



Laureando: Sofia Salvi

TITOLO TESI: Rifunzionalizzazione ex convento delle Clarisse a Montecassiano:

miglioramento acustico, termico e illuminotecnico

Relatore: prof.ssa Enrica Petrucci

Nell'ambito del restauro la diagnostica costituisce un insieme di strumenti che consentono di approfondire la conoscenza delle presenze e del loro stato di conservazione, favorendo le scelte progettuali e consentendo di ottenere informazioni non acquisibili attraverso un'osservazione diretta. A partire dal rilievo, dalle indagini diagnostiche, dall'analisi dei materiali e dallo studio del degrado, il progetto ha consentito di coniugare le esigenze del recupero e della rifunzionalizzazione dell'organismo ad Auditorium, attraverso la valorizzazione acustica, termica e illuminotecnica. Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica è stato analizzato lo stato di fatto attraverso l'analisi dei descrittori acustici individuando e successivamente effettuando, le dovute modifiche per trasformare in maniera ottimale l'ambiente. Per migliorare lo stato delle superfici attraverso analisi strumentali, è stata eseguita la caratterizzazione termo igrometrica, che ha permesso di evidenziare le effettive problematiche e le relative soluzioni. È stata inoltre eseguita l'analisi illuminotecnica dell'ambiente che ha portato ad un'effettiva valorizzazione dell'ambiente rispetto al vecchio sistema incompatibile col nuovo assetto.



L'area su cui insiste il monastero delle Clarisse è di antica urbanizzazione. Gli scavi condotti in occasione dei restauri e le tracce di costruzioni preesistenti alla fondazione del monastero, confermano la presenza di un primo impianto edilizio risalente almeno al XII secolo. A quei tempi la cittadella non era ancora dotata di cinta muraria, ed era composta da tre quartieri, tra cui quello più a meridione dove poi si edificò il monastero in questione. Nel 1435 venne costruita l'ala della chiesa, ovvero il primo nucleo edilizio dal quale si svilupperà poi tutta la struttura monastica come oggi appare. Essa era già definita "infra muros" cioè rientrante nella cinta muraria, edificata in quegli anni. In seguito, nel 1463, fu fatta una proposta a favore della progettazione di un dormitorio nei pressi della suddetta chiesa. Nel corso dei primi decenni del XV secolo, l'area occupata dal monastero con le sue pertinenze si va progressivamente ampliando con l'acquisizione di nuovi spazi a dimostrazione di un certo potere nell'ambito cittadino.

Nel 1556 ci fu la prima proposta di accogliere un cenobio di Clarisse, mentre la bolla papale che concede l'effettivo nulla osta per l'esecuzione dei lavori avviene nel settembre del 1578. Successivamente il 29 Marzo 1579 il vescovo di Osimo dà avvio alla costruzione di un cenobio femminile che diventerà noto come Monastero di S. Giovanni Evangelista, e porterà poi nel 1584 le monache all'interno del monastero. In quell'epoca il convento doveva occupare l'area compresa tra la chiesa di S. Giovanni Battista (a) e il cortile più grande (b), ovvero la porzione di fabbricato definita "blocco orientale", che oggi è a servizio dell'istituto scolastico.

I successivi ampliamenti/trasformazioni avvennero man mano, accorpando gli edifici confinanti al nucleo originario, possono essere datati nel XVII secolo come testimonia una lapide che attesta i restauri eseguiti nel 1649. I lavori di restauro riguardarono prevalentemente la facciata, gli scaloni di collegamento tra i vari piani dell'edificio e la definizione del cortile utilizzato come zona di respiro e di collegamento tra ambienti con funzionalità differenti (c). Fino a questo momento il monastero presentava tre cortili di varia ampiezza di servizio agli altri luoghi (a) e un grande orto con magazzini (b) che risulta però essere separato dal monastero stesso per via di una strada pubblica. Questo non era poi tanto un problema secondario considerando la natura delle monache di clausura e il bisogno di ricavare vasti spazi all'aperto seppur all'interno del recinto monastico. È ipotizzabile che vi sia stato un passaggio coperto e sopraelevato tra il monastero e il orto, in quanto i cortili sono di dimensioni tali da non poter soddisfare le giuste richieste funzionali di spazi all'aperto.

La presenza della strada pubblica che divide l'orto con i magazzini dagli altri luoghi conventuali, costituiva un intralcio non indifferente per la vita claustrale, che per definizione richiedeva una chiusura con l'esterno. Perciò nel 1785 fu acquistato parte del vicolo parallelo a tale orto (d), per permettere il passaggio delle monache e un altro terreno più a sud (e), ottenuto dall'abbattimento di una porzione di case che affacciavano sul quartiere. Da tale terreno, con non pochi rallentamenti derivanti dalle soppressioni dovute alle leggi napoleoniche, ne furono ricavati due spazi pubblici, ovvero un secondo orto (posto più a sud) e un'altra ala di edificio.

Papa Leone XII riconosce al monastero di Montecassiano la piena amministrazione dei beni consentiti in affidamento per la dotazione di nove religiose, e con l'aiuto di Padre Roberto Carradori fu consentito il restauro ed il miglioramento del monastero. Il primo intervento costituì la costruzione di una nuova ala ubicata ad ovest in una struttura indipendente seppur accorpata al monastero (f); essa fu adibita a scuola femminile diretta dalle Clarisse con l'apporto di personale laico. Mentre il profilo del prospetto nord, che affaccia sul vicolo delle scuole, rimarrà ancora irregolare e sarà rimodellato più razionalmente solo successivamente.

La superficie utile di cui disponeva il convento è di circa 3.750 mq, questi sarebbero sufficienti nell'ipotesi di istituire due istituti scolastici preventivi (scuola media, materna e palestra). Successivamente però l'idea di inserire anche la scuola materna all'interno del progetto verrà abbandonata, in quanto i piani a disposizione per essa si distribuiscono secondo la divisione fatta su tre piani mentre le esigenze primarie di legge (riguardo la disposizione di una scuola materna, sono di svilupparsi su un unico piano in contatto con gli spazi esterni. La realizzazione dell'istituto comprensivo G. Cingolani (a) è stata invece possibile, sviluppando il complesso su tre piani (di cui due seminterrati) con l'aggiunta del corpo interrato sotto la corte ovest adibito a palestra. Riguardo l'ala più a ovest, verrà proposto poi un progetto di ri-funzionalizzazione, in considerazione del suo carattere architettonico e distributivo che lo destinano a casa di riposo per anziani. Qualche anno dopo tale opera non sarà più sviluppata per dare luogo alla realizzazione dell'Istituto di Restauro delle Marche (I.R.M.) (f), il quale si raggiunge il vano ascensore.

Il piazzale nell'area ovest (b) è cinto da un muro di contenimento le cui condizioni statiche già precarie sono state aggravate dagli eventi sismici del '97. Per tali ragioni è stato previsto un intervento di rimozione del muro di cinta e il successivo svuotamento del terrapieno per un'altezza di 7m dalla quota del piazzale. La realizzazione di due piani interrati avviene attraverso la costruzione di soletti su struttura portante in cemento armato adeguatamente dimensionata per l'uso. I due piani del garage sono collegati e accessibili oltre che dalle due rampe d'ingresso di 4.50m anche da un percorso pedonale coperto attraverso il quale si raggiunge il vano ascensore.

La mancanza di una progettazione unitaria è particolarmente evidente nella zona centrata intorno al cortile occidentale, mentre una maggior omogeneità è riscontrabile nell'ala ottocentesca destinata a ospitare le scuole delle Maestre Pie. Gli interventi inorganici che si sono succeduti nel tempo all'interno del complesso monastico sono particolarmente evidenti nelle diverse quote del piano di calpestio, complicate dalla natura irregolare del terreno particolarmente scosceso, che provoca continui cambiamenti di livello ed un'elevata umidità di risalita specialmente del prospetto sud - sud/est. La cortina esterna si avvale di pochissimi elementi decorativi, improntati per altro alla massima semplicità, mentre la scansione muraria in laterizio prevede pochissime aperture verso l'esterno e di limitata estensione. Un tentativo di definizione decorativa è presente soltanto nell'ala ottocentesca scandita da fasce marcapiano e dallo smusso degli angoli. Particolarmente austero risulta invece il blocco murario costituito dalla chiesa la cui configurazione esterna risale al XVI sec. Inoltre, avendo il prospetto perfettamente orientato ad est fa percepire che l'attuale fronte dell'edificio era anticamente la sua parte absidale, in quanto in periodo medievale il presbitero della chiesa era rivolto a levante; e questo spiegherebbe la semplicità del fronte est a cortina muraria laica. D'altra parte l'analisi del sistema viario che circonda la chiesa va ad ulteriore conferma di questo assunto, potendosi supporre l'esistenza di una strada ad ovest dell'edificio, sul luogo dove ora sorge il campanile. L'orientamento della chiesa venne modificato probabilmente in occasione dell'arrivo delle monache e della necessità di collegare l'oratorio alla clausura del monastero. Quando si procedette al restauro dell'interno, non si ritenne di intervenire sulla struttura esterna, che venne solamente alzata di circa un metro per accogliere la calotta di copertura interna. Sempre nel corso del XVIII sec. si procedette all'apertura del finestrone e delle due aperture laterali che servono da ingresso alla chiesa, con una mancanza totale di sensibilità architettonica. All'andamento longitudinale se ne sovrappone un altro ad impianto centrale attraverso delle cortine murarie che disegnano uno spazio ortogonale con copertura a calotta lobata. In questo spazio avvolgente a quinte prospettive trovano posto tre altari e quattro ingressi a due a due riservati al pubblico e alle monache che assistevano alla funzione dietro al coro. L'ambiente che si viene a creare è di pieno stile Rococò che trova prosecuzione nella sagrestia.



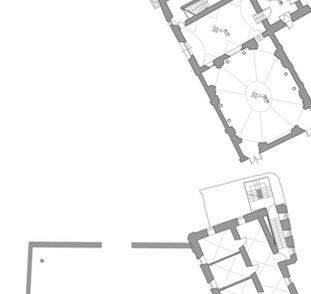
MONTE CASSIANO - ASRM, Fondo catasti storici - Catasto Pio Gregoriano, 1820 - http://www.cfr.beniculturali.it/Gregoriano/mappe.php



Table with planning regulations: LIMITI AMMINISTRATIVI COMUNALI, LIMITI P.Z. RESIDUA COMUNALE, LIMITI DI CONFINI OBBLIGATORI, LIMITI PARI DI RECUPERO, SPERIMENTAZIONE SPERIMENTALE, LIMITI DI CONFINI OBBLIGATORI, LIMITI DI RECUPERO RESIDUALI, LIMITI DI ESPANSIONE.



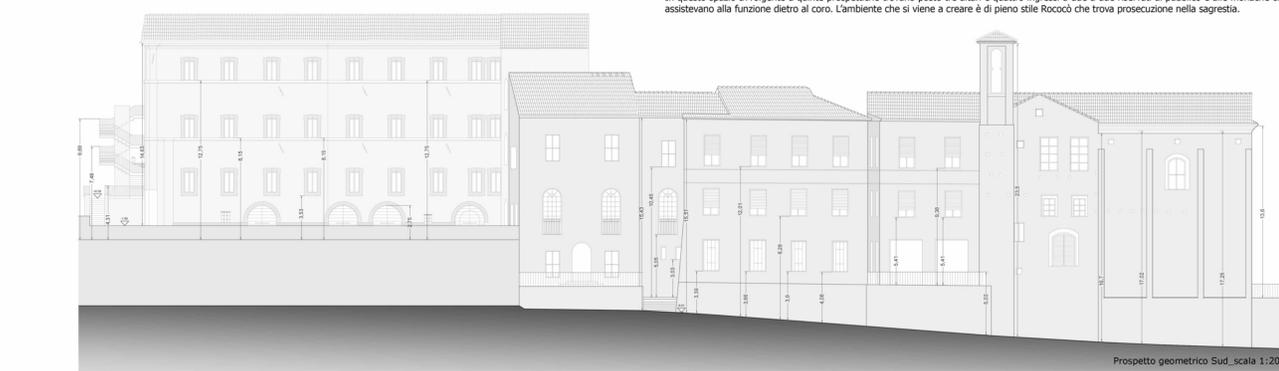
Pianta piano interrato



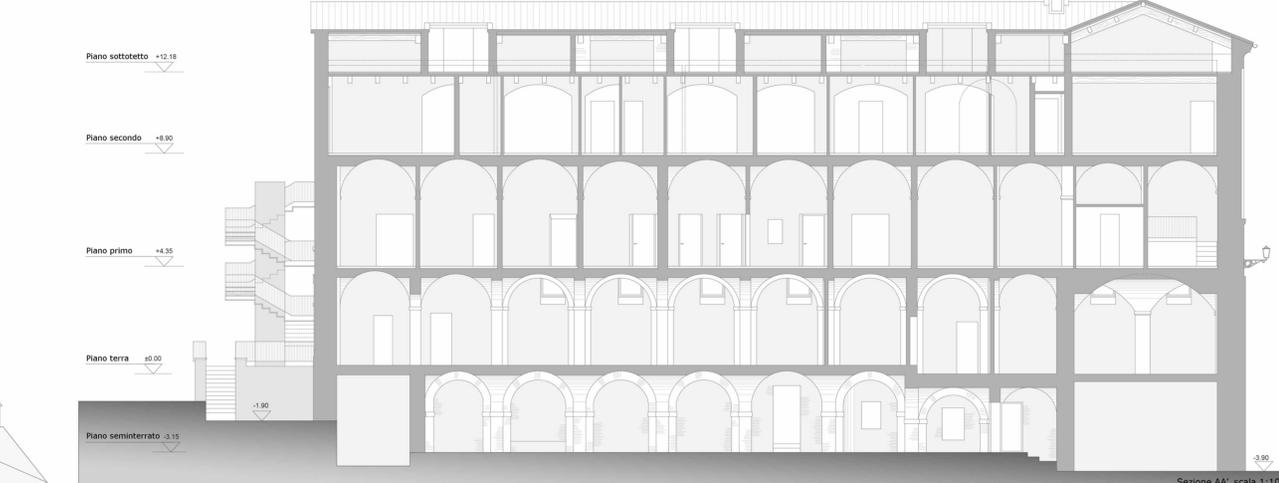
Pianta piano terra



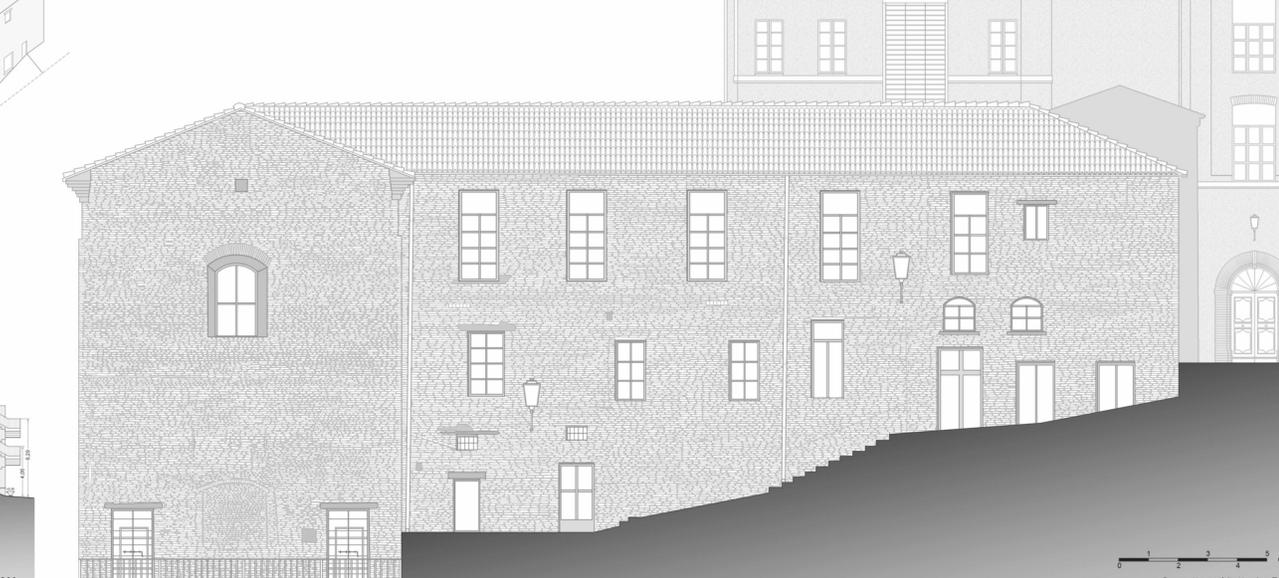
Pianta piano primo



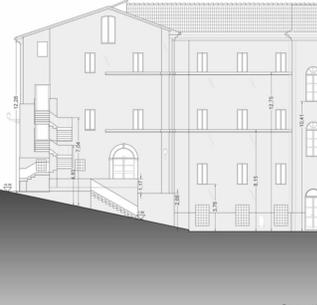
Prospetto geometrico Sud scala 1:200



Sezione AA' scala 1:100



Prospetto geometrico Nord scala 1:200



Prospetto geometrico Ovest scala 1:200

Prospetto geometrico Nord scala 1:200

Prospetto architettonico Est

Per la chiesa di San Giovanni Battista e ambienti annessi, ho voluto riproporre questa nuova funzionalizzazione ad Auditorium per la musica classica.



POSIZIONAMENTO Sorgente Sonora (PARLATORE) E CINQUE IPOTETICHE PERSONE DEL PUBBLICO (RICEVITORI)

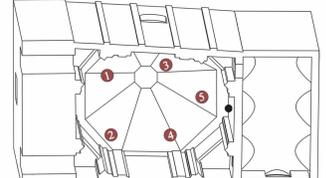
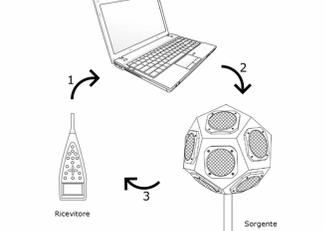


Table with 2 columns: Sorcive, Ricevitori. It lists acoustic parameters for various positions and receivers.

PROCEDIMENTO DI MISURAZIONE PARAMETRI ACUSTICI TRAMITE SOPRALUOGO



La Sorgente dodecaedrica Bruel Kjaer viene collegata, tramite il software B2 7204 che la comanda a distanza, al Formorec 2260 della B&K collegato a sua volta all'amplificatore di potenza.

PARAMETRI ACUSTICI: T60 = il tempo di riverbero è definito come il tempo necessario affinché il livello di pressione acustica dell'ambiente diminuisca, da qui partiamo la curva di decadimento e il tempo necessario a scendere di 60 dB.

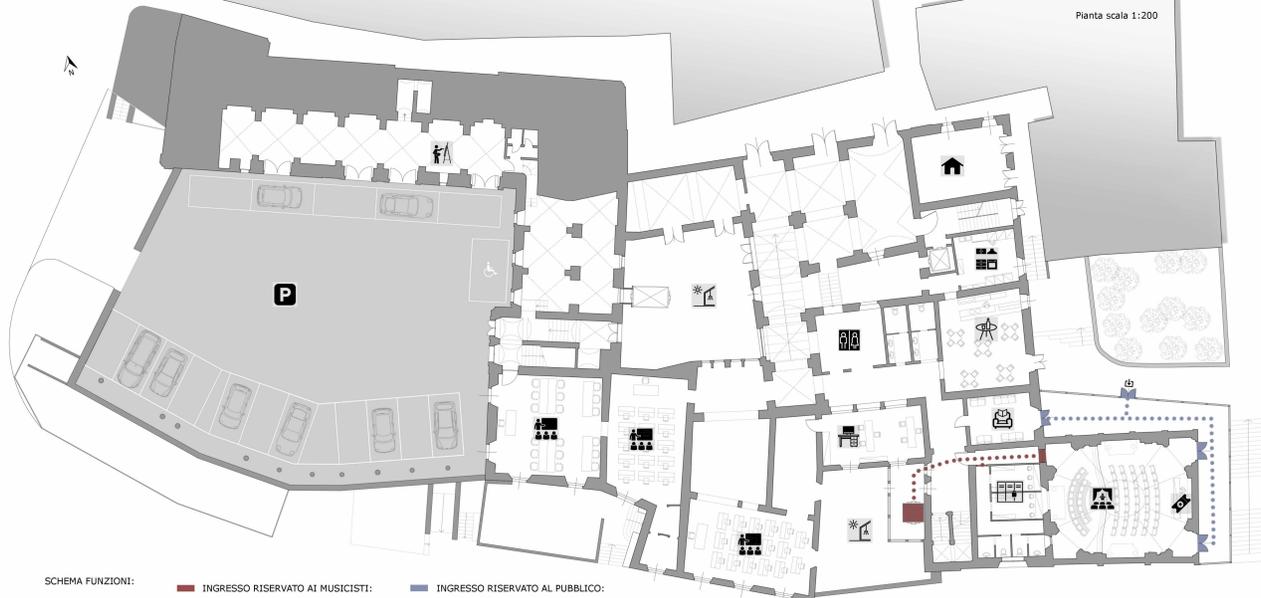
Table titled 'MEDIA PARAMETRI ACUSTICI STATO DI FATTO' showing acoustic data for different frequency bands.

Table titled 'MEDIA NUOVI PARAMETRI ACUSTICI POST INTERVENTO' showing acoustic data after the proposed interventions.

IL CONFRONTO DEI DATI DELLO STATO DI FATTO CON I NUOVI DATI RILEVATI A SEGUITO DELLE STRATEGIE PROGETTUALI, CI PORTA A DIRE CHE SI E' VERIFICATO UN MIGLIORAMENTO

INDICAZIONI PROGETTUALI

- Tendaggi di velluto per oscurare le finestre superiori.
- Pannelli vibranti in corrispondenza delle paraste.
- Pedana in legno risuonante per gli oratori/musici.



INDAGINI TERMOGRAFICHE

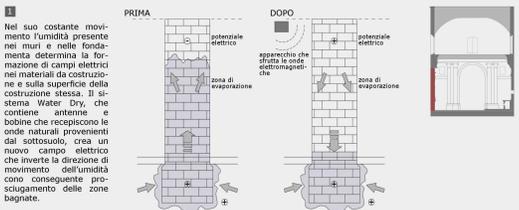
La termografia è una tecnica di analisi non distruttiva e non invasiva che si basa sulla rilevazione delle temperature dei corpi attraverso la misurazione dell'intensità di radiazione infrarossa emessa dal corpo in esame.

Sopraluogo: Montecassiano. Data rilievo: 21/06/2018. Temperatura: 25°. Umidità relativa: 59%.

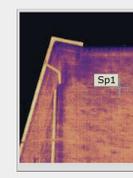
Umidità di risalita



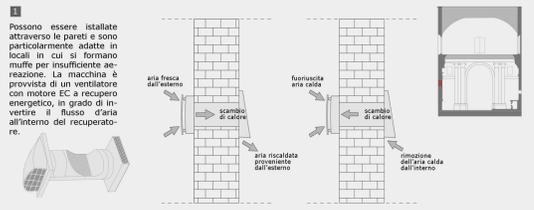
POSSIBILI SOLUZIONI: Metodo di deumidificazione per evitare la risalita dell'acqua sulla muratura



Umidità di condensa

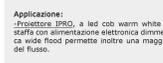


POSSIBILI SOLUZIONI: Metodo per fornire il necessario rinnovo d'aria evitando quindi la condensa



ILLUMINAZIONE VOLTA SOFFITTO

-Illuminazione indiretta: Gli apparecchi sfruttano una distribuzione del flusso piuttosto allargata e sensibilmente uniforme entro un ampio angolo.



Caratteristiche: Flusso totale emesso (Lm): 1844. Potenza totale (W): 19.1. Efficienza luminosa (lm/W): 96.5.



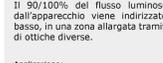
Caratteristiche: Rendimento (%): 84. Flusso nominale (Lm): 1700. Flusso totale emesso (Lm): 1428.



Caratteristiche: Rendimento (%): 84. Flusso nominale (Lm): 2450. Flusso totale emesso (Lm): 1836.



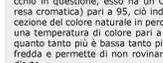
Caratteristiche: Rendimento (%): 75. Flusso nominale (Lm): 690. Flusso totale emesso (Lm): 665.



Caratteristiche: Rendimento (%): 100. Flusso nominale (Lm): 370. Flusso totale emesso (Lm): 370.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



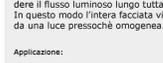
Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.

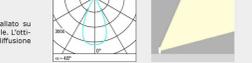


Caratteristiche: Rendimento (%): 66. Flusso nominale (Lm): 9170. Flusso totale emesso (Lm): 6050.



SERRA SOLARE PER IL MIGLIORAMENTO TERMICO DELLA STRUTTURA ESISTENTE

La serra solare è un sistema tecnologico che sfrutta la radiazione solare per equilibrare gli apporti energetici all'interno di un ambiente.



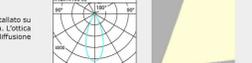
Secondo la Legge Regionale n° 17/2015, per apportare un'opportuna efficienza energetica, la serra solare deve garantire un risparmio energetico nella climatizzazione invernale superiore al 5%.



EP iniziale - EP progetto serra x 100 >= 502,63 - 285,37 = 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



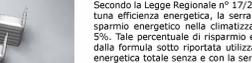
Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



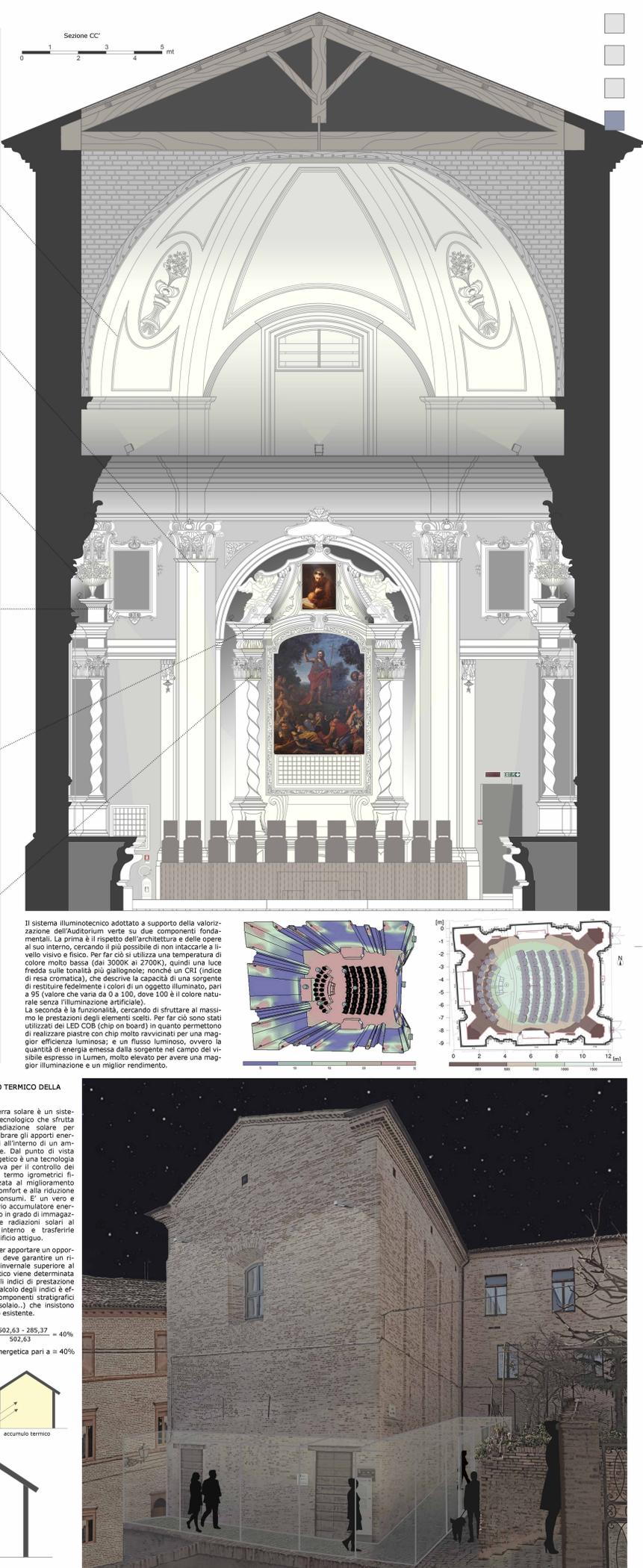
Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Ottengo un miglioramento dell'efficienza energetica pari a 40%.



Sezione CC'

Sezione BB'

Sezione AA'

Sezione DD'

Sezione EE'

Sezione FF'

Sezione GG'

Sezione HH'

Sezione II'

Sezione JJ'

Sezione KK'

Sezione LL'

Sezione MM'

Sezione NN'

Sezione OO'

Sezione PP'

Sezione QQ'

Sezione RR'

Sezione SS'

Sezione TT'

Sezione UU'

Sezione VV'

Sezione WW'

Sezione XX'

Sezione YY'

Sezione ZZ'