattore di assorbimento della superficie irradiata.
- La risposta spettrale del materiale.²⁶

Infine va ricordato come l'azione dei raggi infrarossi dovuti alle sorgenti illuminanti produca effetti anche indirettamente andando a modificare la temperatura e l'umidità dell'ambiente all'interno delle quali sono collocate; rappresenta dunque una buona pratica, ai fini della conservazione, attuare una politica di controllo ambientale complessiva in modo da tenere i valori di umidità e temperatura entro limiti prescritti dalla normativa²⁷ sopra citata.

1.4.2 L'aspetto culturale: la luce come strumento comunicativo e l'identità del bene

Passando ad analizzare la luce da un punto di vista puramente della fruizione, possiamo osservare come anche in questo ambito sia possibile riscontrare alcune problematiche e interrogativi legati al tema della conservazione. Infatti all'interno del progetto di restauro la questione impiantistica non riguarda solamente il comfort ambientale o la pura conservazione dello stato materico del fabbricato, ma la tecnologia deve essere anche rispettosa della figuratività stessa del bene.

A questo proposito una progettazione errata del sistema di illuminazione può presentarsi come un problema laddove conduce verso un'alterazione o uno stravolgimento del messaggio originale creando un problema che potrebbe essere definito "linguistico". La luce, quale strumento comunicativo, rappresenta dunque un vero e proprio linguaggio, costituito da una propria semantica e sintassi che non deve entrare in contrasto con quella dell'edificio che deve essere valorizzato, ma anzi deve cercare di

²⁶ M. Sattin, *L'illuminazione museale: effetti sul degrado e sulla fruizione delle opere d'arte. Il caso della Pinacoteca Manfrediniana a Venezia*, tesi di laurea, rel. Giulio Pojana, 2004, p.41

²⁷ UNI CEN/TS 16163-2014 "Linee guida e procedure per scegliere l'illuminazione adatta ad esposizioni in ambienti interni"

integrarsi e comunicare con esso trovando punti in comune a cui legarsi. Possiamo dunque parlare di una tipologia di illuminazione che nel caso specifico del restauro sia definibile come strumento “di servizio”, che permetta una giusta lettura in ogni condizione e in particolare che permetta una restituzione di una visione fedele anche in un contesto notturno. Questo concetto, che viene spesso sottovalutato e visto come una mera applicazione tecnica, rappresenta al contrario una sfida assai ardua per il progettista poiché richiede una grande sensibilità e una profonda conoscenza del bene su cui ci si trova ad intervenire.

Far “vedere correttamente” significa dunque rispettare l’essenza del linguaggio originale²⁸ che è differente dal rappresentare fedelmente il soggetto; quest’ultimo passaggio infatti risulterebbe impossibile da riprodursi. Rappresentare l’essenza invece ci permette di utilizzare un linguaggio differente, ma il discorso finale risulterà il medesimo; facendo un parallelismo letterario potremmo dire che il messaggio si presenterà al nostro lettore/osservatore.

A sostegno di ciò Fernando Gómez-Lopera, docente presso la facoltà di Architettura del Politecnico di Valencia, afferma in uno dei suoi scritti che “[...] l’illuminazione consiste semplicemente nel “dargli vita” [al bene ndr], cioè nel mostrarlo così com’è, come è stato pensato e realizzato, con la sua volumetria e configurazione, senza sfigurarlo, bensì esaltando le sue qualità e integrandolo nel suo ambiente”²⁹.

Nell’ultimo passaggio viene sottolineato il rapporto con l’ambiente; un bene infatti, deve essere considerato anche in relazione al contesto in cui vive fornendo all’osservatore un’immagine unitaria. Gómez-Lopera continua dunque dicendo che “il monumento deve essere distaccato dall’ambiente solo quanto basta perché sia notata la sua presenza”.³⁰ Questo discorso risulta importante perché si collega perfettamente con quanto esposto in precedenza: l’edificio viene posto in essere anche in

28 A. Ginesi, *Per una teoria dell’illuminazione dei beni culturali*, Centro studi e ricerca iGuzzini, 2000, p. 39

29 A. Ginesi, *Per una teoria dell’illuminazione dei beni culturali*, Centro studi e ricerca iGuzzini, 2000, da: Atti del convegno sul tema *Iluminación de monumentos*, a cura dell’Istituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, del Comité Español de iluminación e del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, tenutosi a Madrid il 30 e il 31 marzo 1992, F. Gómez-Lopera

30 *Ibidem*

dipendenza al suo contesto e se il ruolo dell'illuminazione è quello di restituire l'essenza del bene, è importante che mantenga il legame con il suo intorno.

1.5 Possibile metodologia di intervento: *Linee di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica nel patrimonio culturale (MiBACT, 2015)*

Arrivati a questo punto potrebbe sorgere l'interrogativo su come intervenire al meglio nella progettazione per far fronte al presentarsi di queste problematiche. Se per la questione materica, come detto in precedenza, si può seguire una metodologia che ricerchi un giusto compromesso tra il controllo ambientale e una corretta fruizione del bene, per la questione culturale la soluzione risulta più complessa, tant'è che non vi è ancora una risposta universalmente riconosciuta.

In questo caso però può essere utile considerare quanto viene espresso nel documento *"LINEE DI INDIRIZZO PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL PATRIMONIO CULTURALE Architettura, centri e nuclei storici ed urbani"* redatto dal MiBACT (ora rinominato MiC) il quale, sottolineando la sempre maggiore importanza che ha assunto la componente impiantistica all'interno del progetto di restauro, suggerisce di perseguire comunque i principi-guida del restauro.

In relazione a ciò viene suggerito come riguardo il principio della "compatibilità", sul piano tecnico, molta attenzione deve essere posta nella *"ricerca di soluzioni calibrate e poco invasive"*³¹ che si può tradurre nel porre particolare attenzione alla scelta dei materiali costituenti il corpo illuminante e l'impatto visivo che essi assumono con il contesto.

*"Il rispetto del criterio della "reversibilità" comporta invece il rifiuto della consueta esecuzione di "tracce" murarie, dell'apertura di vani in breccia e dunque una preferenza per gli impianti a vista, fissi o mobili".*³² Per gli impianti di tipo fisso vengono suggerite soluzioni che in parte possano risultare nascoste, sfruttando sporgenze o cavedi già esistenti; inoltre, parlando di questo criterio, l'elemento reversibile mobile non deve essere esule da una ricerca di forme che possano integrarsi con il contesto in modo da *"coniugare reversibilità e dignità formale"*.³³

"Il "minimo intervento" suggerisce di attenersi sempre allo stretto

³¹ *"LINEE DI INDIRIZZO PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL PATRIMONIO CULTURALE - Architettura, centri e nuclei storici ed urbani"*, MiBACT, 2015, p.144

³² *Ibidem*

³³ *Ibidem*

necessario”;³⁴ dunque sarà necessario studiare a fondo il nuovo uso della fabbrica storica tenendo in considerazione che non vi si potranno presentare le stesse condizioni di una fabbrica nuova. Al contempo è importante ricordare che non è rispettoso l'intervento che, preservando l'aspetto dell'edificio, ne altererà totalmente l'interno per adeguarlo a standard moderni.

*“La “distinguibilità” nuovamente spinge a privilegiare tipi d'impianto a vista, con la conseguente necessità d'un buon design”*³⁵ e questa ricerca di una giusta integrazione sta spingendo molte aziende a studiare soluzioni che possano ben adattarsi alle esigenze di mercati, favorendo così uno sviluppo delle tecniche e delle tecnologie e allo stesso tempo riscoprendo materiali che si erano in parte dimenticati o accantonati.

Infine, attraverso il principio del “rispetto dell'autenticità”, ci viene suggerito di non cedere alla tentazione di ricostruire o ricreare elementi secondo le forme antiche, ma di conservare se possibile la traccia già esistente e, dove non lo è, di integrare seguendo invece la distinguibilità prima citata in modo da rendere chiaro e nettamente distinto, seppur integrato, il nostro intervento.³⁶

Il documento poi conclude questa sezione sottolineando come, poiché l'illuminazione rientra appieno all'interno del restauro, la ricerca storica preliminare costituisce una guida affidabile e indispensabile al fine di una buona e corretta progettazione; *“tutto ciò tenendo presente, infine, il legittimo “diritto al buio” (come anche alla quiete e al silenzio)”*.³⁷

³⁴ *Ibidem*

³⁵ “LINEE DI INDIRIZZO PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL PATRIMONIO CULTURALE - Architettura, centri e nuclei storici ed urbani”, MiBACT, p.144

³⁶ *Ivi*, p.145

³⁷ *Ibidem*

1.6 La luce per la fruizione e valorizzazione dei beni culturali

Dopo aver affrontato il tema del progetto di luce da un punto di vista prettamente materico e legato agli strumenti e alle tecniche della conservazione diretta, è giusto soffermarsi a presentare e analizzare il progetto ponendo attenzione a due tematiche altrettanto importanti, che influenzano indirettamente la conservazione, ma allo stesso tempo sono fondamentali per preservare il bene: il tema della fruizione e della valorizzazione.

Per capire a pieno come questi due concetti possano inserirsi all'interno del discorso conservativo è importante partire da una domanda: che cosa rende, un progetto un "buon progetto", un "progetto riuscito" e cosa invece no? Sicuramente una prima parte della risposta potrebbe essere che un buon progetto è tale se riesce a mantenere l'integrità dell'oggetto su cui si interviene senza snaturarlo, lasciando leggibili le tracce del passato, come testimonianza di quello che fu, creando allo stesso modo una sinergia positiva con quello che sarà. Per raggiungere questo obiettivo in primis si dovrà intervenire cercando di conservare la materia, nei modi e negli intenti già presentati nel capitolo precedente. Posto questo primo tassello assai importante, ci rendiamo conto di come da solo non possa fare molto; infatti questa visione statica della conservazione, di stampo primo-novecentesca, porta solamente ad una più lenta obsolescenza e decadenza del bene stesso. "Ridare nuova vita al bene" significa infatti anche fornire ad esso nuove funzioni, tali per cui esso possa continuare a vivere nel tempo attuale in cui si ritrova. È proprio in questo concetto che subentrano il tema della valorizzazione e della fruizione.

Queste tematiche assumono un'importanza tale per cui sono presenti all'interno di un Decreto Legislativo, nello specifico il D.LGS. 22 GENNAIO 2004, N. 42 - *Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.*, all'interno del quale, all'articolo 6 comma 1, viene data nello specifico la definizione di valorizzazione:

"La valorizzazione consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso, anche da parte delle persone diversamente abili, al fine di promuovere lo sviluppo della cultura. Essa comprende anche la promozione ed il sostegno degli interventi

*di conservazione del patrimonio culturale. In riferimento al paesaggio, la valorizzazione comprende altresì la riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela compromessi o degradati, ovvero la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati”.*³⁸

Per quanto riguarda poi la fruizione se ne parla più nello specifico a partire da Titolo II, anche se non viene fornita di essa una definizione in particolare. Per avere una sua definizione possiamo però affidarci alla Treccani che, in ambito storico artistico, definisce la fruizione come:

*“possibilità di accesso e di partecipazione ai beni della cultura e dell’arte, nelle loro varie realizzazioni e manifestazioni”.*³⁹

Partendo dunque da queste definizioni notiamo come questi due elementi siano importanti al fine di mantenere l’attenzione sul bene, rendendolo non solo elemento statico, ma dinamico inserito all’interno di nuovi progetti. Questo risulta particolarmente importante in quanto tenere l’attenzione su di esso permette di essere più attenti ai suoi bisogni futuri anche in logiche di conservazione.

Il progetto di luce si inserisce come un tassello fondamentale al raggiungimento degli obiettivi appena illustrati ed assume un ruolo importante tanto quanto per gli aspetti più di conservazione materica. Infatti attraverso l’utilizzo della luce è possibile fornire nuove e innovative chiavi di lettura, e allo stesso tempo ricreare magari ambientazioni e sensazioni dei tempi che furono. Inoltre altrettanto importante legato a questo tema è quello della sicurezza e accessibilità che permettono ad un manufatto di essere vissuto a pieno.

Risulta infatti particolarmente importante nella creazione di nuove tematiche all’interno di un progetto di restauro ,quali *“suggerire il senso dei luoghi e il rapporto tra spazi confinati e spazi scoperti, indurre nell’osservatore momenti diversificati di lettura dei luoghi attraverso la suggestione espressa da modalità percettive differenti, creare delle gerarchie per far riconoscere la stratificazione storica attraverso una lettura critica”.*⁴⁰ La luce presenta dunque innumerevoli potenzialità

³⁸ D.LGS. 22 GENNAIO 2004, N. 42 - *Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.*, art.6, comma 1.

³⁹ <https://www.treccani.it/vocabolario/fruizione/>

⁴⁰ C. De Camillis , R. Fibbi, *LUCI E OMBRE SUI BENI CULTURALI: LA FORZA EVOCATIVA DELLA LUCE*, in atti del congresso nazionale AIDI *“Luce e Luoghi: Cultura e Qualità”*, MAXXI, 17-18 maggio 2018, p.121

espressive sia in qualità di lettura diretta del bene, sia di comunicazione e ricostruzione anche di elementi non più esistenti o percepiti. Questo discorso si lega anche alla multimedialità, sempre più presente nei progetti anche di restauro; la sua integrazione può essere un bene e uno strumento assai utile sia in campo comunicativo, sia in una fruizione più diretta e immediata del bene. Tutto ciò deve però sempre tenere come focus il fatto di non dover alterare la restituzione degli intenti originari e distogliere l'attenzione da quello che è il bene stesso.

È dunque evidente come la fruizione, la valorizzazione e la conservazione siano tre elementi fondamentali che bisogna imparare a gestire e a “far convivere” al fine di una buona progettazione anche nel campo dell'illuminazione; Come fare ciò è l'interrogativo che deve guidare il progettista illuminotecnico.

1.6.1. Riuso adattivo: conservazione e sostenibilità

All'interno del panorama del patrimonio culturale il riuso si presenta come una strategia efficace, un'opportunità per garantire una seconda vita; al contempo però tale approccio può anche rappresentare un rischio nel caso in cui non vengano rispettati i valori di autenticità e integrità. Come già precedentemente espresso infatti, perché un progetto di valorizzazione sia ottimale, è importante sì produrre nuovi valori, senza però snaturare e conservando quelli intrinseci. Partendo dal presupposto che il patrimonio si presenti come un “*bene comune*” e una “*risorsa per la società*”⁴¹, in quanto portatore di valori rappresentanti una cultura e una identità che devono essere salvaguardati per le future generazioni, esso stesso può così rappresentare un vettore di sviluppo di un'intera area anche in un'ottica di sostenibilità, promuovendo un'idea di rigenerazione urbana e minor sfruttamento di suolo.

In quest'ottica la strategia maggiormente consigliata è quella del “*Riuso Adattivo*” ovvero “*quel complesso di interventi in grado di modificare gli aspetti funzionali di un edificio al fine di rispondere al sorgere di nuove condizioni o necessità*”.⁴² Questo approccio permette dunque “*di rigenerare il patrimonio come elemento identitario per la società, contribuendo*

41 M. Bosone, S. Iodice, *Strategie per il riuso adattivo del Monastero di Sant'Agostino a Vicopelago*, in *bo* vol. 12, n° 6, 2021

42 *Ibidem*

attivamente alla costruzione del senso di comunità”.⁴³

Tale tipologia di intervento assume un'importanza tale da essere stata riconosciuta a livello comunitario europeo e la discussione sul tema è portata alla redazione di alcuni importanti documenti come l'*European Quality Principles for EU-funded Interventions with Potential Impact Upon Cultural Heritage*⁴⁴, elaborato dall' ICOMOS per conto della Commissione Europea ed inserito nell'ambito dell'iniziativa dell'UE per l'Anno Europeo del Patrimonio Culturale 2018, "*Cherishing Heritage: Developing Quality Standards for EU-funded Projects That Have the Potential to Impact on Cultural Heritage*"⁴⁵ e la Dichiarazione di Leeuwarden⁴⁶ nella quale viene sottolineato in particolare come gli interventi di riuso adattivo di qualità presentino anche un impatto positivo sulla sostenibilità; infatti aumentare la vita di un bene può generare tutta una serie di eventi positivi a catena che riguardano un concetto di sostenibilità sia sociale quanto ambientale, da un minore sfruttamento di suolo alla creazione di nuove attività, che portano nuovi posti di lavoro, presentandosi così come una vera e propria "azione rigenerativa e generativa".

Si può osservare come tutto questo processo sia assai complesso e caratterizzato da una forte interdisciplinarietà, poiché vengono considerati diversi aspetti con specifiche problematiche. Obiettivo dunque di questi documenti che vengono redatti è proprio quello di cercare di creare delle linee guida che possano permettere un corretto dialogo tra i vari stakeholder coinvolti, al fine di una corretta tutela, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale.

Il progetto della luce può rappresentare in questo insieme più ampio un piccolo tassello, assumendo però un ruolo importante sia nel cercare di non alterare i valori di integrità ed autenticità del bene, sia nel discorso di sostenibilità ambientale preferendo soluzioni a basso consumo

43 M. Bosone, S. Iodice, *Strategie per il riuso adattivo del Monastero di Sant'Agostino a Vicopelago*, in *bo* vol. 12, n° 6, 2021

44 ICOMOS, *European Quality Principles for EU-funded Interventions with Potential Impact Upon Cultural Heritage*, 2019

45 M. Bosone, S. Iodice, *Strategie per il riuso adattivo del Monastero di Sant'Agostino a Vicopelago*, in *bo* vol. 12, n° 6, 2021

46 ACE (Architects' Council of Europe), *Leeuwarden Declaration. Adaptive Re-use of the Built Heritage: Preserving and Enhancing the Values of Our Built Heritage for Future Generations*, 2018

energetico.

Cercando di sintetizzare, potremmo dire dunque che in un intervento di restauro o in particolare in un intervento su un bene storico architettonico è difficile definire linee di intervento specifiche e generali; è dunque indispensabile valutare gli interventi caso per caso tenendo sempre a mente le esigenze in campo di conservazione, fruizione e valorizzazione, cercando noi progettisti di essere dei bravi mediatori e arrivare a compromessi per uno sfruttamento ottimale del bene.

Ciò che però possiamo affermare in generale da considerare come linee guida comuni al termine della nostra riflessione sono: quello di avere un occhi sempre di riguardo alla conservazione, in quanto seppur tecnici, si sta operando in un ambito di restauro e conservazione; tenere sempre a mente quello che era l'essenza originaria dell'edificio e eseguire i nostri interventi in modo da non snaturarla, semmai guidare nella lettura o darle una nuova; rispettare le normative mantenendo però una certa elasticità riguardo un rigoroso utilizzo di esse.

In conclusione possiamo dunque affermare come *“progettazione della luce integrata nel restauro va oltre il “progetto illuminotecnico” e risponde compiutamente ai principi di base (minimo intervento, reversibilità, compatibilità), assumendo così il significato di “valore aggiunto” che conclude e mette in risalto la fase finale del restauro, divenendo uno strumento di conoscenza e di comunicazione.”*⁴⁷

47 C. De Camillis , R. Fibbi, *LUCI E OMBRE SUI BENI CULTURALI: LA FORZA EVOCATIVA DELLA LUCE*, in atti del congresso nazionale AIDI *“Luce e Luoghi: Cultura e Qualità”*, MAXXI, 17-18 maggio 2018, p. 127

1.7 Buone pratiche e casi di riferimento

Di seguito vengono riportati alcuni casi studio che possono risultare significativi per una migliore comprensione dell'importanza che la luce e il progetto della luce assumono in un intervento di restauro e nei progetti riguardanti beni storici architettonici. In ogni progetto, dopo una breve introduzione al caso studio, verranno illustrati gli obiettivi principali e le modalità di intervento poste in opera.

1.7.1 Il Salone dei Cinquecento a Palazzo Vecchio

Progettisti: Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Firenze (nella figura della professoressa Carla Balocco come responsabile scientifico), SILFI Spa (referente architetto Claudio Vallario), l'azienda Targetti Sankey S.p.A

Committente: dono di Confindustria Firenze al comune di Firenze

Anno di realizzazione: 2011-2017

La sala fu costruita nel 1495 su commissione di Girolamo Savonarola all'interno di Palazzo vecchio con scopo quello di ospitare le assemblee "dei Cinquecento", ovvero il gran consiglio che amministrava la città di Firenze. Nel 1555 l'insediamento di Cosimo I a palazzo e la conseguente rifunzionalizzazione di esso a residenza privata, comporta delle modifiche commissionate alla figura di Giorgio Vasari, tra le quali è importante sottolineare l'innalzamento della sala e la realizzazione dell'attuale soffitto cassettonato, la costruzione dell'udienza e delle sue nicchie, la commissione dell'impianto statuario dei lati ovest ed est e i grandi dipinti disposti sulle pareti perimetrali, quest'ultimi commissionati però agli allievi della sua scuola. Nel 1850 la sala torna ad assumere la sua funzione storica quale sede della prima seduta del parlamento italiano con sede a Firenze, mentre ad oggi svolge la funzione di spazio di rappresentanza, conferenze ed esposizione museale.⁴⁸

Obiettivi del progetto

L'obiettivo principale con cui è stata affrontata la progettazione del nuovo sistema di illuminazione del salone è stato quello di migliorare

⁴⁸ <https://www.comune.fi.it/pagina/sale-monumentali/palazzo-vecchio>

l'attuale sistema sia in ambito di efficientamento energetico e di consumi, sia cercando una soluzione modulare e reversibile in grado di *rendere giustizia la suo patrimonio storico-culturale, tenendo conto della sua polifunzionalità*.⁴⁹

Modalità di intervento

Il progetto è nato dopo una approfondita fase di analisi e monitoraggio ambientali dell'impianto precedente e tenendo conto anche di una approfondita analisi storica e di quelle che sono state in passato le funzione della sala in modo da comprenderne a pieno lo spirito; questo aspetto molto spesso non è sottovalutato nei progetti illuminotecnici. Inoltre va evidenziato come l'approccio alla progettazione sia stato corale attraverso un confronto diretto e un pieno coinvolgimento e collaborazione di tutti gli attori interpellati. Il nuovo impianto risulta dunque assicurare una percezione ottimale degli spazi nel rispetto delle opere all'interno di esso esposte. Per l'illuminazione del soffitto vasariano e delle pareti affrescate è stato scelto come sistema di illuminazione quello attraverso delle piantane realizzate ad hoc che potessero contenere al loro interno le numerose sorgenti andando però ad integrarsi al meglio con l'ambiente circostante. È stato scelto un sistema LED poiché esso permette di evitare emissioni nelle lunghezze d'onda dei UV e IR ai fini di una ottimale conservazione.⁵⁰ Per l'apparato statuario si è invece deciso di optare per un sistema di illuminazione lineare sempre a LED che potesse integrarsi con il basamento, mentre per la parte dell'udienza sono stati posti dei proiettori sulle balaustre con puntamenti studiati. Tutti gli apparecchi utilizzati sono stati inoltre selezionati con indice CRI>90% e temperatura di colore tra i 2700K e 4000K in modo da ottenere una restituzione ottimale dei colori delle varie opere d'arte. Tutti gli apparati sono stati progettati in modo tale da poter essere controllati via wireless e ciò permette la possibilità di creare scenari di luce differenti in relazione alla funzione che si dovrà adempiere al suo interno.⁵¹

49 F. Tagliabue, Al salone dei cinquecento splende nuova luce, in LUCE n.321, p. 26

50 *lvi*, p. 31

51 <https://www.targetti.com/it/Progetti/PagePara/Project/36>



Figure 9 e 10 - prima e dopo del sistema di illuminamento del Salone dei Cinquecento- Firenze

1.7.2 Gli affreschi del Salone dei Mesi a Palazzo Schifanoia

Progettisti: Arch. Alberto Pasetti Bombardella, Arch. Claudia Bettini, Arch. Chiara Brunello e Caterina Salvini (Studio Pasetti Lighting)

Committente: Comune di Ferrara

Anno di realizzazione: 2020

Il palazzo Schifanoia sorge a partire dal 1385 per volere di Alberto V d'Este come palazzo destinato agli svaghi, ma è solo a partire dal 1471 che, dopo gli interventi di ampliamento voluti da Borso d'Este assume le forme attuali. È durante questi interventi che viene realizzato il Salone dei Mesi, opera di magnifica importanza, considerato tutt'ora uno dei capolavori dell'arte rinascimentale italiana. Intorno al 1703 il palazzo subisce un passaggio di proprietà verso la famiglia Tassoni, la quale compie diversi interventi di demolizioni durante i quali la magnifica opera viene coperta da stucchi. È solo poi nel 1821 che viene riscoperta la composizione grazie al lavoro dell'artista restauratore Giuseppe Saroli. Costretto alla chiusura dal terremoto del 2012, la sala vede nuova luce anche grazie al nuovo progetto di illuminazione nel 2020.

Obiettivo del progetto

Obiettivo principe di questo progetto di illuminazione è stato di integrare il tema della conservazione con quello della lettura dell'opera d'arte; in particolare nel guidare l'osservatore, creando, attraverso la luce, differenti scenari che potessero sia permettere la visione d'insieme dell'opera, sia soffermare l'attenzione del visitatore su dettagli particolari, in modo da sviluppare una lettura inedita, tale da *"garantire quella stessa messa in scena che fin dall'antichità modulava il ruolo dello spazio, dell'Architettura, in funzione del miglior godimento da parte dello spettatore, oggi visitatore"*.⁵²

Modalità di intervento

La sala presenta una conformazione particolare perché vi è assenza di luce naturale e l'ingresso e l'uscita sono obbligati. La nuova illuminazione ha origine da un sistema lineare a pavimentazione che permette di essere sfruttato non solamente per l'aspetto di illuminazione, ma anche come

⁵² A. Pasetti Bombardella, *La visione di Borso d'Este in Luce*, in LUCE n. 334, p. 59

sistema di sicurezza per non far avvicinare troppo i visitatori e come supporto base per gli schermi presenti.⁵³ L'illuminazione da qui originata si compone di 52 scene differenti composte da viste di insieme, rese possibili grazie a sistemi a wall washer da terra, e vedute di particolare rese grazie a proiettori di accentuo; queste soluzioni possono essere fatte interagire in maniera piuttosto libera tra loro. Inoltre sono presenti anche due sequenze dinamiche che guidano la lettura del visitatore nello specifico relative all'esplorazione dei mesi e alla lettura della fascia zodiacale.⁵⁴ Tutti gli apparecchi utilizzati sono a tecnologia LED per motivi di conservazione, e presentano tutti temperatura di colore di 3500K con un indice CRI di resa cromatica superiore a 95 con in particolare una resa cromatica puntuale in relazione alla frequenza del colore rosso R9 superiore a 80.⁵⁵

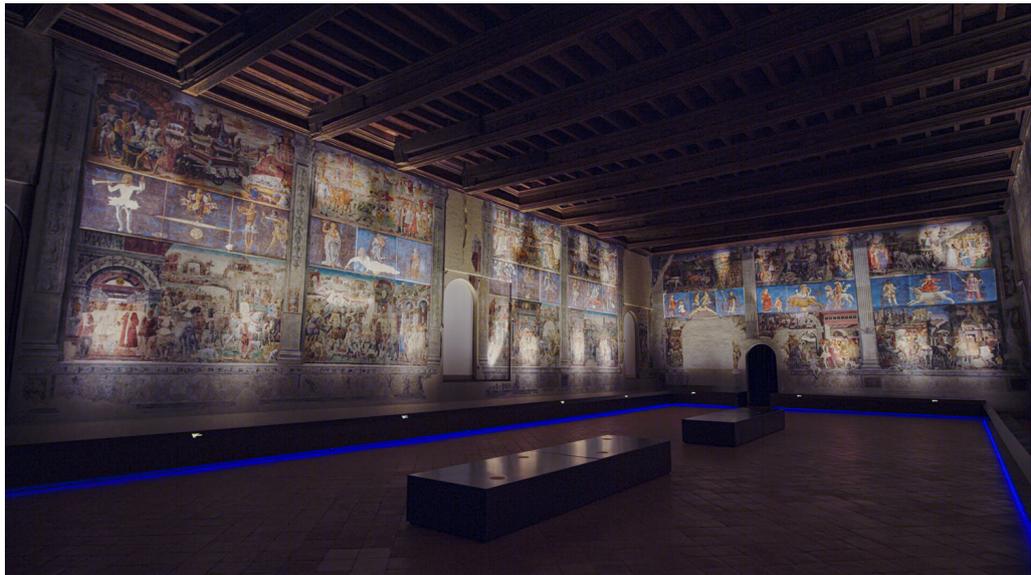


Figura11 - Combinazione di scene di dettaglio, Parete Nord ed Est, mesi da Settembre a Marzo in senso antiorario, autori vari.

⁵³ <https://www.iguzzini.com/it/progetti/galleria-progetti/il-salone-dei-mesi-di-palazzo-schifanoia/>

⁵⁴ A. Pasetti Bombardella, *La visione di Borso d'Este in Luce*, in LUCE n. 334, p. 60

⁵⁵ <https://www.iguzzini.com/it/progetti/galleria-progetti/il-salone-dei-mesi-di-palazzo-schifanoia/>

1.7.3 Piazza San Pietro e Stanze di Raffaello

Progettisti: OSRAM

Committente: Direzione dei Servizi Tecnici del Governatorato dello Stato della Città del Vaticano

Anno di realizzazione: 2016

Lo stato della Città del Vaticano da diversi anni ha intrapreso un percorso di riammodernamento dell'impianto di illuminazione a partire dal progetto del 2014 riguardante la Cappella Sistina. Si è considerato necessario dunque intervenire sull'impianto esterno della piazza che risultava ormai obsoleto essendo un impianto al sodio che non permetteva una corretta fruizione degli spazi e dell'impianto artistico, così come non garantiva una piena sicurezza notturna. Sugli interni, per motivi di conservazione e una migliore fruizione, si è decisi di ammodernare nello stesso progetto anche l'impianto delle Stanze di Raffaello.

Obiettivo del progetto

Per quanto riguarda l'ambiente esterno della piazza l'obiettivo progettuale è stato triplice; in primo luogo certamente vi era una necessità di ammodernamento al fine di migliorare l'efficienza energetica e i costi di utilizzo. Inoltre sono intervenuti anche motivi di sicurezza per i visitatori e i pellegrini, che con il vecchio impianto non erano garantiti, e motivi di una migliore fruizione delle cerimonie da parte dei fedeli, in particolare nel permettere la lettura anche nelle ore di buio, e per una migliore valorizzazione dell'apparato artistico, scultoreo-architettonico.⁵⁶

Riguardo le Stanze di Raffaello invece, gli obiettivi principali, dato per assodato l'efficientamento energetico, sono stati *“la valorizzazione delle bellezze delle pitture e gli aspetti di conservazione materiale e morale del luogo”*.⁵⁷

Modalità di intervento

Per quanto riguarda la piazza, la nuova illuminazione prevede l'utilizzo

⁵⁶ C. M. Bogani, *l'illuminazione digitale per il Vaticano: le opere rivivono grazie alla luce*, in atti del congresso nazionale AIDI *“Luce e Luoghi: Cultura e Qualità”*, MAXXI, 17-18 maggio 2018, p. 113

⁵⁷ *Ibidem*

di 132 corpi tutti dotati di temperatura di colore pari a 4000K e ottica asimmetrica;⁵⁸ inoltre la loro distribuzione non si presenta uniforme, bensì è proporzionale ai livelli di illuminamento richiesto dalle differenti aree della piazza. Tutto ciò permette di ridurre al minimo il fenomeno di abbagliamento. Per valorizzare l'apparato decorativo statuario sono invece stati collocati 284 apparecchi a CCT 3000K.⁵⁹ Tutti i nuovi elementi sono stati progettati con design tale per cui non vi sia ingombro visivo nella composizione artistico-architettonica. Per quanto riguarda le sale sono state seguite le linee guida già adoperate per l'intervento sulla Cappella Sistina; dunque l'utilizzo di apparecchi a led che annullassero le emissioni nei campi dell'UV e dell'IR e temperature di colore e resa cromatica tale da poter rispettare le cromie originali. Inoltre l'illuminazione è stata resa volutamente piuttosto uniforme in modo da non creare sottolineature sceniche particolari, permettendo al visitatore una lettura libera dell'opera. Sempre per mantenere un occhio di riguardo alla conservazione, molta attenzione è stata posta anche alla realizzazione dei dissipatori in modo tale da non sviluppare troppo calore e creare situazioni ambientali sfavorevoli.

È infine importante sottolineare come tutti gli interventi realizzati, sia per la piazza che per le sale, abbiano fine ultimo la restituzione, attraverso la luce, di quelle che potevano essere le ambientazioni originali, in modo da poter far vivere e respirare al visitatore il clima di tempi passati.

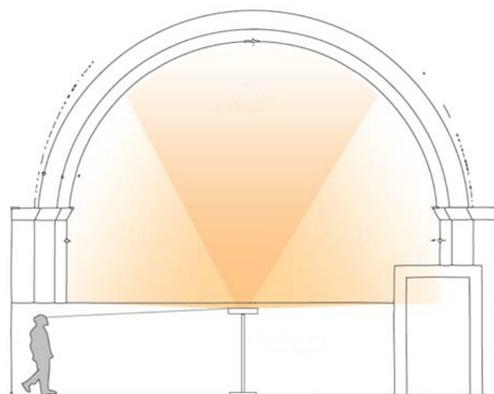


Figura11 - Nuovo progetto di illuminazione Stanze di Raffaello

⁵⁸ <https://www.luceweb.eu/2016/10/24/piazza-san-pietro/>

⁵⁹ C. M. Bogani, *l'illuminazione digitale per il Vaticano: le opere rivivono grazie alla luce*, in atti del congresso nazionale AIDI "Luce e Luoghi: Cultura e Qualità", MAXXI, 17-18 maggio 2018, p. 115

1.8.L'approccio metodologico al progetto della luce

Dopo aver inquadrato il tema della luce nei suoi aspetti più generali e in quelli più strettamente legati alle scelte progettuali, averne presentato i vantaggi e le difficoltà che si possono incontrare, nonché alcuni validi esempi di scenari in cui l'uso della luce è un complemento fondamentale e distintivo del progetto, si può proporre un approccio metodologico di pianificazione della luce nell'ambito dei beni architettonici di particolare valore storico-artistico. Questa metodologia viene illustrata nel prosieguo del presente lavoro attraverso la sua applicazione diretta a un caso di studio, ovvero il Piano Nobile del Castello del Valentino, anche se le caratteristiche principali del processo sono descritte di seguito.

Operando nel campo del Restauro è importante saper coniugare e non scindere gli aspetti tecnici da tutti gli altri coinvolti nella conservazione, nelle sue prospettive più materiali o di restituzione di un luogo, di un modo di vivere. Per predisporre al meglio le nostre future scelte in merito, è dunque indispensabile attuare un'attenta fase di conoscenza e analisi. Riguardo al primo aspetto, si passa sicuramente attraverso la comprensione di quello che era ed è il contesto storico in cui si è chiamati ad operare; importante allora risulta la storia del bene e di tutte le sue trasformazioni che si sono susseguite, tra cui anche quelle impiantistiche. Queste informazioni possono essere reperite indirettamente attraverso fonti bibliografiche, oppure direttamente, mettendo in atto un tipo di ricerca spesso trascurato, ovvero quello dell'indagine archivistica. Quest'ultima risulta però sempre più di grande importanza in quanto ci permette di reperire fonti più affidabili poiché derivate direttamente da coloro i quali vivevano o fruivano di quei luoghi.

Una volta ottenuto un quadro della consistenza storica è importante approfondire la consistenza materiale attraverso il progetto di conoscenza dello stato di fatto. Quest'ulteriore strumento ci permette di verificare come si presenta ad oggi e quali caratteristiche presenta lo spazio in cui si andrà ad operare. Anche in questo caso la conoscenza può passare in modo diretto o indiretto; nel primo caso abbiamo tutte quelle misurazioni che, a partire dai lavori di rilievo, ci permettono di ottenere dati procurati sul campo. Nel caso del progetto dell'illuminazione avremo quindi il rilievo del sistema impiantistico elettrico e delle differenti apparecchiature in uso, una rilevazione dei valori di illuminazioni presenti con gli attuali

sistemi e la raccolta dei fattori di riflessione delle differenti superfici presenti. In contemporanea a ciò la conoscenza indiretta passa attraverso la costruzione e la consultazione di modelli digitali realizzati attraverso l'impiego di software di calcolo specifici. La realizzazione di tali esempi ci permette non solo di poter ottenere una migliore e più completa restituzione dello stato attuale, ma fornisce una base per la simulazione dei possibili scenari proposti in fase di approfondimento progettuale.

Arrivati dunque a questo punto abbiamo una conoscenza storica dell'oggetto di intervento e una conoscenza della sua consistenza. Prima di passare alla formulazione di ipotesi di soluzioni occorre però capire come il bene vive, da chi e come viene utilizzato e quali sono le funzioni da assolvere con l'intervento. Si prospetta quindi una fase di analisi in cui però si cercherà alla fine di esprimere quelle che possono essere le esigenze richieste. Una volta individuate verranno poi tradotte in termini più tecnici attraverso la definizione di requisiti specifici di comfort e di conservazione e fruizione. In linea teorica infatti il loro soddisfacimento o meno determinano se una soluzione proposta risulti ottimale oppure no. Una volta ottenuti anche questi dati, il quadro preliminare risulta completo, permettendoci di proporre in modo più consapevole i concept attraverso il masterplan di progetto. Tale scenario o tali scenari devono cercare di dare una risposta ottimale a tutte quelle problematiche che nelle precedenti fasi sono sorte. Questa risposta però, soprattutto parlando di beni culturali, risulta limitante e spesso non si è in grado di fornire una soluzione a tutti i differenti requisiti. In questi casi dunque il ruolo del progettista risulta di maggiore importanza in quanto, attraverso le sue conoscenze nel campo, dovrà definire delle gerarchie e creare soluzioni che magari non soddisfano tutte le richieste, ma che creano comunque una corretta percezione e fruizione dello spazio.

Una volta poi ottenuto il quadro generale desiderato, potranno essere svolti approfondimenti specifici e mirati all'individuazione degli elementi tecnologici che permettono di ricreare la soluzione ricercata.

Guardandolo nel suo insieme, questo approccio può risultare ottimale quando si tratta di edifici soggetti a restrizioni o di particolare interesse storico-architettonico. Attraverso una fase approfondita di comprensione del caso, ci consente di sviluppare soluzioni che non solo cercano di soddisfare al meglio determinati requisiti e necessità funzionali, ma

consentono anche di preservare il rispetto e l'attenzione per un bene di importanza storica, che è arrivato fino a noi e che potrà continuare a esistere a lungo senza perdere il suo valore testimoniale.

CAPITOLO 2

L'ambito di studio: Il Castello del Valentino, un bene da vivere e conservare

2.1 Cenni storici

Il Castello del Valentino può rappresentare un ottimo caso studio riguardo l'analisi delle stratificazioni impiantistiche poiché presenta una storia piuttosto lunga che ha visto il passaggio di diverse proprietà e committenze, le quali ne hanno modificato nel tempo non solo l'aspetto estetico, bensì anche lo spirito con cui veniva vissuto e presentato il bene alla città. Tenere traccia in modo quanto più facilmente fruibile, oltre che alle stratificazioni costruttive di quelle che sono state le evoluzioni impiantistiche, ci permette di avere uno sguardo più completo nella comprensione del tempo che fu, e ci aiuta nelle future scelte progettuali. È dunque a questo scopo importante comprendere i contesti, i luoghi e le committenze che si sono susseguiti nei secoli e come esse hanno influenzato la vita all'interno del Castello.

2.1.1 Il Castello del Valentino

Testimonianze di una residenza fluviale posta nel luogo dove sorge l'attuale Castello del Valentino sono presenti già a partire dal XVI secolo. L'origine del nome del luogo "Valentino" secondo alcuni potrebbe infatti derivare da Valenza Balbiana dama e moglie di Renato Birago, un funzionario del re di Francia che proprio in questo luogo fece costruire un palazzo con giardino come sua residenza temporanea. Di questo periodo, di cui non è rimasta molta testimonianza, l'edificio si presentava con la veste di una Villa di rappresentanza, dove il Birago era solito ricevere i suoi ospiti, tra i quali vi è stato anche Emanuele Filiberto; egli rimase molto colpito da tale residenza, tant'è che nel 1563 decise di acquistarla. In questo periodo essa presentava i tipici connotati della villa cinquecentesca, e in particolare era composta da una manica semplice disposta parallelamente al corso del Po, sviluppata su 4 piani, con una torre con vano scala e un avancorpo a nord, il quale ospitava le stanze di rappresentanza.

Negli anni successivi la villa passò in mano ad Amedeo di Savoia che tra il 1575 e il 1578 realizzò alcune opere di abbellimento, poi a Carlo Emanuele I il quale lo assegnò a sua volta a Filippo d'Este (1583-86). Furono numerosi i passaggi in questa fase cinquecentesca poiché, seppur di grande pregio e interesse in quanto rappresentava un punto strategico per il controllo fluviale, il Valentino non veniva considerato una

sede venatoria privilegiata.

Fu poi nel secolo successivo, con la committenza di Maria Cristina di Francia che la residenza raggiunse la sua magnificenza. Lo status dell'edificio mutò da villa di rappresentanza a "*Maison de Palace*"¹ e fu proprio questo periodo quello maggiormente interessato da interventi che non ne mutarono semplicemente gli aspetti estetici e dimensionali, ma gli fecero assumere i connotati di una residenza ducale. La trasformazione comunque non fu improvvisa e di breve durata, ma caratterizzò come lasso di tempo tutto l'arco di vita di Madama Reale² e fu realizzata per fasi, in continuo divenire una rispetto all'altra. La prima fase, caratterizzata dal lavoro degli architetti Carlo di Castellamonte e Ascanio Vitozzi e iniziata nel 1620, prevedeva l'ampliamento dell'attuale edificato mantenendo lo sviluppo parallelo al corso del fiume e prevedendo un raddoppio della struttura esistente che andasse a terminare con una copertura a padiglione. Il nuovo fronte città era invece caratterizzato dalla presenza di un nuovo ampio scalone monumentale a doppia rampa di risalita con loggia che permetteva l'accesso diretto al salone del Piano Nobile. Inoltre il raddoppio prima citato non riguardava solamente l'alzato, ma anche il passaggio da una manica singola a doppia possibile grazie all'aggiunta di una nuova "*enfilade*"³ di sale sul lato che affaccia sul Po.

Nel 1637 però la prematura morte del duca Vittorio Amedeo I e lo scoppio di una guerra civile interna alla casata Savoia, portarono all'interruzione dei lavori e all'utilizzo del palazzo come quartier generale, il quale fu anche teatro di diversi scontri.

Al termine della guerra fu dato l'avvio alla seconda fase di interventi guidata da Amedeo di Castellamonte, figlio di Carlo, che lo sostituì alla sua morte nel 1641. Gli interventi da lui operati furono quelli di ridefinire il palazzo secondo uno schema di matrice francese conosciuto come "*Pavillon-Systeme*"⁴, composto dalla presenza di quattro torri di gusto francese tra loro collegate tramite un basso sistema di portici terrazzati ad un piano ed un raccordo terminale ad esedra sempre caratterizzato

1 C. Roggero, A. Dameri, M.C. Visconti, *Il Castello del Valentino*, Torino: Allemandi, 2007

2 Spesso riportato anche con M.R., era l'epiteto con cui veniva denominata nei documenti Maria Cristina di Francia

3 C. Roggero, A. Dameri, M.C. Visconti, *Il Castello del Valentino*, Torino: Allemandi, 2007

4 *Ibidem*

dall'elemento portico. Altri interventi di questo periodo degni di nota furono la trasformazione della "Sala delle Colonne" che divenne una sala passante, la realizzazione nel 1653 di una piccola cappella al piano terreno del padiglione nord e vari interventi di modifica della facciata principale.

Questo periodo rappresenta il momento di massima magnificenza riservata al Valentino che purtroppo, in seguito alla morte di Cristina di Francia, tornerà ad assumere un ruolo più marginale all'interno delle residenze di casa Savoia lasciando il posto alla Venaria Reale, che si imporrà come nuovo modello europeo dell'assolutismo.

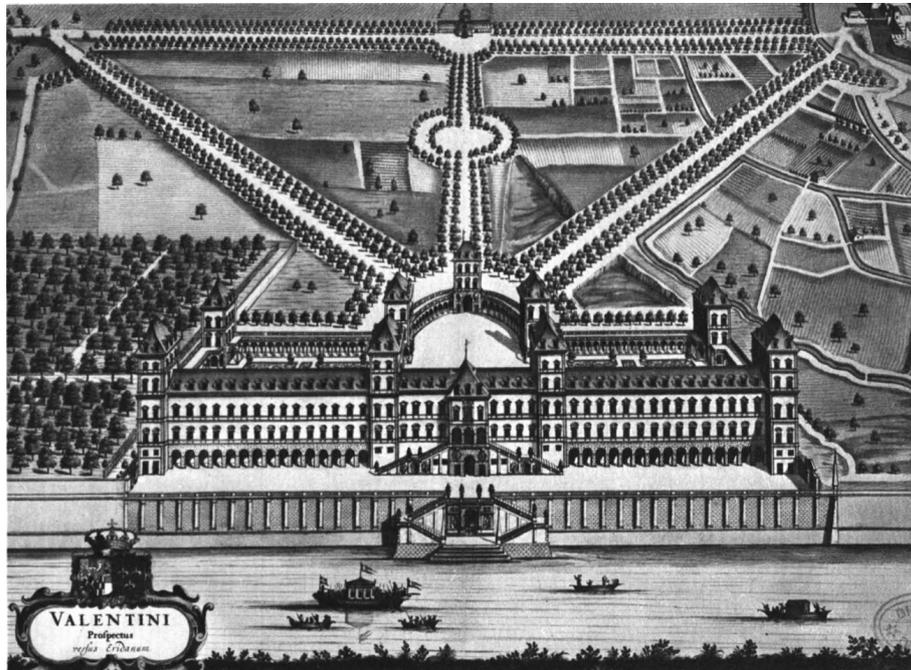


Figura 1 - Castello del Valentino, prospetto verso il Po. Dal Theatrum Statuum Regiae Celsitudinis Sabaudiae Ducis, Blaeu, Amsterdam, 1682

Per tutto il Settecento e i primi anni dell'Ottocento il palazzo rimarrà luogo privilegiato per feste pubbliche sulle sponde del Po, facendo però rimanere irrisolta la questione di una nuova e definitiva destinazione. Durante il governo francese, sfruttando anche i giardini e i numerosi spazi verdi di sua pertinenza, divenne per alcuni anni la nuova scuola di veterinaria. Successivamente con la Restaurazione nel 1814 la scuola di veterinaria viene trasferita alla Venaria e Il Valentino viene destinato a caserma, ruolo che ricoprirà ancora nel 1850 quando la sua proprietà passerà definitivamente dalla casata Savoia al demanio di stato. A partire

da questi anni la storia del palazzo si intreccia sempre più con le prime esposizioni industriali che a Torino vennero allestite temporaneamente proprio nei suoi locali. Nel 1858 per volere del Conte Camillo Benso di Cavour subirà profonde trasformazioni, in particolare il restauro “in stile” voluto per ampliare gli spazi segnerà anche il passaggio dall’idea di palazzo, che l’edificio aveva fino a questo momento mantenuto, a quella di Castello, tipica ottocentesca. L’affaccio principale fu dunque ribaltato e divenne quello rivolto verso la città. Inoltre le opere di rinnovamento furono piuttosto rapide e basate per gli aspetti progettuali sull’impianto seicentesco rappresentato nelle tavole del “*Theatrum Sabaudiae*”⁵.

Nel 1861 il Castello verrà destinato come l’unico luogo in grado di accogliere la nuova Regia scuola di applicazione per Ingegneri e assumendo la destinazione universitaria, che viene tutt’ora mantenuta. La collocazione della Regia scuola di applicazione per ingegneri, ora Politecnico, all’interno del Castello ha profondamente influenzato la conformazione che ha oggi assunto. Diversi infatti furono i lavori che ne modificarono l’aspetto; già a partire dai primi anni dall’insediamento tra il 1862 e il 1864 l’emiciclo porticato che collegava le due torri terminali del “*Pavillon-Systeme*” fu abbattuto per aprire ancora di più l’affaccio verso la città. Esso fu sostituito dalla costruzione di due maniche porticate e terrazzate, concluse da due bassi edifici destinati a ingresso e portineria. Il sistema fu poi concluso con una grande cancellata in ferro battuto.

Fin da subito però il grande afflusso di studenti iscritti fece sì che gli spazi risultassero inadatti a contenere quell’alto numero di ragazzi. Fu così che nel 1869, seguendo il principio di mimesi architettonica, fu ripreso a modello il *Theatrum Sabaudiae* e fu aggiunta una nuova manica parallela al fiume in continuazione a quella già esistente. Il progetto iniziato già a partire dal 1869 fu però solo terminato nel 1929. Nonostante questa realizzazione però gli spazi continuavano a non essere sufficienti. In seguito ad un nuovo progetto di ampliamento, mai realizzato, furono costruite quelle che vengono oggi conosciute come “maniche a pettine”; da questo periodo in poi tutte le ulteriori modifiche non andarono più ad

⁵ Opera voluta da Carlo Emanuele II e terminata dalla vedova Giovanna Battista, che la diede alle stampe presso il celebre stabilimento Blau di Amsterdam, nel 1682. Il *Theatrum Sabaudiae* raccoglie 145 vedute di città e alcune riproduzioni di monumenti, in tavole incise a colori, alcune realizzate da primari artisti del tempo, di notevole bellezza, furono suddivise in due grandi volumi in folio, corredate da relazioni.

intaccare il corpo principale, ma si limitarono all'aggiunta di nuovi corpi di fabbrica nelle sue pertinenze, fino a restituirci l'aspetto così come oggi lo conosciamo. Per quanto riguarda le funzioni scolastiche, il Castello rimase sede della scuola di ingegneria, alla quale si aggiunse il corso di architettura nel 1929, fino al 1959, anno in cui venne inaugurata la nuova sede in corso duca degli Abruzzi; da quest'anno in poi rimase sede unica della scuola di architettura, ruolo che ricopre ancora oggi.

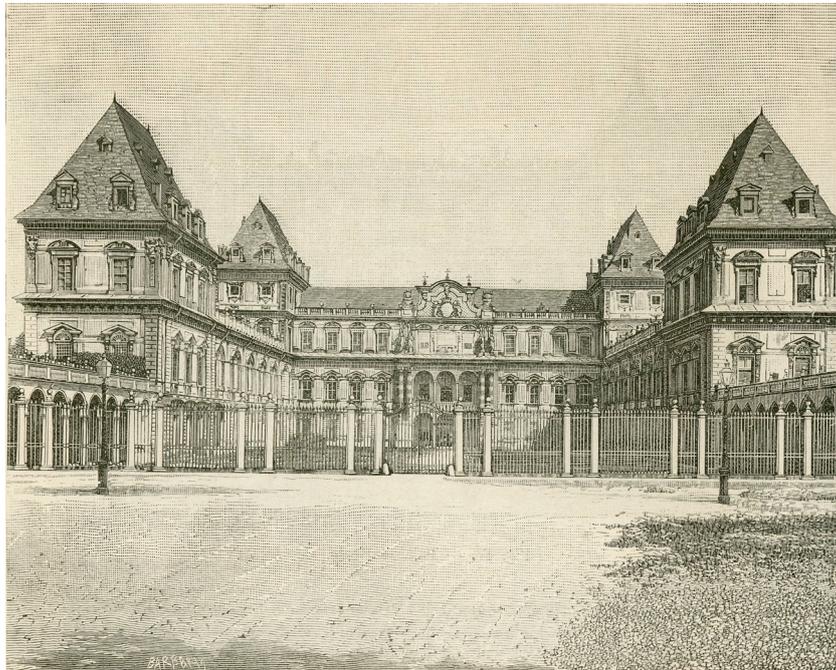


Figura 2 - Castello del Valentino (xilografia). 1890

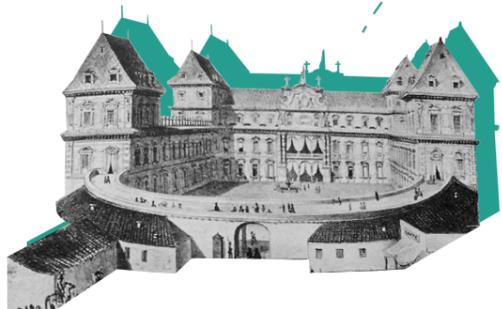
OGGI

2000



1906 - Viene istituito il **Politecnico di Torino** dall'unione tra la Regia Scuola di Applicazione per gli Ingegneri e il Regio Museo Industriale.

1900



1857-1858 Lavori di **ampliamento e restauro** in occasione della Sesta **Esposizione nazionale** dei prodotti di industria. Sostituzione dei portici terrazzati di raccordo tra i padiglioni con due maniche a due piani fuori terra. Progetto di Luigi Tonta e Domenico Ferrit.



Restaurazione - il castello diventa **caserma** e sede del Corpo Reale di Artiglieria. Nel 1850 la sua proprietà passerà definitivamente dalla casata Savoia al demanio di stato.

1800

Carlo Emanuele III



Maria Cristina di Savoia



1700



Durante il **periodo francese** il castello viene dichiarato **Casa nazionale** e diviene sede della **Scuola di Veterinaria**.

1500



Renato Birago



Emanuele Filiberto



Carlo Emanuele I

1564 - Dopo la pace di Cateau-Cambrésis, Emanuele Filiberto acquista da Renato Birago una **villa fluviale** nella regione del 'Vallantinum', sul lato sinistro del fiume Po.



1620 - Avvio della trasformazione del palazzo fluviale in **Maison de Palace** per volere di Cristina di Francia. Progetto dell'ingegnere ducale Carlo di Castellamonte e Ascanio Vitozzi. prevedeva l'ampliamento dell'attuale edificato mantenendo lo sviluppo parallelo al corso del fiume e prevedendo un raddoppio della struttura esistente che andasse a terminare con una copertura a padiglione.

Fonti: • M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949
 • C. Roggero Bardelli, A. Scotti Tosini, *Il Castello del Valentino/The Valentino Castle*, Torino: Politecnico di Torino, 1994
 • C. Roggero, A. Dameri, M.C. Visconti, *Il Castello del Valentino*, Torino: Allemandi, 2007

2.1.2 Il piano nobile

Il piano detto nobile del Castello, situato al primo piano rialzato del corpo centrale ed accessibile attraverso il grande scalone monumentale, risale come periodo di edificazione a Cristina di Francia, e alla fase seicentesca del cantiere.

Planimetricamente presenta una struttura speculare caratterizzata da un grande salone centrale dal quale si sviluppano a destra e sinistra cinque sale e un gabinetto per lato. Le sale presentano come caratteristica principale quella di rappresentare ognuna una tematica differente, la quale fornisce anche il nome alla suddetta, rientrando però all'interno di un macro tema. Per il lato destro, detto degli "appartamenti verso Moncalieri", quello della felicità dei due consorti Madama Reale e il duca Amedeo I, mentre per quello sinistro, detto degli "appartamenti verso Torino" abbiamo *Le Metamorfosi* di Ovidio (vedere tavola 2A). Le varie sale presentano dunque come impostazione della narrazione un grande dipinto a centro volta caratterizzante del tema, il quale poi si sviluppa nelle ulteriori decorazioni a stucco o affresco. Come possiamo ricostruire grazie all'analisi degli inventari secenteschi⁶ le varie stanze avevano principalmente la funzione di appartamento o di sala di rappresentanza e di svago per i regnanti che vi dimoravano. In particolare il lato verso Moncalieri era dedicato a Cristina di Francia, come testimonia anche il sigillo reale presente come decorazione nella sala del Vallantino, mentre il lato verso Torino era dedicato a Carlo Emanuele. Tale disposizione si pensa poi possa essere stata mantenuta fino alla Rivoluzione Francese. Ciò può però solo essere supposto poiché non sono presenti documentazioni dirette di tipo inventariale che ne siano testimonianza, poiché l'ultimo è risalente all'anno 1694 (vedere tavole 2B-C-D per inquadramento delle sale).

Durante il periodo della Rivoluzione le stanze furono svuotate e il loro contenuto andò perduto.⁷ Le sale dunque cambiarono poi

⁶ "Inventario delli mobili che sono all'Vallentino fatto li 26 settembre 1644" in M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949

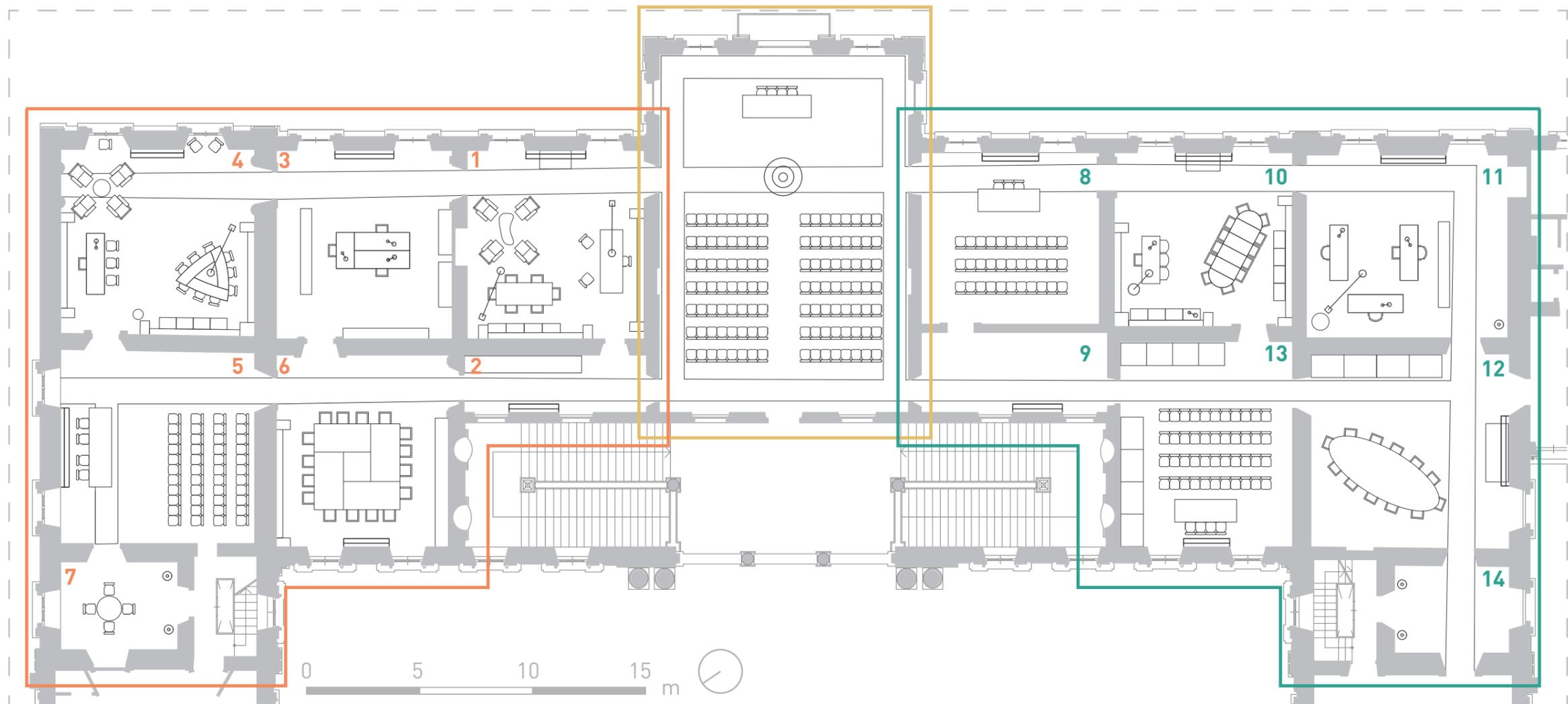
Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 2, 1677

Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 3, 1694

⁷ V. Viale, *l'ammobiliamento*, a cura di M. Bernardi, Torino, 1949

spesso destinazione d'uso seguendo le varie evoluzioni del Castello precedentemente presentate, portando nel tempo a delle modificazioni e interventi di ripristino che ne alterarono l'aspetto estetico e in parte la struttura.

Con i restauri del 2002-2006 le sale, grazie anche ad un'attenta e dettagliata ricostruzione storico artistica, hanno riottenuto il loro originario splendore e oggi ospitano alcuni uffici e segreterie del corso di laurea di architettura del Politecnico di Torino, nonché sono inserite nel percorso di visita del castello stesso.



● **“APPARTAMENTI VERSO TORINO”**
APPARTAMENTI DI CARLO EMANUELE

- 1 Sala della Guerra
- 2 Passaggio Salone-Feste e Fasti
- 3 Sala del Negozio
- 4 Sala delle Magnificienze
- 5 Sala della Caccia
- 6 Sala delle Feste e dei Fasti
- 7 Gabinetto delle Fatiche di Ercole

● **“SALONE D'ONORE”**
GRANDE SALONE CENTRALE

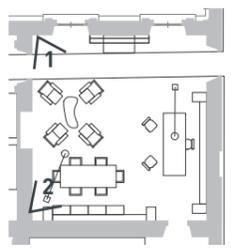
● **“APPARTAMENTI VERSO MONCALIERI”**
APPARTAMENTI DI CRISTINA DI FRANCIA

- 8 Sala Verde
- 9 Passaggio Salone-Gigli
- 10 Sala delle Rose
- 11 Sala dello Zodiaco o dei Pianeti
- 12 Sala del Vallantino o del Valentino
- 13 Sala dei Gigli
- 14 Gabinetto dei Fiori Indorato

INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO DELLE SALE

Sala della Guerra

Ufficio Rettore



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



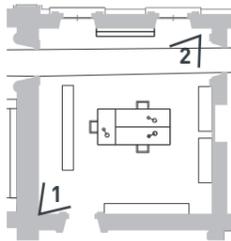
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala del Negozio

Segreteria direzione DAD



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



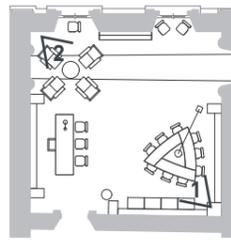
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala delle Magnificenze

Direzione DAD



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



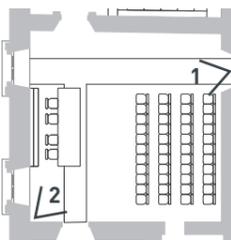
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala della Caccia

Sala conferenze



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



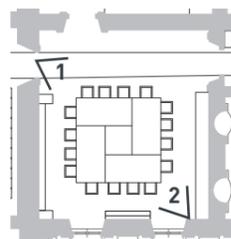
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala delle Feste e dei Fasti

Sala riunioni



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



Decorazione della volta

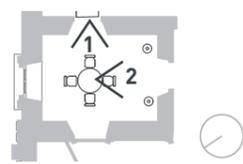


Dettaglio dell'affresco del centrovolta

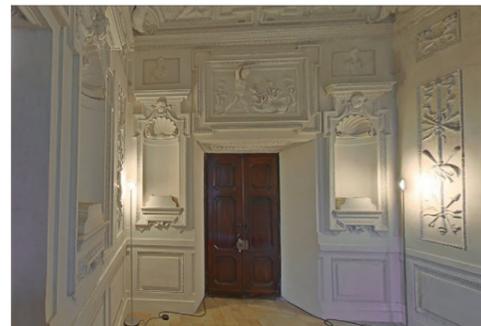
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO DELLE SALE

Tavola 2C

Gabinetto delle Fatiche di Ercole



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



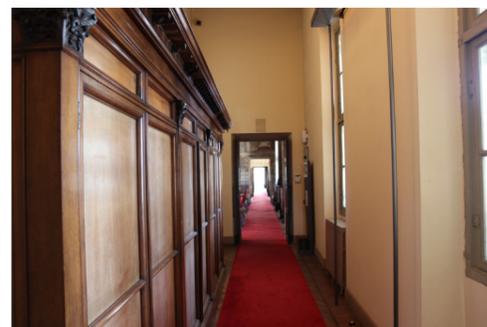
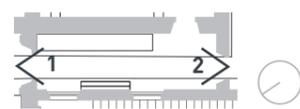
Decorazione della volta



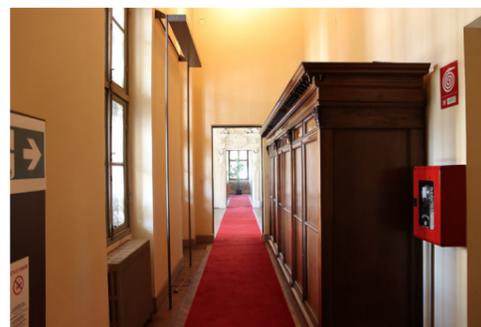
Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Passaggio Salone-Feste e Fasti

Passaggio



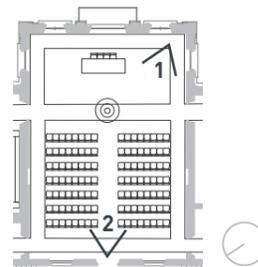
Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2

Salone d'Onore

Sala conferenze ed eventi



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



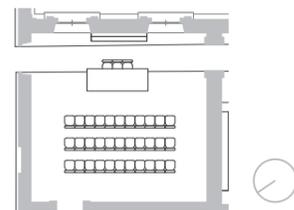
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala Verde

Sala conferenze (in Restauro)



Inquadramento della Sala prima dei restauri



Monogramma intrecciato di Cristina e Vittorio Amedeo



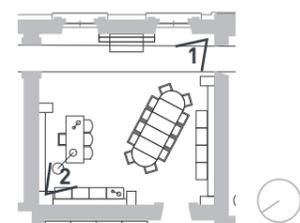
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala delle Rose

Direzione DIST



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



Decorazione della volta



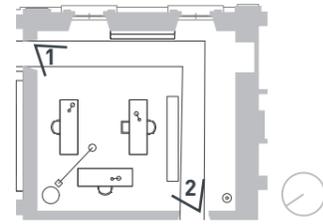
Dettaglio dell'affresco del centrovolta

INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO DELLE SALE

Tavola 2D

Sala dello Zodiaco o dei Pianeti

Segreteria direzione DIST



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



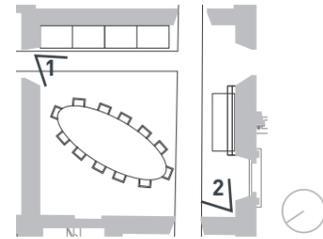
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala del Vallantino o del Valentino

Sala riunioni



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



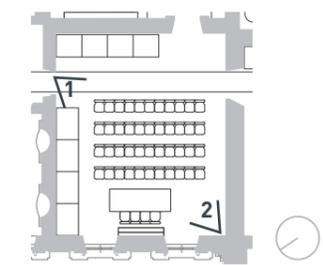
Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Sala dei Gigli

Sala conferenze



Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2



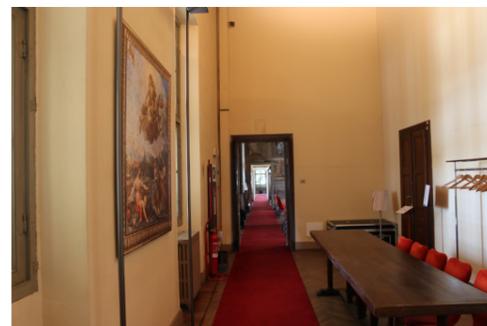
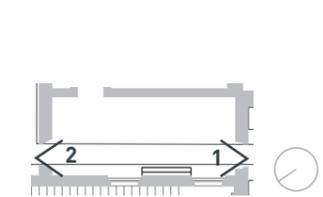
Decorazione della volta



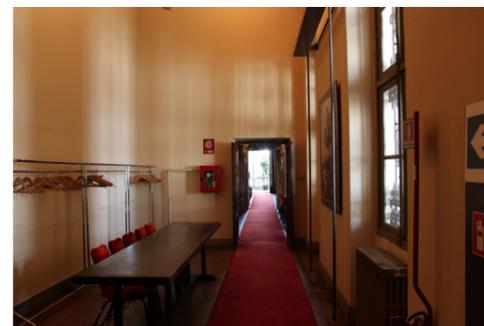
Dettaglio dell'affresco del centrovolta

Passaggio Salone-Gigli

Passaggio

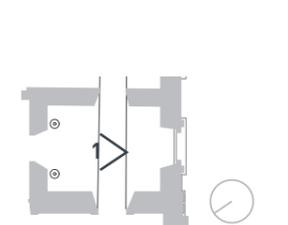


Inquadramento della Sala vista 1



Inquadramento della Sala vista 2

Gabinetto dei Fiori Indorato



Inquadramento della Sala vista 1



ettaglio della decorazione della sala



Decorazione della volta



Dettaglio dell'affresco del centrovolta

2.2 Luce al Castello : ricostruzione storica delle soluzioni d'illuminazione

Come già accennato nell'introduzione al capitolo, la conoscenza della stratificazione storica e dei differenti utilizzi che ne sono stati fatti nel tempo del bene, risultano di grande importanza anche nella ricostruzione di quella che è stata la storia dell'illuminazione nel Castello, fornendo una conoscenza di base su cui poter poi approfondire la ricerca. Altra documentazione importante risulta essere quella di tipo inventaria, archivistica e trattati inerenti la tematica indagata. Per ricostruire dunque la storia della luce al Castello del Valentino sono stati presi in esame tutte queste tipologie di fonti al fine di poter dare come risultato una ricostruzione che, qualora mancassero riferimenti diretti, possa comunque apparire realistica e plausibile. In particolare, dove verrà citata la mancata documentazione diretta, si farà riferimento principalmente al libro "*Histoire du luminaire depuis l'époque romaine jusqu'au XIXe siècle*"⁸ in quanto è stata considerata la vicinanza della casata Savoia con la corte francese e il gusto stesso con cui sono stati realizzati i diversi interventi sul bene.

XVI Secolo- Questo periodo risulta scarso di informazioni anche dal punto di vista delle fasi realizzative. Sappiamo però che tipicamente l'illuminazione in quest'epoca avveniva per mezzo di candelieri a mano, per quanto riguarda un tipo di illuminazione più puntuale e legata ad un compito visivo specifico, mentre per un'illuminazione generale degli ambienti erano molto diffusi in questo secolo i candelieri, in particolare quelli in bronzo che quasi ovunque avevano sostituito quelli in ferro. Nello stesso periodo di assai maggiore pregio erano invece candelabri in Cristallo di rocca e quelli in argento, presenti anche alla corte stessa del Re di Francia.⁹ Per quanto riguarda il Castello, che all'epoca era ancora sotto la denominazione di villa fluviale dedicata per lo più alla villeggiatura estiva, possiamo ipotizzare che si attenesse a queste tipologie appena illustrate.

⁸ E. Solvet, *Histoire du luminaire depuis l'époque romaine jusqu'au XIXe siècle*, Paris, 1891

⁹ E. Solvet, *Histoire du luminaire depuis l'époque romaine jusqu'au XIXe siècle*, Paris, 1891, p.318

XVII Secolo- questo secolo risulta essere quello di maggiore cambiamento e lustro per il Castello, che assume un ruolo centrale nella vita di corte dei Savoia grazie a Maria Cristina di Francia. Troviamo legati a questo periodo numerose fonti di inventario legate al Castello e in particolare alle sale del primo piano nobile in cui vengono spesso citati gli arredi. In questi inventari vengono però poco menzionati gli apparecchi di illuminazione: nell'inventario del 1644 sono citati alcuni "*candellieri in argento indorato*"¹⁰ all'interno di un guardaroba e solamente "*Dui piccoli candelieri d'argento sopra de quali vi è à caduno d'essi uri' Huomo armato d'Archibuggio, q.ale porta sopra le spale, et ha un Cane*"¹¹ nella sala oggi detta del Vallantino. Mentre negli inventari del 1677 e del 1694 risultano riportati nella medesima sala, il Gabinetto delle Fatiche di Ercole, e con la medesima dicitura "*Due piccioli Candelieri, con una salve, il tutto di legno verneggiato come sopra*".¹² Questi ultimi documenti ci permettono di svolgere alcune osservazioni su come avveniva l'illuminazione in quel periodo; in particolare possiamo osservare come una luce "fissa" caratterizzasse un luogo maggiormente utilizzato, come uno studio con uno scrittoio, e un computo visivo ben preciso. La scarsità di ulteriori elementi riportati in inventario sottolinea invece come non fosse ancora presente un apparato di luci fisso per ogni stanza¹³, forse dovuta anche ad un buon apporto di luce naturale nella maggior parte delle stanze dovute alla loro esposizione.

Un ulteriore elemento interessante da considerare è che nella casa reale di Francia un ruolo assai importante era il "candeliere" ovvero una persona designata dal Re che sorreggesse al suo posto la candela, sia quando si spostava, che quando svolgeva una qualsiasi attività nelle sue camere. Valutato dunque quanto scritto negli inventari e conoscendo

10 "*Inventario delli mobili che sono all'Valentino fatto li 26 settembre 1644*" in M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949

11 *Ibidem*

12 AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 2, 1677 e AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 3, 1694

13 "*Documents describe buildings almost without permanent candle- holding fittings or other devices for artificial lighting, whereas there is an important presence of candlesticks.*" L. Balboni, P. Corradini, A. Landi, *Artificial Light in the Aristocratic Palaces in the Po Valley between the 17th and 18th Centuries*, Milano, 2012

l'origine francese di casa Savoia e il suo legame con la corte di quello stesso paese, si può ipotizzare che questa potesse essere una metodologia utilizzata anche al Castello.

XVIII secolo- L'illuminismo e la fiducia nella conoscenza e nel progresso scientifico che caratterizza questo periodo, portano nel campo dell'illuminazione nuove scoperte per lo più nel miglioramento di tecnologie già esistenti, come la lampada ad olio, con l'intento però di migliorarne efficienza e resa. Nella nobiltà però questi dispositivi non fecero subito breccia poiché portatori ancora di numerose problematiche e valutate esteticamente non all'altezza, in un'epoca in cui la ricerca del bello, dello sfarzo e della decorazione più ricercata facevano da padroni. Dalle fonti ci viene inoltre illustrato come solitamente fosse illuminata una stanza in questo periodo; viene dunque evidenziata di solito la presenza di un lampadario a soffitto, alcune candele sui tavoli e candelabri disposti sopra specchi e camini.¹⁴



Figura 3 - Esempio di una possibile disposizione dei corpi illuminanti in una sala settecentesca.

14 E. Solvet, *Histoire du luminaire depuis l'époque romaine jusqu'au XIXe siècle*, Paris, 1891, p.539

Il Castello dunque avrebbe potuto presentarsi in questa configurazione appena descritta, fatta eccezione per il lampadario sospeso; infatti nella documentazione viene illustrato come, dopo le modifiche volute da Madama Reale, le sale del Castello, in particolare al Piano Nobile, risultano essere invariate nell'arredo fino alla Rivoluzione Francese, in cui furono completamente svuotate e tutto andò perso. L'unica area del piano in cui però si potrebbe ipotizzare la presenza di una sospensione è il Salone d'Onore, poiché essendo luogo di accoglienza degli ospiti regali e di rappresentanza e seguendo l'esempio di altri palazzi, avrebbe potuto presentare un grande elemento a sospensione centrale in modo da ammaliare al primo colpo d'occhio chi vi fosse entrato.¹⁵

XIX secolo- Il Castello in questo periodo è teatro di diverse trasformazioni per quanto riguarda le sue destinazioni d'uso. Fu per i primi anni del secolo scuola di veterinaria e successivamente caserma fino al 1850. Venne poi, con il Regno d'Italia nel 1861, destinato a luogo per accogliere la Regia scuola di applicazione per Ingegneri. Di come potesse essere l'illuminazione in questo periodo si può ipotizzare a partire da quelle che erano le metodologie utilizzate all'epoca: che vi fosse inizialmente la presenza di lampade, successivamente sostituite da un tipo di illuminazione a gas a partire dalla fine della prima metà del secolo e l'inizio della seconda. Non vi è però nessun documento che possa confermare o smentire questa ipotesi.



Figura 4 - Veduta del Castello del Valentino illuminato, 1842.

15 L. Balboni, P. Corradini, A. Landi, *Artificial Light in the Aristocratic Palaces in the Po Valley between the 17th and 18th Centuries*, Milano, 2012

Verso la fine del secolo invece sappiamo che arriva a Torino l'elettricità e in particolare nel 1882 viene posto in via Roma il primo lampione elettrico. Si ritrova inoltre che per l'esposizione del 1884 vengono illuminati con la luce elettrica alcuni dei luoghi simbolo della città quali piazza Carlo felice, il Teatro Regio e la stazione di Porta Nuova.

XX secolo- Nei primi anni di questo secolo a Torino viene costituita ufficialmente l'Azienda Elettrica Municipale e per l'esposizione del 1911 il Parco del Valentino viene illuminato per la prima volta. Non si sa con esattezza quando la corrente elettrica arrivò ufficialmente anche all'interno del Castello, vi sono però alcune fotografie ritrovate nei documenti di archivio, risalenti al 1926 che testimoniano la presenza di lampadari a sospensione in alcune delle sale del Piano Nobile.

Grazie ai lavori di restauro realizzati a partire dalla fine del secolo sappiamo che al Piano Nobile era presente come sistema di illuminazione una barra a parete che sosteneva alcuni proiettori creando un sistema di illuminazione a luce indiretta. Purtroppo non si riesce a ricostruire se tra il sistema a sospensioni degli anni '30 e quello riscontrato negli anni '90, vi siano stati altri apparecchiature in uso.



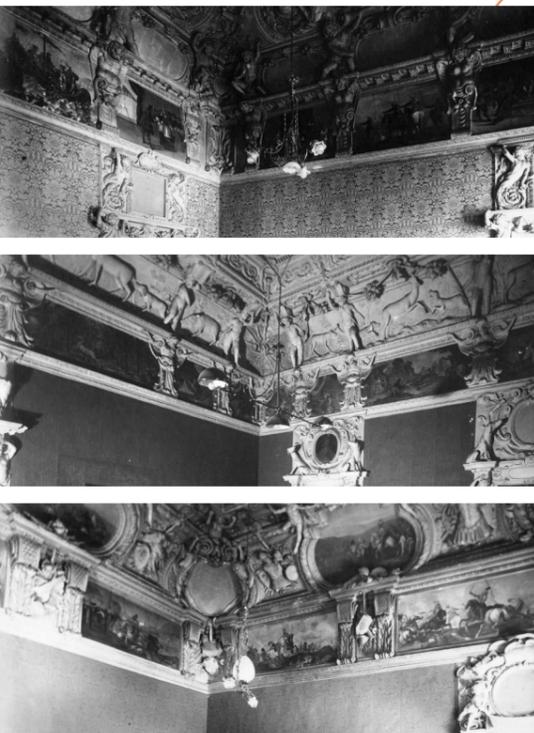
Figura 5 - Mario Gabino, Sala della Guerra, 1926

FASI ILLUMINAZIONE

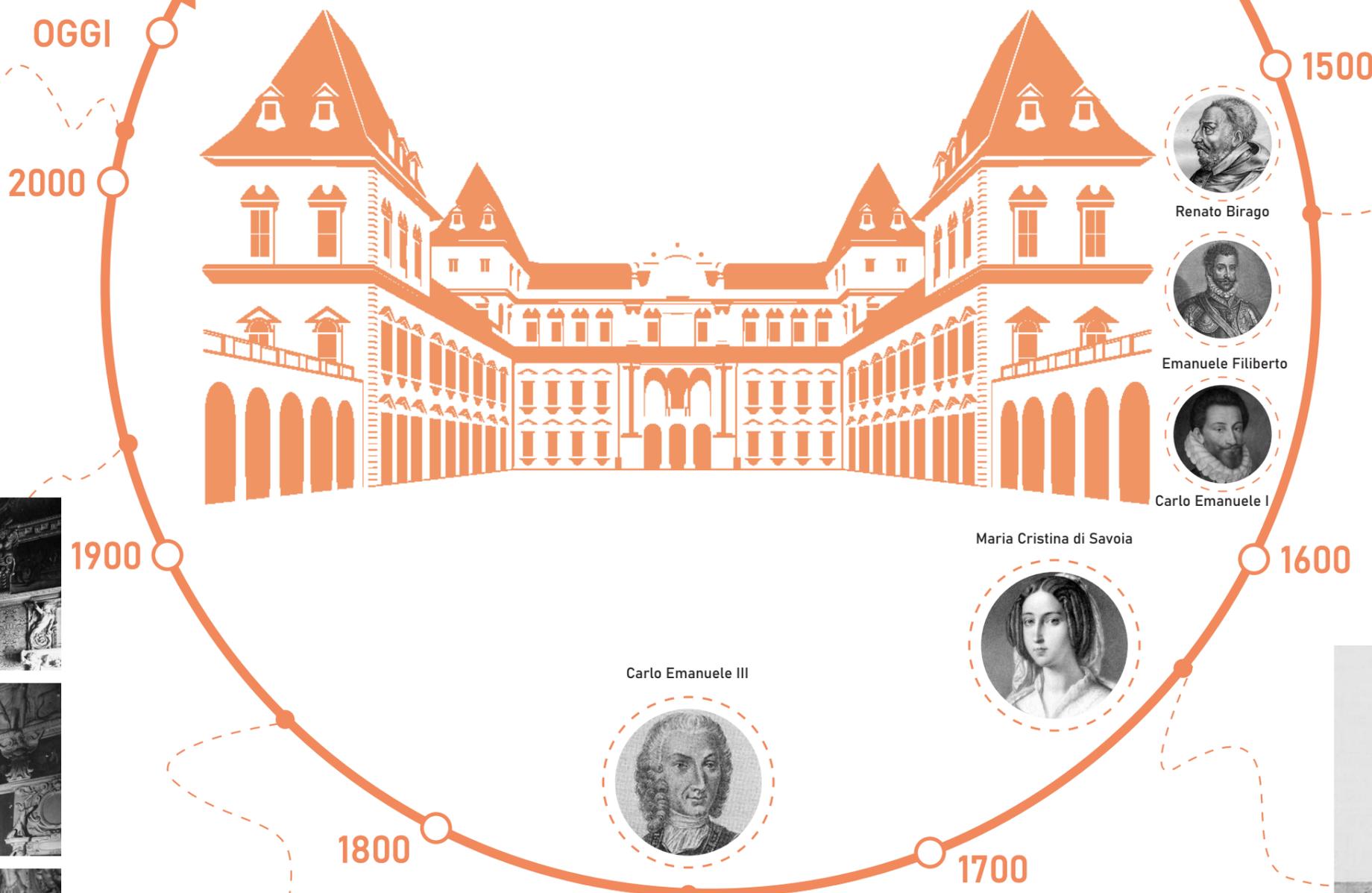
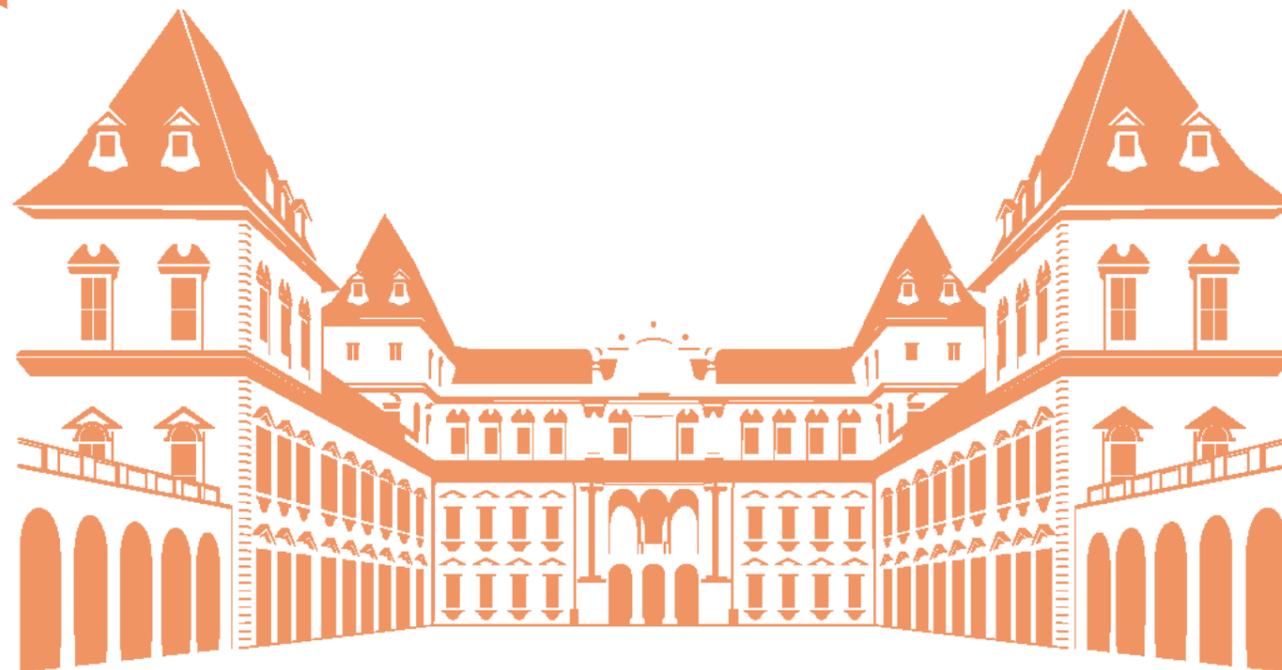
- Fonti:
- Inventario, "Inventario delli mobili che sono all'Valentino fatto li 26 settembre 1644", 1644
 - Inventario, AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 2, 1677
 - nventario, AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 3, 1694
 - E. Solvet, Histoire du luminaire depuis l'époque romaine jusqu'au XIXe siècle, Paris, 1891
 - G. Cavaglià, A. Lacirignola, Interventi per miglioramenti organizzativi e fruitivi nell'aula antica del Castello del Valentino. Progetto e realizzazione dell'allestimento delle sale auliche. Diario dei lavori, Politecnico di Torino, 2017



2006 - L'attuale illuminazione del piano nobile avviene attraverso **portali** su cui sono montate sorgenti a ioduri metallici, integrata in alcune sale con elementi da terra che siano **pezzi rappresentativi e ricchi di memorie**.



1926 - Con il costituirsi del l'Azienda Elettrica Municipale, l'**elettricità** arriva ufficialmente anche all'interno del Castello. Ne sono testimonianza alcuni scatti del **Piano Nobile** per mano del fotografo torinese Mario Gabino che illustrano diverse tipologie di **lampadari a sospensione** elettrici, ma con forme che rimandano ad anni antecedenti.



Renato Birago



Emanuele Filiberto



Carlo Emanuele I

Maria Cristina di Savoia



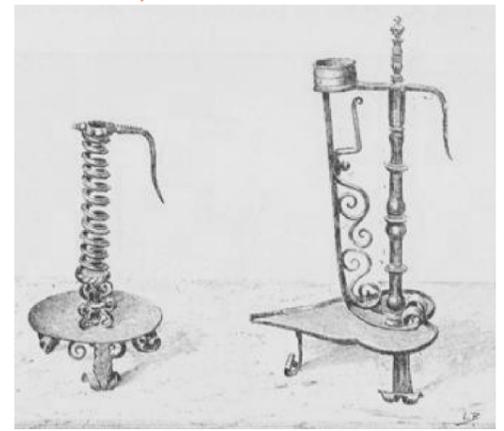
Carlo Emanuele III



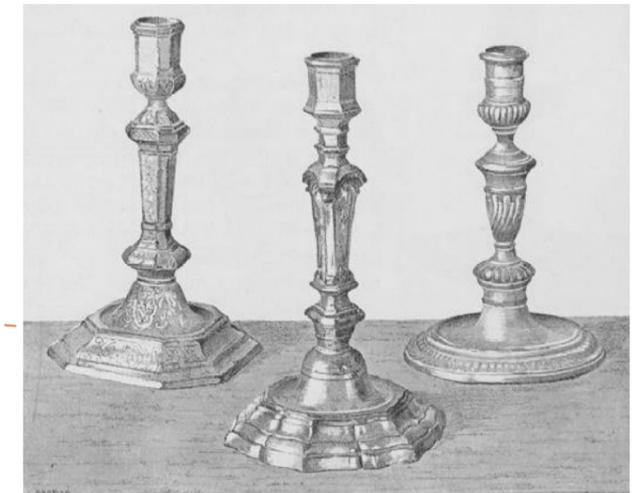
1842 - In questo periodo il castello fu teatro di numerose **feste** che, grazie all'**illuminazione** artificiale ad **olio** e successivamente a **gas**, potevano continuare anche dopo il calare del sole.



1700 - Le sale risultano invariate rispetto al secolo precedente fino alla rivoluzione francese.



1500 - Si ipotizza che al Castello ci potesse essere un tipo di illuminazione per lo più tramite **candelieri a mano**, tipicamente utilizzati in questo periodo storico. Nelle sale di rappresentanza più utilizzate si può ipotizzare anche la presenza di candelabri a sospensione.



1644; 1677; 1694 - Negli **inventari** riferiti a questi anni specifici non viene citata la presenza di candelabri a sospensione; si ipotizza dunque la loro assenza. Viene invece citata la preseza di **Candellieri**. Inoltre, visto il legame diretto con la monarchia francese, si può supporre che anche alla corte Savoia fosse abitudine l'utilizzo del ruolo del Candeliere.

2.3 L'attuale consistenza dell'impianto d'illuminazione: la soluzione del 2006

Con i primi anni del nuovo millennio, ed in particolare tra il 2000 e il 2009, vengono effettuati ulteriori restauri nelle sale auliche del Castello al Piano Nobile sfruttando questa occasione in particolare per adeguarle anche dal punto di vista impiantistico e distributivo. Il progetto si è infatti interrogato in particolare sulla convivenza dell'impianto esistente con possibili nuove funzioni legate all'utilizzo accademico del Castello in modo tale da poter far coesistere sia la dimensione di visita in quanto bene, sia l'aspetto lavorativo. Dunque i principi fondamentali che guidarono la progettazione nella sua realizzazione sono stati:

- rispetto della consistenza storica
- assegnazione di nuove funzioni alle sale inserendo elementi di arredo che potessero ben integrarsi con il contesto e che rappresentassero *“pezzi rappresentativi e ricchi di memorie”*¹⁶, tali da rappresentare anche oggetto di attenzione durante le visite
- massima invisibilità possibile per i fissaggi
- flessibilità e mobilità delle attrezzature
- attenzione alla fruibilità, accessibilità e alla sicurezza.

Andando ad analizzare nel particolare il progetto della luce, curato dai professori Marco Filippi e Chiara Aghemo, possiamo osservare come la soluzione adottata sia stata in primo luogo quella di mantenere un sistema a luce indiretta e di porlo in essere attraverso la creazione di un elemento indipendente, posizionato nello spazio tra le finestrate basate su uno stile “a portale” creato in maniera tale da poter accogliere più funzioni quali:

- illuminazione generale
- illuminazione di accento
- sistemi di emergenza e sicurezza (rilevamento fumi, telecamere, illuminazione di emergenza)

e all'occorrenza anche:

- diffusione sonora
- schermo per le proiezioni

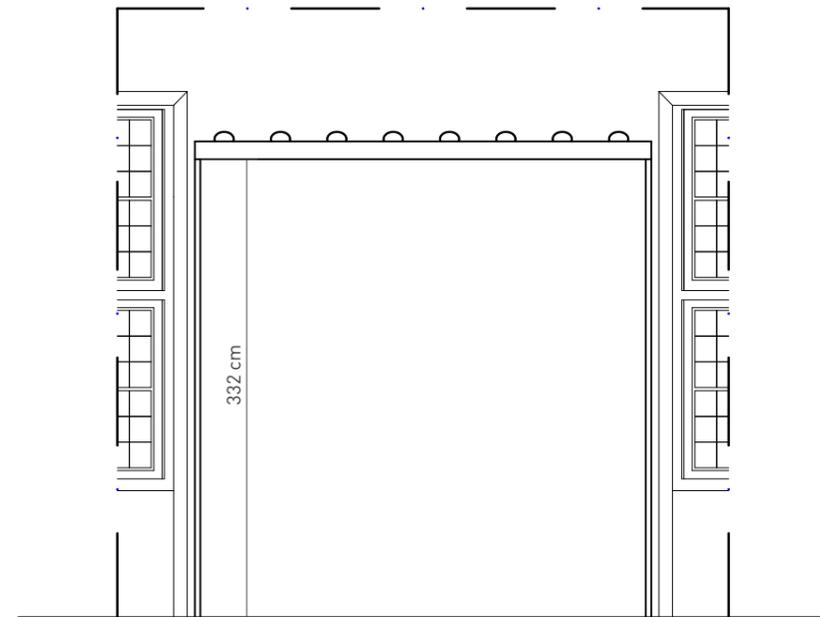
¹⁶ G. Cavaglià, A. Lacirignola, *Interventi per miglioramenti organizzativi e fruitivi nell'aula aulica del Castello del Valentino. Progetto e realizzazione dell'allestimento delle sale auliche. Diario dei lavori*, Politecnico di Torino, 2017, p. 10

Questo sistema è stato poi completato con apparecchi con una elevata resa cromatica, in modo tale da poter dare una giusta restituzione dell'immenso apparato decorativo presente, temperatura di colore adeguata e, legato ad un aspetto conservativo, un apporto termico non troppo elevato per evitare eventuali danni dovuti all'irradiazione. Poiché è stato impossibile trovare una soluzione "a catalogo", tale progetto è stato sviluppato con disegni realizzati ad hoc grazie alla collaborazione diretta con l'azienda Fontana Arte in modo tale da creare elementi che fossero rispondenti ai requisiti tecnici, ma anche alle esigenze cromatiche e spaziali dei differenti ambienti. (Vedere tavole 4A-B per caratteristiche del portale)

Per quando riguarda le sorgenti, si è deciso di adottare le PHILIPS a ioduri metallici della linea MASTERColour CDM-R111 Elite.

I puntamenti dei vari apparecchi sono stati studiati tramite simulazioni con software specifici in modo tale da garantire uniformità di illuminamento della volta, nonostante una collocazione unilaterale del sistema e livello di illuminamento a terra medio adeguato dichiarato intorno ai 100lx. Inoltre essi sono stati verificati in modo tale da non presentare fenomeni di abbagliamento per l'osservatore.

Questo sistema viene adattato in tutte le sale indifferentemente dalla funzione ad essa dedicata, poiché presenta caratteristiche generali e di attenzione alla conservazione che bene si adattano ad ogni ambiente.



Scala 1:50

SCHEMA GENERALE DEL SISTEMA

- Base con funzione di zavorra e di copricavo. Presenza di porzioni apribili per garantire l'accessibilità alla rete impiantistica per comandi, utenze, manutenzione. (base presente solo nella sala della Magnificenza)
- Montanti verticali con funzione di sostegno e di passaggio cavi; posizionati esternamente alla base e collegati in modo solidale con questa.
- Carter di contenimento delle sorgenti luminose e della luce di emergenza, con predisposizione per il contenimento di: altoparlante di comunicazione, rilevatore di fumo, telecamera a circuito chiuso. Visivamente il carter, in prospettiva, passa davanti ai montanti verticali e risulta più lungo della base.
- Due staffe di fissaggio a parete con funzione di trattenimento antiribaltamento del carter e di sostegno di uno schermo di proiezione. Lo schermo è posizionato solo in alcune sale (Zodiaco, Valentino, Gigli, Feste e Fasti, Caccia), ma la predisposizione è presente in tutte le sale per garantire variazioni e cambi di destinazioni future.
- Accensione tramite interruttore ON/OFF posto a terra alla base del sistema.

SORGENTI LUMINOSE

- R111 ioduri metallici
- Numero delle sorgenti differente a seconda delle Sale
- Accensione controllata
- Puntamento delle sorgenti luminose fissato (dadi autobloccanti e "loctite") prevista una scritta che vieti possibili manomissioni in caso di manutenzione/pulizia

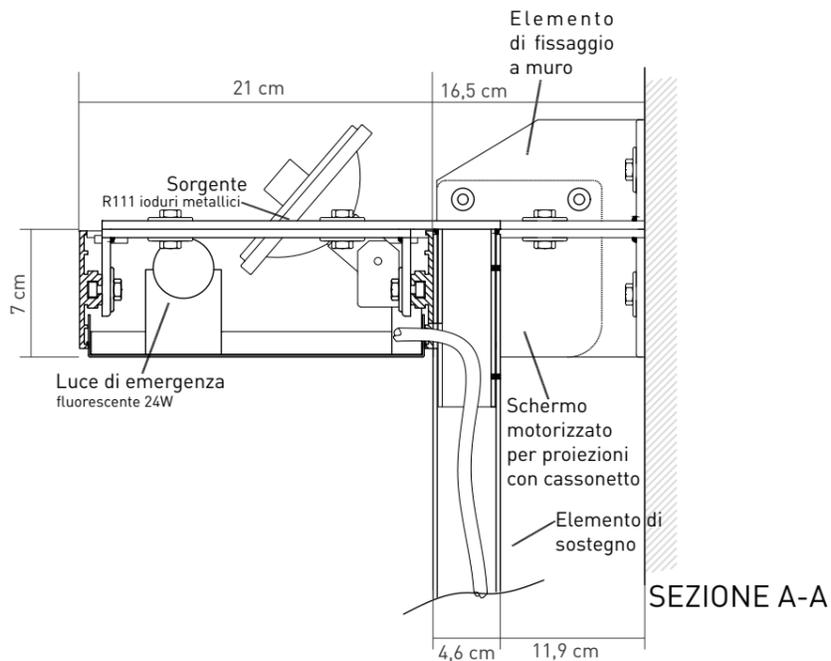
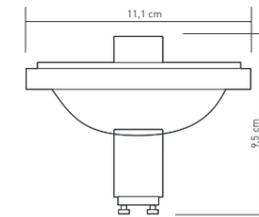
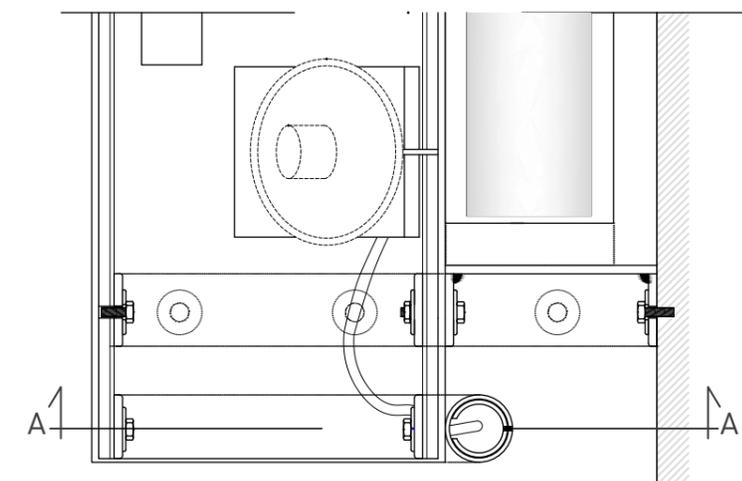


FOTO DEL SISTEMA



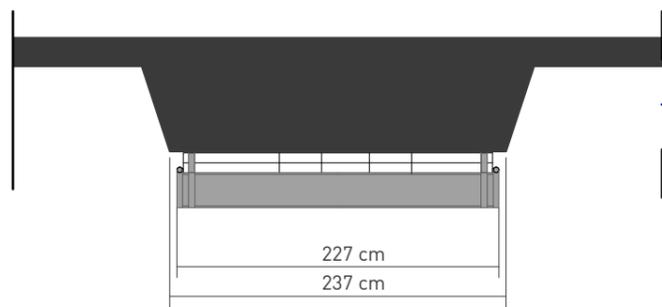
Fonte: G. Cavaglià, A. Lacirignola, *Interventi per miglioramenti organizzativi e fruitivi nell'aula aulica del Castello del Valentino*.

Progetto e realizzazione dell'allestimento delle sale auliche. *Diario dei lavori*, Politecnico di Torino, 2017

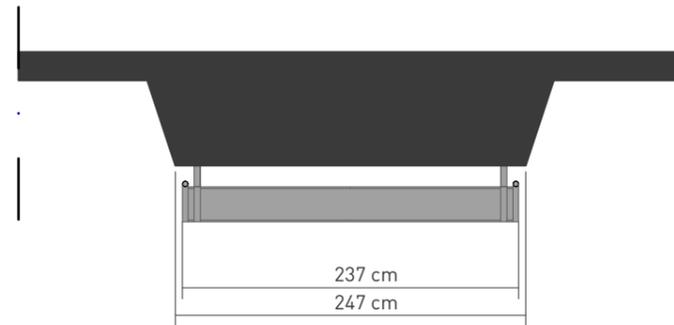


Scala 1:5

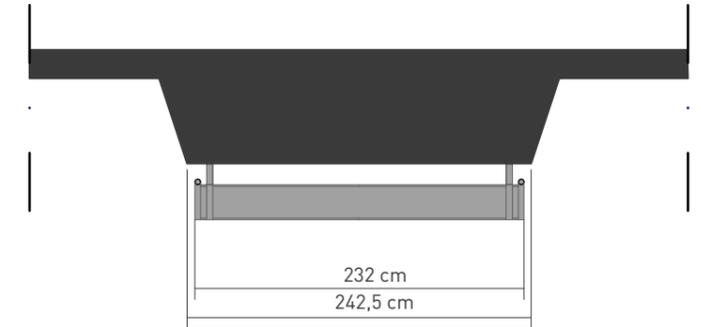
Sala delle Magnificenze



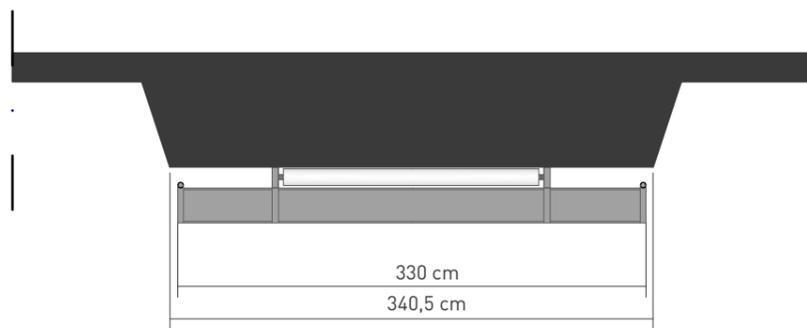
Sala del Negozio



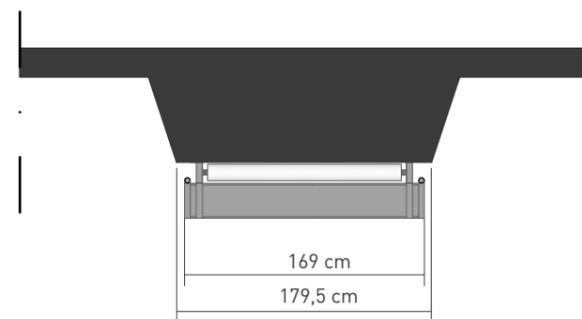
Sala della Guerra



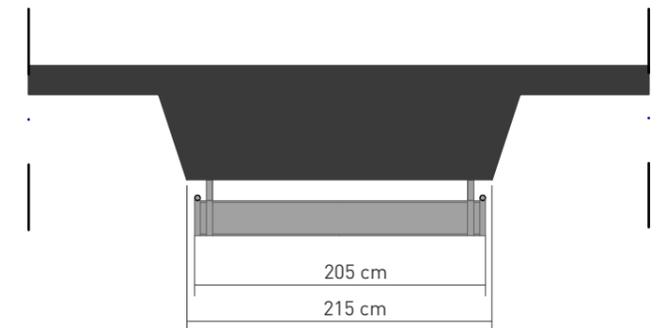
Sala della Caccia



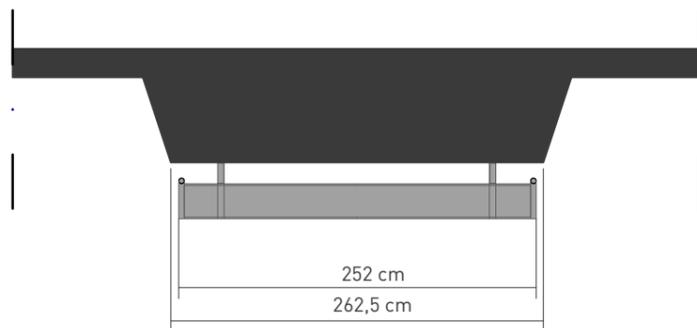
Sala delle Feste e dei Fasti



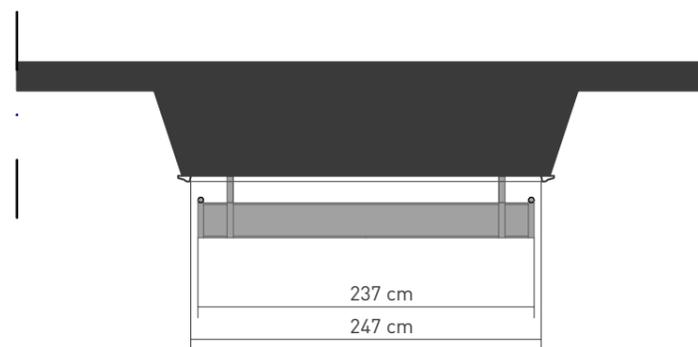
Passaggio Salone-Sala delle Feste e dei Fasti



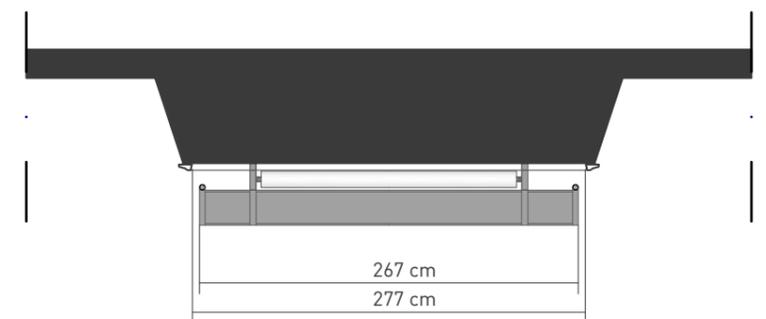
Sala Verde



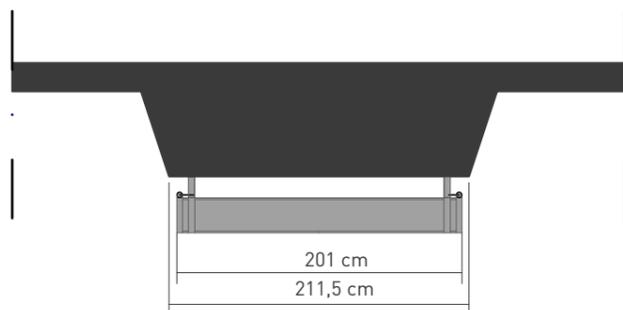
Sala delle Rose



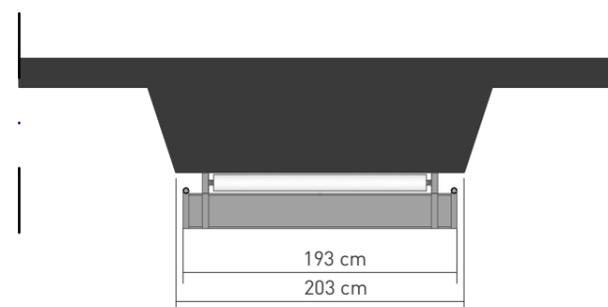
Sala dello Zodiaco



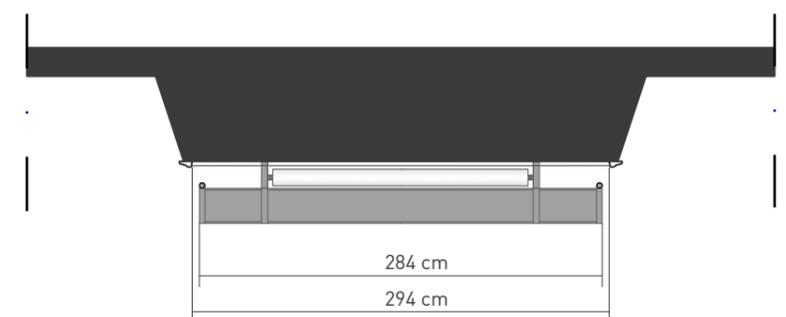
Passaggio Salone-Sala dei Gigli



Sala dei Gigli



Sala del Valentino



Si è inoltre deciso di integrare il sistema con un'illuminazione puntuale per mezzo di lampade da scrivania o piantane da terra per l'utilizzo sui singoli piani di lavoro. Il criterio adottato per la scelta di queste ultime è lo stesso utilizzato per l'arredo, andando dunque a privilegiare elementi che bene si integrano al contesto e che al contempo possano essere loro stessi oggetti di interesse di visita. Nello specifico è stato individuato per le postazioni di lavoro il modello Naska Loris (1932) di Joe Jacobsen prodotta da Fontana Arte, mentre per l'illuminazione di tavoli di grandi dimensioni si è deciso di utilizzare la lampada Arco (1962), ideata da Achille e Pier Giacomo Castiglioni e prodotta da Flos (essa viene anche comunemente chiamato nel gergo più popolare solamente Arco di Flos). È anche presente un esemplare di lampada da terra Bibip (1977), ideata da Achille Castiglioni e prodotta sempre da Flos (oggi però tale elemento risulta essere fuori produzione).

Allo stato attuale le sale si presentano in parte modificate per quanto riguarda sia la funzione assegnata sia l'arredo che vi troviamo al proprio interno. Un esempio è rappresentato dalla Sala Verde, che risulta essere attualmente chiusa per alcuni restauri e che dovrà ospitare una sala conferenze, prima situata nella Stanza dello Zodiaco; quest'ultima invece ospita attualmente la segreteria del DIST. Anche per quanto riguarda la collocazione degli apparecchi d'illuminazione, fatta eccezione per i portali che sono fissi, risultano esserci stati degli spostamenti rispetto alle indicazioni di progetto originali. Inoltre la collezione è stata in parte ampliata con l'aggiunta di due nuove tipologie di lampada da tavolo e una lampada da terra. In particolare nell'ufficio presente nella Stanza del Negozio è stato utilizzato per le postazioni di lavoro il modello Kelvin (2009) di Antonio Citterio e prodotto da Flos, mentre per il medesimo ruolo ma nella segreteria della già prima citata Stanza dello Zodiaco è stato utilizzato il modello Tolomeo (1987) di Michele De Lucchi e Giancarlo Piretti, prodotto da Artemide. In fine nella Sala delle Rose, oggi adibita a Direzione del DIST, è stata inserita una lampada ad arco da terra del modello Coupé (1987) disegnato da Joe Colombo e prodotta da Oluce.

Lampada da tavolo Naska Loris-Fontana Arte (1933)



“La famiglia di lampade Naska è un classico dal 1933, ideata dalla mente del designer Joe Jacobsen. Semplice e funzionale, con un braccio orientabile in tutte le direzioni, è l’oggetto che più di ogni altro ha saputo esprimere una forte identità attraverso la sua forma archetipale. Naska è la lampada da scrivania per eccellenza, l’originale capostipite di tutte le lampade da tavolo con braccio bilanciato a molle. Un oggetto senza tempo, adatto sia per gli spazi domestici che per quelli dedicati al lavoro.”

Lampada Arco-Flos (1962)



“Realizzata nel 1962 da Achille e Pier Giacomo Castiglioni. Icona tra le più imitate nella storia del design, ha stimolato le più svariate interpretazioni. Questo progetto è nato dall’esigenza di realizzare una lampada a sospensione che proiettasse la luce sul tavolo senza richiedere fori nel soffitto. La base in marmo, altro non è che un contrappeso per sostenere il grande arco metallico, ispirato a un lampione stradale. E il foro, praticato nel baricentro della base, non è stato concepito come decoro ma come accorgimento per sollevare la base con facilità, inserendovi ad esempio un manico di scopa.”

Lampada arco Coupé-Oluce (1967)



“La serie Coupé, disegnata da Joe Colombo nel 1967, fu concepita inizialmente come una variante della famiglia Spider, figlia dello stesso designer, di cui conserva la base e lo stelo. Il semplice e ingegnoso meccanismo che collega la tige alla testa permette di orientare il fascio luminoso in diverse direzioni, spostando la calotta in alto, in basso e lateralmente. Fa parte della collezione permanente del MoMA di New York e del “Neue Sammlung” Museum di Monaco di Baviera. Qui in variante con calotta semi-sferica, è diventata negli anni e in molteplici modelli una delle collezioni più conosciute ed apprezzate.”

Lampada Bibip-Flos (1977)



“prodotta dalla Flos e ideata da Achille Castiglioni nel 1977, Bibip è una lampada da terra a luce orientabile, stabilizzata da una base emisferica in ceramica riempita di sabbia. Il supporto verticale, visivamente poco ingombrante, è un tubolare di acciaio verniciato a fuoco, con sezione esterna minima necessaria al passaggio del conduttore bipolare elettrico. L’asta termina con un elemento in ceramica, che sostiene perpendicolarmente un portalampada adatto ad alte temperature. Manovrabile attraverso un’impugnatura ad anello, il riflettore ruota per dirigere la luce lateralmente oppure verso l’alto.”

Lampada da tavolo Tolomeo-Artemide (1987)



“Disegnata nel 1987, la lampada Tolomeo, prodotta da Artemide, è una delle lampade di design che hanno ottenuto più successo, e questo grazie alle innovazioni introdotte in questo prodotto dal designer Michele De Lucchi e dal progettista Giancarlo Fassina. La base di partenza era sempre l’idea della lampada a molla, ma l’obiettivo era nascondere il meccanismo. Si presenta con Base e struttura a bracci mobili in alluminio lucidato; diffusore in alluminio anodizzato; snodi e supporti in alluminio brillantato. Sistema di equilibratura a molle.”

Lampada da terra NOBI-Fontana Arte (1992)



“Ideato dallo studio Metis Lighting nel 1992, Nobi garantisce massima funzionalità dal design innovativo ed elegante. I due vetri concavi accostati sono mantenuti in posizione da un sistema di piccole pinze e fissati alla struttura metallica con due perni, gli stessi su cui viene montata la sorgente luminosa. Il diffusore può così ruotare su se stesso e orientare in direzioni diverse il flusso luminoso. Innovativa e declinata in molteplici versioni, Nobi garantisce la massima funzionalità, pur mantenendo elementi decorativi nel design.”

Lampada da tavolo Kelvin-Flos (2009)



“Kelvin Edge, lampada divenuta un vero e proprio cult del design contemporaneo, è stata disegnata nel 2009 da Antonio Citterio. Stile minimal con doppio braccio a pantografo e testa orientabile. La superficie della testa è dotata del sensore Soft Touch che permette di selezionare sia l’intensità luminosa desiderata che la temperatura colore, calda o fredda a seconda delle esigenze, con una funzione dimmer a 3-step, con un range di regolazione della temperatura colore da 2700 a 3200 Kelvin.”

- Fonti:
- https://www.fontanaarte.com/it_it/illuminazione/lampade-da-tavolo/naska-lampada-tavolo-grande-nero-f810010200nene.html
 - <https://flos.com/it/stories/arco-a-design-icon.html>
 - <https://www.oluca.com/prodotto/coupe-3320-r/>
 - <https://www.fondazioneachillecastiglioni.it/progetto/lampada-da-terra-bibip/>
 - <https://www.finestresullarte.info/opere-e-artisti/lampada-tolomeo-innovativa-lampada-a-molla-di-michele-de-lucchi>
 - <https://www.artemide.com/it/subfamily/1849546/tolomeo-tavolo>
 - https://www.fontanaarte.com/it_it/nobi-lampada-parete-media-cromo-f302345150crle.html
 - <https://flos.com/it/it/kelvin-led/M-kelvin-led.html>

CAPITOLO 3

L'indagine archivistica come strumento di conoscenza del bene

In ogni progetto di restauro un ruolo assolutamente centrale e insostituibile lo assume lo studio della storia del manufatto sul quale si è chiamati ad intervenire. Infatti la conoscenza di tutte le differenti fasi e trasformazioni che il bene ha subito sono fondamentali per una corretta programmazione dei vari interventi in tutti i campi in cui l'architetto restauratore è chiamato ad operare, anche in quello illuminotecnico. Esso infatti potendo essere considerato come "*arte della scelta*"¹ deve tenere conto di tutte le possibili influenze, sia riguardanti le tecniche, sia la teoria, che la storia in sé. Non va infatti mai dimenticato come per il Restauro il "*progetto rappresenta il mezzo, ma il fine ultimo è la conservazione*"².

Al fine dunque di ottenere una giusta lettura e conoscenza del bene, risulta importante uno studio dei documenti prodotti negli anni attraverso una approfondita analisi. L'indagine storica infatti rappresenta il primo tassello fondamentale del lavoro nel progetto di restauro per ottenere una corretta interpretazione anche delle fasi successive. Una prima tipologia di conoscenza, può essere quella intrinseca del bene basata su osservazioni dirette; essa però va sicuramente fatta seguire da una ricerca estrinseca, che permetta un maggiore approfondimento, ed quest'ultima avviene proprio attraverso lo studio e l'analisi delle fonti bibliografiche, iconografiche e ultimo, ma non per importanza, di archivio.

L'archivio dunque non va inteso solamente come una mera catalogazione, bensì può rappresentare a contrario uno "*strumento dinamico di ricerca*"³ capace di guidare gli interventi in modo critico. Va infatti sottolineato come una corretta ricostruzione ed una più chiara lettura sia fornita non solo dalla documentazione in sé, ma dal suo essere incrociata con quella precedentemente citata conoscenza intrinseca data dall'osservazione diretta del bene. Il corretto dosaggio di queste due componenti ci permette di avere una restituzione il più accurata e realistica possibili dell'oggetto di cui si dovrà curare l'intervento.

1 C. Varagnoli, *La ricerca documentaria: fonti bibliografiche e fonti d'archivio a fondamento della conoscenza delle fabbriche antiche*, Università degli Studi, 2008

2 *Ibidem*

3 C. Galli, F. Conserva, *Archivi di architettura. Strumenti di conoscenza per il progetto di restauro*, in *DISEGNARECON*, Università di Bologna, 2012

3.1 L'archivio del Politecnico di Torino e l'Archivio di Stato di Torino

Ponendo ora l'attenzione più nello specifico al caso studio, le indagini riguardo le fonti archivistiche si sono mosse in prevalenza verso gli archivi del Politecnico di Torino in quanto ne detiene la proprietà ormai da più di un secolo e ha vissuto alcune delle ultime trasformazioni in maniera diretta.

In primo luogo è stato contattato l'archivio presente internamente al castello, Archivio DIST, nella figura dell'arch. Enrica Bodrato responsabile dell'ufficio della gestione del patrimonio storico dell'Ateneo. Come purtroppo può capitare in questa tipologia di ricerca, dove il materiale analizzato è assai corposo, questa prima indagine è risultata essere infruttuosa, in quanto l'archivio stesso possedeva solamente materiale parziale ottenuto per la maggior parte dalla donazione da parte di alcuni ex docenti, riguardante maggiormente le trasformazioni esterne del Castello, in particolare dell'ultimo secolo.

Successivamente, su consiglio stesso dell'architetto Bodrato, è stato contattato l'archivio del Politecnico presente in sede centrale in Corso Duca degli Abruzzi, facendo riferimento alla figura di Claudio Caschino, Referente Rete Professionale Protocollo e Archivio, il quale si è reso subito molto disponibile sia nel fissare diversi appuntamenti, sia nel reperire il materiale richiesto per essere analizzato. Seppur anche questa ricerca all'apparenza sarebbe sembrata infruttuosa, approfondendo l'indagine è stato possibile reperire documentazione di notevole utilità.

In primo luogo sono stati reperiti documenti tra cui relazioni illustrative e lettere alla soprintendenza in cui si parlava dei lavori di restauro delle sale ed in particolare del sistema impiantistico di queste ultime. Inoltre è stato anche possibile analizzare una serie di documenti che erano stati in precedenza raccolti, nel corso di alcuni anni, durante i lavori di restauro delle sale auliche del periodo compreso tra il 2000 e il 2009. I materiali raccolti in questo archivio, divisi per sala, approfondiscono maggiormente gli aspetti legati all'apparato decorativo delle sale e le sue differenti trasformazioni. Nonostante ciò però questi ultimi ci permettono anche di capire come era vissuto il Castello, fornendoci in questo modo una base storica per eventuali supposizioni ricostruttive per quanto riguarda anche gli aspetti impiantistici e di illuminazione; inoltre

alcuni documenti fotografici ritrovati forniscono testimonianza diretta dello stato in determinati periodi storici. Tutte queste testimonianze possono poi essere distinte in differenti categorie a seconda della tipologia alla quale esse appartengono.

Un altro archivio che in seguito è stato poi anche consultato è l'Archivio di stato di Torino; nello specifico infatti alcuni dei documenti riportati provenivano da quest'ultimo. In particolare due archivi, quello del 1677 e del 1694. Di questi ultimi vi erano riportati solo alcune parti, è stato dunque necessario consultare la fonte direttamente per verificare che non vi fosse qualche elemento interessante ai fini della nostra ricerca. Sui risultati ottenuti si parlerà più nello specifico nella parte che segue relativa agli inventari.

Inventari

Le notizie riguardanti il Castello precedenti alla proprietà da parte di casa Savoia sono assai poche e non del tutto certe; per questo non è stata pervenuta la presenza di inventari a testimonianza di ciò che il Valentino possedesse quando ancora era conosciuto come una semplice residenza suburbana o villa fluviale.

Il primo inventario ritrovato risale invece al 26 settembre 1644 sotto la committenza di Cristina di Francia; In questa prima catalogazione, viene censito tutto il mobilio presente negli appartamenti. Le sale non presentano tutte ancora la nomenclatura con la quale sono a noi note tutt'oggi, ma grazie alla loro descrizione possiamo individuare a quali si faccia riferimento. È inoltre interessante evidenziare come in questa lista, facendo riferimento al sistema d'illuminazione, vengano citati solamente "*Dui piccoli candelieri d'argento sopra de quali vi è à caduno d'essi uri' Huomo armato d'Archibuggio, q.ale porta sopra le spale, et ha un Cane*"⁴ nella sala oggi detta del Vallantino e "*due candellieri d'argento indorato*"⁵ in un guardaroba. Ciò può essere considerato come un dato a sostegno della tesi secondo la quale in quel periodo era assai usuale utilizzare un sistema d'illuminazione mobile e che dunque al momento della catalogazione fosse presente solamente in alcune delle sale.

⁴ Inventario, "*Inventario delli mobili che sono all'Vallentino fatto li 26 settembre 1644*", 1644

⁵ *Ibidem*

Altro inventario presente nella documentazione è quello del 1677, reperito presso l'AST, nella sezione Corte, Gioje e Mobili, mazzo 2. In questo documento, nelle stanze di cui ci è stato riportato il suo contenuto, non viene presentato per intero ciò che vi era al loro interno, come si può evincere dai punti di sospensione lasciati nella trascrizione del documento. Analizzando però il testo di Bernardi, parlando del Gabinetto delle Fatiche di Ercole, cita in questo inventario in particolare la presenza di "*piccioli candelieri*"⁶. Come prima già citato, è stato dunque indispensabile la verifica diretta in Archivio di Stato; lì effettivamente si è potuto constatare come, proprio nel Gabinetto venissero menzionati "*Due piccioli Candelieri, con una salve, il tutto di legno verneggiato come sopra*"⁷. Infine un ultimo inventario reperito è quello del 1694, sempre presso l'AST, nella sezione Corte, Gioje e Mobili, mazzo 3; anch'esso non riporta, nelle parti citate, nessuna dicitura riguardante possibili sistemi d'illuminazione delle sale. Come per il precedente inventario, anche per questo è stato ricercato e visionato in Archivio di Stato tutto il documento originale e anche qui, nella stessa sala, si trovano citati gli stessi due candelieri come "*Due piccioli Candelieri con una salve, il tutto di legno verneggiato come sopra*"⁸.

Quest'ultimo risulta essere l'ultimo inventario presente poiché altri posteriori non ne sono stati trovati, ma, seguendo quelli che furono i voleri di Madama Reale, si suppone che tutto rimase invariato fino alla Rivoluzione Francese, quando gli ambienti furono completamente svuotati⁹, come riportato in un documento francese che verrà qui successivamente presentato.

6 M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949

7 Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 2, 1677

8 Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 3, 1694

9 M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949

1644-"Inventario delli mobili che sono all'Valentino "

INVENTARIO DELLI MOBILI

CHE SONO

ALL'VALLENTINO

FATTO

LI 26 SETTEMBRE 1644

NELL'APPARTAMENTO VERSO MONCALIERI, ET NEL PRIMO PIANO VI SONO

P.A NEL GABINETTO - N. 1.

Due spechi grandi, con le cornici d'hebano.

Due tavolini piccoli coperti d'hebano, con figure et intagli d'osso bianco In uno vi è l'istoria d'Adone et l'altro d'Argo.

Sei piccoli taboretti che hanno il sedere coperto de sattino fundo bianco operato de fiori al naturale, et con le frangie attorno di setta bianca, cremesi, blu, et saladona.

Due Portiere del sudetto sattino fodrati di sandalo bianco.

Due Verghe di ferro, che sostentano Le sud.e Portiere.

N. 24 - Quadri de fiori nelle casse ad ogn'uno de quali vi è il motto, et hanno Le cornici indorate.

20 - Altri quadri più piccoli fiori nelli Vasi, con le cornici indorate.

6 - Quadretti Picoli sopra Ramo, sono di fiori, et frutti et hanno le cornici indorate.

N. 40

SECONDO NELLA STANZA SOTTO QUELLA DELLA NASCITA DI FIORI - N. 2.

Tre grandi scrittorij d'Hebano tutti d'una med.ma forma guarniti di Lottone indorato ove è La serratura.

Tre grandi tavolini d'Hebano tutti d'una med.ma forma con proffilli bianchi d'osso.

Due spechi grandi, mediocrem.te, con le cornici negre guarnite d'arg.to.

Due Vasi di Vetro verde guarniti d'argento dentro quali vi sono delli Bochetti de fiori finti.

337

Figura 1 - Estratto "Inventario delli mobili che sono all'Valentino fatto li 26 settembre 1644"

NEL SECONDO PIANO DELL'APPARTAMENTO VERSO MONCALIERI VI SONO

PRIMA NEL GABINETTO - N. 7.

Otto specchi incastrati nella Muraglia, che sono senza cornici.
 Un Tavolino grande travagliato alla China, con figure d'oro.
 Due altri tavolini piccoli travagliati della med.ma maniera, che hanno le coperte di corame.
 Due Cope d'argento fatt'a Conchiglia.
 Due altre Cope d'Argento fatte a Nave.
 Un Bichiero d'Argento travagliato alla Svizzera, che ha il Copercio, et sopra d'esso un'Huomo armato.
 Una Portiera di Sattino fundo bianco fiorata al naturale.

SECONDO NELLA STANZA DELLA NASCITA DE FIORI, ò SIA DEL VALLENTINO - N. 8.

Una tapessaria di Corame indorato tutta fiorata al naturale fatta In Fiandra nella q.ale vi sono otto pessi et Ha d'altezza r.si $5 \frac{2}{3}$ et di giro in tutto r.si 40 circa.
 Dui Tavolini d'hebano profilatti d'osso bianco, et figurati.
 Un'altro tavolino coperto d'una foglia d'argento à figure che fanno l'Historia d'Atheonte.
 Un'Scrittorio coperto di Quaglia tortua, con li suoi tiretti, et fregiato di liste d'Argento fatte à pissetti.

SOPRA DI QUESTO SCRITTORIO VI È

Una Cassettina fatta del med.mo del sud.to scrittorio.
 Un'Altro piccolo scrittorio che ha cinque tiretti tutto coperto d'una foglia d'argento à figure.
 Un piccolo Cupido d'Argento sopra d'un Piedistale di bosco negro.
 Un piccolo Cacciatore d'argento, che mena un Cane à mano, et ha un Corno in bocca, et è sopra d'un Piedistale di bosco innegrito.

Dui piccoli candelieri d'argento sopra de quali vi è à caduno d'essi un'Huomo armato d'Archibuggio, q.ale porta sopra le spale, et ha un Cane.

Un'Altro scrittorio con sue tiretti parimenti coperto di Quaglia tortua che è fregiato d'una foglia d'arg.to figurata.

SOPRA DI QUESTO SCRITTORIO VI SONO

Due Cassetine coperte d'una foglia d'argento figurata à tutte due l'Historia d'Atheonte.
 Un'altra Cassetina coperta di Quaglia tortua.

QUINTO NELLA CAMERA ATTACATA AL GABINETTO - N. 23

(Corrisponde alla Stanza della Caccia)

Una Tapissaria di corame fundo rosso fiorata d'argento In quale vi sono n. 9 pessi, et Ha d'altezza rasi 5 $\frac{1}{2}$ et giro rasi 40 circa.

Un Tavolino d'hebano rigato di bianco.

Tre Taboretti, che hanno il sedere coperto di sattino color di rose fiorato al Naturale.

N. 4 - Quadri Paisaggi, che hanno le Cornici indorate, et sono di quelli, che S.A.R. Ha appresentati à M.R.

SESTO NEL GABINETTO - N. 24

(Gabinetto delle Faliche d'Ercole)

Non vi è cos'alcuna.

NELLA GUARDAROBBA VI SONO - N. 25.

Il Gabinetto d'Asti, et in esso.

Sono d'argento
indoratto

- 1 - Bassino per sputare
- 10 - Piatti grandi ottangoli
- 3 - Scudelle
- 1 - Boita per la polvere
- 1 - Cadenassa per le acque d'odore
- 2 - Imbossori per panare Il giaccio
- 2 - piccoli vasi di vetro col copercio
- 2 - piccole Boite
- 1 - Balla per le cose d'odore
- 4 - piccoli cucciarì
- 1 - picol vaso Longo, che dentro vi è La gratusa
- 4 - piccoli Piatti
- 2 - Candellieri
- 4 - Tondi
- 2 - Amoloni grandi
- 1 - vaso per dar l'acqua
- 1 - para mochett'
- 2 - zucarere
- 1 - picol vaso da Bever l'acqua
- 1 - Bacile
- 1 - Picola campanella
- 2 - Vasi uno longo, et L'altro à Pyramid'
- Un picol tavolo coperto d'osso tutto fioratto
- 1 - Vaso per conserve.

Figura 3 - Estratto "Inventario delli mobili che sono all'Vallentino fatto li 26 settembre 1644"

1677- "Inventario fatto d'ordine di Mad.ma Reale de mobili e supellettili esistenti nel Palazzo Reale del Valentino"

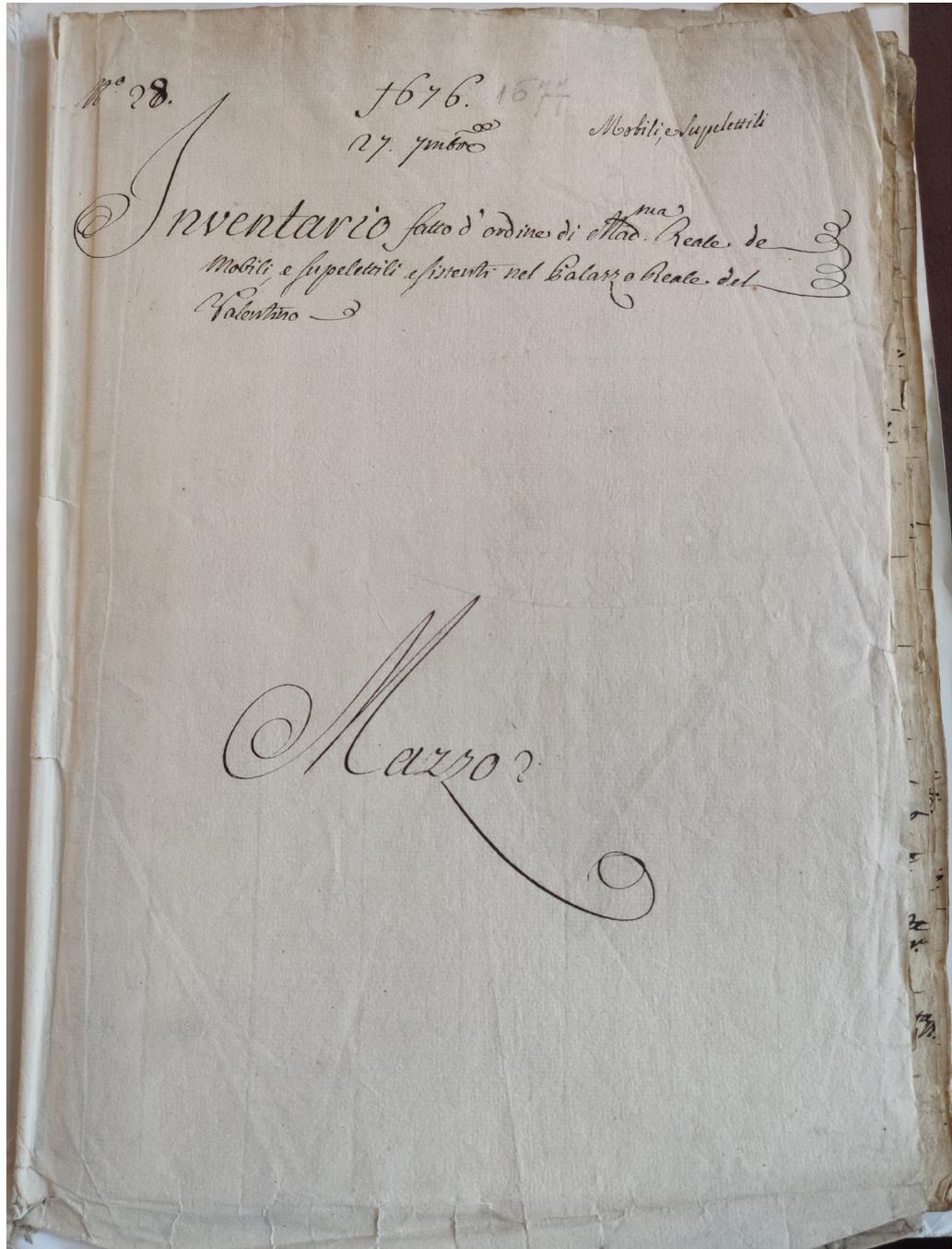


Figura 4 - Intestazione inventario 1677. AST, Gioje e mobili, mazzo 2, 1677

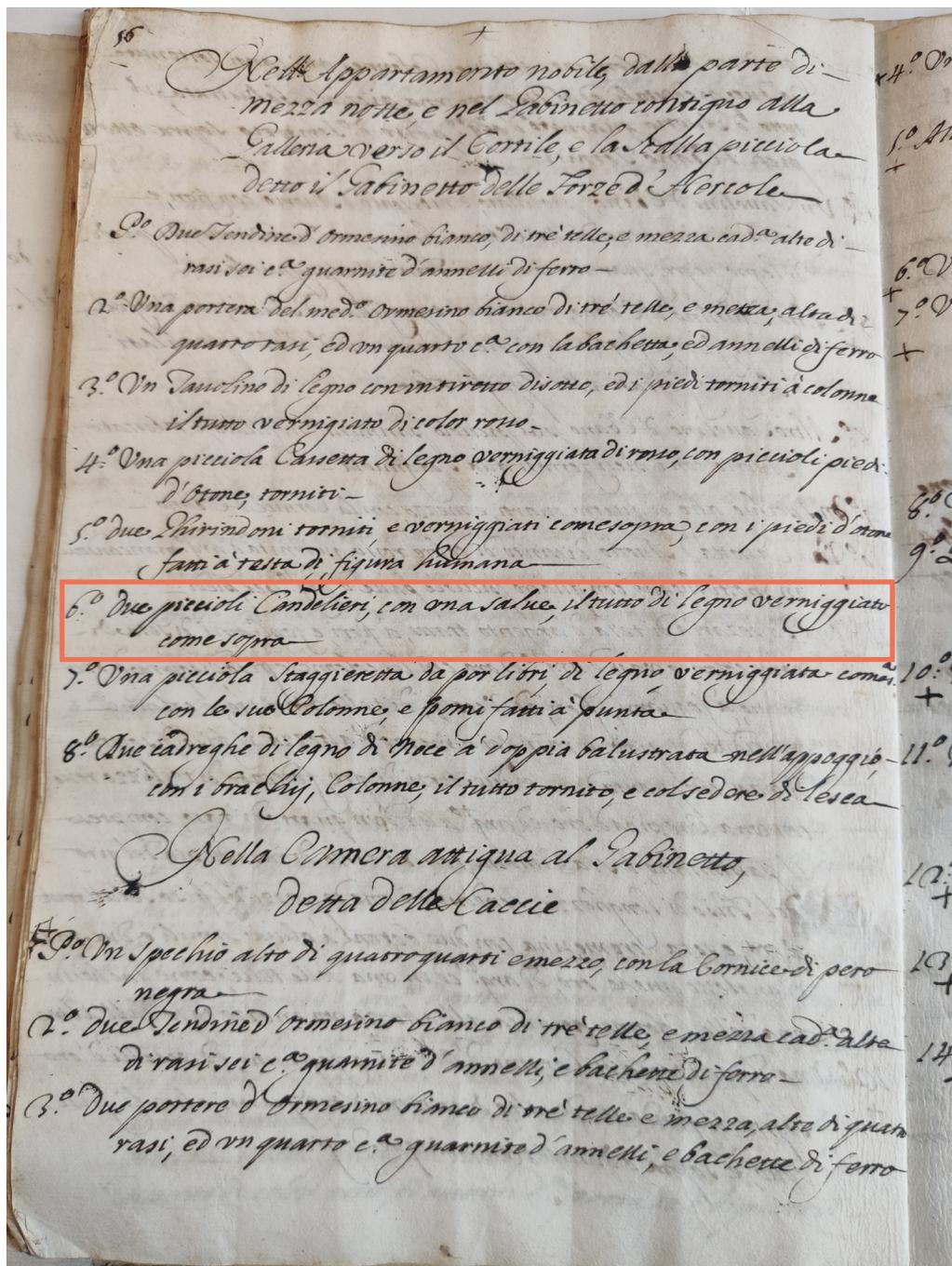


Figura 5 - Estratto inventario 1677. AST, Gioje e mobili, mazzo 2, 1677

1694- "Inventario de Mobili e supelettili esistenti nel Palazzo del Valentino fatto d'ordine di Mad.ma Reale"

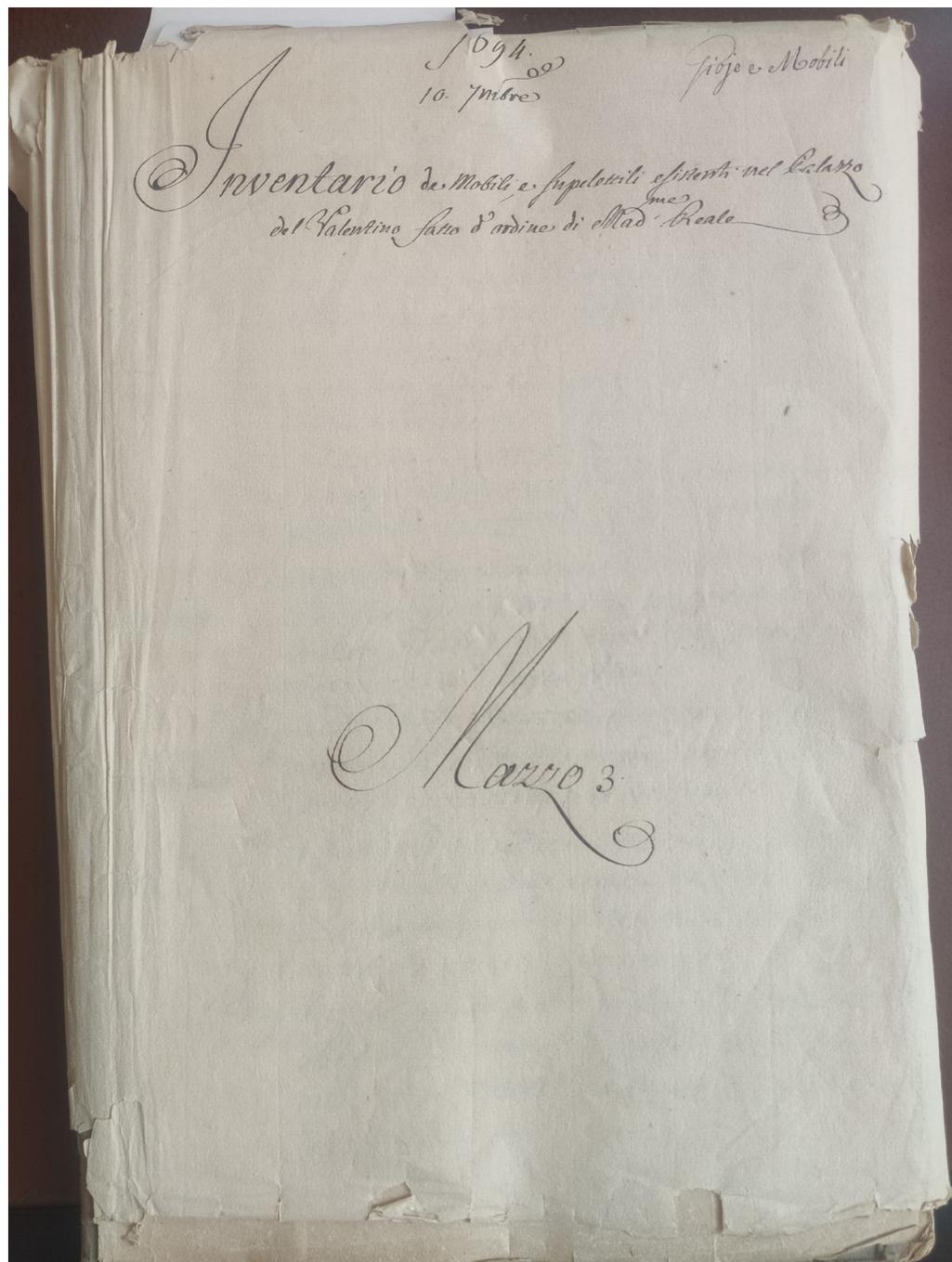


Figura 6 - Intestazione inventario 1694. AST, Gioje e mobili, mazzo 3, 1694

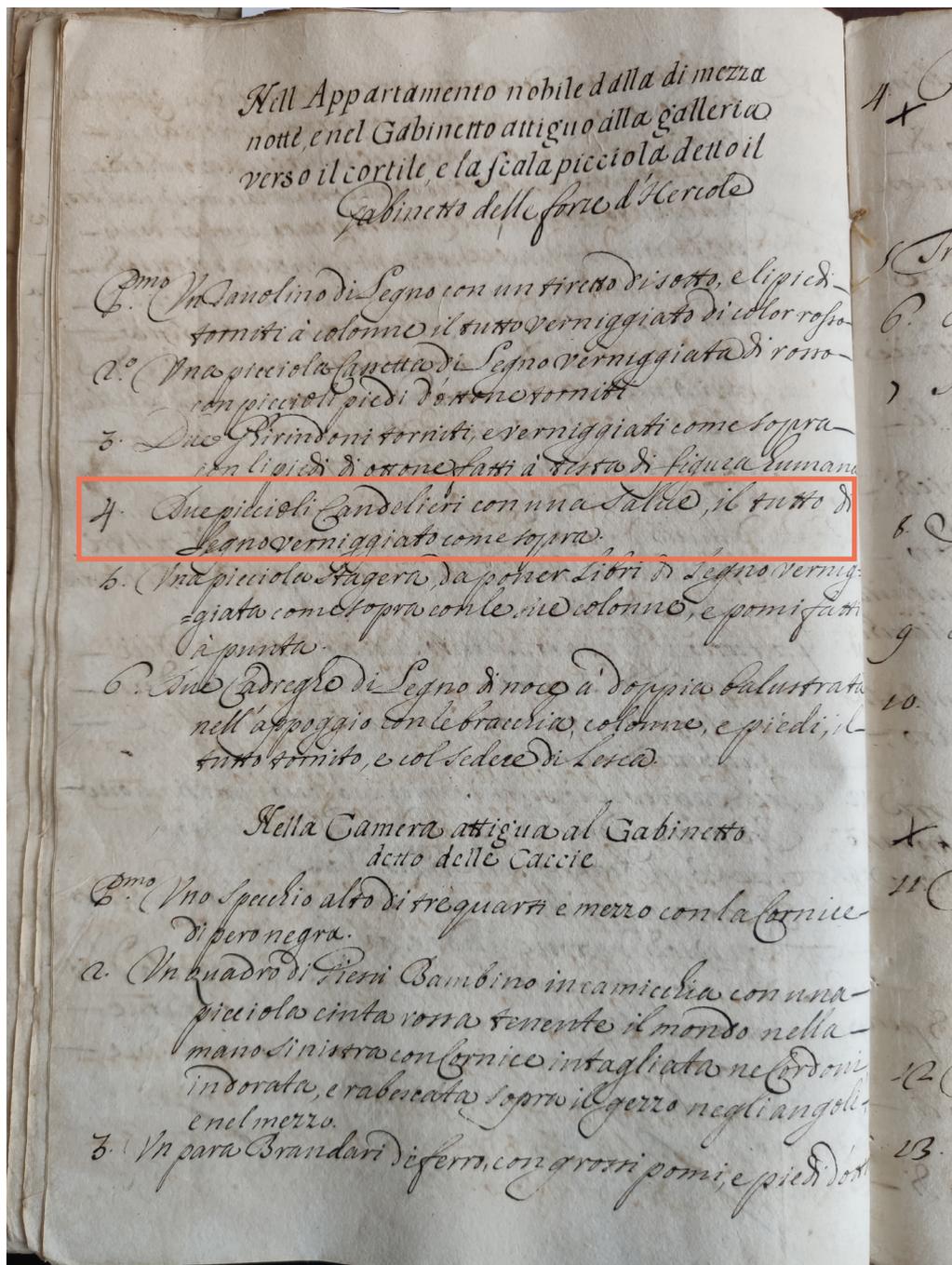


Figura 7 - Estratto inventario 1694. AST, Gioje e mobili, mazzo 3, 1694

Altri documenti

Al fine di una possibile ricostruzione dei vari usi ed utilizzi delle sale e dei possibili sistemi esistenti, oltre agli inventari appena riportati, sono stati molto importanti altri documenti ritrovati nell'archivio della sede centrale. Verranno qui riportati in ordine cronologico con una breve descrizione del loro contenuto.

1799- ASCT Carte francesi, cart.18

Questo documento ritrovato nelle carte francesi all'ASCT, cart. 18, riporta che nel 1799 tutti i mobili del primo piano, del piano superiore e quello inferiore, sono stati completamente rimossi e lasciati in custodia ad un privato, un certo Giacomo Caglieri. In questi anni dunque le sale risultano essere completamente svuotate da ogni tipologia di elemento di arredo. *18 maggio 1799. Dal "Verbale di trasferta pella ricognizione, assicurazione con posizione de' sigilli al Reale Palazzo del Valentino, che la Municipalità di Torino ha fatto eseguire onde assicurare i mobili ed effettivi ivi esistenti."*

1799. 18 maggio (29 fiorile 7)

Verbale di ricognizione ed assicurazione degli appartamenti ed effetti del Palazzo del Valentino

..."Si è riconosciuto che sono stati asportati da tutte le camere del primo piano e piano inferiore tutti i mobili in esse esistenti e quelli trasportati ai piani superiori consistenti questi in semplici quadri, tavole, sedie, bureaux e guardarobbe li quali si è creduto sufficiente lasciarli alla custodia del Citt() Giacomo Caglieri Consierge senz'alcun suggellamento per essere i medesimi dispersi nelle varie camere attigue al di lui alloggio ed essendovi visitato il Gabinetto dove esistono li tre gruppi di statue in avorio, che si è trovato assicurato dalla parte delle camere interne.."

Ignazio Molineri

Davico

1800-1858

In questo lasso di tempo è documentato in diversi volumi come il Castello, come già esposto precedentemente, sia per alcuni anni adibito a scuola di veterinaria¹⁰ e successivamente sede delle esposizioni svoltesi a Torino ed in particolare è riportato come le sale fossero inserite nel percorso di visita.

1858- ASCT, “PIANTA DEL CASTELLO DEL VALENTINO. Indicativa dei locali destinati alle diverse classi dei prodotti annessi alla Esposizione Nazionale del 1858 in Torino”.

In questa pianta riferita all'esposizione del 1858 viene riportata la numerazione delle varie sale del Piano Nobile del Castello con la legenda riferita all'allestimento presente al suo interno.

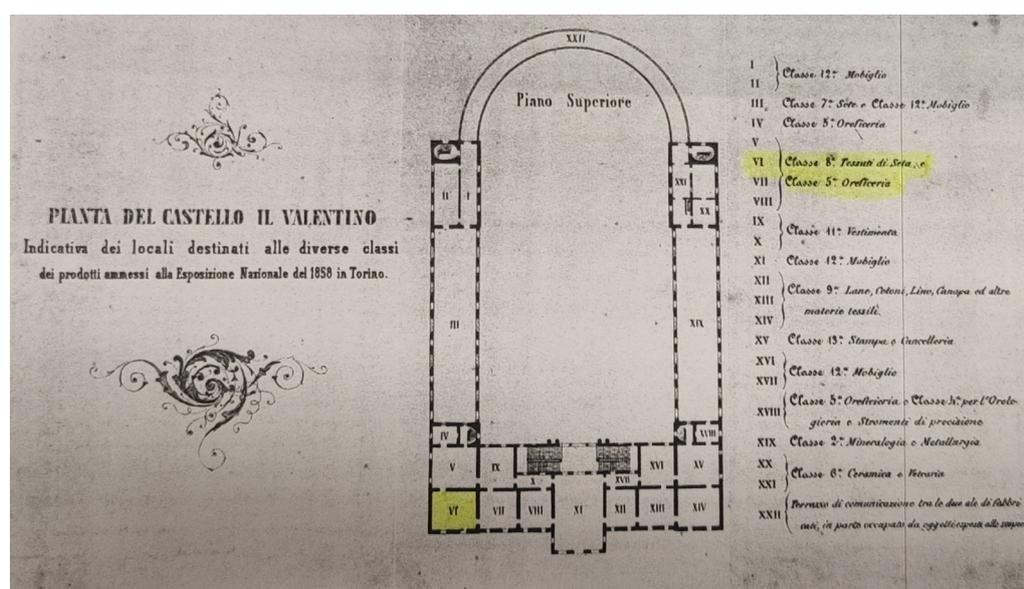


Figura 8 - Pianta del Castello del Valentino con indicazioni delle destinazioni dei locali. Esposizione Nazionale 1858

Dal 1864 invece il Castello assume poi la sua funzione definitiva di luogo d'istruzione, divenendo la sede della Regia Scuola di Applicazione degli Ingegneri.

¹⁰ G. Vico, *Il real Castello del Valentino : monografia storica*, Torino: Stamperia reale, 1858

1872- Prospero Richelmy «Intorno alla Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri. Cenni storici e statistici, tavola I, Iconografia del Castello del Valentino»¹¹

Queste due piante raffiguranti il piano terra e il Piano Nobile del Castello, riportate in *Il Castello del Valentino* a cura di S. Giriodi e L. Mamino, ci presentano la distribuzione dei locali nel 1872 dopo i lavori di adattamento e dopo la costruzione del primo lotto della Manica Sud.

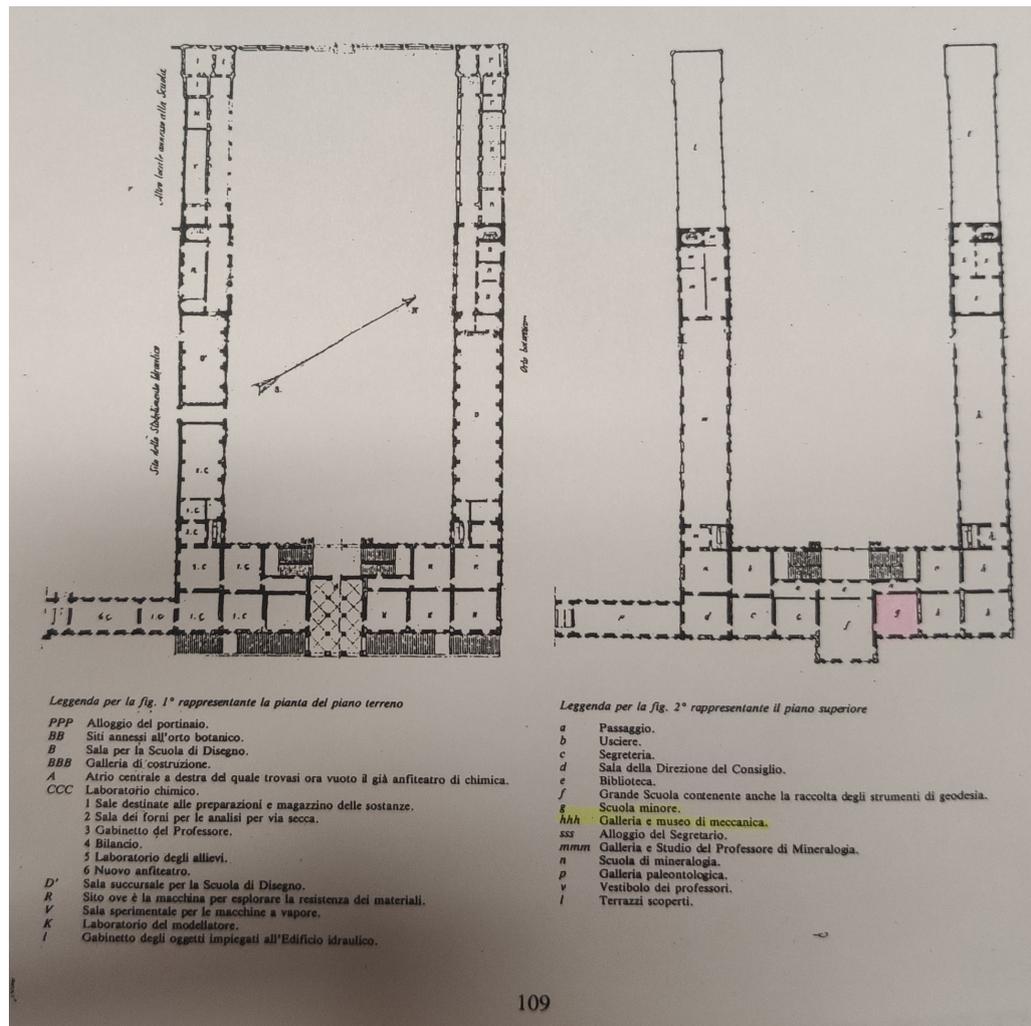


Figura 9 - Pianta del piano terra e primo piano del Castello del Valentino con indicazioni destinazioni d'uso ad aula per la Scuola di Applicazione per Ingegneri. 1872

¹¹ S. Giriodi e L. Mamino (a cura di), in AA. VV. *Castello del Valentino*, Torino, tip. Fodratti, 1988

4 Agosto 1998- lettera alla Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici

MOD. 302
 19
 Ministero per i Beni Culturali
 e Ambientali
 SOPRINTENDENZA PER I BENI
 AMBIENTALI E ARCHITETTONICI
 DI Torino
 Prot. N. Allegati
 Richiesta al Foglio del
 Div. Sez. N.
 OGGETTO:
 segue lettera prot n. 11781 del 4. AGO. 1998
 e p.c. ALLA SOPRINTENDENZA PER I
 BENI ARTISTICI E STORICI
 VIA ACCADEMIA SCIENZE N.5
 10123 - TORINO -

Figura 10 - Intestazione lettera alla Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici. 1998

Questa lettera indirizzata alla soprintendenza dei beni artistici e storici di Torino riguarda principalmente la Sala dei Gigli, del Vallantino e il Gabinetto dei Fiori Indorato. Nello specifico nella lettera si fa riferimento ad un possibile nuovo sistema impiantistico, sia termico che illuminotecnico, da realizzarsi in concomitanza con i restauri delle varie sale. Riguardo il sistema d'illuminazione più nello specifico si parla della realizzazione di un nuovo e più adeguato impianto elettrico e di ripensare il sistema "barra corpi illuminanti" al fine di ottenere una soluzione che meglio si adatti ai vari ambienti, nel rispetto dei restauri effettuati/che dovranno essere effettuati e che abbia per lo meno come caratteristica fondamentale un minore impatto visivo rispetto all'esistente.

"- sala gigli: Come già segnalato verbalmente dai funzionari di zona di due uffici di tutela, sarà indispensabile rivedere l'impianto di illuminazione attualmente in opera in relazione al radicale mutamento di immagine della sala che sta emergendo dal delicato intervento di restauro in atto. Peraltro l'attuale «barra corpi illuminanti» dovrà essere rimossa a tempi brevissimi per consentire il proseguo delle opere di pulitura e restauro della tappezzeria

dipinta assumendo preventivamente i necessari accordi con i restauratori incaricati. Si richiede altresì di provvedere alla revisione e messa a norma dell'attuale impianto elettrico – qualora non fosse ancora stata effettuata – con particolare riferimento al sistema di cavi posti sul cornicione[...]

- sala del Valentino: [...] si segnala ancora l'opportunità di rivedere la soluzione ora in opera dell'alimentazione della barra dei corpi illuminanti che appare troppo evidente: qualora non si potesse ottenere una soluzione meno visibile dovranno essere concordate opere che almeno ne correggano l'impatto visivo.

- gabinetto dei fiori indorato: nell'incontro avvenuto in data 21 luglio c.a. si è giunti ad una ipotesi di illuminazione che dovrebbe finalmente soddisfare tutte le molteplici e complesse istanze [...]. È indispensabile ora assicurare un collegamento elettrico dal vano scala adiacente affinché sia possibile allestire il corpo illuminante nello spazio corrispondente allo sguincio della apertura lato scala (di cui si è già concordata la possibile chiusura senza inficiare problemi legati alla sicurezza del Castello). [...]"

29 giugno 2000- Progetto per la realizzazione delle opere per il rifacimento dell'impianto termico ed elettrico nelle sale "del Negozio", "della Guerra", "delle Feste", "della Caccia", "delle Magnificenze" presso il castello del Valentino in Torino, Viale Mattioli 39.

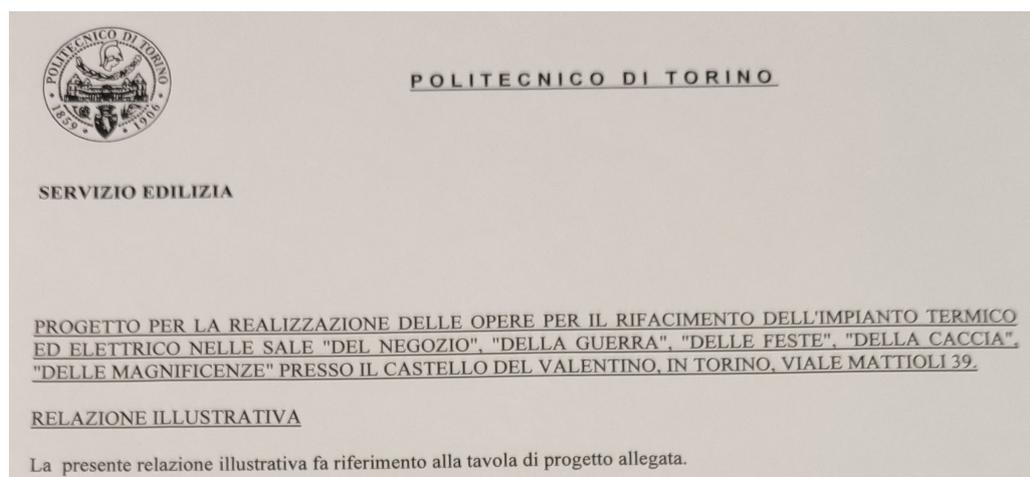


Figura 11 - Intestazione relazione illustrativa. 2000

Questa relazione illustrativa presenta gli interventi da svolgersi per la realizzazione del nuovo impianto termico ed elettrico nelle sale citate nel titolo e, in particolare, riporta in pianta le varie posizioni di tutti i futuri pozzetti elettrici a scomparsa presenti nelle sale. Inoltre si fa riferimento al nuovo impianto d'illuminazione già presente in alcune sale il cui restauro risulta già terminato (Vallantino, Gigli, Rose e Guerra).

"[...] - L'impianto elettrico comprende una serie di scatole a scomparsa, disposte sotto pavimento, contenenti prese elettriche, trasmissioni dati, telefono, alimentate da una linea di alimentazione collocata nella stessa posizione.

*- Le scatole contenenti le prese sono dotate di uno sportello, rivestite con gli elementi di legno costituenti il palchetto. **Sarà inoltre sostituito l'impianto di illuminazione esistente con nuovi corpi illuminanti dello stesso tipo installato nelle sale già restaurate (sala "del Valentino", "dei Gigli", "delle Rose", "della Guerra"). [...]"***

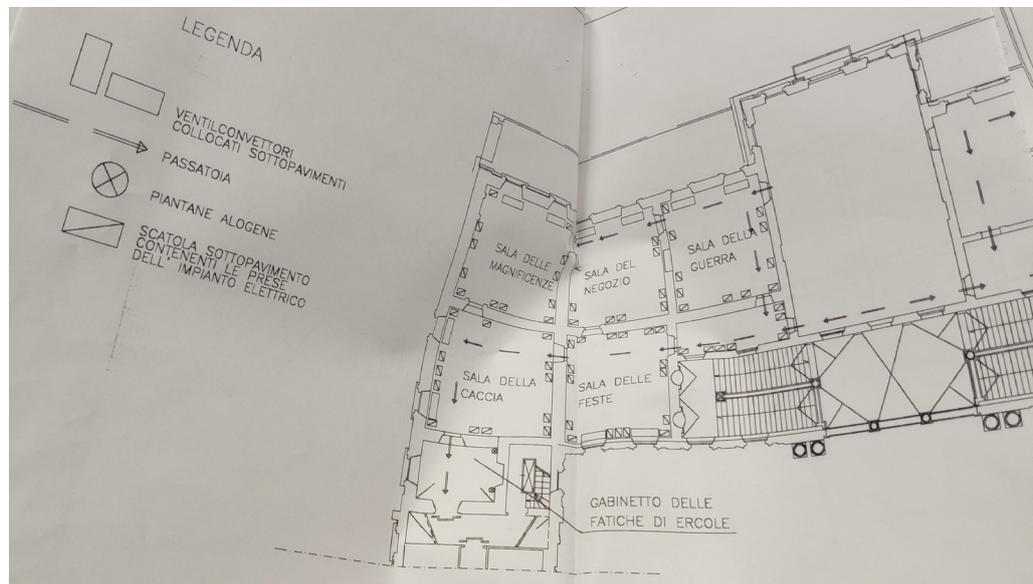


Figura 12 - Stralcio della pianta con la collocazione dei nuovi impianti. 2000

02 agosto 2001- Progetto per la realizzazione delle opere per il rifacimento dell'impianto termico ed elettrico nelle sale "Verde", "delle Rose", "dello Zodiaco", e nel Salone d'Onore presso il castello del Valentino in Torino Viale Mattioli 39.

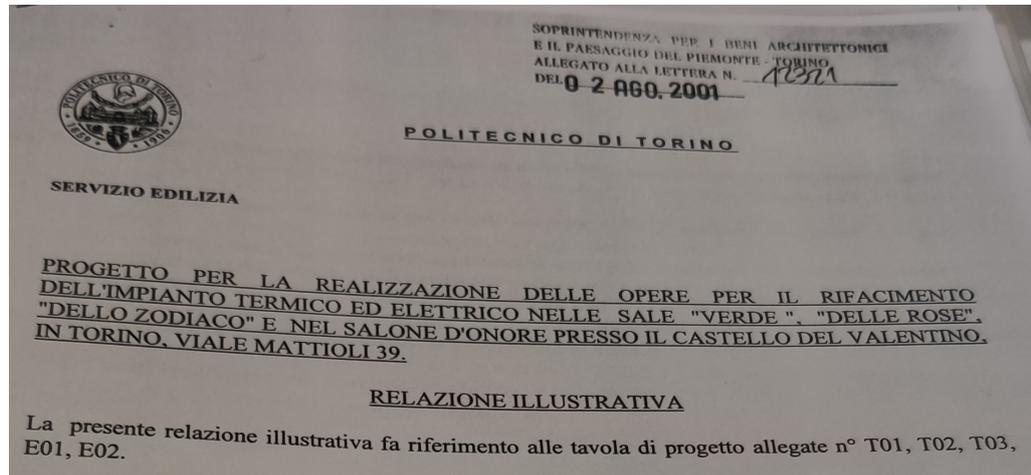


Figura 13 - Intestazione relazione illustrativa. 2001

Questa relazione illustrativa, come già quella precedentemente illustrata, presenta gli interventi da svolgersi per la realizzazione del nuovo impianto termico ed elettrico nelle sale citate nel titolo e, in particolare, riporta in pianta le varie posizioni di tutti i futuri pozzetti elettrici a scomparsa presenti nelle sale.

"[...] - L'impianto elettrico comprende una serie di scatole a scomparsa, disposte sotto pavimento, contenenti prese elettriche, trasmissioni dati, telefono, alimentate da una linea di alimentazione collocata nella stessa posizione.

- Le scatole contenenti le prese sono dotate di uno sportello, che verrà rivestito per le sale "Verde", "delle Rose" e "dello Zodiaco", con gli elementi in legno costituenti il palchetto; nel Salone d'Onore il rivestimento dei coperchi sarà in ottone satinato o rame".

Reperti fotografici

All'interno di questa raccolta di documenti realizzata per i lavori di restauro delle sale auliche del Castello è stato possibile reperire al suo interno alcune immagini di repertorio. Presentando anche qui

il materiale in ordine cronologico, sono stati ritrovati alcuni scatti, purtroppo solamente di tre delle sale e del Salone d'Onore, risalenti al 1926 scattate dal fotografo torinese Mario Gabinio. Queste immagini documentano la presenza di un sistema d'illuminazione a sospensione nelle sale rappresentate e da esse è anche possibile intuire in che modo potessero essere sospese.

Sono inoltre presenti alcuni fotogrammi risalenti al 1930 e al 1949 e conservati presso l'Archivio Fotografico dei Musei Civici di Torino, che, nel rappresentare le volte di alcune delle sale, riportano il sistema di sospensione e i punti di ancoraggio; si può supporre infatti che nello scattare le foto delle volte, i lampadari presenti siano stati rimossi per ottenere una migliore restituzione dell'immagine della volta nel suo complesso.

Infine un'ultima tipologia di fotografie presenti sono quelle riguardanti la situazione delle sale al momento degli interventi. In queste immagini si può osservare, oltre che lo stato di conservazione, il precedente sistema d'illuminazione, ovvero un insieme di proiettori, di anche notevoli dimensioni, posti su di una barra fissata a parete. Inoltre in alcune foto è possibile anche rilevare un sistema aggiuntivo composto da proiettori singoli posti negli angoli superiori alle imposte delle volte.

1926- Fotografie di Mario Gabinio



Figura 14 - Mario Gabinio, Sala del Negozio, 1926



Figura 15 - Mario Gabino, Sala della Caccia, 1926



Figura 15 - Mario Gabino, Sala della Caccia, 1926

1930/1949- Fotogrammi conservati presso Archivio Fotografico dei Musei Civici di Torino



Figura 16 - Dettaglio della volta della sala dello Zodiaco in cui si possono notare gli elementi di ancoraggio della sospensione



Figura 17 - Dettaglio della volta della sala della Guerra in cui si possono notare gli elementi di ancoraggio della sospensione



Figura 18 - Dettaglio della volta della sala del Gabinetto delle fatiche di Ercole in cui si può notare l'elemento di ancoraggio



Figura 19 - Dettaglio della volta della sala delle Feste e dei Fasti in cui si possono notare gli elementi di ancoraggio

2002- Rilievo precedente agli interventi



Figura 20 - dettaglio del sistema di illuminazione precedente ai lavori nella sala del Negozio



Figura 20 - dettaglio del sistema di illuminazione precedente ai lavori nella sala del Negozio

3.2 Limiti e criticità dell'indagine

L'indagine archivistica, seppur rappresenti una parte affascinante e molto stimolante della documentazione storica, presenta anche alcune difficoltà e limitazioni che rendono in molti casi la ricerca di informazioni assai difficoltosa e dispendiosa in termini di tempo.

In primo luogo infatti possiamo constatare come l'accesso agli archivi non sia spesso libero, ma subordinato alla necessità di interfacciarsi con un sistema di prenotazione o con personale terzo fisico al fine di ottenere un appuntamento. In relazione a ciò è anche da considerare il fatto che le fonti stesse a loro volta non risultino sempre di accesso garantito anche una volta ottenuta l'autorizzazione alla consultazione dell'archivio. Alcune di esse infatti, per motivi di conservazione della stessa o per motivi di sicurezza magari legati al loro contenuto, risultano avere necessità di ulteriori lasciapassare al fine di una loro esamina. In questi casi è certa l'interazione con la figura dell'archivista che in questo caso però può rappresentare un valore aggiunto in quanto ci permette di essere almeno in parte guidati nella nostra ricerca fisica del materiale.

Un altro elemento che può essere fonte di difficoltà è che la consultazione archivistica prevede spesso una conoscenza specifica pregressa della fonte che si vuole consultare. Se si compie invece una ricerca più generale di fonti relative ad una determinata tematica, quest'ultima risulta essere molto lunga e dispendiosa di tempo in quanto si avrà un gran numero di documenti da filtrare e spesso risulteranno anche non essere propriamente utili al fine della documentazione. Da qui ci si può collegare ad un'altra difficoltà ovvero la presenza di un gran numero di tipologie di documenti e l'esigenza di capire tra di questi quali possano rappresentare una fonte maggiormente affidabili ai fini del nostro studio. Per ultimo troviamo ancora due tipologie di problematiche, legate però maggiormente alla datazione del documento. Infatti, se la nostra ricerca si spinge molto indietro nel tempo, una prima difficoltà che potremmo trovare sta nella datazione della fonte stessa; infatti nei secoli i calendari e il calcolo del tempo ha subito più volte variazioni in seguito ad una determinata dominazione o ad una determinata locazione geografica. Inoltre, altro aspetto da non sottovalutare è quello di una corretta comprensione della fonte. Il malinteso infatti può insorgere laddove sia stato utilizzato un linguaggio arcaico che, seppur italiano, presenta

casistiche lessicali a noi magari sconosciute. E il problema diventa ancora maggiore laddove si reperiscano testi in lingue straniere, anche loro magari carichi di elementi lessicali datati rispetto all'attuale. Molta attenzione va dunque posta su questo aspetto al fine di non riportare poi nella nostra ricerca un'informazione errata.

Tutto ciò però non deve impaurirci o scoraggiarci da intraprendere questa tipologia di indagine in quanto, seppur lunga e a volte inconcludente, ci potrebbe permettere di avere fonti dirette e dunque riferimenti più forti e consistenti a sostegno di una nostra ipotesi di ricerca.

CAPITOLO 4

Una proposta progettuale per l'impianto d'illuminazione

Come già espresso più volte precedentemente, l'intervento di restauro non presenta una "formula" da poter applicare in tutte le casistiche che ci si possono presentare, bensì necessita di una valutazione "caso per caso" poiché sono troppe le variabili e le differenze in campo; per cui si possono delineare buone prassi da seguire, senza però essere prese come dictat assoluti. Anche nell'intervento illuminotecnico su un bene storico, in quanto elemento stesso del restauro, si può applicare lo stesso ragionamento. Allo stesso tempo però, poiché l'intervento che si andrà ad operare è inserito in un contesto storico esistente, importante per un'ottimale riuscita, è una approfondita conoscenza del manufatto, che deve essere tale per cui l'intervento, seguendo i principi cardine del restauro, risulti finalizzato alla salvaguardia dell'esistente e a proporre una giusta lettura di tutte le sue differenti stratificazioni.

Per ottenere quindi questo tipo di conoscenza del bene e delle sue differenti stratificazioni storiche, strutturali, impiantistiche e anche decorative, è importante seguire delle fasi progettuali vere e proprie che precedono l'intervento e che permettono, una volta realizzate, di avere uno sguardo a 360 gradi tale per cui, insieme poi alle linee guida di intervento citate precedentemente, poter proporre un'idea di intervento ottimale.

Con il capitolo precedente, abbiamo visto come attraverso la ricerca di archivio è possibile ricostruire una conoscenza storica; parallelamente a ciò è indispensabile ottenere una conoscenza anche più tecnica e pratica sul manufatto stesso. In questo capitolo, prendendo da esempio il nostro caso studio, si andrà a presentare queste ulteriori fasi conoscitive fino ad arrivare in fine ad una proposta di intervento basata sulle conoscenze fin qui acquisite. Affronteremo dunque il tema del rilievo, ed in particolare quello impiantistico elettrico, presenteremo lo studio dello stato attuale e la verifica dei dati forniti da interventi precedenti attraverso simulazioni con software appositi. Verrà presentata un'analisi delle utenze e degli usi temporali delle varie sale del castello che ci permetteranno di individuare le criticità presenti e determinarne le esigenze a cui cercare soluzione; a questo si accompagnerà anche una analisi dei requisiti normativi definiti in relazione alle esigenze e alle funzioni presenti. In fine una lettura critica di tutti questi dati raccolti ci condurrà nel definire alcuni scenari progettuali.

4.1 Il rilievo dell'attuale consistenza degli impianti elettrici e d'illuminazione

Le sole ricerche bibliografiche ed archivistiche, non risultano sufficienti per una conoscenza maggiormente completa dell'oggetto dell'intervento; per completare la lettura e dare delle certezze concrete è importante la fase del rilievo, ovvero la ricerca di un riscontro delle informazioni nella matericità e al contempo una ricerca di ulteriori nuove informazioni.¹ Il documento più importante infatti è rappresentato dall'opera stessa² e il rilievo diretto ci permette di avere accesso ad informazioni e dettagli che diversamente non si sarebbero palesati, permettendoci di avere valutazioni e annotazioni su elementi osservati direttamente dal progettista del futuro intervento.

Questo approccio al bene è importante anche nell'indagine impiantistica: allo stesso modo prima descritto infatti si osservano e si ricercano le varie tracce del passato dei precedenti interventi cercando al contempo di valutare laddove si possa operare un recupero o una sostituzione.

Al fine di avere una lettura chiara e che aiuti a sviscerare le giuste osservazioni e considerazioni è importante avere una restituzione grafica di ciò che si è osservato in modo da avere ben chiara la situazione dello stato attuale in cui si andrà ad operare con l'intervento. In aggiunta a ciò si può affiancare un'indagine fotografica atta ad integrare la parte grafica, riportando in modo diretto i vari dettagli colti durante i differenti sopralluoghi conoscitivi e permettendo una doppia lettura dell'informazione raccolta. Tutto ciò rappresenta poi della documentazione che, come abbiamo già detto in precedenza, andrà a sommarsi a quella bibliografica, archivistica, ampliando la conoscenza dell'oggetto dell'intervento.

Nel nostro caso studio in particolare il rilievo diretto si è svolto attraverso diversi sopralluoghi nelle sale in cui è stato permesso l'accesso. L'indagine si è concentrata nello specifico sul sistema elettrico e di illuminazione, andando ad individuare i vari pozzetti elettrici a pavimento presenti, i quadri elettrici e il sistema a portale esistente con i suoi relativi apparecchi. Sono stati inoltre rilevati e documentati anche fotograficamente le

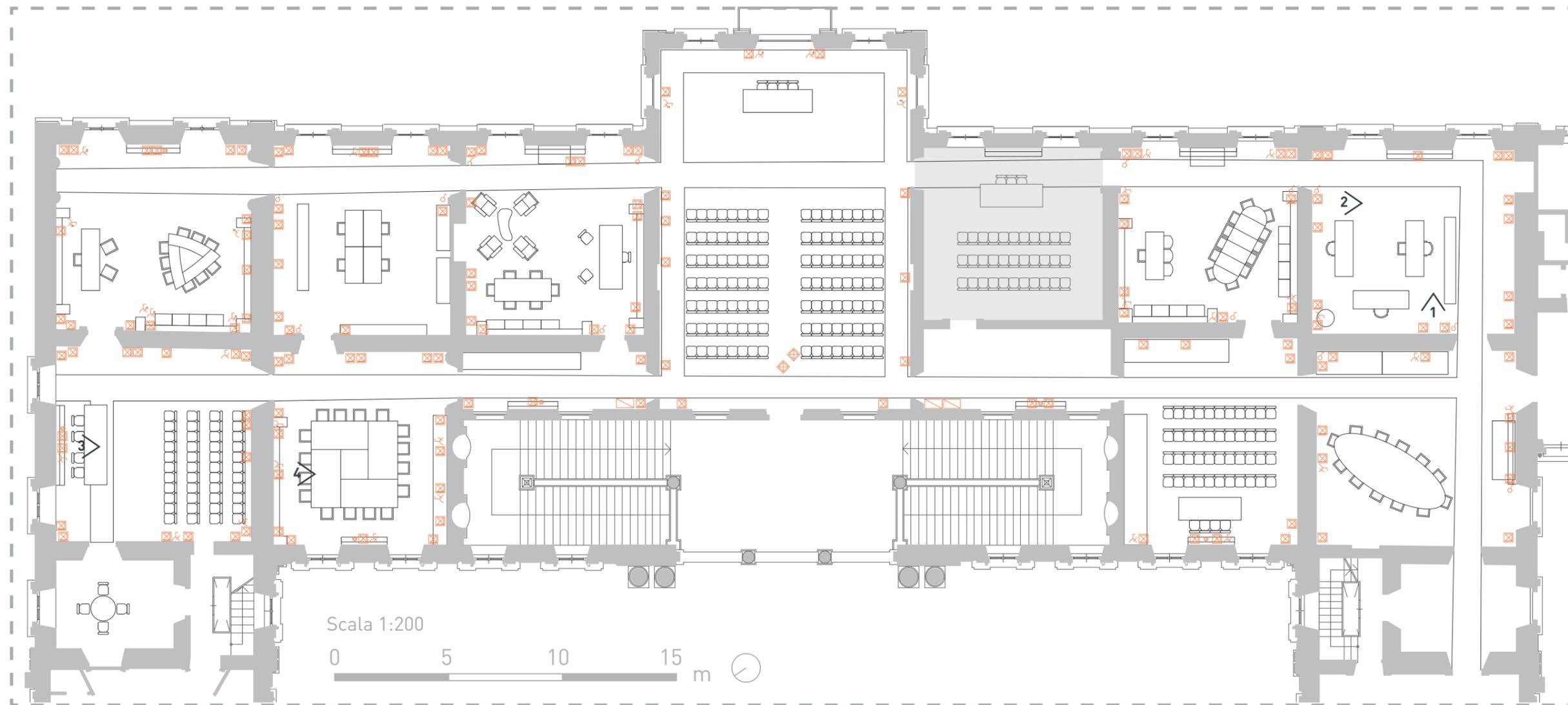
1 G. Carbonara, *restauro architettonico e impianti Vol. 1*, Torino: Utet, 2001

2 *Ibidem*

integrazioni al sistema di illuminazione a portale prima citato realizzate attraverso elementi di design di differenti epoche che presentano doppia vocazione in quanto integrano appunto il sistema con una illuminazione più puntuale, ma al contempo si inseriscono quali oggetti da esposizione nel percorso di visita delle sale stesse. Il tutto è poi stato rappresentato in due piante distinte; in una è stato riportato l'impianto elettrico andando a creare una legenda che, tramite la simbologia specifica, racchiudesse tutti gli elementi rilevati. (Vedere tavola 6A per rilievo impianto elettrico). Nell'altra pianta invece sono stati riportati nello specifico i differenti apparecchi di illuminazione; in questo caso la legenda, tramite l'utilizzo di simbologia astratta, permette di individuare le differenti tipologie di apparecchi e, nel caso dei portali, riportare anche il numero di sorgenti presenti in ognuno di essi. In entrambi i casi la Sala Verde risulta purtroppo non rilevata in quanto l'accesso è negato a causa dei lavori di restauro che la stanno interessando da diverso tempo. (Vedere tavola 6B per rilievo impianto elettrico). Inoltre riguardo gli elementi di design, che integrano il sistema a portale e si inseriscono quali elementi di pregio all'interno del percorso espositivo, è stato creato un abaco generale che ne presentasse l'immagine e indicasse a quale categoria della legenda facesse parte.

RILIEVO IMPIANTO ELETTRICO

Tavola 6A



LEGENDA

-  Pozzetto elettrico
-  Presa multipla
-  Interruttore
-  Pulsante
-  Quadro elettrico
-  Area non rilevata*

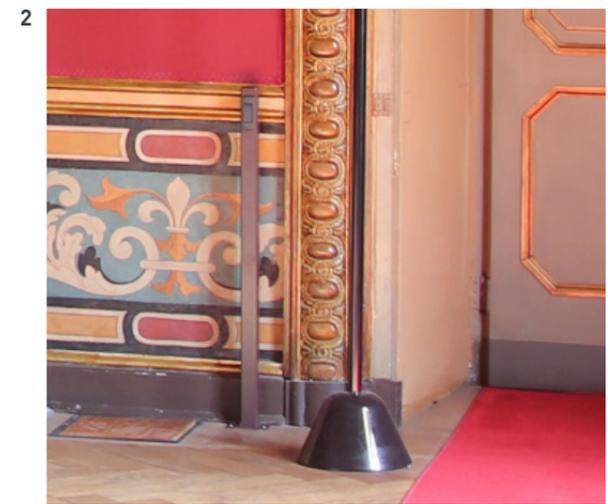
*Accesso non garantito causa lavori di restauro della sala

Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino

RILIEVO FOTOGRAFICO



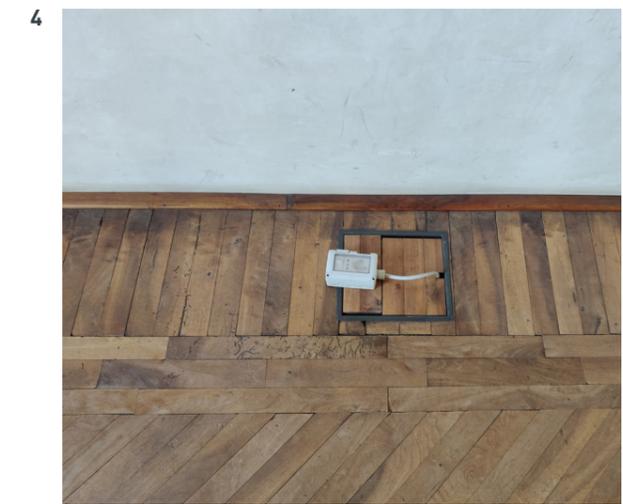
Dettaglio dei pozzetti elettrici - Sala dello Zodiaco (rilevato il 1.01.2022)



Dettaglio interruttore - Sala dello Zodiaco (rilevato il 1.01.2022)



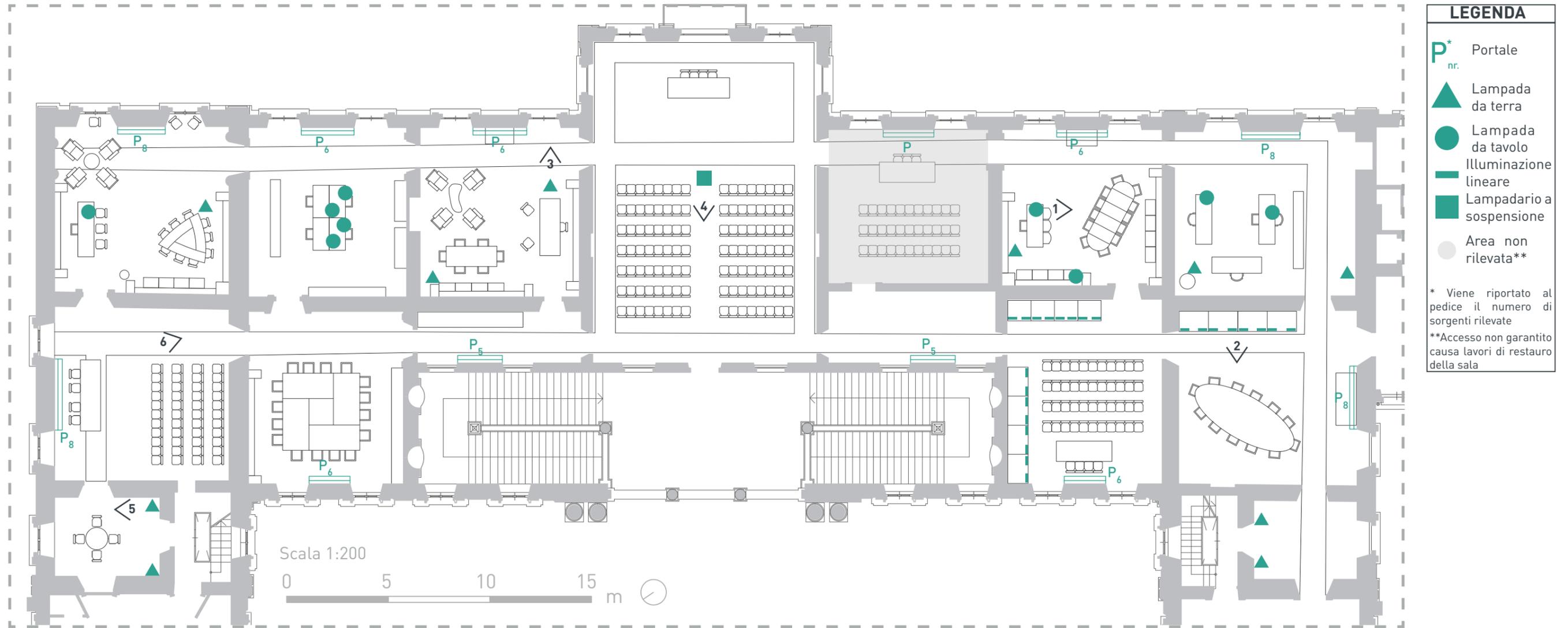
dettaglio pulsante di accensione - Sala della Caccia (rilevato il 31.03.2022)



Dettaglio presa multipla - Sala delle Feste e dei Fasti (rilevato il 31.03.2022)

RILIEVO APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Tavola 6B



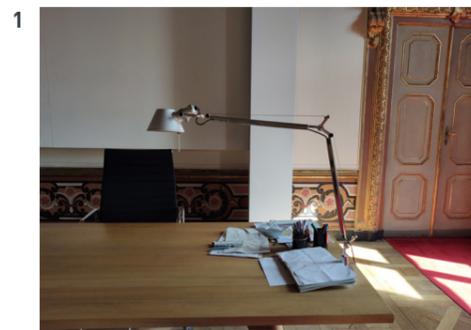
LEGENDA

- P^{*}_{nr.}** Portale
- ▲** Lampada da terra
- Lampada da tavolo
- Illuminazione lineare
- Lampadario a sospensione
- Area non rilevata**

* Viene riportato al pedice il numero di sorgenti rilevate
 **Accesso non garantito causa lavori di restauro della sala

RILIEVO FOTOGRAFICO

Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino



Lampada da tavolo Tolomeo Artemide - Sala delle Rose (rilevato il 1.04.2022)



Lampada Arco Flos - sala della Guerra (rilevato il 1.04.2022)



Lampadario in vetro di Murano - Salone d'Onore (rilevato il 27.09.2023)



Lampada da terra NOBI Fontana Arte - Gabinetto delle Fatiche d'Ercole (rilevato il 2.10.2023)



Dettaglio illuminazione per le teche espositive - Sala del Valetino (rilevato il 2.10.2023)



Sistema portale attualmente presente - Sala della Caccia (rilevato il 31.03.2022)

ABACO LUCI DI DESIGN

● Lampada da tavolo Naska Loris-Fontana Arte (1933)



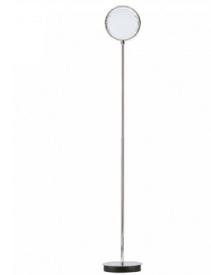
● Lampada da tavolo Tolomeo-Artemide (1987)



▲ Lampada Arco-Flos (1962)



▲ Lampada da terra NOBI-Fontana Arte (1992)



▲ Lampada arco Coupé-Oluce (1967)



● Lampada da tavolo Kelvin-Flos (2009)



▲ Lampada Bibip-Flos (1977)



4.1.1 Indagine sperimentale: Il rilievo fotometrico

La conoscenza del bene è stata approfondita attraverso una fase di indagine sperimentale che è consistita nella misura della quantità di luce in corrispondenza del piano di calpestio dell'ambiente. È stata dunque realizzata la misura d'illuminamento secondo una griglia regolare predefinita, al fine di valutare l'apporto di luce artificiale; i dati raccolti sono stati poi anche utili per tarare le simulazioni realizzate con software di simulazione illuminotecnica (Vedi paragrafo 4.2). Queste rilevazioni nelle sale-campione, nello specifico la Sala della Caccia e la sala del Vallantino, sono state realizzate, in primo luogo, creando una griglia regolare in corrispondenza delle superfici dei compiti visivi prevalenti. Infine si è proceduto a realizzare le differenti misurazioni attraverso l'utilizzo di un Luxmetro (vedi figura 3, Fotoradiometro Delta Ohm serie HD 2302.0).

Sono state effettuate due serie di misure:

- Una misurazione in ogni punto a sistema spento per verificare il contributo di luce naturale diurna (annotando l'ora di inizio)
- Una misurazione in ogni punto a sistema acceso e presenza simultanea del contributo di luce naturale diurna (annotando l'ora di inizio)



Figure 1 e 2 - Creazione della griglia nella sala durante la rilevazione- A Sinistra: Sala della Caccia. A Destra: Sala del Valentino

Il contributo di luce artificiale è stato calcolato in modo indiretto per sottrazione tra i dati della seconda misurazione con quelli della prima. Il tutto è stato poi ordinato e riportato all'interno di una tabella. (vedere tavola 7A per la restituzione dei dati).

Il luxmetro, strumento utilizzato per la misura dell'illuminamento, è principalmente composto da due parti distinte:

- Un fotorecettore capace di rilevare l'intensità luminosa da misurare, trasformandola in un segnale elettrico che viene poi inviato al lettore.
- Il lettore in grado di tradurre l'impulso elettricorilevato in una grandezza fotometrica restituita sul display digitale. Il suo utilizzo è piuttosto semplice in quanto consiste nel posizionare il sensore nel punto in cui si vuole effettuare la misurazione, parallelamente al piano contenente il compito visivo e lasciandolo libero da possibili ombre che potrebbero influire sulla correttezza del valore misurato.



Figura 3 - Fotoradiometro Delta Ohm serie HD 2302.0 con sonda fotometrica per la misurazione dell'illuminamento, utilizzato per le verifiche in campo.

4.1.2 Indagine sperimentale: le proprietà ottiche dei materiali

Un'ultima misurazione che è stata effettuata in campo direttamente e che anche in questo caso è stata utilizzata per le simulazioni del software è stata quella dei valori di riflettanza delle pareti e dei pavimenti delle varie sale. Poiché però molte delle sale presentano una decorazione molto specifica e le pavimentazioni non risultano regolari, si è optato di operare in questa maniera:

- sono stati individuati i colori predominanti sulle pareti e sulla pavimentazione
- una volta individuati si è proceduti alla misurazione della riflettanza per mezzo di uno spettrofotometro a colori.
- è stato poi calcolato un valore di riflettanza medio utilizzando una media ponderata assegnando pesi differenti ai valori ottenuti proporzionalmente alla presenza di tale colore nella sala.

Prendendo sempre a campione la sala della Caccia e quella del Vallantino, il tutto è stato riportato in una scheda riassuntiva con anche la presenza di fotografie ad indicare i punti in cui la misurazione è stata effettuata. Per completezza inoltre è giusto indicare che per le volte, riccamente decorate e stuccate, visto la problematicità di effettuare misurazioni dirette, è stato supposto un valore medio di riflettanza tenendo conto di tutte le possibili variabili. (vedere tavola 7A per la restituzione dei dati).

Come già veniva precedentemente illustrato, lo strumento utilizzato per queste misurazioni è lo spettrofotometro a contatto, ovvero uno strumento in grado di misurare il colore di una superficie, un oggetto, un materiale. In particolare quelli definiti anche spettrofotometri a colori agiscono nella regione dello spettro del visibile tra i 400 e 700nm. Esso opera andando ad illuminare con una luce bianca il campione, analizzando poi la quantità di luce che il campione riesce a riflettere in una gamma di lunghezze d'onda comprese nello spettro del visibile. Questi risultati si ottengono facendo passare la luce attraverso un dispositivo capace di scindere il fascio in intervalli distinti di lunghezze d'onda monocromatica (ogni 10nm: 400nm-410nm-420nm...).³

Lo strumento ci fornisce dunque come dati i valori di riflettanza spettrale per ogni lunghezza d'onda e al termine il valore di riflettanza (o fattore di

³ <https://academy.sinnek.com/>

riflessione) della porzione, ovvero quel valore che esprime “la capacità di una superficie di riflettere l'energia luminosa”.⁴ Inoltre viene fornita anche una rappresentazione grafica dei risultati, ovvero la curva di riflettanza spettrale.



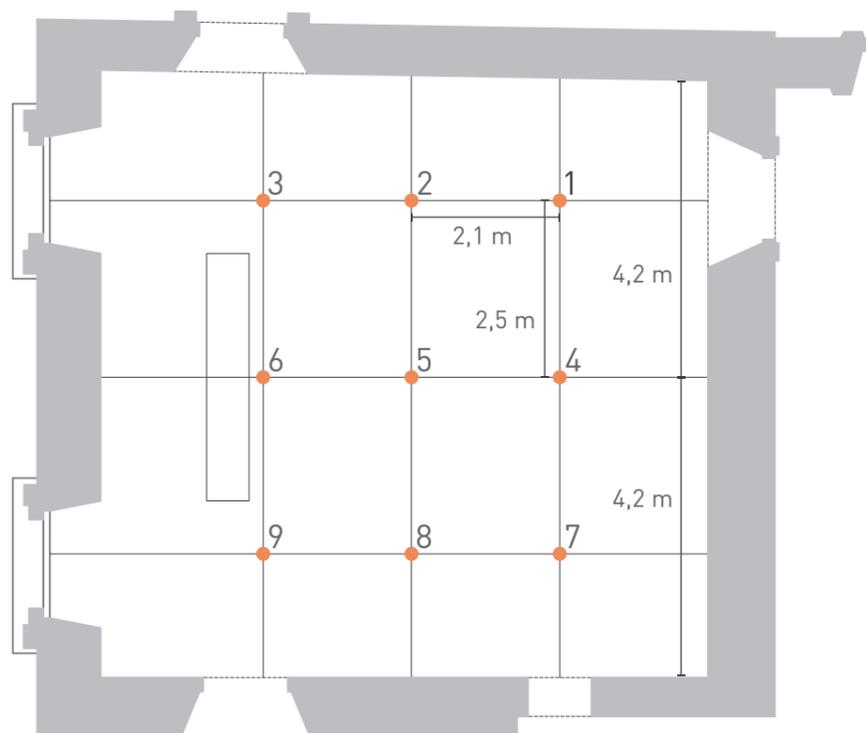
Figura 4 - Spettrofotometro portatile Minolta CM-600d con allineamento verticale e lunghezza d'onda 400-700nm, utilizzato per la raccolta dati solta in campo.

⁴ P. Palladino, *Manuale di illuminazione*, Tecniche nuove, 2005

INDAGINE SPERIMENTALE -STATO DI FATTO

SALA DELLA CACCIA

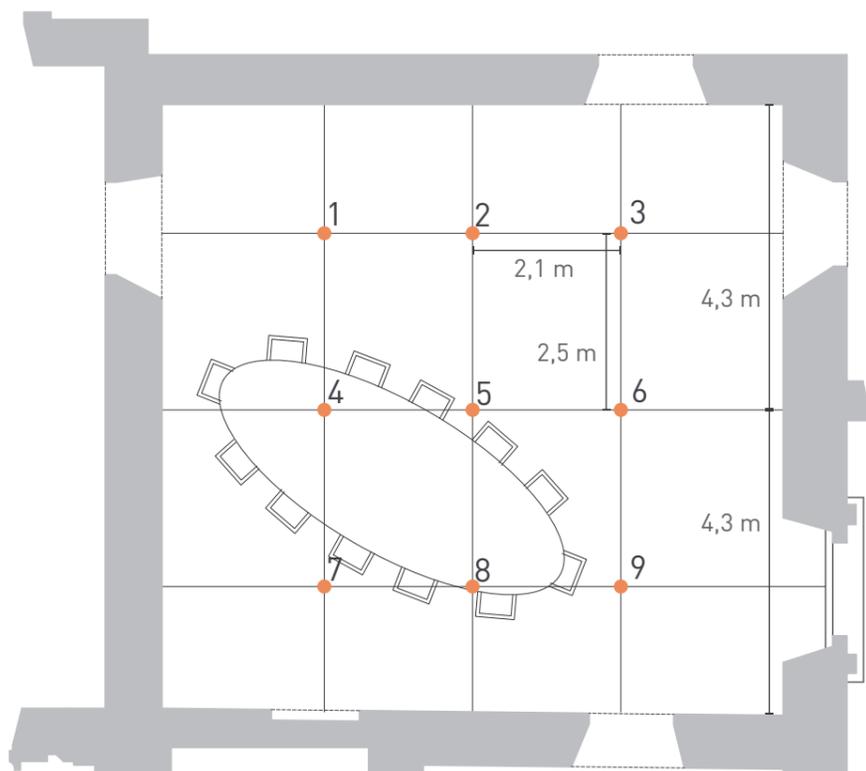
Griglia punti di rilevazione



SCALA 1:100

SALA DEL VALENTINO

Griglia punti di rilevazione



SCALA 1:100

| | Illuminamento (lx) | | |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| | Impianto acceso | Impianto spento | Contributo luce artificiale |
| 1 | 78,3 | 20,8 | 57,5 |
| 2 | 105,0 | 34,1 | 70,9 |
| 3 | 154,0 | 69,8 | 84,2 |
| 4 | 81,3 | 20,2 | 61,1 |
| 5 | 93,8 | 33,1 | 60,7 |
| 6 | 101,0 | 43,7 | 57,3 |
| 7 | 64,6 | 20,5 | 44,1 |
| 8 | 83,2 | 32,8 | 50,4 |
| 9 | 133,0 | 77,3 | 55,7 |
| Media | | | 60,2 |

Rilievo svolto in data 04/05/2022 e misure effettuate a partire dalle 11:10. La misurazione è stata effettuata a 0,8m di altezza dal suolo

| | Illuminamento (lx) | | |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| | impianto acceso | impianto spento | contributo luce artificiale |
| 1 | 57,9 | 38,5 | 19,4 |
| 2 | 99,5 | 73,3 | 26,2 |
| 3 | 193,8 | 166,0 | 27,8 |
| 4 | 33,3 | 11,6 | 21,7 |
| 5 | 42,7 | 16,6 | 26,1 |
| 6 | 44,5 | 20,5 | 24,0 |
| 7 | 30,1 | 13,3 | 16,8 |
| 8 | 64,2 | 42,1 | 22,1 |
| 9 | 133,4 | 99,6 | 33,8 |
| Media | | | 24,2 |

Rilievo svolto in data 05/10/2023 e misure effettuate a partire dalle 11:30. La misurazione è stata effettuata a 0,8m di altezza dal suolo. Durante la misurazione si è riscontrato il non funzionamento di due sorgenti.

| Pavimento | Riflettanza (%) |
|-----------|-----------------|
| C1 | 19,8 |
| C2 | 9,3 |
| Tappeto | Riflettanza (%) |
| | 11,8 |
| | 11,4 |



| | |
|---------------|-------|
| media: | 13,96 |
|---------------|-------|

| Parete | Riflettanza (%) |
|--------|-----------------|
| C3 | 65,5 |
| C4 | 61,0 |
| C5 | 40,0 |
| C6 | 40,3 |
| C7 | 45,6 |



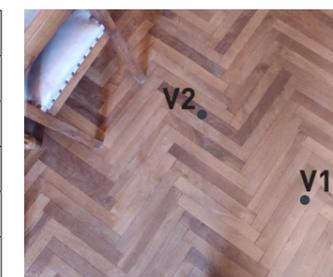
| | |
|---------------|------|
| media: | 58,9 |
|---------------|------|

| Volta | Riflettanza (%) |
|-------|-----------------|
|-------|-----------------|

| | |
|---------------|----|
| media: | 40 |
|---------------|----|

► Valore ipotizzato

| Pavimento | Riflettanza (%) |
|-----------|-----------------|
| V1 | 19,8 |
| V2 | 9,3 |
| Tappeto | Riflettanza (%) |
| | 11,8 |
| | 11,4 |



| | |
|---------------|-------|
| media: | 13,96 |
|---------------|-------|

| Parete | Riflettanza (%) |
|--------|-----------------|
| V3 | 56,6 |
| V4 | 56,8 |
| V5 | 10,6 |
| V6 | 13,0 |
| V7 | 32,1 |



| | |
|---------------|------|
| media: | 48,8 |
|---------------|------|

| Volta | Riflettanza (%) |
|-------|-----------------|
|-------|-----------------|

| | |
|---------------|----|
| media: | 23 |
|---------------|----|

► Valore ipotizzato

4.2 La conoscenza dello stato di fatto attraverso la simulazione del software di calcolo fotometrico

Attraverso l'uso di software di simulazione è possibile approfondire la conoscenza dello stato di fatto fornendo poi un aiuto sostanziale nella fase di progetto. Nel caso sviluppato nella presente tesi, il software di modellazione illuminotecnica Dialux Evo (software opensource largamente diffuso tra i professionisti del settore) ha permesso di simulare la distribuzione della luce su tutte le superfici dell'ambiente, prima indagato in maniera puntuale attraverso la misura sperimentale in campo.

La simulazione rappresenta dunque uno step successivo ad una prima fase di rilievo e raccolta dati in quanto essi stessi verranno qui utilizzati per ottenere una ricostruzione il più fedele possibile; tale modello fungerà da base per ottenerne ulteriori, ampliando la conoscenza del bene nell'analisi e permettendo in una fase successiva di ottenere risultati realistici dalle simulazioni di eventuali proposte progettuali.

4.2.1 La realizzazione del modello di calcolo

I modelli utilizzati in queste tipologie di simulazioni, dovendo fornire per lo più una visione della resa luminosa e i dati relativi, si presentano piuttosto semplici, formati dalle geometrie essenziali che compongono i vari ambienti. Nel nostro caso inoltre la modellazione è stata fatta per ogni stanza in modo tale da non appesantire troppo i calcoli e rallentare il programma.

La ricostruzione è stata dunque fatta a partire dai dati raccolti durante i rilievi. In primo luogo i dati geometrici che erano già in nostro possesso in quanto frutto di un rilievo realizzato in precedenza. Successivamente sono stati inseriti i valori di riflettanza della pavimentazione, delle pareti e delle volte ottenuti, come illustrato in precedenza, dalla raccolta diretta con lo spettrofotometro e da una media ponderata in base alla presenza nella sala di un determinato colore, per quanto riguarda le pareti e la pavimentazione; per le volte invece è stato stimato un valore approssimato tenendo in considerazione il colore predominante e le decorazioni presenti, siano esse affreschi o bassorilievi in stucco.

Una volta ottenute le geometrie si è proceduto, a partire sempre dalla Sala della Caccia e del Vallantino poiché individuate come tipo, alla

disposizione delle sorgenti e al loro puntamento, aiutandosi con il rilievo fotografico effettuato in campo, il quale, grazie a differenti punti di vista, ha permesso questa ricostruzione.



Figura 5 - Puntamenti realizzati sul software Dialux. Sala della Caccia

Tutti i dati illuminotecnici degli apparecchi vengono inseriti automaticamente nel programma attraverso l'importazione al suo interno di differenti tipologie di file, in particolare quelli .LDT O .IES. Nel nostro caso specifico sono stati utilizzati file .IES. In questa fase però ci si è imbattuti in una problematica abbastanza rilevante, in quanto le sorgenti in uso attualmente non avevano la possibilità di importare questa tipologia di file. Per ovviare al problema si è deciso di utilizzare un apparecchio differente a quello attuale, ma che mantenesse caratteristiche illuminotecniche simili a partire dall'apertura del fascio.

4.2.2 La simulazione dello stato di fatto e la taratura del modello

Una volta realizzati anche i puntamenti è bastato avviare il calcolo per ottenere i valori di illuminamento. Solitamente l'informazione viene riportata con un grafico in falsi colori accompagnato da una legenda per rendere più immediata la lettura. Il programma, avviando il calcolo, ha generato automaticamente un piano di lavoro ad una altezza di 0.8m, ma abbiamo la possibilità di creare anche noi stessi dei piani di lavoro differenti ad altezze da noi stabilite. In questa fase del progetto questi primi risultati ottenuti dai calcoli risultano assai importanti soprattutto confrontati con le misurazioni reali realizzate attraverso il rilievo tramite luxmetro. Infatti i dati raccolti direttamente in campo ci permettono di perfezionare la taratura del nostro modello in modo tale da poter ottenere risultati che non siano solamente puntuali, ma che ci permettano di comprendere come la luce si comporti su tutti i punti della superficie, rendendo inoltre i risultati delle simulazioni future maggiormente attendibili e permettendoci, allo stesso tempo, di realizzare differenti piani per indagare gli effetti della luce in punti difficilmente rilevabili. Confrontando infatti i punti individuati direttamente con la posizione degli stessi nel modello, possiamo capire se i nostri dati siano attendibili oppure no; in questo modo possiamo valutare e modificare i puntamenti o i valori di riflessione supposti, in modo tale da ottenere dei risultati che si avvicinino il più possibile alla realtà.

Interessante per comprendere ancora meglio il motivo del perché venga realizzato il modello con il software di simulazione è l'esempio della seconda sala in cui sono state effettuate le misurazioni di illuminamento puntuale, ovvero la sala del Vallantino. Infatti il giorno in cui le misurazioni sono state effettuate, due delle otto sorgenti risultavano non essere funzionanti. Ciò dunque ci avrebbe restituito dei dati non realistici sul sistema a pieno regime.

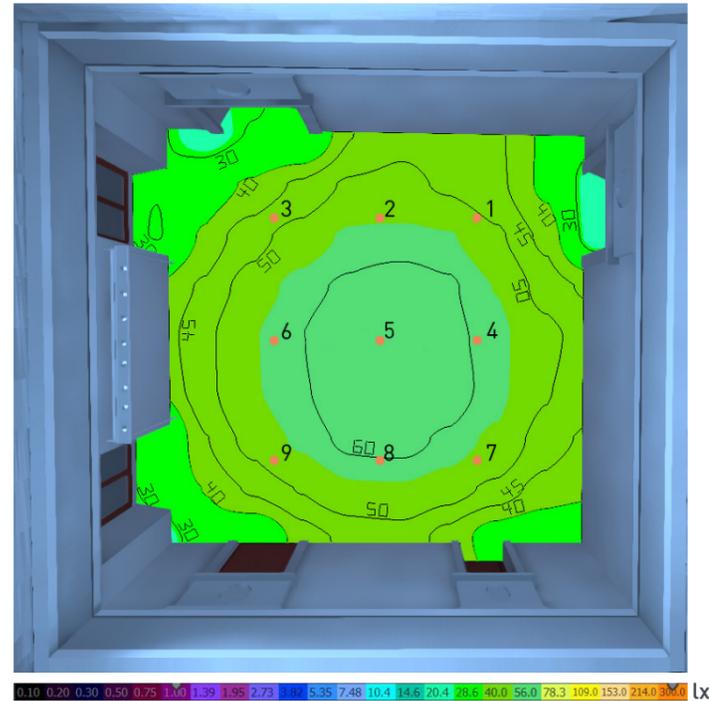
Attraverso l'utilizzo del modello però possiamo comunque ottenere i nostri dati. Infatti grazie alla possibilità interna del programma di creare differenti scenari, si è calibrato il modello sulla base dei risultati ottenuti non considerando le due sorgenti non funzionanti. Una volta ottenuta una calibrazione corretta, attraverso appunto l'uso del software è stato possibile poi visualizzare come l'ambiente risultasse anche a pieno

regime, “accendendo” semplicemente, digitalmente, le due sorgenti che, nella calibrazione, erano rimaste inattive.

VALIDAZIONE MODELLO-STATO DI FATTO

SALA DELLA CACCIA

Compito visivo ambiente (sorgenti a pieno regime)
h=0,8m



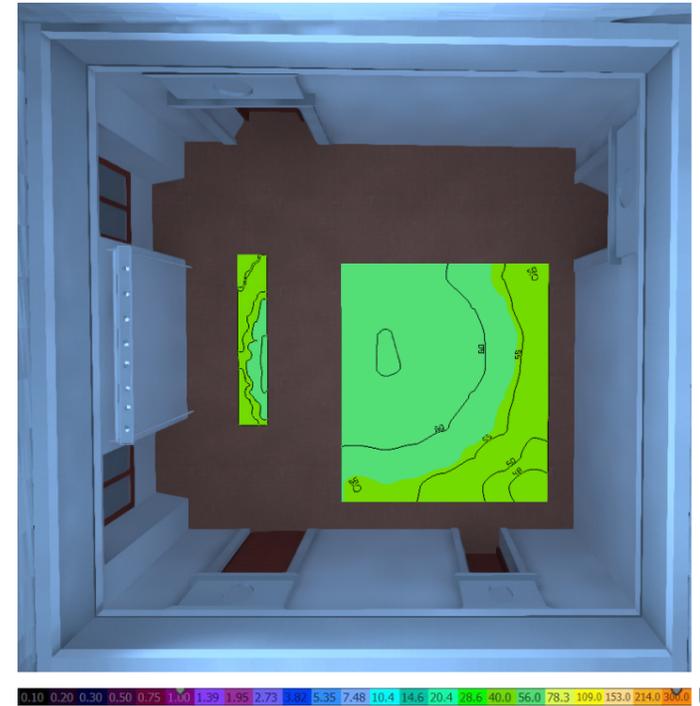
| Illuminamento (lx) | | | |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|
| | Simulato | Misurato | $\Delta\%^*$ |
| 1 | 52,6 | 57,5 | -8,5% |
| 2 | 55,9 | 70,9 | -21% |
| 3 | 48,2 | 84,2 | -42% |
| 4 | 60,4 | 61,1 | -1% |
| 5 | 65,0 | 60,7 | +7% |
| 6 | 58,2 | 57,3 | +1,5% |
| 7 | 53,9 | 44,1 | +22% |
| 8 | 59,5 | 50,4 | +18% |
| 9 | 51,8 | 55,7 | -7% |
| Media | 56,1 | 60,2 | -7% |

*Alcuni valori risultano più distaccati in quanto in linea con una fonte diretta di luce naturale in una giornata dalle condizioni molto variabili

SIMULAZIONE-STATO DI FATTO



Compito visivo relatori e platea (sorgenti a pieno regime)
h=0,8m



Tavolo relatori

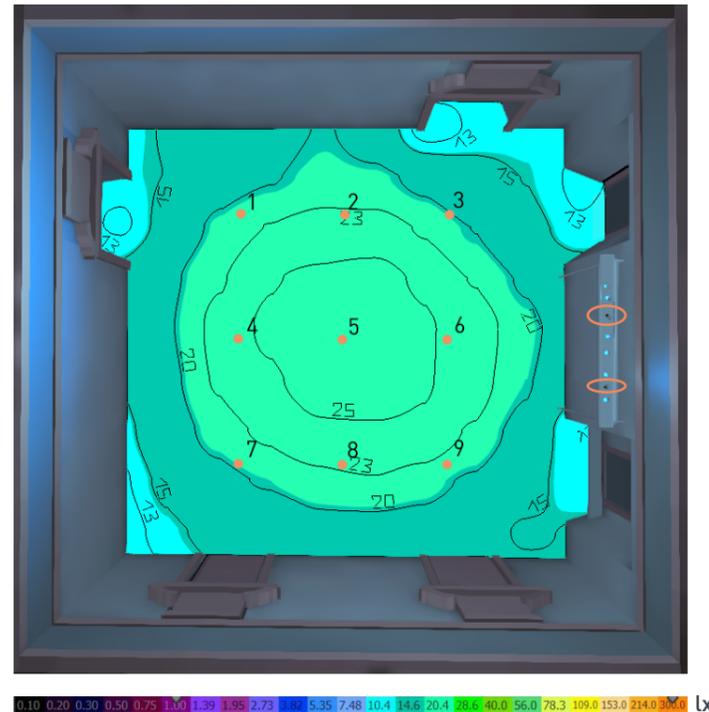
| | Illuminamento (lx) |
|-------|--------------------|
| Medio | 55,0 |
| Min. | 50,1 |
| Max. | 58,0 |

Platea

| | Illuminamento (lx) |
|-------|--------------------|
| Medio | 52,6 |
| Min. | 55,9 |
| Max. | 48,2 |

SALA DEL VALENTINO

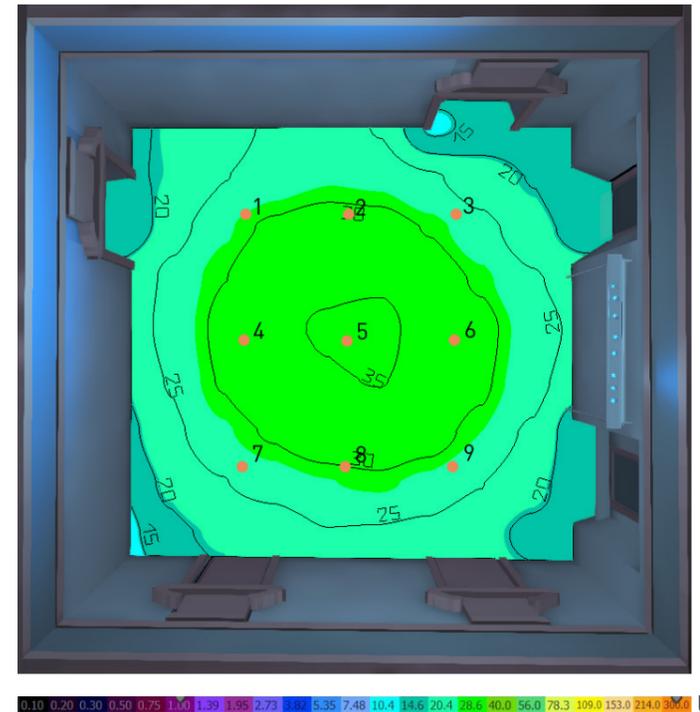
Compito visivo ambiente (2 sorgenti non funzionanti) h=0,8m



| Illuminamento (lx) | | | |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|
| | Simulato | Misurato | $\Delta\%^*$ |
| 1 | 21,0 | 19,4 | +8% |
| 2 | 22,9 | 26,2 | -12,5% |
| 3 | 20,9 | 27,8 | -25% |
| 4 | 24,0 | 21,7 | +10,5% |
| 5 | 26,7 | 26,1 | +2% |
| 6 | 24,9 | 24,0 | +4% |
| 7 | 20,3 | 16,8 | +21% |
| 8 | 22,6 | 22,1 | +2% |
| 9 | 21,5 | 33,8 | -36% |
| Media | 22,7 | 24,2 | -6% |

*Alcuni valori risultano più distaccati in quanto in linea con una fonte diretta di luce naturale in una giornata dalle condizioni molto variabili

Compito visivo ambiente (sorgenti a pieno regime)
h=0,8m



| | contributo luce artificiale (lx) |
|--------------|----------------------------------|
| 1 | 28,5 |
| 2 | 31,0 |
| 3 | 27,8 |
| 4 | 32,0 |
| 5 | 35,4 |
| 6 | 32,6 |
| 7 | 26,8 |
| 8 | 29,7 |
| 9 | 27,9 |
| Media | 26,7 |

I dati raccolti direttamente in campo ci permettono di perfezionare la taratura del nostro modello in modo tale da poter ottenere risultati che non siano solamente puntuali, ma che ci permettano di comprendere come la luce si comporti su tutti i punti della superficie, rendendo i risultati delle simulazioni future maggiormente attendibili. Inoltre ciò ci permette di realizzare differenti piani per indagare gli effetti della luce in punti difficilmente rilevabili. In particolare nella sala del Valentino al momento della rilevazione non tutte le sorgenti risultavano funzionanti. La costruzione del modello però permette in questo modo di ottenere lo stesso dei dati attendibili sull'illuminazione a pieno regime.

4.3 Dall'analisi sull'uso del bene ai requisiti di progetto

Una volta apprese tutte le informazioni sulla consistenza del manufatto o dell'area su cui andremo ad operare, al fine di restituire una o più proposte progettuali che possano davvero puntare alla risoluzione di problematiche presenti, è importante attuare un'analisi che permetta di ottenere anche in questo caso un quadro complessivo di come questi differenti spazi vengano utilizzati, chi ne usufruisce e in quale periodo della giornata/dell'anno. Queste informazioni ci permetteranno di indentificare successivamente dei requisiti specifici a cui riferirci e che guidino, dopo aver comunque svolto un'analisi critica, la proposta di determinate soluzioni.

4.3.1 Analisi dei profili di utilizzo degli ambienti del Piano Nobile

Analizzando il piano nobile del Castello del Valentino si può constatare come le differenti destinazioni d'uso differenzino molto l'utilizzo temporale delle sale. In ambito istituzionale, se consideriamo la settimana lavorativa, sono solamente quattro gli ambienti che vengono utilizzati giornalmente, mentre per il resto degli spazi viene previsto un utilizzo sporadico dedicato ad eventi, come riunioni o conferenze. Se consideriamo invece il fine settimana, in particolare la giornata di sabato, le sale tutte si inseriscono in un percorso di visita assumendo un ruolo di testimonianza e allo stesso tempo diventando contenitori di elementi che, come gli ambienti stessi, necessitano di attenzioni particolari dal punto di vista conservativo. Da ciò possiamo dedurre tre principali tipologie di utilizzi:



Giornaliero, dedicato all'ufficio



Sporadico dedicato alle conferenze e alle riunioni o altre tipologie di eventi



Specifico del sabato dedicato alle visite guidate.

Per quanto riguarda invece chi utilizza i differenti spazi. Anche qui le funzioni definiscono differenti tipologie di utenza; nel caso del Castello avremo ad esempio i lavoratori d'ufficio che utilizzano gli ambienti dedicati quotidianamente; al contempo però ci sono i soggetti occasionali come gli oratori e uditori che interverranno solamente in occasione di eventi dedicati o gli stessi visitatori.

vengono dunque identificate cinque tipologie:



lavoratori d'ufficio



relatori e uditori esterni



Studenti

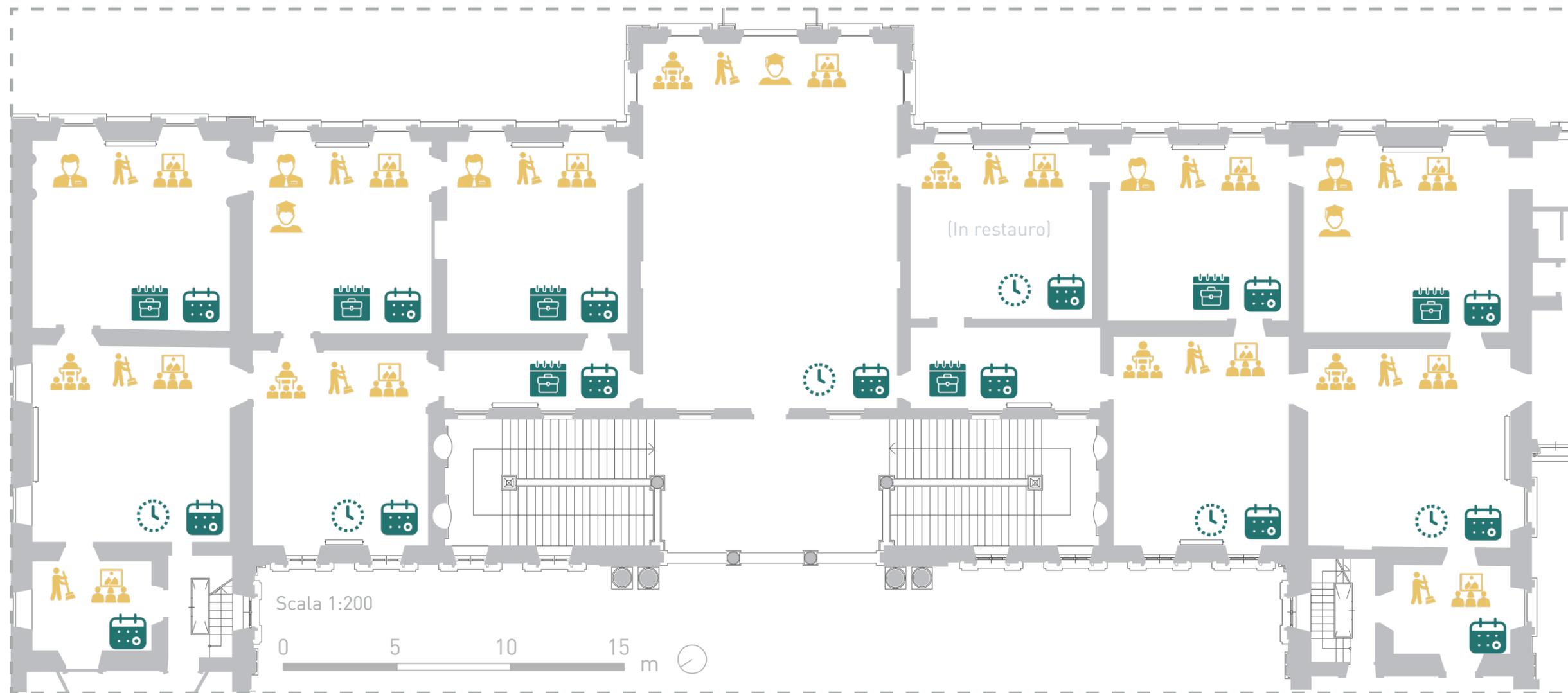


Personale di servizio



Visitatori del castello

ottenuta questa lettura complessiva su come e da chi i differenti spazi vengono vissuti, può essere svolta una prima analisi interpretativa andando ad individuare le criticità e i punti di forza dell'attuale sistema in modo tale da poter poi individuare le effettive esigenze a cui cercare di dare risposta attraverso le scelte progettuali. Riguardo dunque ciò che è stato studiato per il castello vengono di seguito riportate le principali criticità riscontrate, i punti di forza e i requisiti che dal confronto e dal ragionamento su di essi sono scaturiti. (vedere tavola 8)



UTENZA

- Visitatori del castello
- Lavoratori d'ufficio
- Personale di servizio
- Studenti
- relatori e uditori esterni

UTILIZZO

- Giornaliero (ufficio; lun-ven 8-20)
- Occasionale
- Fine settimana (sab. mattina 10-13)

Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino

CRITICITÀ

- La tipologia di sorgente attualmente in uso risulta ad oggi piuttosto obsoleta in termini di vita operativa e di consumo energetico
- L'illuminazione non risulta rispettare i valori riportati da progetto sul piano di calpestio, come è stato possibile anche verificare con le misurazioni eseguite direttamente in campo in alcune sale campione
- In alcune sale vi è una mancanza di illuminazione puntuale tale da integrare quella generale per svolgere al meglio il compito visivo
- In alcune sale la disposizione degli apparecchi puntuali che integrano l'illuminazione puntuale non risulta avere una collocazione ottimale allo svolgimento del proprio ruolo.
- Vi è la mancanza di un controllo di regolazione dell'illuminazione.

PUNTI DI FORZA

- Il sistema a portale pensato permette di accogliere nella stessa struttura differenti elementi impiantistici e riduce l'impatto sull'ambiente sala sia come ingombro che come intervento diretto sulle murature.
- L'impianto elettrico pensato a pavimento risulta di facile accesso grazie a pozzetti predisposti in più punti nelle varie sale
- L'idea di integrare il sistema a portale di illuminazione generale con elementi puntuali da terra o da scrivania che siano però allo stesso tempo elementi di interesse anche dal punto di vista della storia del design permette di avere una utilità duplice del singolo elemento.

ESIGENZE

- Garantire un confort visivo all'interno delle sale per ogni tipologia di utenza e di compito visivo
- Creare un sistema di controllo differenziato tale da permettere maggiore libertà di regolazione
- Maggiore attenzione alla tematica del risparmio energetico attraverso un sistema di accensione controllato e alla sostituzione di sorgenti obsolete
- Attenzione agli aspetti conservativi dell'apparato decorativo; in particolare degli elementi scultorei in stucco, degli elementi pittorici ad affresco e delle tappezzerie storiche presenti nelle differenti sale
- Predisporre una migliore collocazione degli apparecchi già esistenti in modo da ottimizzare al meglio le risorse disponibili

4.3.2 Funzioni, requisiti di conservazione e fruizione

Le esigenze da sole non bastano ad indirizzare le scelte progettuali, sono però fondamentali nella definizione dei requisiti, ovvero la traduzione di un'esigenza in caratteristiche tecnico-scientifiche più specifiche. Spesso questi valori sono indicati nelle differenti normative a cui fare riferimento in relazione alla funzione che da progetto si vuole introdurre (nel nostro caso la UNI EN 12464-1:2021 e la UNI CEN TS 16163:2014). In questa tipologia di documento vengono forniti una serie di dati che rappresentano valori limite o minimi che, come già trattato nel primo capitolo, fungono da guida per il progettista, indicando come ottenere risultati ottimali tali da garantire il miglior confort possibile e quindi assegnare una maggiore qualità al progetto. Riguardo alle varie sale i requisiti individuati all'interno delle normative sopra citate, riguardano aspetti in primis legati alla conservazione, alla fruizione degli spazi, all'esposizione e alle funzioni istituzionali ad essere riservate. (Vedere tavola 9)

In casi complessi come questo però, in cui le funzioni sono molto differenti tra loro e dunque anche i requisiti richiesti risultano essere molto discordanti, risulta molto difficile se non impossibile raggiungere un pieno soddisfacimento di tutte le indicazioni contemporaneamente. In questo caso subentra a pieno il ruolo del progettista che, con la sua sensibilità frutto degli anni di studio e delle esperienze pregresse, lo porteranno a considerare quali risultino di maggiore interesse per il caso specifico, creando una gerarchia che, laddove due requisiti non possano coesistere, riesca a guidare la scelta verso la soluzione ottimale al caso in esame.

DEFINIZIONE REQUISITI

Tavola 9



Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino

REQUISITI*

Normativa

Requisito adattato**



Fruizione percorsi orizzontali

- $E_m \geq 100$ lx; $h=0,10$ m
- $U \geq 0,40$
- $R_a > 80$



- $E_m \geq 50$ lx; $h=0,10$ m



Conservazione ambiente

- $E_m \leq 50$ lx; tappezzerie storiche
- $E_{max} = 200$ lx; volte e pareti
- $R_a > 80$



Postazione di lavoro, ufficio

- $E_m \geq 500$ lx; $h=0,85$ m
- $U \geq 0,60$
- $UGRL \leq 19$
- $R_a > 80$
- $E_z \geq 150$ lx; $h= 1,2$ m seduti; $1,6$ m in piedi
- $U_0 \geq 0,1$



Riunioni, tavolo

- $E_m \geq 500$ lx; $h=0,80$ m
- $U \geq 0,60$
- $UGRL \leq 19$
- $R_a > 80$
- $E_z \geq 150$ lx; $h= 1,2$ m seduti; $1,6$ m in piedi
- $U_0 \geq 0,1$



Normativa

- #### Conferenze
- $E_m \geq 500$ lx; $h=0,80$ m (assemblea)
 - $E_m \geq 500$ lx; $h=0,80$ m (tavolo relatori)
 - $U \geq 0,60$
 - $R_a > 80$
 - $E_z \geq 150$ lx; $h= 1,2$ m seduti; $1,6$ m in piedi
 - $U_0 \geq 0,1$



Requisito adattato**

- $E_m \geq 100$ lx; $h=0,80$ m



Esposizione disegni d'autore

- $E_{max} = 50$ lx
- dose di luce annua ≤ 150000 lxh/anno
- $U \geq 0,60$
- $R_a > 80$
- controllo riflessioni speculari (disegni protetti con vetri)



Esposizione modelli + vetrine

- $E_m \geq 200$ lx
- $U \geq 0,60$
- $R_a > 80$

*(Definiti secondo UNI EN 12464-1:2021; UNI CEN TS 16163:2014 e in relazione alle esigenze specifiche degli ambienti)

** Particolare attenzione è stata posta agli aspetti conservativi, data la rilevanza storico-artistica dell'oggetto d'intervento; pertanto alcuni valori sono stati adattati per renderli più verosimili ad un contesto conservativo.

4.4 Gli scenari progettuali: il Masterplan del Piano Nobile

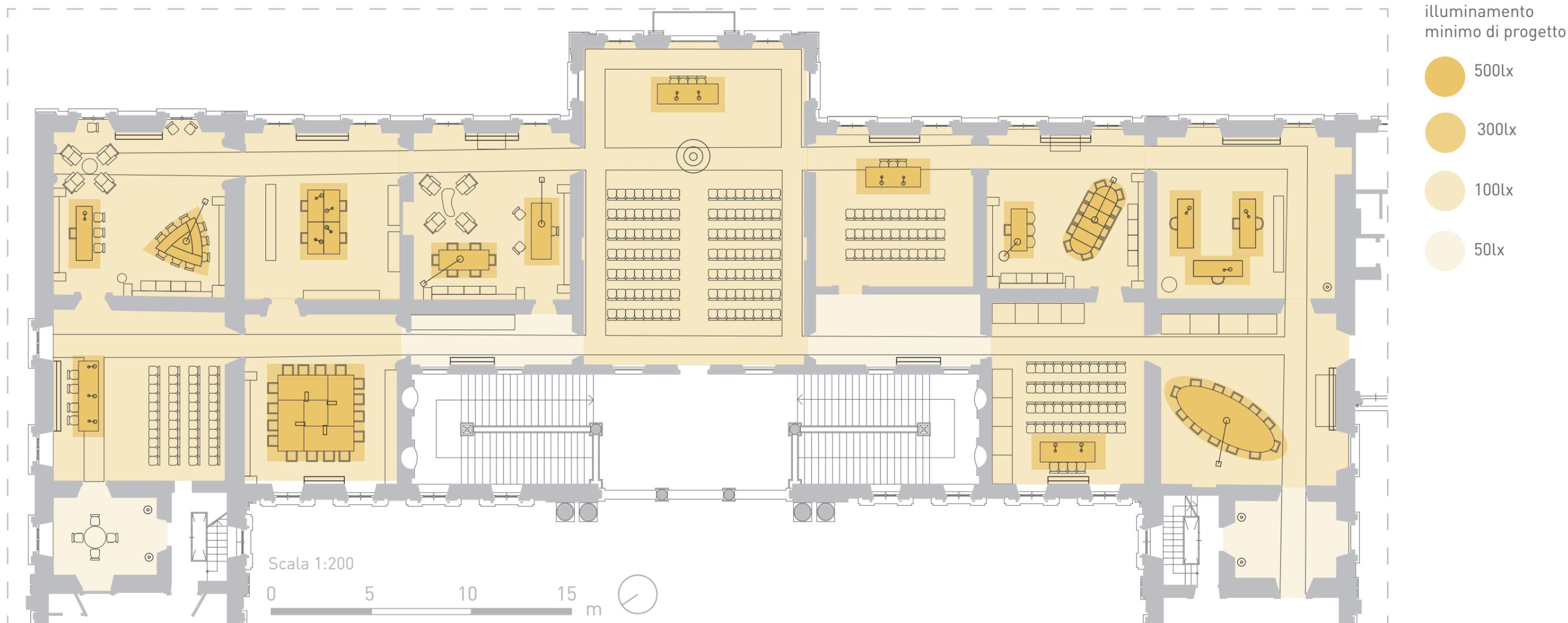
Una volta ultimata la fase più analitica, il progetto della luce prosegue nella definizione di quelle che sono le ipotesi progettuali effettive di intervento. Prima di ciò però vi è ancora uno step precedente in cui i vari requisiti individuati nei diversi riferimenti normativi, vengono calati direttamente sul caso studio andando a definire più specificatamente dove determinati dati devono essere ottenuti ed dove altri invece non possono essere superati. In questo senso il piano nobile del Castello risulta di particolare interesse in quanto pone in relazione diretta la conservazione con la fruizione dei differenti spazi a seconda del ruolo istituzionale ad esse affidato. Servendosi dunque dei due scenari principali possibili, vengono illustrate le differenti tipologie di requisiti che devono essere considerate.

lo scenario masterplan "funzionale" che viene preso in considerazione è quello relativo alle attività del Politecnico; ogni sala infatti presenta differenti destinazioni relative all'ambito accademico. In particolare sono presenti uffici, sale riunioni e sale conferenze. Riferendosi dunque alla norma UNI EN 12464-1:2021 si possono definire i valori minimi per ogni differente utilizzo. Negli uffici, sui piani di lavoro posti a 0.80 m l'area denominata "task", ovvero adibita allo svolgimento delle attività previste dall'ambiente, prevede un illuminamento minimo di 500lx, così come anche i tavoli per le riunioni e quelli per gli speaker delle conferenze. Sempre secondo la norma, per aiutare l'adattamento dell'occhio, lo spazio intorno compreso in un raggio di 50cm dovrà invece presentare un illuminamento di 300lx. Il piano orizzontale generale, posto a 0,1 m di altezza da terra dovrà invece essere illuminato con 100lx, ovvero un terzo dell'area circostante la task. (vedere tavola 10A per la distribuzione dei requisiti sui vari piani)

MASTERPLAN "FUNZIONALE"-DISTRIBUZIONE DEI REQUISITI

Tavola 10A

Attività Politecnico

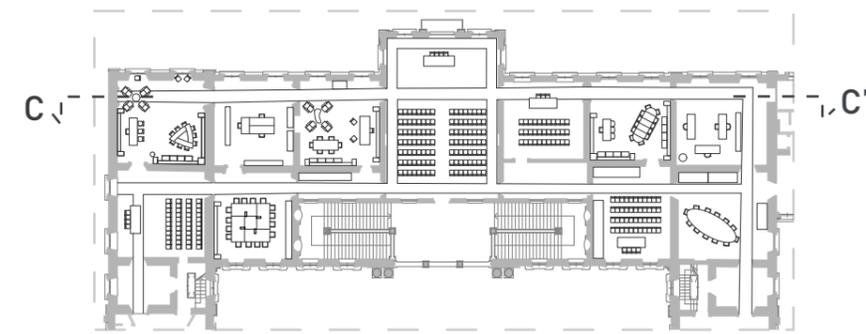


Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino

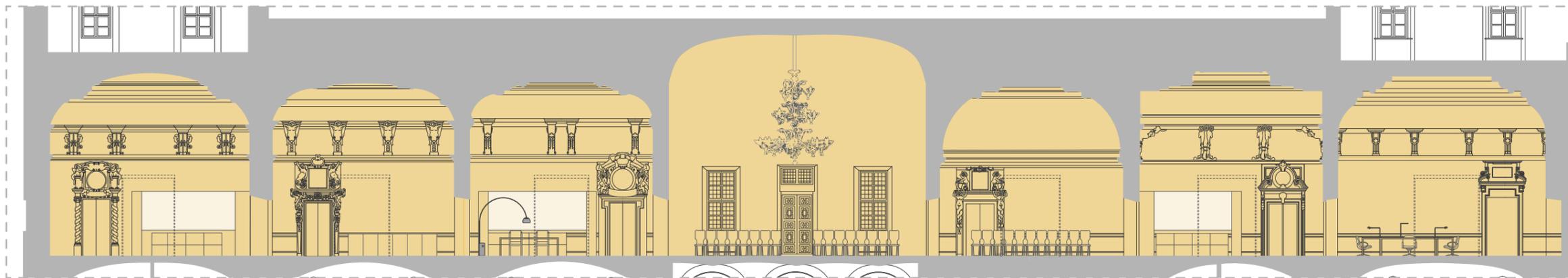
L'ipotesi di un'illuminazione che possa essere utilizzata in un contesto giornaliero presuppone che l'ambiente risulti percepito al meglio nella sua interezza e permettere un corretto svolgimento delle attività pensate per quello spazio. Lo scenario che si propone di ricreare è dunque caratterizzato da un'illuminazione a terra dell'ambiente di circa 100lx al fine di ottenere una migliore fruizione dei percorsi orizzontali. Per i singoli piani di lavoro invece si presuppone un'integrazione con elementi puntuali a fascio più stretto in modo da ottenere 500lx sui piani orizzontali degli uffici, delle sale riunioni e delle sale conferenze. Per evitare inoltre un affaticamento eccessivo dell'occhio dovuto ad uno stacco troppo netto tra i 100lx dell'ambiente e i 500lx del piano di lavoro viene ipotizzata anche un'area a 50cm intorno ai differenti piani di 300lx come proposto da normativa. Gli altri ambienti che invece risultano essere unicamente di passaggio saranno caratterizzati da un'illuminazione a terra di 50lx sufficiente per il solo transito.

Lo scenario masterplan “conservazione” riguarda invece la visita delle sale. Esse infatti, spogliate del loro ruolo istituzionale, rappresentano come spazio in sé valore di testimonianza storica e bellezza artistica; risultano di particolare pregio i differenti cicli di affreschi e stucchi che decorano le volte e che determinano il nome delle sale stesse. Anche gli arredi interni sono per la maggior parte caratterizzati da elementi di valore in quanto connessi a grandi nomi del design aventi un legame particolare con il Politecnico. Infine in alcune di esse sono anche custoditi disegni d'autore di grandi firme dell'architettura novecentesca, anch'essi profondamente legati all'istituzione. Questo scenario viene dunque sfruttato per illustrare tutti quelli che sono i requisiti legati alla conservazione, ovvero che fanno riferimento alla norma UNI CEN TS 16163:2014, la quale fornisce valori massimi da non poter superare, differenti per gradi di sensibilità alla luce; nel caso delle sale del Castello i differenti materiali esistenti presentano bassa e media sensibilità. Nel primo caso, al cui interno possiamo inserire gli stucchi, gli affreschi, materiali lignei e gli intonaci, il limite previsto è di 200lx, mentre per i materiali a media sensibilità come per esempio i disegni autografi, il valore scende a 50lx. Si può osservare come, rispetto alla normativa relativa agli spazi di lavoro, questa sia molto più scherna in quanto valori da far rispettare e lasci molta libertà di intervento al progettista limitandolo ad indicazioni dedicate puramente ad aspetti di tipo conservativo. (vedere tavola 10B)

Visita



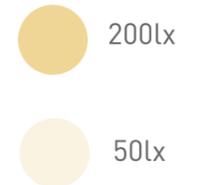
SEZIONE CC'



Scala 1:200

Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino

Illuminamento massimo per fini conservativi:



Elementi di particolare interesse ai fini conservativi e requisiti richiesti

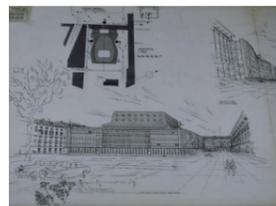
Disegni d'autore - illuminamento massimo: 50lx

Stucchi - illuminamento massimo: 200lx

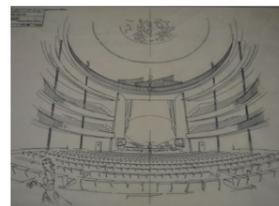
affreschi - illuminamento massimo: 200lx



Sala della Guerra



Esempio di disegni d'autore presenti nella sala della Guerra



Dettaglio della fascia superiore - sala della Magnificenza



Dettaglio della fascia superiore - sala Verde



Dettaglio della fascia superiore - sala del Negozio



Centrovolta - sala della Caccia



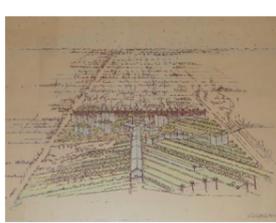
Dettaglio della fascia superiore - sala delle Rose



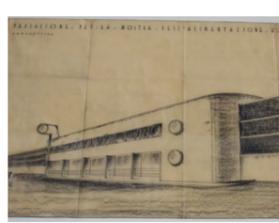
Dettagli della fascia superiore e della volta - sala del Negozio



Sala della Magnificenza



Esempio di disegni d'autore presenti nella sala della Magnificenza



Particolare di una delle porte - sala dei Gigli



Dettaglio della fascia superiore - sala della Magnificenza



Dettaglio della fascia superiore - sala del Vallantino



Centrovolta - sala del Vallantino



Dettaglio della fascia superiore - sala della Guerra



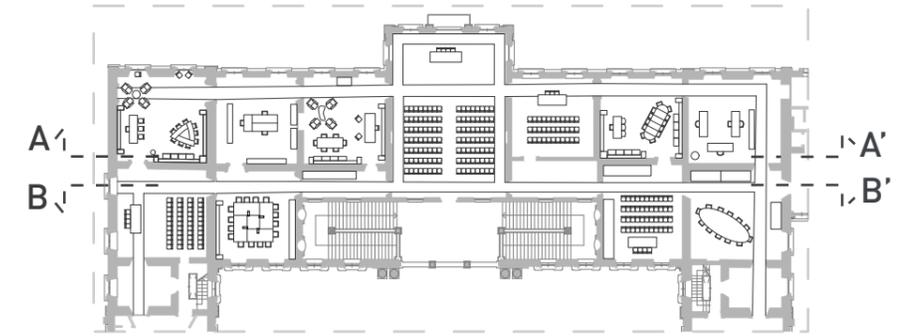
Dettagli della fascia superiore e della volta - sala del Negozio

le sale del castello, spogliate del loro ruolo istituzionale, rappresentano come spazio in sé valore di testimonianza storica e bellezza artistica; risultano di particolare pregio i differenti cicli di affreschi e stucchi che decorano le volte e che determinano il nome delle sale stesse. Anche gli arredi interni sono per la maggior parte caratterizzati da elementi di valore in quanto connessi a grandi nomi del design aventi un legame particolare con il Politecnico. Infine in alcune di esse sono anche custoditi disegni d'autore di grandi firme dell'architettura novecentesca, anch'essi profondamente legati all'istituzione. Questo scenario viene dunque sfruttato per illustrare tutti quelli che sono i requisiti legati alla conservazione differenziando i materiali per gradi di sensibilità alla luce; nel caso delle sale del castello uelli presentisi inseriscono nella bassa e media sensibilità. Nel primo caso, al cui interno possiamo inserire gli stucchi, gli affreschi, materiali lignei e gli intonaci, il limite previsto è di 200lx, mentre per i materiali a media sensibilità come per esempio i disegni autografi, il valore scende a 50lx.

Partendo dunque dalle analisi svolte e dall'individuazione dei risultati che si vorrebbero ottenere nei vari spazi, la progettazione può seguire definendo i sistemi grazie ai quali raggiungerli.

Riguardo l'illuminazione generale delle varie sale, seppur in passato vi sia stata la presenza di elementi a sospensione a caratterizzare gli ambienti attraverso una luce diretta al suolo, gli ultimi interventi documentano però una predilizione per un apparato di tipo indiretto. Tale scelta, nonostante presenti alcuni punti a sfavore rispetto all'uniformità, presenta notevoli punti a favore per quanto riguarda aspetti di conservazione e di narrazione delle differenti sale. Nello specifico l'ultimo intervento di restauro realizzato ha portato alla realizzazione di un sistema a portale ritenuto tutt'oggi molto valido, il cui ammodernamento richiede la sostituzione delle attuali sorgenti con un più moderno sistema a LED al fine di ottenere un miglioramento, non solo dal punto di vista della conservazione, ma anche del risparmio energetico. È facile però anche osservare come il sistema non basti a soddisfare le esigenze necessarie alle funzioni presenti. Viene dunque proposta l'integrazione di elementi puntuali, da terra o da scrivania, che possano soddisfare localmente le diverse necessità visive, impattando il meno possibile sull'ambiente generale e ponendo così un occhio di riguardo agli aspetti conservativi. Dall'analisi, infatti, emerge come, anche dopo i recenti lavori di restauro, sia stato realizzato un efficiente sistema impiantistico a pavimento, comprendente anche quello elettrico, al quale è stato agevolato l'accesso grazie a pozzetti realizzati in punti facilmente accessibili. Inoltre questa soluzione è già in parte adottata attraverso l'inserimento di apparecchi di design già precedentemente illustrati. Vengono quindi mantenuti tali elementi già presenti, proponendo in alcuni casi una ricollocazione al fine di uno sfruttamento migliore dell'elemento stesso, andando ad integrare con nuovi elementi dove necessario. L'unica sala a rimanere completamente invariata è il grande salone centrale la cui illuminazione avviene attraverso la sospensione presente a centro volta e sulla quale è già stato effettuato un intervento di sostituzione di tutte le vecchie sorgenti con nuove a tecnologia LED. (vedere tavola 11)

MASTERPLAN DI PROGETTO - "FUNZIONALE" E "CONSERVAZIONE"

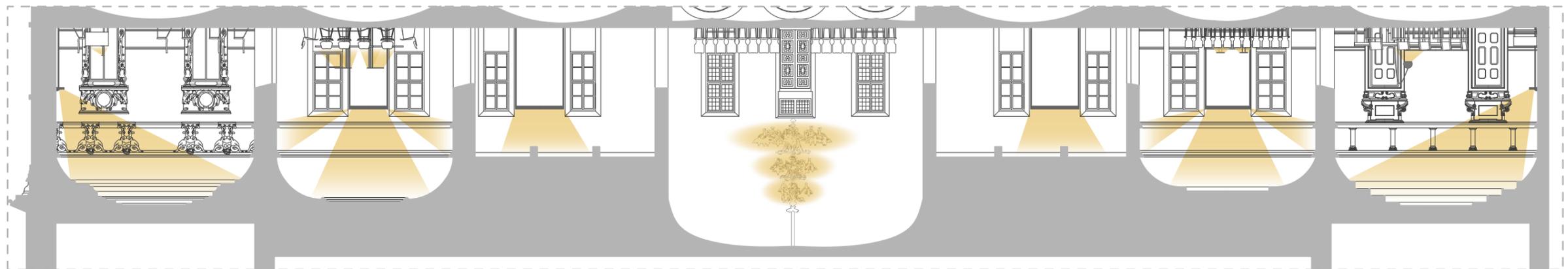


SEZIONE AA'



Scala 1:200

SEZIONE BB'



Scala 1:200

Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino

L'illuminazione generale delle sale viene resa sfruttando i portali attualmente già esistenti, sostituendo le attuali sorgenti con apparecchi a Led dotati di maggiore efficienza energetica. Il sistema però non basta a soddisfare le differenti esigenze dove alle diverse funzioni presenti all'interno delle stesse. Viene dunque proposta l'integrazione di elementi puntuali da terra o da scrivania che possano soddisfare localmente le diverse esigenze visive, impattando il meno possibile sull'ambiente generale, ponendo così un occhio di riguardo agli aspetti conservativi. Vengono mantenuti gli elementi di design già presenti proponendo in alcuni casi una ricollocazione al fine di uno sfruttamento migliore dell'elemento stesso, e andando ad integrare con nuovi elementi dove necessario. L'unica eccezione a questo sistema viene fatta per il grande salone centrale dove l'illuminazione avviene mediante il grande lampadario a centro volta, sul quale è già stato effettuato un interventi di sostituzione di tutte le vecchie sorgenti con nuove a tecnologia LED.

4.5 Proposta per una strategia di controllo

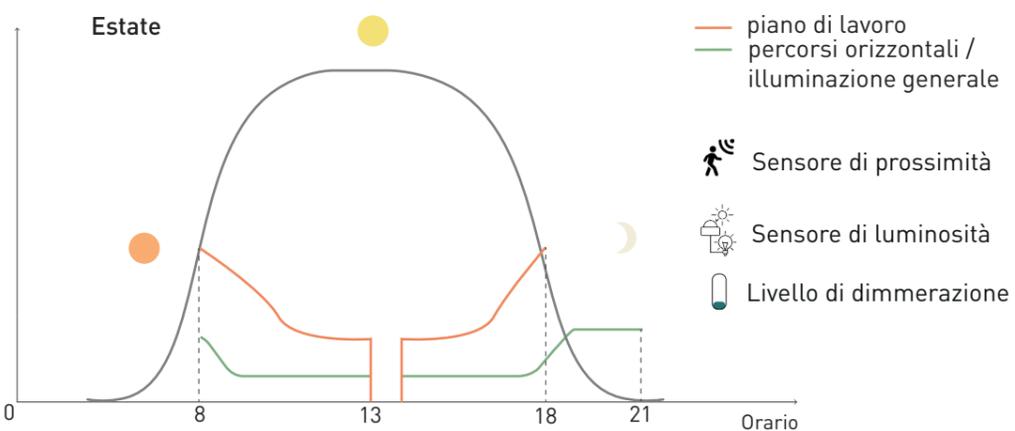
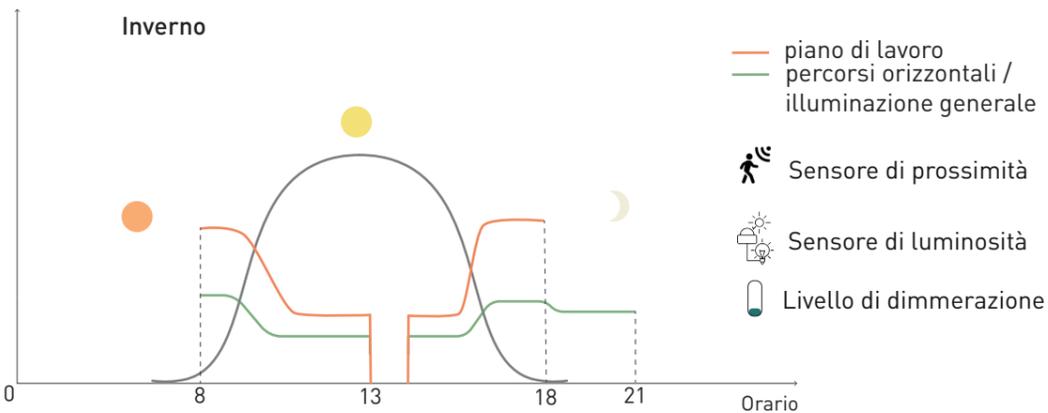
Come si può evincere da quanto fin qui narrato il nuovo progetto pone particolare attenzione tanto agli aspetti conservati, quanto a quelli del risparmio energetico. A questo proposito le tecnologie moderne ci permettono di aver non solo sorgenti sempre più performanti, ma di aver controllo anche sul flusso emesso dalle varie sorgenti e apparecchi attraverso l'utilizzo di sensori di presenza o di illuminamento interno dovuto all'apporto naturale. È dunque interessante capire come questi sistemi possano essere integrati al fine di ottenere un'illuminazione che limiti davvero il proprio impatto, sia sulle opere che in termini di convenienza economica.

Per comprendere ciò è stata svolta un'analisi prettamente qualitativa, cercando di individuare le reali necessità di apporto di luce da parte del sistema in relazione a condizioni di illuminazione differenti, sia nell'arco della giornata, sia dell'intero anno. Sono stati poi creati dei grafici che potessero meglio illustrare questo aspetto, mostrando tramite delle curve come il contributo artificiale si modificasse in relazione all'aumento o meno di quello naturale, dovuto alla stagione e alle condizioni atmosferiche, o a determinati orari e dunque alla presenza o meno di personale all'interno della sala..

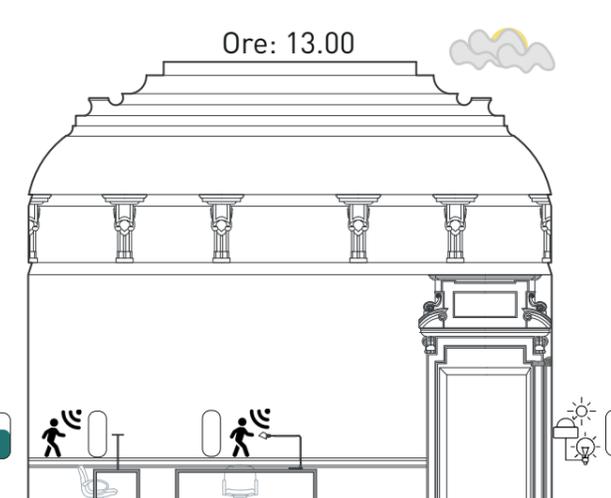
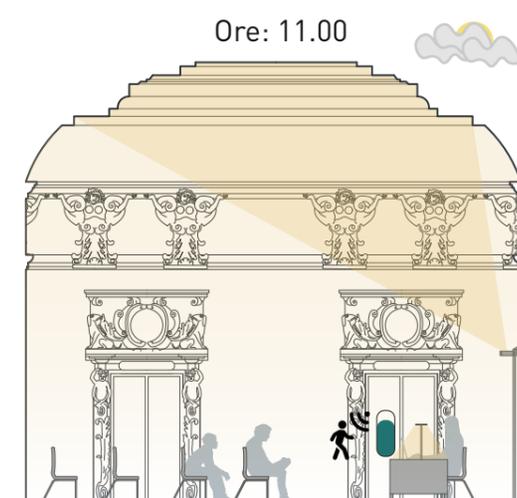
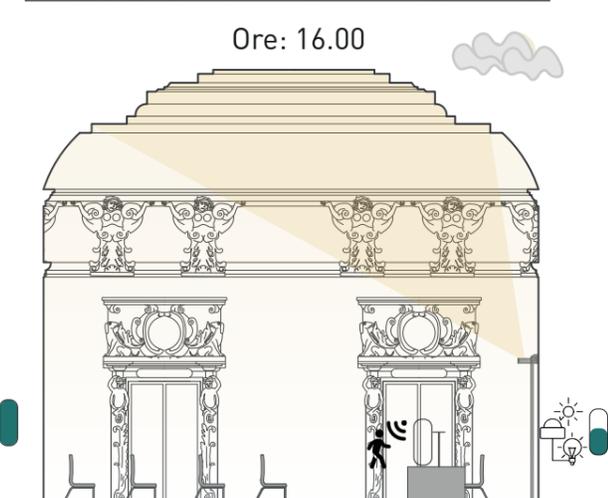
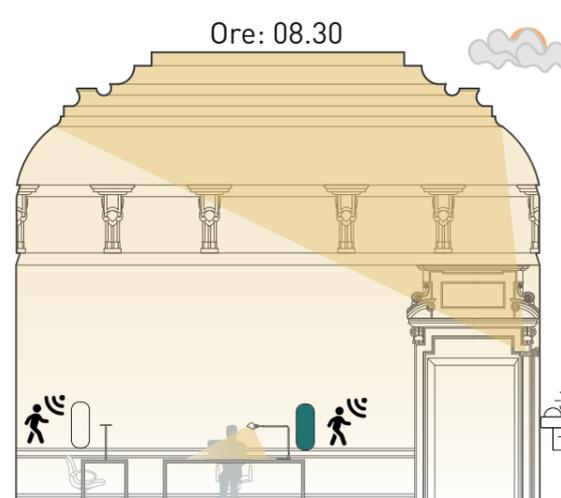
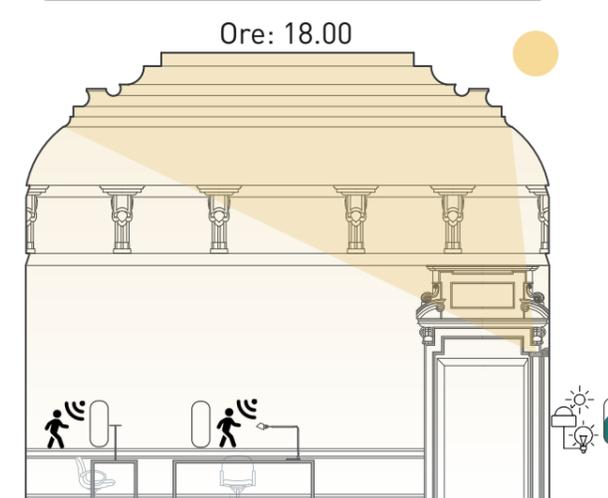
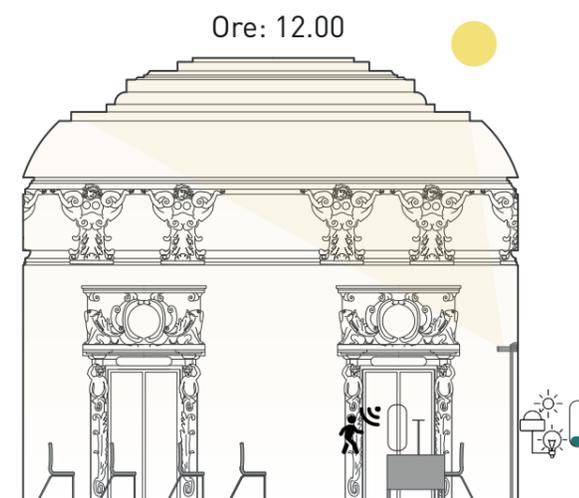
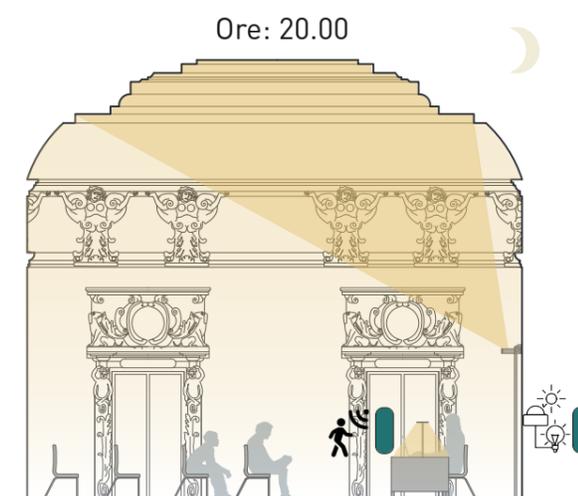
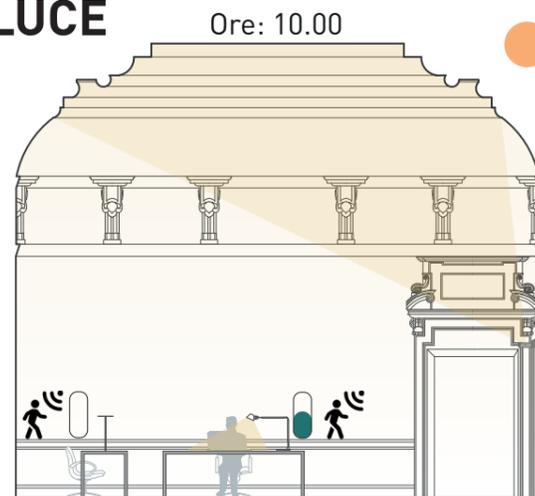
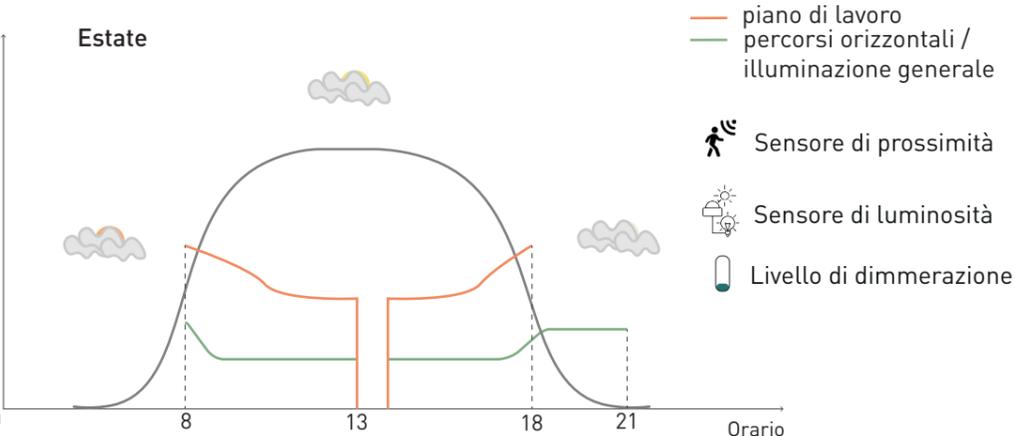
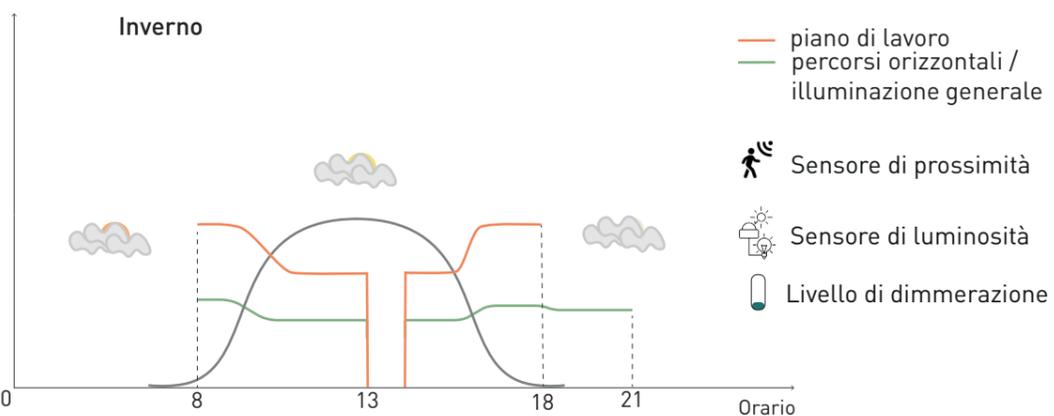
Inoltre, per rendere la lettura di tali risultati più semplice ed immediata, sono stati realizzati anche degli schemi in sezione che rappresentassero gli effetti del controllo indiretto in relazione all'ora della giornata, alla stagione, alla condizione atmosferica e alla presenza o meno di persone, portando una rappresentazione fedele di tutti gli scenari possibili nelle differenti sale.

ANALISI QUALITATIVA DEL CONTROLLO DELLA LUCE

CIELO SERENO



CIELO COPERTO



In un'ottica di miglioramento del sistema di illuminazione sia dal punto di vista conservativo che del risparmio energetico, vengono ipotizzati differenti sistemi di controllo e regolazione dell'intensità luminosa. I portali, che forniscono l'illuminazione generale alla sala in modo indiretto, attraverso l'utilizzo di sensori di luminosità potranno regolarsi autonomamente rispetto alla componente di luce naturale presente all'interno della sala. Le postazioni di lavoro invece potranno essere caratterizzate da sensori di presenza in modo tale da attivarsi e di poter essere regolate in presenza degli effettivi utilizzatori.

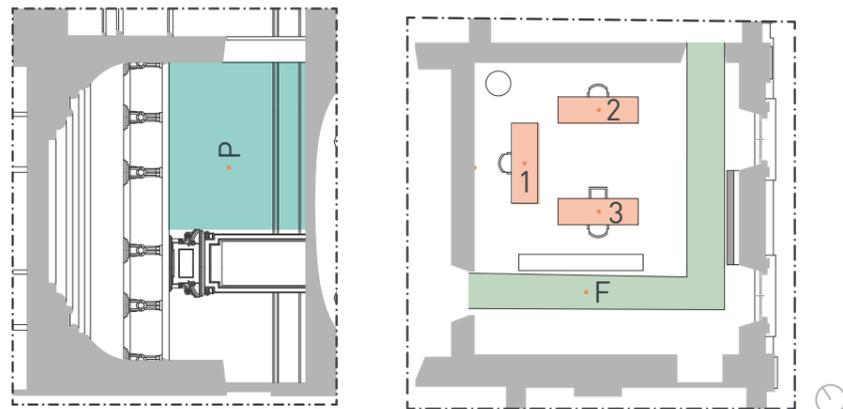
Inoltre, l'accensione e lo spegnimento saranno automatiche in determinate fasce orarie, lasciando però sempre la possibilità di un controllo diretto sull'accensione/spegnimento e sulla dimmerazione, in modo tale da fornire massima libertà di controllo a chi utilizza e vive gli spazi.

I grafici e gli schemi qui riportati ci permettono di avere una visualizzazione più immediata di quanto espresso di seguito. In particolare viene presentata attraverso i grafici, in maniera del tutto qualitativa, l'andamento possibile del sistema con cielo sereno in estate e in inverno e con cielo coperto sempre in estate e in inverno. Gli schemi invece rappresentano delle istantanee in determinati orari della giornata per visualizzare l'effetto desiderato dal contributo di luce artificiale.

Per capire però quanto la luce naturale impatti davvero sul contributo di illuminazione sono state svolte alcune misurazioni su una sala esempio attraverso il software Dialux. La sala scelta è stata quella dello Zodiaco poiché rappresentativa in quanto caratterizzata da colori molto scuri e adibita ad ufficio, ovvero luogo in cui le esigenze di illuminazione sono molto elevate. La simulazione è avvenuta individuando un punto sui differenti piani che caratterizzavano l'ambiente, in due giornate che rappresentassero i momenti di ore massime (21 giugno) e minime (21 dicembre) di luce, con cielo sereno e cielo coperto. Le simulazioni sono state svolte a partire dalle ore 9, orario in cui il castello risulta essere pienamente vissuto, fino alle ore 20, orario di chiusura.

I dati ottenuti sono poi stati raccolti all'interno di tabelle e per ognuna di esse è stato realizzato un grafico che permettesse di leggere quale fosse l'apporto di luce artificiale necessaria a raggiungere un determinato valore normativo. Tali risultati, seppur non ottenuti tramite misurazioni dirette in campo, ma attraverso l'utilizzo di software, rafforzano quanto prima espresso attraverso i semplici grafici qualitativi; infatti permettono di quantificare quale possa essere l'effettivo apporto che deve erogare il sistema. Inoltre risultano essere utili nella valutazione dei risultati che si otterranno nelle simulazione atte ad identificare la soluzione migliore da adottare.

Sono anche state realizzate delle istantanee in falsi colori per far meglio comprendere anche la distribuzione sulle differenti superfici ed i punti in cui il dato è stato rilevato. (Vedere tavole 13 A-B-C-D per i dettagli su tutti i risultati).

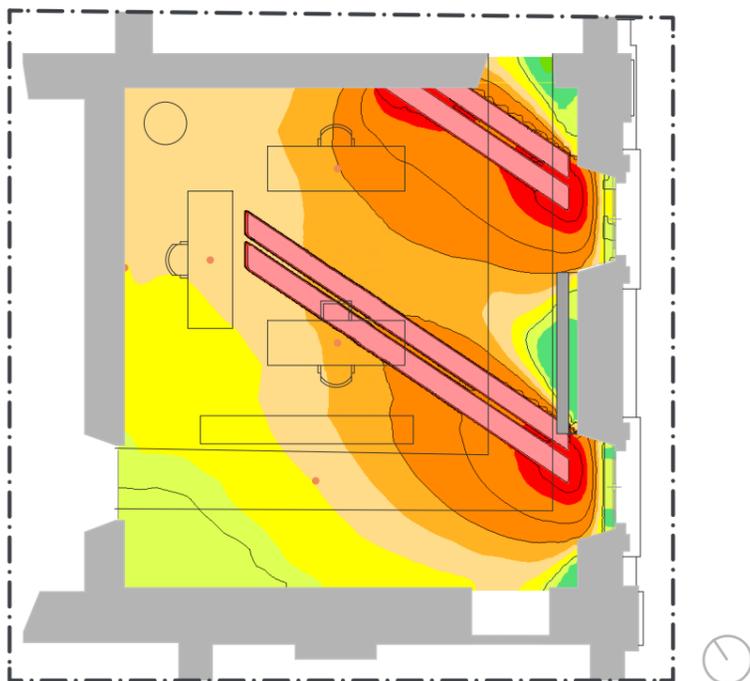


Inverno - (simulazione fatta il 21 dicembre, cielo sereno)

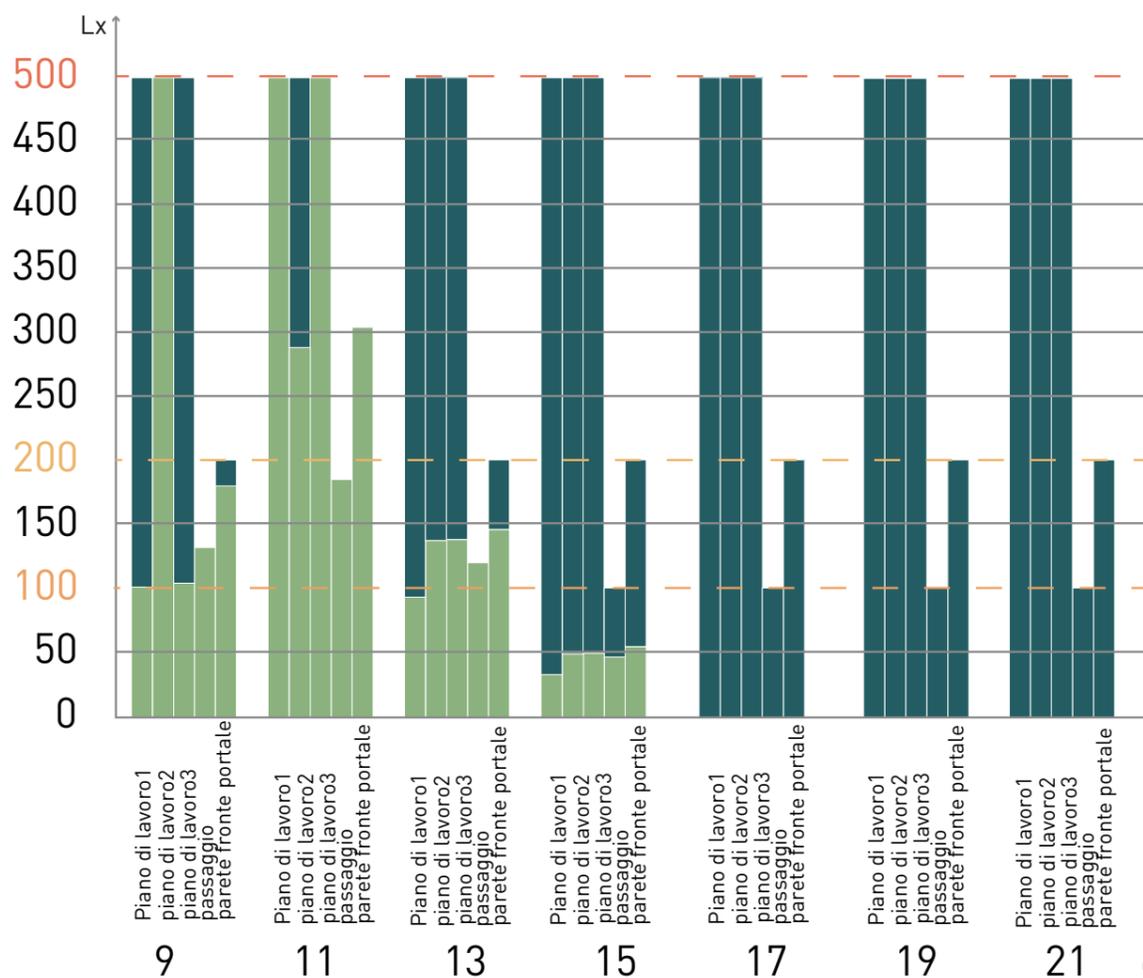
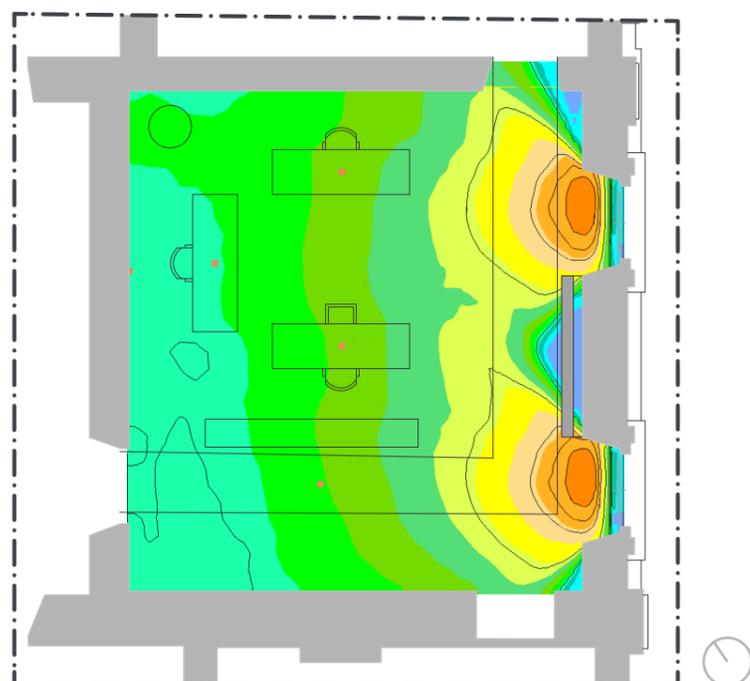
Illuminamento (Lx)

| Ora | Piano di lavoro1 h= 0.8m (1) | Piano di lavoro2 h= 0.8 m (2) | Piano di lavoro3 h= 0.8 m (3) | Passaggio h= 0.1 m (F) | Parete fronte portale h= 2.5 m (P) |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|
| 9 | 102,0 | 626,0 | 105 | 133,0 | 181,0 |
| 11 | 10168,0 | 289,0 | 10250,0 | 186,0 | 305,0 |
| 13 | 94,1 | 138,0 | 139,0 | 121,0 | 147,0 |
| 15 | 33,5 | 49,4 | 50,3 | 47,8 | 55,5 |
| 17 | - | - | - | - | - |
| 19 | - | - | - | - | - |

Ore 11.00

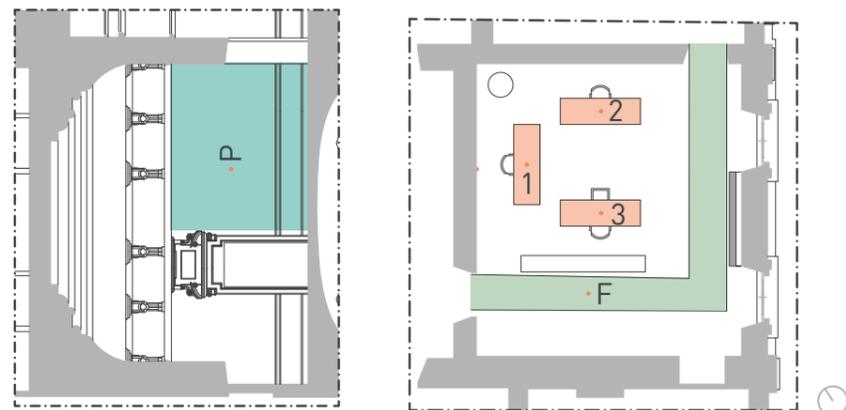


Ore 15.00



- Requisito funzionale minimo
 - Requisito funzionale minimo
 - Requisito conservativo massimo
- Contributo illuminazione**
- Artificiale
 - Naturale



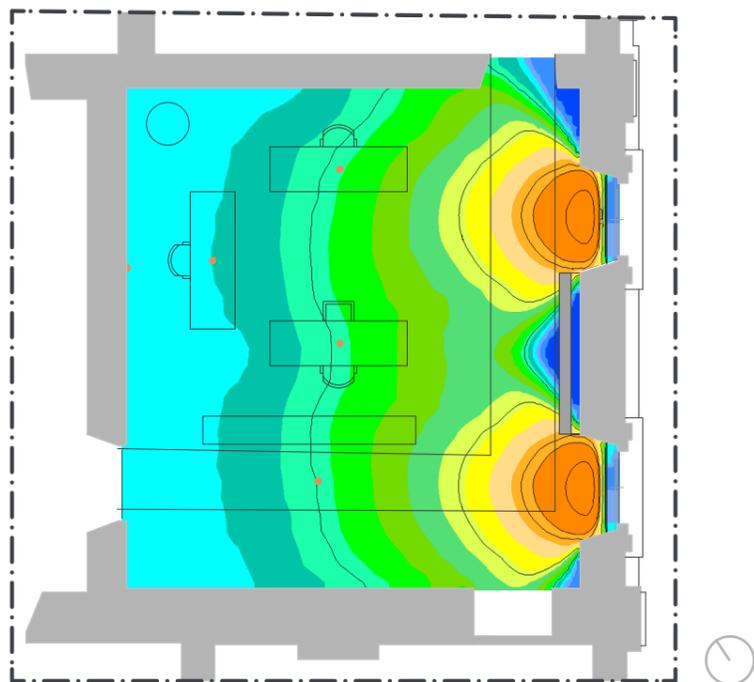


Inverno - (simulazione fatta il 21 dicembre, cielo coperto)

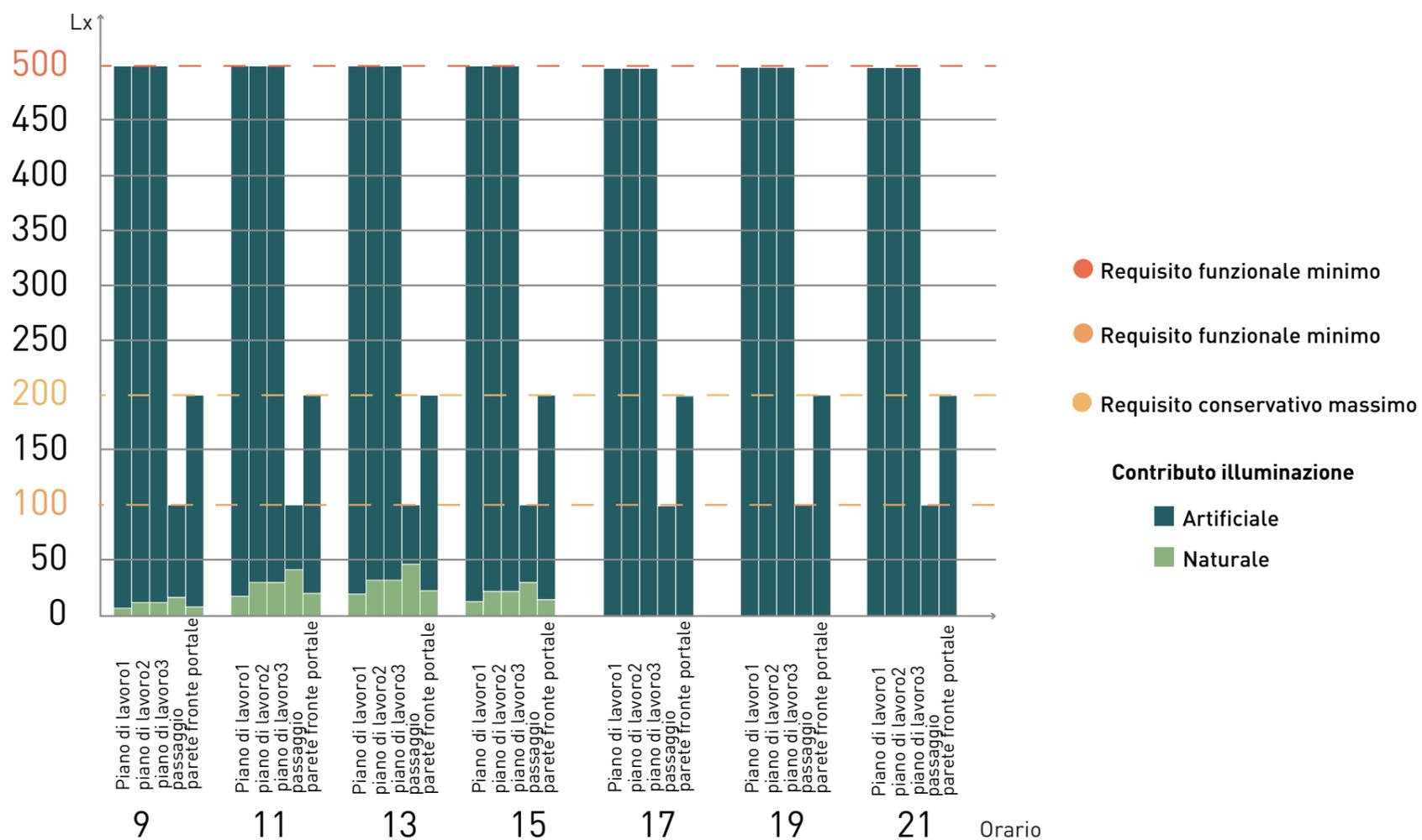
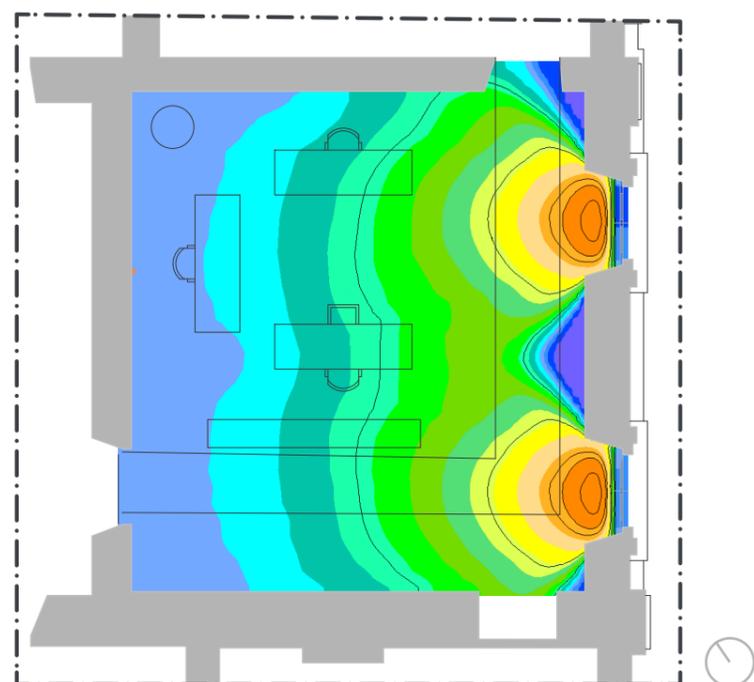
Illuminamento (Lx)

| Ora | Piano di lavoro1 h= 0.8m (1) | Piano di lavoro2 h= 0.8 m (2) | Piano di lavoro3 h= 0.8 m (3) | Passaggio h= 0.1 m (F) | Parete fronte portale h= 2.5 m (P) |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|
| 9 | 7,14 | 12,3 | 12,2 | 16,9 | 8,24 |
| 11 | 17,9 | 30,9 | 30,5 | 42,2 | 20,6 |
| 13 | 20,0 | 34,6 | 34,2 | 47,2 | 23,1 |
| 15 | 13,0 | 22,4 | 22,2 | 30,6 | 15,0 |
| 17 | - | - | - | - | - |
| 19 | - | - | - | - | - |

Ore 11.00

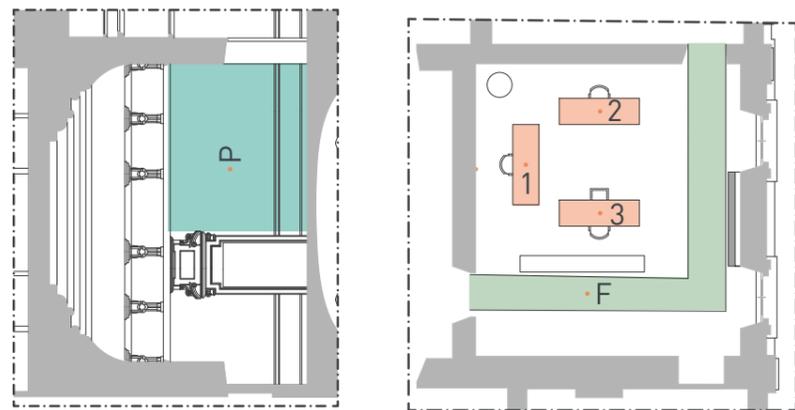


Ore 15.00



SIMULAZIONE LUCE NATURLE-SALA DELLO ZODIACO

Tabola 13C

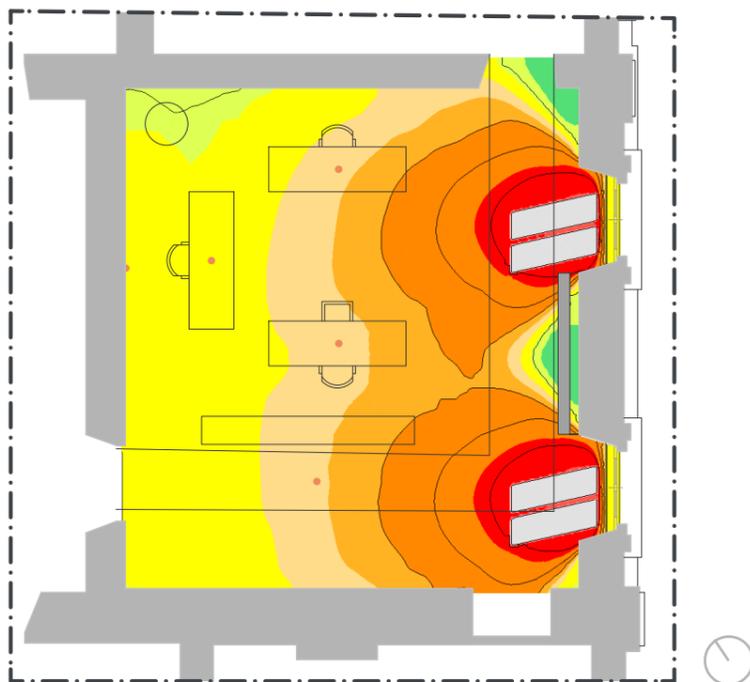


Estate - (simulazione fatta il 21 giugno, cielo sereno)

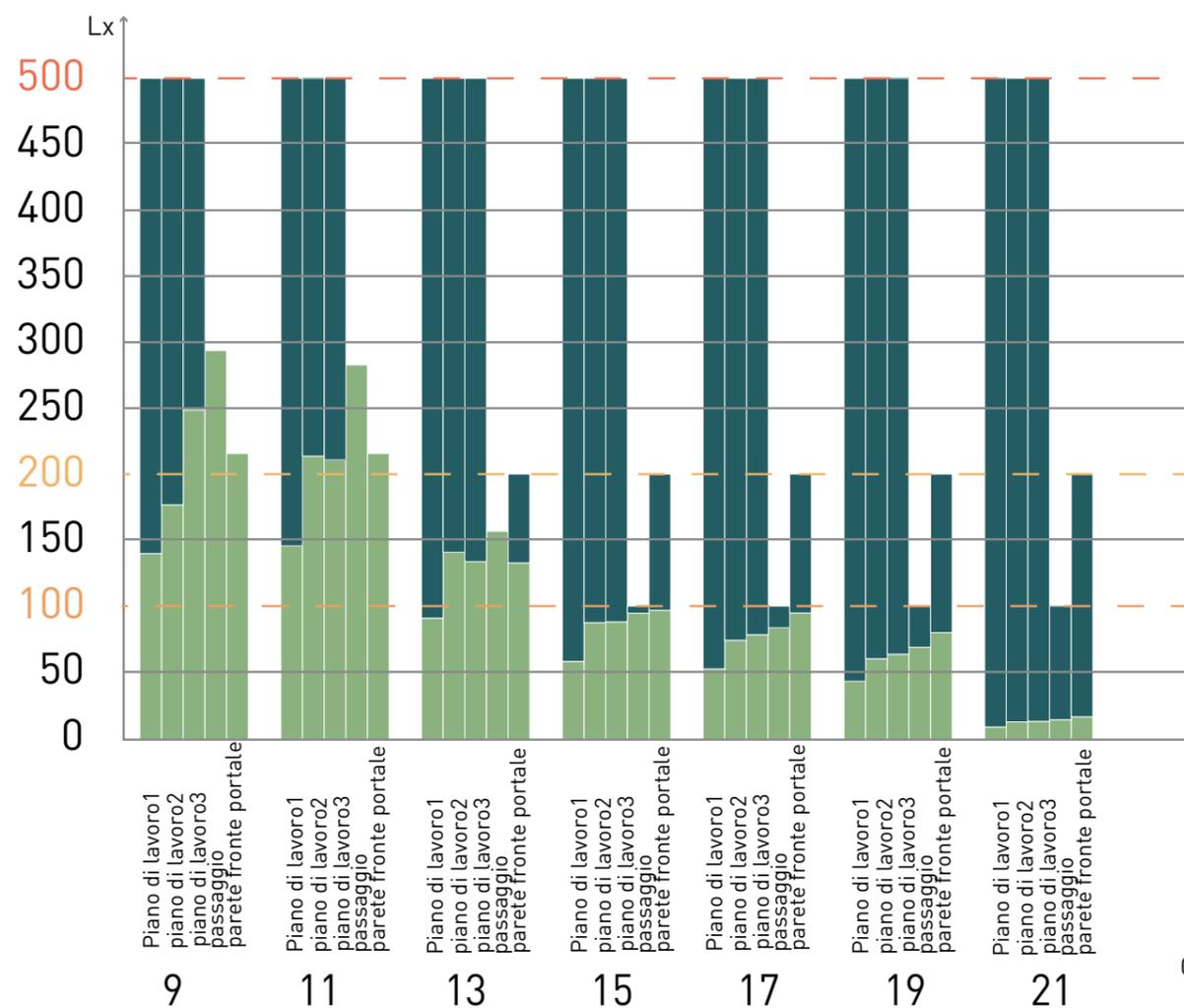
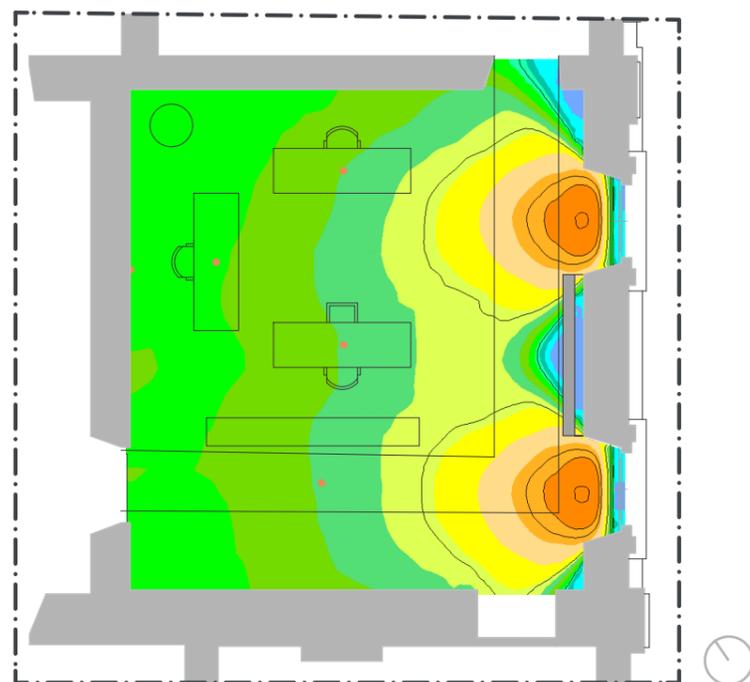
Illuminamento (Lx)

| Ora | Piano di lavoro1 h= 0.8m (1) | Piano di lavoro2 h= 0.8 m (2) | Piano di lavoro3 h= 0.8 m (3) | Passaggio h= 0.1 m (F) | Parete fronte portale h= 2.5 m (P) |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|
| 9 | 141,0 | 178,0 | 250,0 | 295,0 | 217,0 |
| 11 | 147,0 | 215,0 | 212,0 | 284,0 | 217,0 |
| 13 | 92,1 | 142,0 | 135,0 | 158,0 | 134,0 |
| 15 | 59,4 | 88,8 | 89,3 | 95,9 | 98,0 |
| 17 | 53,6 | 75,4 | 79,6 | 84,9 | 96,0 |
| 19 | 44,3 | 61,3 | 64,9 | 70,1 | 81,3 |

Ore 11.00



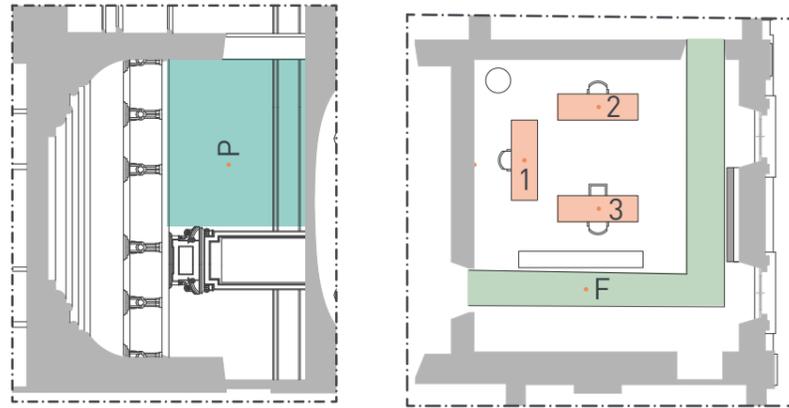
Ore 19.00



- Requisito funzionale minimo
 - Requisito funzionale minimo
 - Requisito conservativo massimo
- Contributo illuminazione**
- Artificiale
 - Naturale

0.10 0.20 0.30 0.50 0.75 1.00 1.39 1.95 2.73 3.82 5.35 7.48 10.4 14.6 20.4 28.6 40.0 56.0 78.3 109.0 153.0 214.0 300.0 397.0 512.0 640.0 792.0 960.0 1152.0 1376.0 15000.0 lx

SIMULAZIONE LUCE NATURLE-SALA DELLO ZODIACO

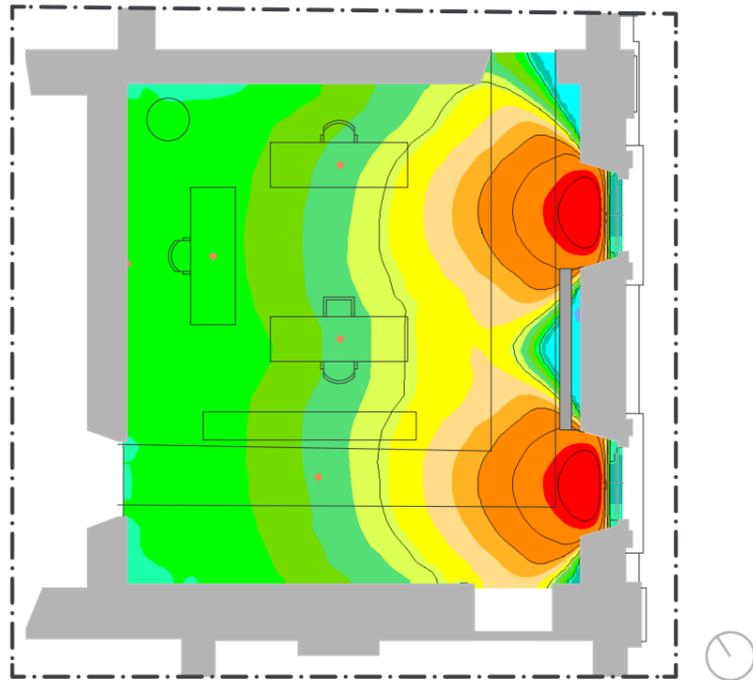


Estate - (simulazione fatta il 21 giugno, cielo coperto)

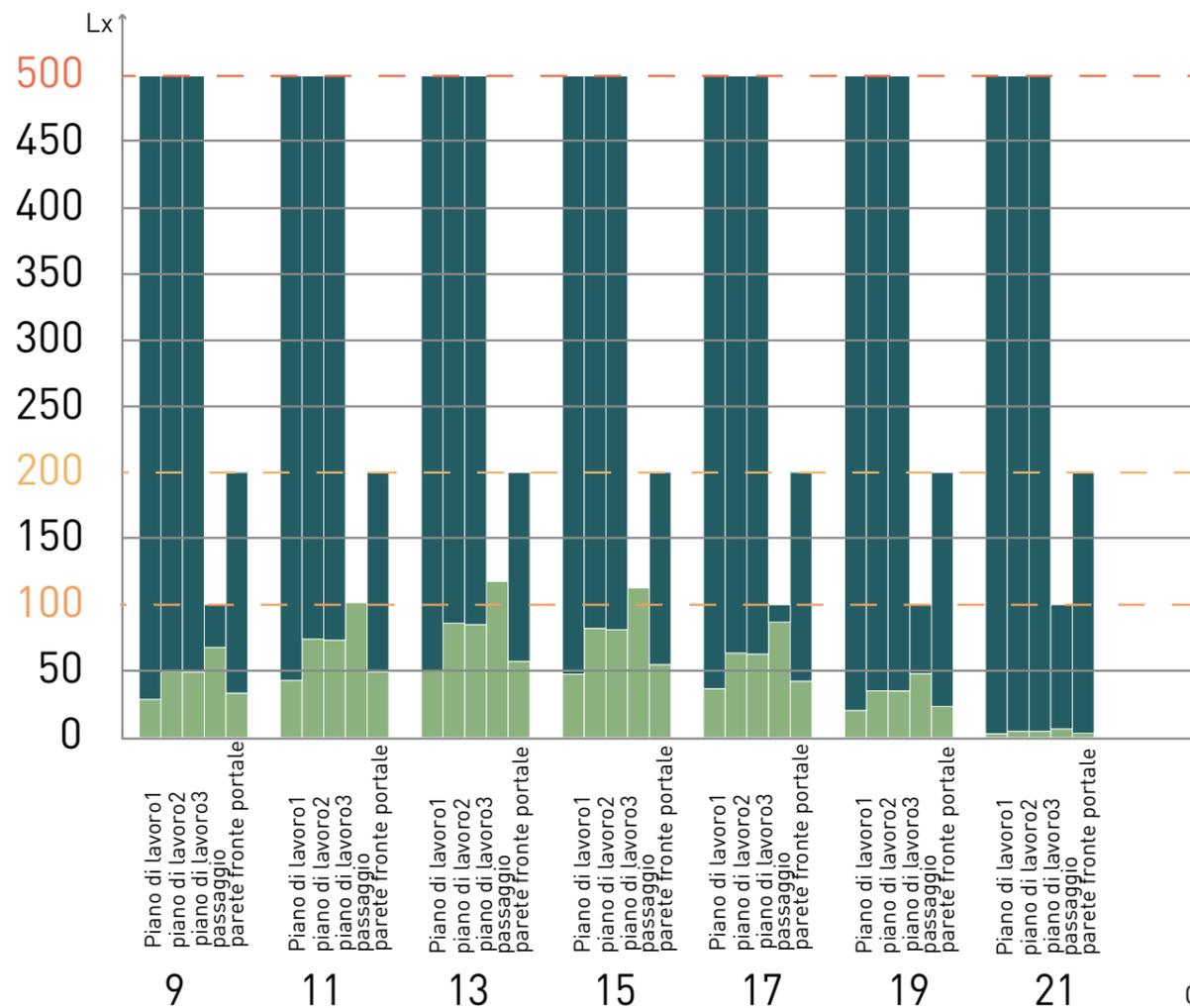
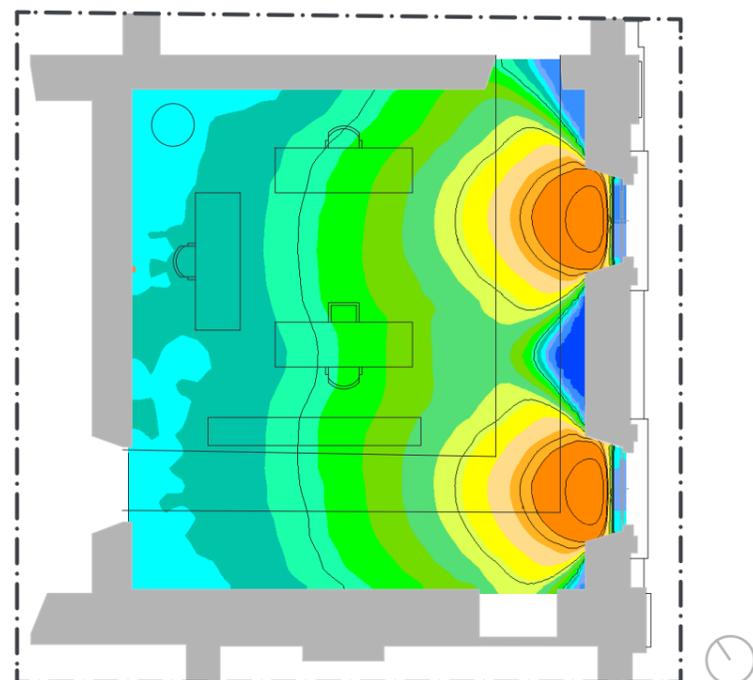
Illuminamento (Lx)

| Ora | Piano di lavoro1 h= 0.8m (1) | Piano di lavoro2 h= 0.8 m (2) | Piano di lavoro3 h= 0.8 m (3) | Passaggio h= 0.1 m (F) | Parete fronte portale h= 2.5 m (P) |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|
| 9 | 28,8 | 49,8 | 49,2 | 68,1 | 33,3 |
| 11 | 43,1 | 74,4 | 73,5 | 102,0 | 49,7 |
| 13 | 50,0 | 86,4 | 85,3 | 118,0 | 57,6 |
| 15 | 47,7 | 82,5 | 81,5 | 113,0 | 55,0 |
| 17 | 36,9 | 63,8 | 63,0 | 87,1 | 42,6 |
| 19 | 20,4 | 35,3 | 34,9 | 48,2 | 23,5 |

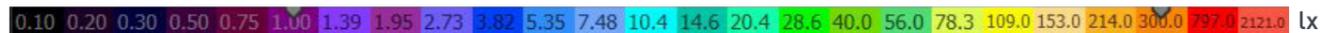
Ore 11.00



Ore 19.00



- Requisito funzionale minimo
 - Requisito funzionale minimo
 - Requisito conservativo massimo
- Contributo illuminazione**
- Artificiale
 - Naturale



4.6 La simulazione delle ipotesi progettuali

Una volta valutato dunque come la luce naturale possa impattare sull'illuminazione delle sale, rimane solamente da appurare che la soluzione proposta in fase di masterplan sia effettivamente efficace nel raggiungimento dei requisiti funzionali richiesti, rimanendo però entro i limiti della conservazione. Per compiere tale verifiche ci si è serviti sempre del software di calcolo Dialux, individuando come sala campione della misura la Sala della Caccia poiché il modello è stato precedentemente tarato a partire dalle misurazioni dirette svolte in campo (vedere paragrafo 4.2). Partendo dall'illuminazione generale attraverso il portale, sono state fatte diverse simulazioni con differenti apparecchi wall washer con fascio asimmetrico in varie configurazioni. Si è deciso di optare in particolare su questo tipo di elementi in quanto il fascio che determina l'apporto di luce indiretta potesse avere una componente di riflessione sia dalla volta che dalle pareti stesse, avendo anche una distribuzione dell'illuminamento più uniforme. Nello specifico è stata poi individuata come soluzione ottimale l'utilizzo combinato di due differenti apparecchi della ditta iGuzzini appartenenti alla stessa famiglia ma di dimensioni e flusso differenti secondo la configurazione riportata. (Vedere tavola 14A per la configurazione e 14B per puntamenti e simulazione dell'effetto desiderato).

In seguito sono stati individuati i differenti piani che rappresentassero sia le attività che gli aspetti conservativi. I risultati poi ottenuti dalla simulazione sono stati raccolti in una tabella e confrontati con i differenti riferimenti normativi precedentemente illustrati. Dall'osservazione di tale confronto si può facilmente evincere come gli aspetti conservativi siano pienamente rispettati, mentre quelli funzionali non totalmente. Possiamo dunque notare come la proposta di inserire elementi puntuali per compiti specifici sia in linea con quanto fin qui riscontrato. Dall'osservazione di tali risultati però potrebbe nascere ancora una considerazione: se infatti per risolvere requisiti più localizzati si può intervenire inserendo nuovi apparecchi, l'ambiente generale ed in particolare l'area di transito, illuminato solamente attraverso l'utilizzo dei portali, risulta inferiore all'indicazione normativa. È dunque importante precisare che in casi come questo, operando all'interno di un bene storico/artistico di notevole importanza, l'aspetto conservativo può prevalere a discapito di quello

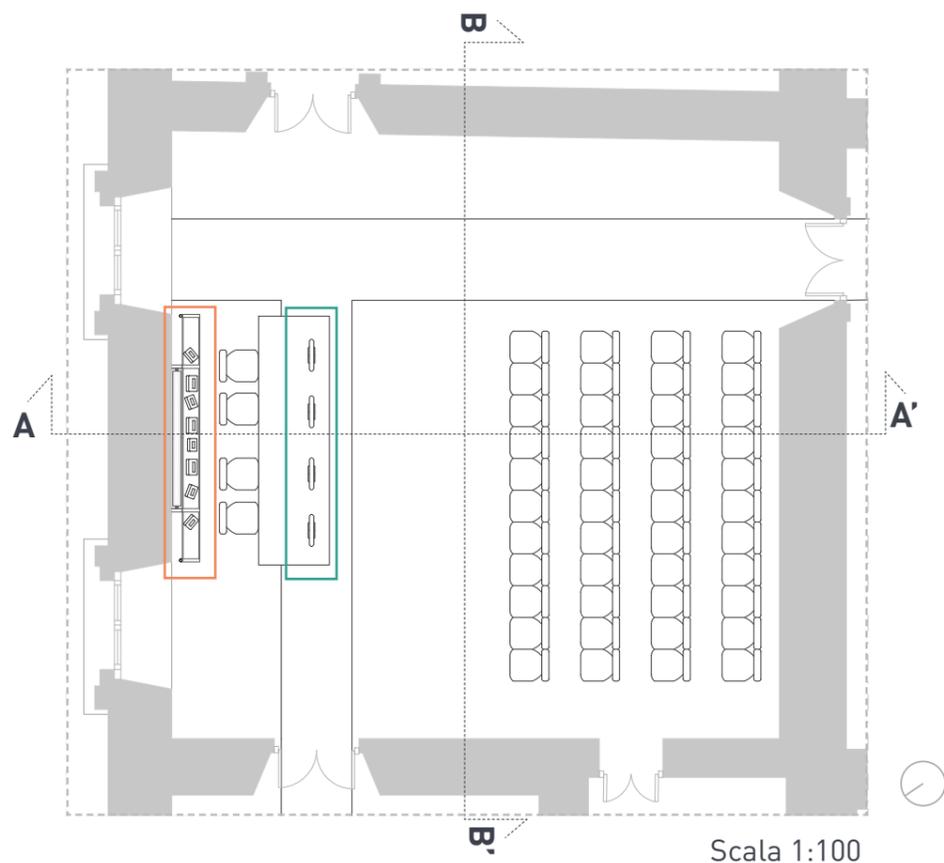
puramente funzionale, Nel nostro caso, ottenendo valori comunque accettabili, il sistema può ritenersi valido.

In altre situazioni se i valori fossero troppo bassi, sarebbe necessario pensare a soluzioni alternative. Essendo però che sui piani più localizzati l'apporto è molto inferiore a quello richiesto, viene realizzata anche una simulazione inserendo gli apparecchi integrativi. In questo caso particolare, per l'illuminazione del tavolo degli oratori in un contesto di sala conferenze, sono stati scelti degli elementi da tavolo, che oltre ad avere un giusto apporto di luce, potessero ben integrarsi con un design leggero e non ingombrante e riprendendo allo stesso tempo le forme semplici di cui è composto anche il portale. (Vedere tavola 14C per dettagli su tutti i risultati delle simulazioni)

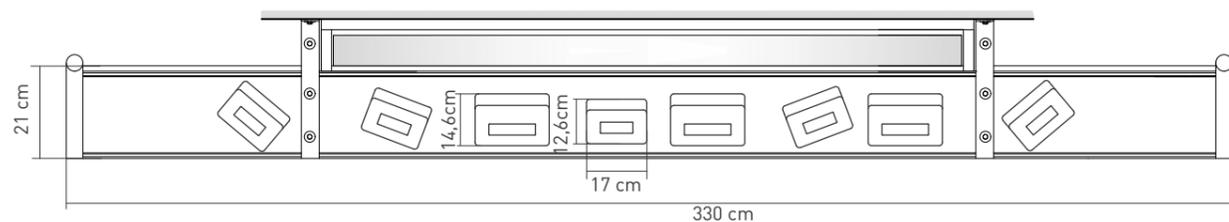
PROPOSTA PROGETTUALE - SALA DELLA CACCIA

Al fine di ottenere un intervento che risultasse il meno invasivo possibile e dopo aver valutato con attenzione gli aspetti positivi e le problematiche riscontrate, si è deciso di mantenere l'attuale sistema a portale per l'illuminazione generale, sostituendo però le attuali sorgenti con nuovi apparecchi LED più performanti. Per individuare quale fossero quelli che meglio rispondessero alle esigenze analizzate, sono state svolte diverse prove e simulazioni dal cui confronto si è riusciti poi a definire la soluzione migliore, ovvero l'utilizzo di due differenti apparecchi wall washer della famiglia WiewOpti Linear del'azienda iGuzzini, i quali differiscono tra loro per dimensione e flusso emesso.

Per l'illuminazione specifica sul tavolo dei relatori si è deciso di optare per un'integrazione con elementi puntuali. Nello specifico viene individuata la Lampada "Tempio", prodotta da Artemide e ideata da Studio Oi. La sua forma molto semplice, ma anche molto elegante riprende nelle geometrie semplici quelle del portale e al contempo rappresenta un design leggero e non ingombrante che non ostacoli la visione dell'assemblea.



Dettaglio del portale e del posizionamento degli apparecchi

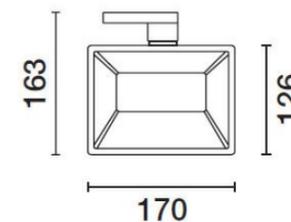


SCALA 1:20

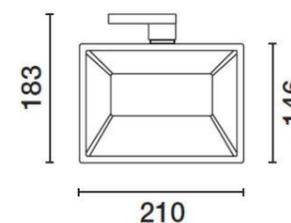
Tavola 14A

Apparecchi utilizzati all'interno del portale

| PRODOTTO | APPARECCHIO |
|--------------------------|---|
| Produttore: iGuzzini | Flusso: 2880 lm |
| Modello: ViewOpti Linear | Potenza assorbita: 38.6 W |
| SORGENTE | IP: 40 |
| Tipologia: LED | Rendimento: 74.6 lm/W |
| Flusso: 3600 lm | $I_{max}=1792\text{ cd}$ CO-180 $\gamma=34^\circ$ |
| Potenza assorbita: 34 W | 90° 180° 90° |
| Durata di vita: >50000 h | 1500 0° |
| CRI: 80 | |
| TCC: 3000K | |

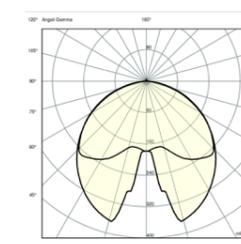
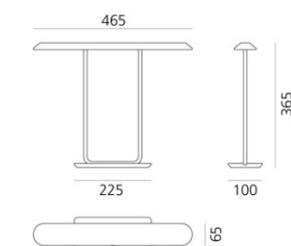


| PRODOTTO | APPARECCHIO |
|--------------------------|---|
| Produttore: iGuzzini | Flusso: 3480 lm |
| Modello: ViewOpti Linear | Potenza assorbita: 48.1 W |
| SORGENTE | IP: 40 |
| Tipologia: LED | |
| Flusso: 4350 lm | $I_{max}=2547\text{ cd}$ CO-180 $\gamma=34^\circ$ |
| Potenza assorbita: 44 W | 90° 180° 90° |
| Durata di vita: >50000 h | 2500 0° |
| CRI: 80 | |
| TCC: 3000K | |



Elementi puntuali

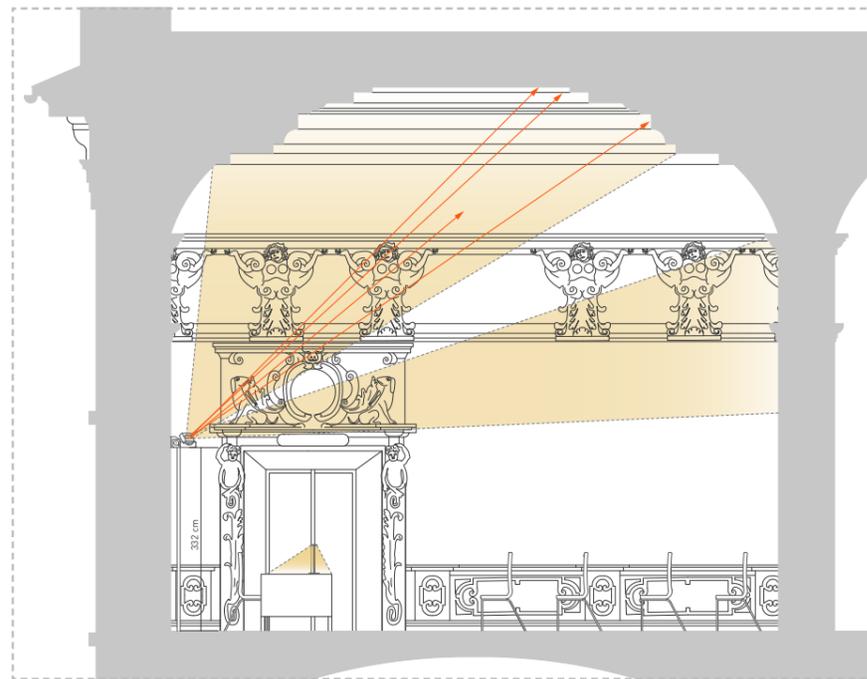
| PRODOTTO | APPARECCHIO |
|--------------------------|-------------------------|
| Produttore: Artemide | Flusso: 524 lm |
| Modello: Tempio | Potenza assorbita: 14 W |
| SORGENTE | Rendimento: 37,394lm/W |
| Tipologia: LED | Ra: 90 |
| Durata di vita: >50000 h | TCC: 3000K |
| TCC: 3000K | IP: 20 |



PROPOSTA PROGETTUALE - SALA DELLA CACCIA

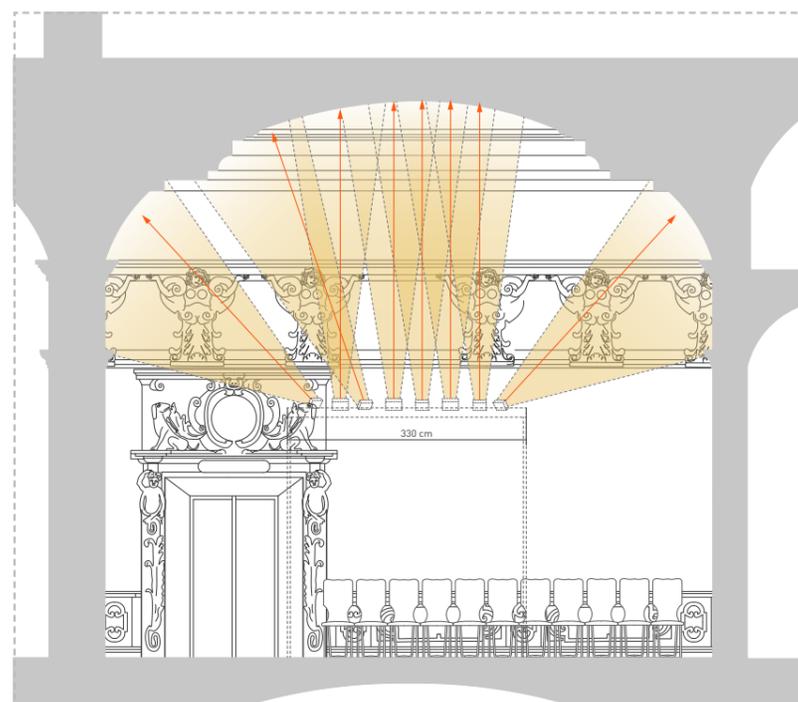
Tavola 14B

Per gli apparecchi wall washer del portale, si è deciso di optare in particolare su questa tipologia in quanto il fascio che determina l'apporto di luce indiretta, essendo di tipo asimmetrico, potesse avere una componente di riflessione sia dalla volta che dalle pareti stesse, avendo anche una distribuzione dell'illuminamento più uniforme. Gli elementi puntuali invece presentano un fascio diretto sul piano, in modo da ottenere un apporto maggiore laddove i requisiti richiedono valori di illuminamento assai più elevati rispetto all'ambiente circostante.



Sezione AA'

Scala 1:100



Sezione BB'

Scala 1:100

Fotoinserti con Simulazione del nuovo effetto desiderato



Come si può osservare dai fotoinserti qui riportati, la soluzione progettuale prevede di porre particolare enfasi alla volta e alla fascia decorativa di imposta in quanto funzionale in primo luogo all'illuminazione generale attraverso la riflessione (luce indiretta) poiché rappresenta l'elemento decorativo di maggiore rilevanza nelle differenti sale. Riguardo l'illuminazione dei piani di lavoro viene utilizzato un sistema puntuale che può variare di sala in sala sfruttando elementi da tavolo o a terra a seconda delle caratteristiche e delle differenti esigenze. In questo caso specifico per la Sala della Caccia adibita a sala conferenze si è optato per una soluzione da tavolo per la cattedra dei relatori secondo le modalità precedentemente illustrate.

CONFRONTO RISULTATI DI PROGETTO CON REQUISITI NORMATIVI

Percorsi orizzontali - h= 0,1 m

| ↓ | n. apparecchi | Potenza installata totale (W) | Illuminamento E_m (lx) | Uniformità U_o |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|
| Progetto | 8 (elementi portale) | 308,8 | P1= 50,4 | 0,74 |
| Requisito** | x | x | $\geq 50^*$ | $\geq 0,4$ |

*Requisito adattato

Illuminazione per le conferenze - h= 0,8 m

| ↓ | n. apparecchi | Potenza installata totale (W) | Illuminamento E_m (lx) | Uniformità U_o |
|--------------------|---|-------------------------------|--|------------------|
| Progetto | 4 (elementi puntuali) 8 (elementi portale) | 364,8 | C1= 516 (tavolo relatori) C2= 73,9 (platea) | 0,28 0,81 |
| Requisito** | x | x | ≥ 500 tavolo relatori ≥ 200 platea* | $\geq 0,6$ |

*Requisito adattato

Sono 4 gli elementi puntuali posti al fine di ottenere i valori normativi. Tale risultato però risulta essere sproporzionato relativamente all'intono. Al fine dunque di ottenere un giusto illuminamento, ma meglio calibrato con l'ambiente si può considerare come valido anche l'utilizzo di due soli elementi puntuali.

Illuminazione volte

| ↑ | n. apparecchi | Potenza installata totale (W) | Illuminamento E_{max} (lx) | Uniformità U_o |
|---------------------|----------------------|-------------------------------|---|------------------|
| Progetto | 8 (elementi portale) | 308,8 | 118 (volta 1) 174 (volta 2) 104 (volta 3) | - |
| Requisito*** | x | x | ≤ 200 | x |

Illuminazione pareti

| ← | n. apparecchi | Potenza installata totale (W) | Illuminamento E_{max} (lx) | Uniformità U_o |
|---------------------|----------------------|-------------------------------|--|------------------|
| Progetto | 8 (elementi portale) | 308,8 | 193 (parete frontale) 183 (parete laterale sx.) | 0,44 0,33 |
| Requisito*** | x | x | ≤ 200 | x |

**UNI EN 12464-1:2021

***UNI CEN TS 16163:2014

Fonte per elaborati grafici: Politecnico di Torino

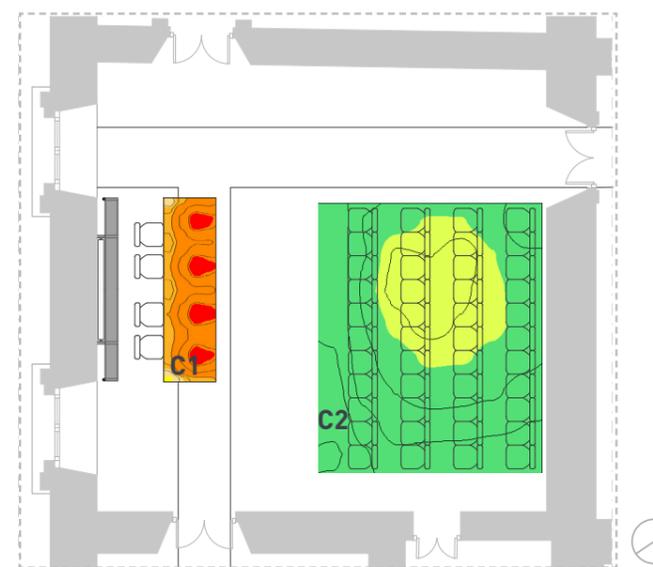
RESTITUZIONE IN FALSI COLORI DELLA SIMULAZIONE

Possiamo osservare dai risultati ottenuti che alcuni valori non rispecchiano i requisiti seppur adattati. Tali risultati possono però essere comunque considerati validi in quanto rappresentano un miglioramento relativamente allo stato di fatto in particolare se vediamo i dati relativi alla platea e al tavolo dei relatori. Maggiore importanza infatti è stata data agli aspetti conservativi. A questo proposito, l'utilizzo di un numero maggiore di apparecchi nel portale avrebbe sì migliorato i valori generali, portando però un'illuminazione eccessiva sull'apparato decorativo, le cui superfici risultano tutte rispettare i limiti di conservazione posti dalla Normativa.

↓ Piano di calcolo percorso orizzontale



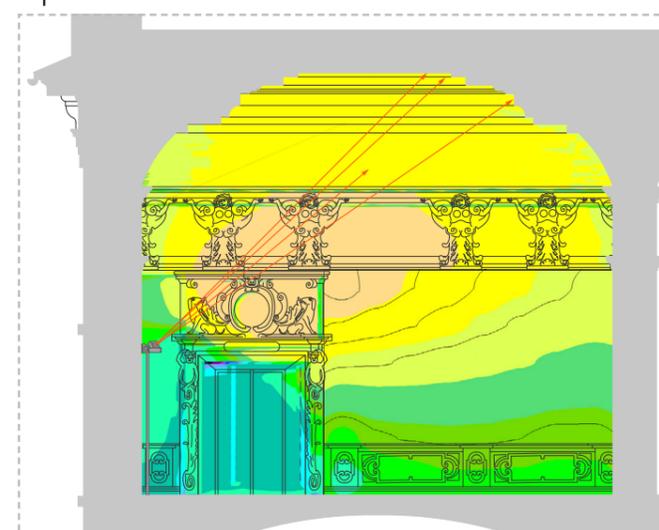
↓ Piano di calcolo conferenze



↑ Punti di calcolo sulla volta

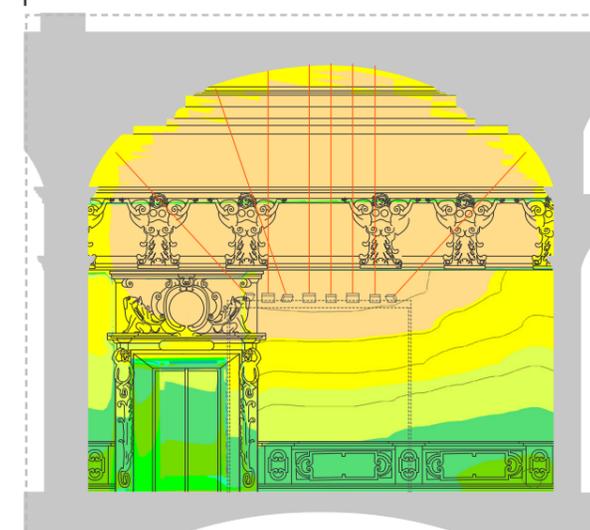


← Piano di calcolo parete laterale



Sezione AA'

← Piano di calcolo parete frontale



Sezione BB'



Conclusioni

Nonostante il tema della luce abbia rappresentato per molto tempo, e talvolta lo rappresenti ancora, una mera questione tecnico impiantistica, con questo lavoro di tesi si è voluta sottolineare la sua importanza in contesti di conservazione, fruizione e valorizzazione in ambienti caratterizzati da particolare interesse storico artistico, presentando una metodologia di approccio a questo tipo di ambito di studio.

Partendo da una prima e più generica analisi relativa a questa tematica e delle sue influenze e variazioni nel corso della storia, si è potuto osservare una progressiva assunzione di rilevanza all'interno della progettazione stessa, parallelamente ad uno sviluppo dello studio dell'impiantistica tutta. Viene dunque anche presentata l'evoluzione storica che gli aspetti legislativi e normativi, compiono in tale ambito, rafforzando l'idea per cui una adeguata comprensione di questi passaggi rappresenti un tassello fondamentale, che non deve occupare le sole fasi finali e di rifinitura in una progettazione, ma deve inserirsi in ogni sua fase preliminare. Particolare attenzione è stata inoltre posta agli aspetti conservativi, per quanto riguarda un discorso sia materico che di memoria, evidenziando tutte le problematiche legate, ma illustrando anche casi virtuosi per cui tramite il progetto illuminotecnico è stato aggiunto valore.

Attraverso l'approfondimento del caso studio del Castello del Valentino, si è voluto presentare un approccio progettuale che potesse fungere da traccia nell'affrontare situazioni simili. In primo luogo, mediante questo studio, si è voluta porre particolare enfasi nella comprensione di quanto, anche in una progettazione tecnica come può essere l'impianto d'illuminazione, andando ad operare su un palinsesto ricco di storia e di stratificazioni, comprendere e conoscere questi ultimi sia di estrema importanza al fine di maturare una corretta sensibilità relativa al bene e dunque operare scelte maggiormente consapevoli. In questo contesto di conoscenza storica si inserisce anche la ricognizione dei sistemi impiantistici, e in particolare di illuminazione, che si sono stratificati. In tal modo, attribuire dove possibile un valore storico culturale di testimonianza della tecnica all'elemento stesso, andrebbe in una direzione di conservazione e/o riuso.

In quest'ottica risulta dunque molto importante anche svolgere una fase di tipo analitica su i sistemi attualmente in utilizzo, rilevandone il funzionamento e studiando le motivazioni per cui sono state messe in

atto determinate scelte tecniche. In questo modo le informazioni raccolte potranno di volta in volta guidarci verso interventi in continuità con l'esistente oppure che seguono una logica di totale differenziazione. Nel nostro caso, per esempio, un'approfondita fase analitica, ha portato alla maturazione di una soluzione progettuale che conservasse l'esistente, migliorandolo e integrandolo.

Un ultimo tema che viene poi affrontato legandosi invece più alla fase di proposta progettuale è quello del controllo della luce. Si può infatti osservare come, attraverso l'uso delle nuove tecnologie, il contributo di luce artificiale può essere adoperato al meglio integrandosi con l'apporto di luce naturale che è presente. Questo tipo di controllo permette infatti di avere un beneficio doppio in quanto rivolge l'attenzione tanto agli aspetti conservativi, limitando il contributo artificiale, quanto a quelli relativi alle tematiche di risparmio energetico, sfruttando il sistema solamente quando necessario.

L'ambizione finale dunque per questo lavoro di tesi risulta essere duplice: in primo luogo che possa servire, come già appunto espresso più volte, da guida e ispirazione per l'approccio al progetto illuminotecnico per i beni culturali in edifici storici e in secondo luogo, che le indagini storiche in archivio, le ricostruzioni, le analisi, le simulazioni e le considerazioni maturate in tutto questo percorso possano risultare di effettiva utilità per il progetto adeguamento degli attuali sistemi di illuminazione e di implementazione con sistemi di gestione e controllo, vera sfida per il prossimo futuro.

Bibliografia

Cap I

- C. Boito, Carta del restauro, 1883, Niglio O. (a cura di), *Le carte del Restauro, Documenti e Norme per la Conservazione dei Beni Architettonici*, Roma, Aracne, 2012
- carta di Atene, 1931, Niglio O. (a cura di), *Le carte del Restauro, Documenti e Norme per la Conservazione dei Beni Architettonici*, Roma, Aracne, 2012
- Carta Italiana del Restauro, 1932, Niglio O. (a cura di), *Le carte del Restauro, Documenti e Norme per la Conservazione dei Beni Architettonici*, Roma, Aracne, 2012
- Carta Italiana del Restauro, 1972, Niglio O. (a cura di), *Le carte del Restauro, Documenti e Norme per la Conservazione dei Beni Architettonici*, Roma, Aracne, 2012
- L. Cremonini, *Luce: luce artificiale, luce naturale*, Firenze: Alinea, 1992
- F. Bianchi, G Pulcini, *Manuale di illuminotecnica*, NIS, 1995
- A. Ginesi, *Per una teoria dell'illuminazione dei beni culturali*, Centro studi e ricerca iGuzzini, 2000
- C. Abrami, *Tecniche e tecnologie per la gestione dell'illuminazione nei luoghi d'arte: aspetti teorici e pratici applicati ad un caso studio*, tesi di laurea, rel. Chiara Aghemo, Torino, 2003
- DECRETO LEGISLATIVO 22 GENNAIO 2004, N. 42 o Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (e successive modificazioni)
- M. Sattin, *L'illuminazione museale: effetti sul degrado e sulla fruizione delle opere d'arte. Il caso della Pinacoteca Manfrediniana a Venezia*, tesi di laurea, rel. Giulio Pojana, Venezia, 2004
- E. Castelli De Angelis, *ARTE E LUZ. INDAGAÇÕES DE UMA RELAÇÃO*, in PÓS v.19 n.32, San Paolo, 2012
- UNI CEN/TS 16163-2014 "Linee guida e procedure per scegliere l'illuminazione adatta ad esposizioni in ambienti interni"
- I. Baldescu, A. Battisti, M.G. Bellisario, R. Bianchini, G. Carbonara, S. D'Amico, L. DeSantoli, M. Mercalli, C. Rubino, F. Scoppola, U. Soragni, *Linee di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica nel Patrimonio Culturale: architettura, centri e nuclei storici ed urbani*, MiBACT, Roma, 2015

- D. Camuffo, *L'illuminazione dei beni culturali esposti in ambienti interni*, in "U&C", 2015
- A.G. Landi, *Pensare la luce artificiale per conservare l'architettura*, in "RICerca/REStauo Sezione 3a", Roma: Edizioni Quasar di S. Tognon srl, 2017
- F. Tagliabue, *Al salone dei cinquecento splende nuova luce*, in "LUCE" n.321, 2017, p.25_36
- K. Fabbri, M. Pretelli, L. Signorelli, *Interventi sugli impianti storici. Un patrimonio dal significato in evoluzione*, In "Materiali e Strutture. Problemi di conservazione. Restauro e Impianti", 2017, n.11
- ACE (Architects' Council of Europe), "*Leeuwarden Declaration. Adaptive Re-use of the Built Heritage: Preserving and Enhancing the Values of Our Built Heritage for Future Generations*," 2018
- C. De Camillis, R. Fibbi, *Luci e ombre sui beni culturali: la forza evocativa della luce*, in atti del congresso nazionale AIDI "Luce e Luoghi: Cultura e Qualità", MAXXI, 17-18 maggio 2018
- C. M. Bogani, *l'illuminazione digitale per il Vaticano: le opere rivivono grazie alla luce*, in atti del congresso nazionale AIDI "Luce e Luoghi: Cultura e Qualità", MAXXI, 17-18 maggio 2018, p. 113_120
- Faenza Targetti Sankey, *Illuminare la nostra eredità in Light of Florence (2018)*, Targetti Sankey S.p.a., Firenze
- P. Palladino, *Manuale di light design. Teorie e pratica della professione*, Tecniche Nuove, 2018
- ICOMOS, "*European Quality Principles for EU-funded Interventions with Potential Impact Upon Cultural Heritage*", 2019
- A. Pasetti Bombardella, *La visione di Borso d'Este in Luce*, in "LUCE" n. 334, 2020, p.58_62
- M. Bosone, S. Iodice, *Strategie per il riuso adattivo del Monastero di Sant'Agostino a Vicopelago*, in "bo" vol. 12, n° 6, 2021

Cap. II

- Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 2, 1677
- Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 3, 1694
- G. Vico, *Il real Castello del Valentino : monografia storica*, Torino: Stamperia reale, 1858.
- E. Solvet, *Histoire du luminaire depuis l'époque romaine jusqu'au XIXe siècle*, Paris, 1891
- M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949
- *Inventario delli mobili che sono all'Valentino fatto li 26 settembre 1644*, in M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949
- V. Viale, *l'ammobiliamento*, a cura di M. Bernardi, Torino, 1949
- S.Girodi, L. Mamino, *Castello del Valentino, Facoltà di architettura : progetti a confronto*, Torino: Celid, 1988
- C. Roggero Bardelli, A. Scotti Tosini, *Il Castello del Valentino/The Valentino Castle*, Torino: Politecnico di Torino, 1994
- C. Aghemo, *Illuminazione, comunicazione e sicurezza negli edifici storico-monumentali. Un esempio di soluzione integrata*, in "LUCE" 3,2006
- A. Dameri, C. Roggero, M.C. Visconti, *Il Castello del Valentino*, Torino: Allemandi, 2007
- L. Balboni, P. Corradini, A. Landi, *Artificial Light in the Aristocratic Palaces in the Po Valley between the 17th and 18th Centuries*, Milano, 2012
- G. Cavaglià, A. Lacirignola, *Interventi per miglioramenti organizzativi e fruitivi nell'aula aulica del Castello del Valentino. Progetto e realizzazione dell'allestimento delle sale auliche. Diario dei lavori*, Politecnico di Torino, 2017

Cap.III

- Inventario, Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 2, 1677
- Inventario, Archivio di Stato di Torino AST, Corte. Gioje e mobili, Mazzo 3, 1694
- G. Vico, *Il real Castello del Valentino : monografia storica*, Torino: Stamperia reale, 1858.
- M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949
- *Inventario delli mobili che sono all'Valentino fatto li 26 settembre 1644*, in M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949
- C. Varagnoli, *La ricerca documentaria: fonti bibliografiche e fonti d'archivio a fondamento della conoscenza delle fabbriche antiche*, Università degli Studi, 2008
- C. Galli, F. Conserva, *Archivi di architettura. Strumenti di conoscenza per il progetto di restauro*, in DISEGNARECON, Università di Bologna, 2012

Cap.IV

- M. Bernardi (a cura di), *Il Castello del Valentino*, Società editrice torinese, 1949
- G. Carbonara, *Restauro architettonico e impianti Vol. 1*, Torino: Utet, 2001
- P. Palladino, *Manuale di illuminazione*, Tecniche nuove, 2005
- UNI CEN/TS 16163-2014 “*Linee guida e procedure per scegliere l'illuminazione adatta ad esposizioni in ambienti interni*”
- G.A. Centauro, *Conservazione e restauro: aspetti disciplinari*, in G.A. Centauro (a cura di) “*Esperienze di conservazione e restauro. Didattica*”, ricerca, gestioni dati progetto, Firenze, 2020
- A. Pisciotta, *la riqualificazione impiantistica negli edifici storici*, tesi di dottorato, tutor: Prof. Ing. Pasquale Petrella, Napoli,

Sitografia

Cap. I

- <https://www.lucenews.it/nuova-norma-sullilluminazione-dei-beni-culturali/>
- <https://www.lucenews.it/luce-e-beni-culturali/>
- <https://www.lucenews.it/la-luce-nel-mondo-dellarte/>
- <https://www.luceweb.eu/2020/02/28/la-luce-per-gli-edifici-storici-e-non-solo/>
- <http://www.didatticarte.it/Blog/?p=1707>
- <https://www.assorestauro.org/it/attivita/da-qa-032014/risparmio-energetico-negli-immobili-storici-vincolati.html>
- <https://www.lucenews.it/la-luce-come-strumento-di-sintesi/>
- <https://www.iguzzini.com/application-areas/illuminazione-di-beni-culturali/>
- <https://www.comune.f.it/pagina/sale-monumentali/palazzo-vecchio>
- <https://www.lucenews.it/firenze-la-luce-corpo-del-potere/>
- <https://www.artecultura.fe.it/72/storia-di-palazzo-schifanoia>
- <https://www.targetti.com/it>
- <https://www.targetti.com/it/Progetti/PagePara/Project/366>
- <https://www.iguzzini.com/it/progetti/galleria-progetti/il-salone-dei-mesi-di-palazzo-schifanoia/>
- https://www.osram.it/cb/progetti-speciali/cb_master_07_special_st_peter_square.jsp
- <https://www.luceweb.eu/2016/10/24/piazza-san-pietro/>
- <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6382781m/f338.item.zoom>
- <https://www.treccani.it/vocabolario/fruizione/>

Cap. II

- <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=nncl.ar52227375&view=1up&seq=11>
- <https://www.museotorino.it/resources/pdf/books/301/>
- <https://www.museotorino.it/view/s/87ee3b862ea34645b5d95a798cc8634b>
- <https://torinostoria.com/la-storia-dellilluminazione-pubblica-a-torino/>
- https://www.fontanaarte.com/it_it/illuminazione/lampade-da-tavolo/naska-lampada-tavolo-grande-nero-f810010200nene.html
- <https://flos.com/it/it/stories/arco-a-design-icon.html>
- <https://www.oluce.com/prodotto/coupe-3320-r/>
- <https://www.fondazioneachillecastiglioni.it/progetto/lampada-da-terra-bibip/>
- <https://www.finestresullarte.info/opere-e-artisti/lampada-tolomeo-innovativa-lampda-a-molla-di-michele-de-lucchi>
- <https://www.artemide.com/it/subfamily/1849546/tolomeo-tavolo>
- <https://flos.com/it/it/kelvin-led/M-kelvin-led.html>

Cap. IV

- https://www.treccani.it/enciclopedia/illuminometro_%28Dizionario-delle-Scienze-Fisiche%29/
- <https://faro.es/it/blog/come-si-misura-la-luce/>
- <https://www.zetalab.it/>
- <https://academy.sinnek.com/>
- <https://www.dialux.com/it-IT/dialux>

