



Il riallestimento della galleria nazionale dell'Umbria nella luce della conservazione programmata e preventiva

The restoration of the National Gallery of Umbria in the light of planned and preventive conservation

Daniele Costantini

Galleria Nazionale dell'Umbria | danielecostantini1988@gmail.com

Il 30 Giugno del 2022 la Galleria Nazionale dell'Umbria ha riaperto le porte del museo dopo tre anni di progettazione e lavori. La sfida posta dal progetto di riallestimento museale, eseguito a soli vent'anni dal precedente ci poneva nelle condizioni di non poter pensare a un semplice rinnovamento estetico, tecnico, tecnologico ma di provare a mettere in discussione l'idea stessa del museo cercando una nuova veste museografica che contemplates un rinnovamento a livello di allestimento, un miglioramento dei servizi offerti e l'adozione di nuove politiche di conservazione.

La complessa progettazione della Galleria Nazionale dell'Umbria ha avuto inizio con una riflessione escatologica sul ruolo del museo contemporaneo, sul suo valore socio culturale e le funzioni. Fin dalle prime riunioni si è reso necessario valorizzare la doppia identità della galleria come museo "contenitore", depositario di un patrimonio eterogeneo d'arte medievale, moderna, contemporanea e la sua veste come museo "contenuto", in quanto la galleria è essa stessa un'opera d'arte essendo situata all'interno del Palazzo dei Priori, edificio storico di altissimo valore artistico nonché luogo identitario per la città di Perugia.

L'attività di riallestimento ha lavorato nella triplice direzione di dare voce a mutate esigenze di fruizione, valorizzazione e conservazione. Quest'ultima rappresenta il tema centrale del presente articolo, interpretato come atto di conoscenza per un'analisi critica dell'opera, la comprensione dei suoi valori socio culturali, lo studio degli aspetti tecnici connessi all'esecuzione del bene nonché scienza dedicata all'interpretazione dei processi reologici legati alla genesi dei fenomeni di degrado.

Il tema della conservazione nella nuova identità museale ha avuto un ruolo del tutto centrale dettato anche dalla stretta connessione di questo *topic* con i temi della fruizione e della valorizzazione. Un esempio su tutti sono i nuovi supporti museografici per polittici o pale d'altare che rendono possibile la visione a 360° delle opere in occasione di *tour* specifici.

Tutte le innovazioni portate all'interno della galleria sono state oggetto di comunicazione degli interventi svolti per i lavori di riallestimento, tuttavia ritengo che il potenziale comunicativo di questa materia sia ancora inesplorato ai fini della divulgazione del patrimonio se lo si pensa come canale di comunicazione e non argomento di comunicazione.

Riprendendo l'idea di "patrimonio in cantiere" di Luca dal Pozzolo¹: "il patrimonio non risiede nella pietra, ma nell'interazione tra la pietra, le cose, il paesaggio e il nostro sguardo, è il portato di una continua ricreazione del valore,... è il processo stesso con cui doniamo senso e scopriamo valori, sempre in transizione". Il termine di "cantiere" mira a far uscire l'arte da un'idea statica, cristallizzata e immutabile. In questi termini la conservazione potrebbe essere un valore aggiunto donando una nuova prospettiva di visione e di interpretazione.

In un'era sociale dove la divulgazione dell'arte verso le nuove generazioni è sempre più difficile e complicata perché apparentemente rivolta ad una cerchia ristretta di studiosi con approfondimenti dediti a ricerche agiografiche, iconografiche o analisi stilistiche; una comunicazione fondata sull'idea che tutte le opere sono frutto di un insieme di tecnologie, risultato dell'unione di antichi saperi e di maestranze diverse, aiuterebbe a creare un ponte culturale e superare quel gap temporale e culturale che ci separa da esse. Il periodo storico che stiamo vivendo è dominato dalla tecnologia e riportare le opere ad uno stato primordiale di oggetti di un fare quotidiano, frutto di una tecnologia antica, offrirebbe al visitatore una nuova possibilità di interpretazione delle testimonianze artistiche custodite nei musei di tutto il mondo, senza sminuire la genialità del gesto artistico, unico e irripetibile. L'arte deve poter comunicare a tutti secondo registri diversi e non deve essere rivolta ad una cerchia di eletti, altrimenti il rischio è quello di provocare un effetto di "venerazione di una reliquia", svuotata però dei suoi significati più intimi.

La questione "conservativa" credo debba uscire da quel perimetro che ne circoscrive i contorni ad un'attività di salvaguardia della consistenza materica dell'arte verso un'idea di preservazione organica che contempra la conservazione dell'identità culturale e spirituale con il fine di evitare la trasformazione del nostro patrimonio artistico in un "rudere culturale" privo di un valore sociale.

L'idea di conservazione della quale abbiamo finora parlato, linea guida della nuova proposta culturale della Galleria Nazionale dell'Umbria, è frutto di un'attività di ricerca che ha avuto inizio con una rinnovata analisi critica del patrimonio e delle politiche di comunicazione necessarie ad esprimere i valori dell'arte. L'attività rivolta alla conservazione materica dell'arte, della quale parleremo più specificatamente, ha accolto come pietra miliare dell'attività di progettazione museografica, l'eredità mai colta di Giovanni Urbani e del suo innovativo lavoro in termini organizzativi e di pensiero sui temi della conservazione e tutela dei beni culturali (ricordiamo a tal proposito anche lo stretto legame della sua attività col territorio umbro con il *"Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria"*, 1976).

Per poter concretizzare concetti come quello della "conservazione programmata"², troppe volte rimasti incompiuti o legati ad una sfera puramente teorica, si è lavorato sull'analisi dello stato di fatto delle opere e su una meticolosa ricerca del rapporto tra opere e ambiente al fine di individuare i fattori ambientali complici dell'insorgere dei fenomeni di degrado.

Lo studio delle opere e della genesi delle forme di degrado rilevate ha permesso di individuare nei criteri espositivi e nei materiali impiegati nei passati allestimenti alcune delle cause di deterioramento del patrimonio della Galleria. Tra gli esempi disponibili possiamo citare: l'impiego di plastiche espanse come materiale riempitivo tra supporti e opere (la cui longevità è scarsamente indagata come evidenziato dai sensibili mutamenti delle capacità meccaniche occorsi nel tempo di ethafoam e neoprene); l'uso di gommini trasparenti di silicone impiegati come distanziatori tra opera e staffa (completamente adesi alla superficie pittorica, probabilmente anche grazie al superamento della Tg³ delle vernici delle opere); l'impiego di materiali lignei compositi (mdf e compensato) che hanno portato all'accumulo di acido formico⁴ all'interno delle teche con relativa formazione di fenomeni ossidativi sul bronzo; il contatto di elementi metallici espositivi con le opere in metallo, artefici di fenomeni

di corrosione galvanica; l'impiego di viti inserite nello spessore delle opere come elemento di fissaggio e antiribaltamento; l'irraggiamento solare diretto, promotore dei fenomeni di degrado fotochimico; il microclima fluttuante con picchi di UR oltre il 70 % e discese rapide a 24% di UR che ha determinato cadute di colore e danni ai supporti e in ultimo la presenza di attacchi biologici favoriti in parte da un microclima idoneo alla proliferazione di *Anobium Punctatum* de Geer e soprattutto *Anobium Oligomerus Ptilinoides* che hanno giovato oltremodo di politiche di disinfezione mirate al trattamento della singola opera senza prendere a riferimento l'intero patrimonio e la sua relazione con l'ambiente espositivo.

L'elenco dei fattori di degrado e delle relative cause di deterioramento pone alla luce lo stretto legame che intercorre tra la scelta di pratiche espositive non idonee e la copresenza di agenti degradanti ambientali (luce solare, clima, VOC). Il successivo vademecum di soluzioni tecniche che illustreremo, adottate per migliorare la fruizione e la conservazione delle opere non ha certo la pretesa di guardare verso un orizzonte infinito ma l'ambizione di portare la Galleria Nazionale dell'Umbria verso una nuova prospettiva che si allontana dall'idea di conservazione come azione di ripristino "all'occorrenza", scegliendo di destinare le proprie risorse economiche e umane verso l'analisi del rapporto tra l'ambiente espositivo e opere come primo passo per la creazione di una "carta del rischio". Tale attività è stata pensata come un diagramma di flusso lavorativo a ciclo continuo poiché solo in questo modo è possibile monitorare i risultati raggiunti, comprendere l'insorgere di nuovi fattori di degrado ed evitare di tornare a processi di gestione dell'emergenza incentrati sul trattamento della singola opera.

BASI ANTISISMICHE, SUPPORTI PER LA FRUIZIONE E LA MANUTENZIONE ORDINARIA

Una delle principali innovazioni del nuovo allestimento della Galleria Nazionale dell'Umbria è stata la progettazione delle nuove basi espositive per le opere di piccolo, medio e grande formato. Nel precedente allestimento opere come pale d'altare erano esposte in molti casi su staffe ancorate a muro, senza poter scaricare il proprio peso in modo uniforme su un elemento continuo. Ai problemi conservativi mostrati dal precedente allestimento si aggiungeva l'impossibilità di ispezionare il retro per motivi di studio o manutenzione e quella di non avere un sistema pratico per la sostituzione delle opere in prestito.

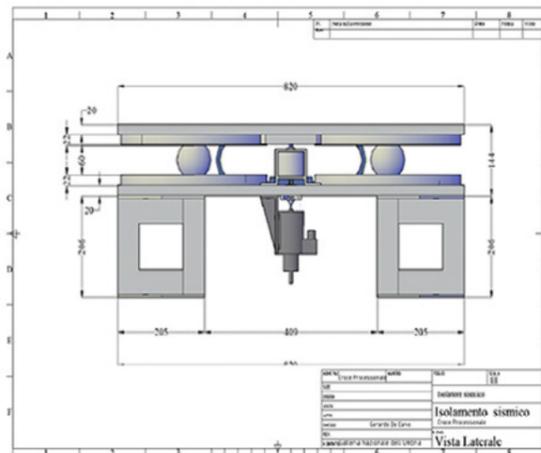
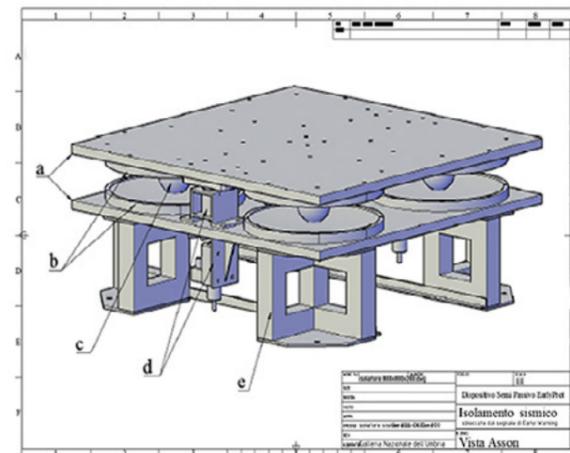
Le opere scultoree evidenziavano problemi di sicurezza essendo ancorate o appoggiate a supporti in travertino estremamente instabili e non sicuri a livello antisismico come evidenziato dagli studi del Prof. Antonio Borri dell'Università di Perugia in uno studio incentrato sui rischi sismici connessi alle opere esposte in Galleria del 2014⁵.

I sistemi antiribaltamento delle tavole erano garantiti da viti fissate negli spessori del legno che nel caso di prestito o di trasporto per un restauro venivano tolte e poi rimesse allargando di volta in volta sempre di più il foro. I materiali interposti tra opera e staffe, come già indicato precedentemente, erano plastiche espanse come il neoprene, pezzi di legno e gocce di silicone. Tutti elementi potenzialmente utili ad ammortizzare il contatto con le opere ma dotati di prestazioni estremamente deficitarie nel medio tempo⁶ o soggetti ad attacchi biologici.

Le scelte museografiche relative alle modalità di esposizione dei beni risultavano in sostanza deficitarie in termini di sicurezza, di gestione ordinaria e straordinaria del patrimonio e poco pratiche ai fini di studio a causa dell'inalturbabilità dei beni. Da queste considerazioni e dagli studi sull'antisismica nacque la necessità di trovare un sistema di espositivo per tutte le opere della galleria. Il nuovo percorso espositivo, prevedendo l'inserimento di opere al centro delle sale, senza una possibilità di vincolo perimetrale (vedi sculture appartenenti alla fontana di Arnolfo di Cambio), dovevano poter essere esposte in condizioni di sicurezza. La progettazione di queste soluzioni espositive venne quindi affidata all'Ing. De Canio il quale dopo aver realizzato studi preparatori sulla qualità dei terreni di fondazione del Palazzo dei Priori, sulla sismicità della zona di Perugia e la morfologia dei beni da esporre, elaborò



01. Isolatore sismico in sezione e visione assonometrica: A - n°2 piastre, B - n°8 calotte con geometria di ellissoide di rivoluzione, C - n°4 sfere, D - n°2 dispositivi di blocco e sbocco elettromeccanici che nel progetto definitivo sono stati sostituiti con n°2 elementi di plexiglass a forma di clessidra capaci in caso di sisma di rompersi sul collo e permettere lo slittamento dei due piani della base, E - n° piedistalli con binario per cassetto con scheda di controllo e batterie CC che sono stati eliminati nel progetto per le motivazioni precedenti.

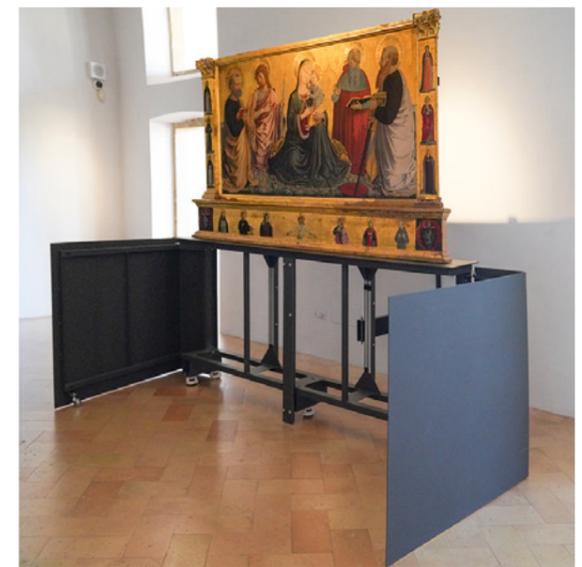


02. Realizzazione di due basi antisismiche secondo il progetto dell'ing. De Canio con esecuzione della ditta Arguzia. Nell'immagine di sinistra scultura sommitale appartenente alla fontana Maggiore di Arnolfo di Cambio (1278 - 1280) mentre a destra il crocifisso ligneo realizzato dal Maestro della Croce di Gubbio (1291).

i progetti successivamente realizzati dalla ditta Arguzia con l'inserimento dei dispositivi antisismici nei basamenti di dieci opere. I dispositivi furono inseriti all'interno delle basi espositive tra la parte a ridosso del pavimento e il volume superiore sul quale era allestita l'opera. Gli isolatori sismici "Earlyprot" impiegati (brevetto ENEA RM2011A000187- autore Gerardo De Canio) sono sistemi "Semi-Passivi", bloccati in condizioni normali di esercizio e sbloccati da un segnale di early warning che ne attiva il funzionamento in caso di sisma [Fig. 01, 02]. Contemporaneamente all'affidamento delle basi antisismiche venne avviata la progettazione dei restanti sistemi espositivi, ovvero tutte le opere destinate all'esposizione a parete, la cui progettazione è stata seguita dai restauratori della galleria (Dott.ssa Maria Cristina Tomassetti e Dott. Daniele Costantini) con lo studio di architetti Ripa di Meana e Salvatici e successivamente ingegnerizzata dalla ditta Arguzia. In ordine furono prima elaborati i progetti per le basi semoventi e in una seconda fase le teche per l'esposizione delle cosiddette arti minori dotate di stabilizzatori passivi per l'UR. In ultimo vennero progettati i sistemi per esporre i dipinti su tela, denominati "tipologia 15", la cui particolarità risiedeva nella facilità di installazione e nella possibilità di mettere e rimuovere un'opera velocemente, regolando all'occorrenza l'altezza di visione del dipinto senza dover eseguire ulteriori fori sulla parete⁷. Nel complesso delle progettazioni realizzate, l'elemento museografico più innovativo (attualmente oggetto di un brevetto internazionale in fase di costituzione) sono le basi semoventi in grado di consentire lo spostamento di qualsiasi pala d'altare o polittico. Queste strutture sono ancorate con pantografi sul muro e dietro l'opera è presente una sorta di griglia realizzata con profili strutturali in alluminio 4040, saldamente ancorate alle basi con la funzione di fornire un appoggio al verso delle opere. L'azione di traslazione dell'opera dal muro avviene solo in seguito allo sblocco dei due sistemi di sicurezza che ne impediscono il movimento, successivamente l'operatore dopo aver aperto i due sportelli frontali della base con una rotazione di 90°, può spostare in autonomia la base sulla quale viene esposta l'opera in direzione del centro della sala fino alla massima estensione dei pantografi [Fig. 03, 04]. La griglia precedentemente illustrata, alle spalle dell'opera, esercita mediante due o più staffe antiribaltamento, unite alle traverse della struttura, la funzione di tenere saldamente unita l'opera alla base. Il sistema a baionetta delle staffe antiribaltamento



03.



04.



05.

03.

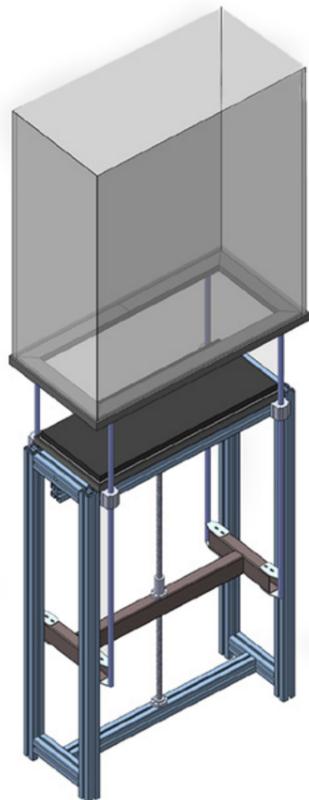
Nella foto viene mostrato l'avanzamento della base dal muro con gli sportelli precedentemente aperti. Opera di Benozzo Gozzoli, Pala della Sapienza vecchia, 1456.

04.

Particolare relativo al retro dell'opera di Benozzo Gozzoli con pantografi e struttura acciaio e alluminio in vista.

05.

Render relativo alla struttura espositiva scostata da muro con sollevatore meccanico posto frontalmente alla base. Il sollevatore meccanico a elevazione manuale ha forche regolabili e smontabili ed è lo strumento che normalmente viene impiegato per il disallestimento delle opere insieme al carrello elevatore a doppio pantografo con freni di stazionamento.



consente di gestire il livello di pressione esercitato sul fronte dell'opera [Fig. 05].

A tal proposito aggiungiamo che la progettazione delle basi è stata accompagnata da un'attenta selezione dei materiali da impiegare per l'esposizione giungendo ad identificare nell'unione di materiali diversi la soluzione ottimale per poterne sfruttare le diverse caratteristiche fisico-chimiche. Il rivestimento in feltro sintetico (polietilene - PE) tra le staffe antiribaltamento e la superficie pittorica ha permesso di mitigare la pressione del metallo sulla superficie dipinta mentre l'aggiunta di Melinex (poliestere - PET) a contatto con la pittura assicurerà la non interazione dell'opera con eventuali sottoprodotti acidi o oleosi derivati dai materiali espositivi⁸. Anche la scelta del feltro sintetico al posto di quello naturale trova una sua ragione nell'incapacità di questo materiale di favorire l'eventuale proliferazione di insetti appartenenti alla famiglia dei dermestidi come il temibile *Anthrenus*.

Le basi di cui abbiamo finora parlato essendo state realizzate con profilati di alluminio strutturale uniti a mezzo di bulloni e squadrette consentono un facile riadattamento di queste strutture in occasione di sostituzioni delle opere, intervenendo sulla lunghezza di traverse e montanti appartenenti al piano di appoggio dell'opera.

In ultimo le nuove teche predisposte per le oreficerie e le cosiddette arti minori che nel precedente allestimento erano state racchiuse in una sorta di *wunderkammer* fuori dalla

narrazione cronologica, oggi trovano la loro collocazione all'interno della galleria in dialogo aperto con la restante parte del patrimonio. Queste teche presentano un cappello di vetro antiriflesso extra chiaro in grado di essere spostato verticalmente mediante una manovella collegata ad un sistema con viti a ricircolo di sfere posto all'interno della base. Il sistema progettato offre la possibilità ad un singolo operatore di elevare con precisione millimetrica il piano di appoggio del vetro consentendo di svolgere operazioni di ordinaria manutenzione in sicurezza e autonomia [Fig. 06]. Come vedremo nel successivo paragrafo, tutte le teche sono illuminate all'interno rispettando i parametri illuminotecnici proposti dalla normativa D.M 10 Maggio 2001⁹ con faretti led collegati al sistema domotico della galleria.

LA LUCE ARTIFICIALE E NATURALE

Uno dei dati più significativi raccolti nella campagna di indagine pre-allestimento (2019) è stato quello relativo alla verifica del quantitativo di luce naturale e artificiale impiegato per illuminare le opere. Il riferimento normativo posto in relazione con i dati raccolti sono stati la normativa comunitaria CIE 157/2004¹⁰ ed i parametri presenti nella precedente normativa del D.M 10 Maggio 2001, ovvero i lux¹¹ e i lux/h/annui¹². Entrambe le normative distinguono i materiali artistici in quattro classi di fotosensibilità alle quali corrispondo quattro livelli di illuminazione che dovrebbero minimizzare il rischio di degrado fotochimico. Nonostante l'illuminazione della Galleria fosse tenuta prima del riallestimento con valori prossimi a quelli della normativa vi erano molteplici esempi di opere inserite nella classe di fotosensibilità non corretta o esempi di opere, come la "Pala della Sapienza Nuova" di Benozzo Gozzoli che era esposta a luce solare nella loggia Alessi. In particolare questa condizione determinava un incremento della luce, portando a picchi di 590 lux a fronte dei 50 Lux previsti da normativa. Il discostamento dalla normativa diventa ancora più evidente se mettiamo a confronto i 15.000 Lux/h/anno previsti da norma CIE con il 1.047.200 Lux/h/anno calcolati per questa opera. Il rischio su beni di



06.

Teca espositiva con cappello di vetro extrachiaro antiriflesso e sistema di sollevamento con viti a ricircolo che permettono lo scostamento verso l'alto della teca mediante l'azionamento con una chiave meccanica.

07.

La teca con pellicola LCD è un sistema espositivo utile a preservare le opere particolarmente sensibili alla luce. In condizioni di assenza di elettricità sulle molecole dei cristalli liquidi il film diventa scuro e impermeabile alla luce mentre in condizioni in cui il circuito si chiude le molecole dei cristalli liquidi riescono ad allinearsi grazie alla corrente che attraversa la pellicola rendendo visibile l'opera sottostante con una visibilità pressoché identica a quella del vetro originale. L'effettiva incapacità di trasmissione della luce da parte della pellicola LCD in condizioni di circuito aperto è stata verificata mediante un luxometro.

questo tipo è quello di portare ad un degrado accelerato dei pigmenti organici come la lacca di garanza¹³ e in generale di favorire i processi di degrado fotochimico.

Al netto delle informazioni raccolte è stato deciso di intervenire cercando ove possibile di rimodulare il percorso espositivo limitando l'esposizione nelle sale ove vi era presenza di interferenza della luce solare. Pertanto sale come quella Farnese sono rimaste spazi di "decantazione" dove ammirare gli affreschi manieristici di Bernabei Tommaso Detto Papacello e la loggia Alessi un ambiente di contemplazione dello stretto rapporto tra il palazzo dei Priori e il tessuto urbano della città di Perugia. In altri casi, per le sale con affaccio su corso Vannucci sono state installate sulle finestre una pellicola solare polarizzata in grado di diventare più scura in fase di irraggiamento diretto, dotata di capacità di riduzione dell'abbagliamento e soprattutto di taglio dell'99% della componente IR e UV e una pellicola con un effetto tessuto che, pur consentendo la visione esterna del paesaggio, riduceva ulteriormente i lux in entrata dalle finestre.

L'interno impianto illuminotecnico è stato ripensato rifunzionalizzando i vecchi faretti con la tecnologia *bluetooth* e sostituendo i led con luci dotate di un valore di CRI (Indice di Resa Cromatica) pari a 98. L'intervento di rifacimento impiantistico ha inoltre dotato la galleria di una app che consente la gestione dei singoli *device* da remoto, calibrarne la luce in modo puntuale e disattivarle in caso di prestiti di opere senza sostituzione.

Un caso particolare di progettazione è stato riservato ai disegni preparatori dell'affresco strappato dell'Adorazione dei pastori del Pietro Vannucci detto Perugino. Le due opere nel nuovo allestimento museale sono state esposte ai lati dell'affresco, consentendo di entrare in dialogo con l'opera finale dell'artista. La normativa vigente sull'esposizione dei beni cartacei prevede che questa tipologia di opere vengono protette accuratamente dall'esposizione prolungata alla luce e siano in ambiente controllati da un punto di vista termoigrometrico. Non volendo prevedere una rotazione di queste opere all'interno dell'esposizione la galleria ha proposto la progettazione di una vetrina condizionata passivamente e dotata di un particolare sistema di filtro delle radiazioni luminose. Sul vetro frontale posto a chiusura della "teca metallica" è stata applicata una pellicola lcd collegata ad un interruttore che permette in caso di presenza dei visitatori di rendere visibile il contenuto all'interno della teca e in caso di assenza, di oscurare la visione dei beni lasciando al buio le opere fino al successivo momento di fruizione [Fig. 07]. Questo sistema permette oltre ad avere un effetto scenografico di grande impatto, di preservare in modo ottimale le opere diminuendo drasticamente i lux/h/annui impiegati per l'esposizione.

PROGETTO DI ETICHETTATURA NFC

In questa era di digitalizzazione si sente spesso anche parlare dell'idea di rendere "parlanti" le opere d'arte con progetti di ricollocamento dei beni musealizzati all'interno di luoghi di origine sfruttando la realtà virtuale, l'impiego di realtà aumentata per garantire l'accesso a nuovi contenuti o App di riconoscimento per immagine che mettano il visitatore di fronte alla possibilità di approfondire la lettura delle opere. Tutti questi processi partono da una prima fase indispensabile, quella di digitalizzazione delle risorse storiche, l'archiviazione in database e il successivo sviluppo di contenuti per studiosi e visitatori.

Dal 2017 la Galleria Nazionale dell'Umbria ha avviato questo processo di digitalizzazione per tutti i documenti storici nella prospettiva di realizzare un *database* digitale online aperto a tutti gli studiosi, progetto che è terminato nel 2022 con l'inaugurazione dell'archivio digitale "Samira". Sulla scia di questo processo di digitalizzazione si inserisce un nuovo progetto che mira a mettere disposizione del pubblico contenuti digitalizzati di diversa natura e con finalità differenti. Per il fruitore saranno accessibili contenuti come le foto storiche, le informazioni sull'autore, le tecniche esecutive, le indagini diagnostiche mentre il personale avrà accesso anche a dati sensibili come informazioni sui restauri, lo stato di conservazione dei beni o la collocazione. La tecnologia impiegata per questo progetto è quella degli NFC (*Near, Field, Communication*), capace di garantire su *chip* di pochi millimetri la memorizzazione dei *byte* necessari alla scrittura di un indirizzo URL, un *permalink*, che reindirizzi l'utente verso il portale di Samira.

In seguito all'installazione dei Tag sulle opere, la fase di ricerca assume una dinamica estremamente semplice e veloce per il visitatore. È sufficiente avvicinare il proprio *smartphone* al Tag e il lettore NFC integrato nei nostri cellulari apre automaticamente il percorso relativo all'opera su Samira, lasciando poi all'utente un accesso diversificato ai dati in base alle credenziali in possesso.

Il pregio di questo strumento risiede sicuramente nella facilità di installazione, nella sua reversibilità immediata ma soprattutto nella possibilità rispetto ai classici cartellini cartacei di accedere ad un quantitativo di contenuti enormemente superiori, nella facilità di aggiornamento dei dati senza dover intervenire fisicamente sul supporto e infine nell'economicità, dato che un Tag ha il costo di pochi centesimi di euro.

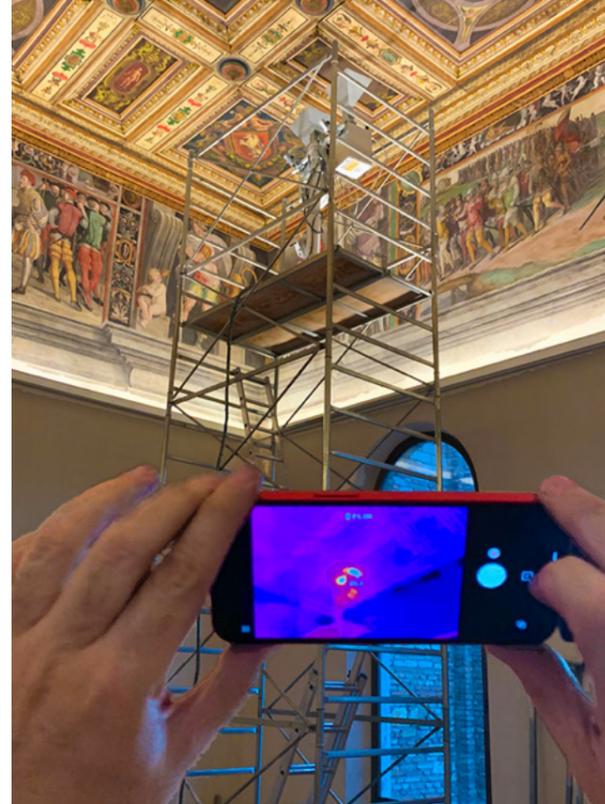
Il sistema proposto è attualmente parte di un progetto volto ad aumentare la fruibilità delle opere e la dematerializzazione dei sistemi di archiviazione.

Ritengo tuttavia che, laddove possibile, sia una prassi corretta quella dell'archiviazione della documentazione storica nel suo formato originale. Quello che per molti di noi fino a pochi anni fa veniva considerato il futuro in termini di supporti per la gestione digitale degli archivi, hanno ben presto visto cadere in disuso strumenti come i *floppy*, *CD - ROM*, *hard disk* esterni e forse un domani gli stessi *cloud*.

IL MICROCLIMA E I SISTEMI DI MONITORAGGIO

All'interno delle innovazioni gestionali della Galleria annoveriamo anche il rifacimento della totalità delle UTA (Unità di Trattamento dell'Aria) con un progetto che terminerà nel 2024. Oltre alla semplice sostituzione delle parti meccaniche, le unità sono state tutte collegate su una piattaforma di gestione online dotata di allarmi che consentono di verificarne il corretto funzionamento e di aver accesso ai dati termoigrometrici di sala con soglie di allarme impostate secondo i parametri ministeriali previsti del DM 10 Maggio 2001¹⁴.

Un'altra novità legata al rilievo puntuale delle condizioni microclimatiche risiede nell'aver messo a disposizione delle UTA questi dati, nell'aver stabilito che i sistemi di condizionamento dell'aria debbano lavorare su sonde ambientali¹⁵ di sala e non con medie algebriche dei dati termoigrometrici rilevati nei canali di ripresa. Questo tipo di monitoraggio consente di lavorare su dati ambientali maggiormente veritieri, lasciando una possibilità di verifica dei parametri ambientali di sala.



08.

Nell'immagine di sinistra viene mostrata una delle fasi di trattamento di disinfestazione dei soffitti lignei con microonde. Le radiazioni impiegate hanno una lunghezza piuttosto elevata (da 1 mm a 1 m) e frequenza molto bassa (compresa tra circa 300 e 3.000.000 MHz). I fotoni delle microonde pur avendo un'energia limitata riescono a far aumentare il moto delle molecole che presentano un polo positivo e uno negativo (dipolari) come l'acqua con conseguente innalzamento della temperatura.

Nel caso dei tarli, sfruttando il fatto che questi insetti, come tutti gli organismi viventi, sono costituiti in gran parte di acqua (oltre il 93%), possono essere l'oggetto bersaglio del trattamento, innalzando la loro temperatura fino a valori letali (oltre i 54° C). Nell'immagine di destra vengono evidenziati i risultati relativi alla fine del trattamento di svuotamento delle gallerie dei tarli con soffiatura e il successivo imbustamento con addizionamento all'interno degli involucri di polvere di diatomee caricate di oli essenziali con azione repellente e disinfestante.

In caso di difformità dei dati rilevati con i parametri ministeriali di riferimento è possibile effettuare interventi sui set *point* delle UTA o regolazioni manuali delle serrande di immissione dell'aria al fine di differenziarne il flusso e quindi la portata immessa all'interno degli spazi condizionati.

Questa serie di lavori ha comportato negli ultimi due anni una diminuzione sensibile degli interventi conservativi sulle opere esposte, andando a generare indirettamente anche un risparmio economico per l'amministrazione oltre a una corretta politica di gestione dei beni. All'interno di questa cornice di interventi dedicati alla gestione del microclima inseriamo il progetto per il controllo della qualità dell'aria sul quale entro il 2025 la galleria interverrà portando all'interno degli spazi museali stazioni di rilevamento polifunzionali in grado di rilevare costantemente con soglie di allarme preimpostate gli inquinanti aereodispersi come i VOC (NO₂, O₃, CO, CO₂) o il particolato sospeso come le PM 10 e 2,5.

IPM GNU - Integrated Pest Management

La Galleria Nazionale dell'Umbria è uno dei principali musei d'Italia e forse il museo con il maggior numero di opere lignee conservate al suo interno. Questa tipologia di supporti è costantemente esposta alla minaccia derivante dalla presenza di attacchi di insetti xilofagi, responsabili della perdita di materia pittorica durante le fasi di sfarfallamento e della diminuzione della densità della materia lignea costitutiva dei supporti.

Le politiche di contrasto agli infestanti fino ad oggi condotte hanno spesso determinato risultati insoddisfacenti con un'efficacia ridotta in termini di tempo. Gli esiti negativi erano

legati al tentativo di eliminare la presenza di *anobidi* mediante interventi mirati con l'impiego di permetrina, intervenendo sulla singola opera, senza prendere in esame il rapporto tra opera e l'ambiente espositivo ovvero, il reale soggetto contaminato dalla presenza dei parassiti. L'IPM GNU è un progetto in corso basato sulla norma UNI EN 16790¹⁶ che regola le attività di *Integrated Pest Management*, ovvero, un sistema di contrasto dei parassiti che in un'ottica di prevenzione a lungo termine e di gestione scientifica delle infestazioni, usa protocolli di intervento che normalmente sono impiegati nel settore alimentare verso la sperimentazione museale. La creazione di uno standard operativo permette di ottimizzare i processi di trattamento di ambienti e opere con metodologie scientifiche testate, massimizzare l'efficacia degli investimenti e ottenere risultati nel lungo periodo.

Questo protocollo si basa su un flusso di lavoro a ciclo continuo suddiviso in quattro fasi: monitoraggio, identificazione, contrasto e prevenzione. L'applicazione museale di questo processo ha previsto l'installazione di trappole adesive e luminose per il monitoraggio delle specie infestanti, la loro identificazione mediante l'entourage di professionisti entomologi, la creazione di report con statistiche sulle presenze, il contrasto delle specie infestanti mediante strumenti come l'anossia, la permetrina, l'impiego di microonde, l'uso di polvere di diatomee caricate di oli essenziali e lo svuotamento delle gallerie scavate dai tarli per eliminare le uova deposte mediante insufflaggio di aria [Fig. 08].

L'azione di prevenzione si basa invece sull'analisi dei dati da parte di entomologi, conservatori e ditte di disinfestazione che mediante l'ispezione degli ambienti e i dati raccolti dalle trappole luminose, assegnano un indice di rischio per ogni ambiente identificando le aree sulle quali intervenire per prevenire o contrastare la presenza di specie contaminanti.

Ad Aprile del 2024, a distanza di un anno dall'inizio di questa attività, verranno raccolti i primi dati relativi ai monitoraggi ambientali trimestrali. Qualora i risultati non evidenzino situazioni critiche la raccolta dati proseguirà fino al trimestre successivo mentre, in caso di presenza di nuove aree contaminate, i protocolli dell'IPM-GNU prevedranno nuova valutazione delle condizioni di infestazione del patrimonio e dell'ambiente con la possibilità di introdurre tra i sistemi di disinfestazione quello basato sulla "lotta biologica"; una tecnica che in agricoltura viene già sperimentata da anni e che consente di contrastare specie infestanti mediante l'inserimento negli ambienti contaminati di specie parassita della prima. Ad oggi esistono già alcune sperimentazioni per l'impiego di imenotteri in grado di parassitare le uova di tarlo. I vantaggi di questa tecnica sono molteplici: l'economicità, l'efficacia del trattamento elevata e la compatibilità con la presenza di visitatori in quanto la specie parassita del tarlo è innocua per l'uomo. Inoltre il timore reverenziale che la lotta biologica si traduca in una nuova "infestazione", dopo la scomparsa delle specie infestanti del legno, risulta facilmente confutabile perché i parassitoidi hanno bisogno dei loro ospiti per sopravvivere, ovvero, i tarli. Al calare demografico di questi ultimi la specie parassitoide cala anch'essa fino alla scomparsa.

CONCLUSIONI

Il riallestimento della Galleria Nazionale dell'Umbria è stato un'occasione unica di ripensare l'impianto espositivo del museo, dando risposte concrete ai problemi di fruizione e conservazione. Le innovazioni museografiche e tecnologiche adottate, pur rappresentando delle soluzioni funzionali al progetto, avranno una validità limitata nel medio termine dovendo affrontare il costante processo di invecchiamento della tecnologia utilizzata, tendendo conto dell'estrema velocità di aggiornamento delle tecnologie rispetto alle scienze museografiche e delle filosofie conservative il cui sviluppo e rinnovamento è estremamente più veloce dell'avanzare delle scienze museografiche e della filosofia conservativa. Pertanto le proposte museografiche descritte trovano valore solo se considerate l'espressione tangibile di un'idea, il concetto di conservazione programmata, ovvero una scienza incentrata sull'adozione di protocolli di ricerca, volta alla manutenzione dei beni, allo studio degli ambienti espositivi, all'analisi dei rischi e la loro prevenzione, perché, come affermava

Giovanni Urbani, *la conservazione programmata – di fatto – è nata per farsi "riduzione programmata delle cause di degrado"*.

Sfortunatamente ad oggi lo stato dell'arte dei musei nazionali mostra una situazione estremamente eterogenea in cui musei con buoni standard di conservazione si affianca a realtà deficitarie, non dotate di mezzi per perseguire quanto sancito dall'art. 29 del codice dei beni culturali. La questione conservativa è quindi ben lontana dall'essere figlia di una visione egemonica di carattere scientifico ma può più facilmente essere rappresentata da una costellazione di realtà territoriali estremamente diverse per il livello dei servizi offerti e dall'adozione di politiche ministeriali spesso poco comprensibili e contraddittorie, come l'attuale soppressione della Direzione Generale sicurezza del patrimonio Culturale istituita con il DPCM n. 169 del 2 dicembre 2019 (G.U. n. 16 del 21 gennaio 2020) maturata dopo solo quattro anni di attività a seguito dalla riorganizzazione ministeriale prevista nel 2024_05_06 DPCM n. 57 del 15 marzo 2024. Un timido tentativo di trovare una regia complessiva per tutto il territorio nazionale è stata fatta con il D.M. 21.02.2018, n.113 e, più di recente, con l'istituzione di una Commissione di esperti per l'elaborazione di linee guida operative in merito alla conservazione preventiva e alla manutenzione programmata del patrimonio museale dello Stato (nota del Direttore Generale Musei n. 8287 del 9 maggio 2022) e la diramazione a tutti gli istituti di Schede e Istruzioni Operative per l'elaborazione di Report e progetti di manutenzione programmata per parchi archeologici, musei, edifici storici e/o collezioni (con nota della DG-MU n. 8676 del 4 maggio 2023). Tuttavia ad oggi non assistiamo a nessuna conseguenza tangibile legata all'invio di questi report che, in teoria, avrebbero dovuto consegnare una visione organica degli elementi di vulnerabilità presenti nei "luoghi della cultura" nonché un'analisi dettagliata delle condizioni di fatto del patrimonio culturale¹⁷.

L'emanazione del D.M. 21.02.2018 n.113 (precedentemente citato), ha rappresentato nel recente passato un tentativo del MIC di rendere uniforme la gestione dei luoghi della cultura con l'adozione di livelli minimi di qualità. Anche in questo caso l'interessante iniziativa si è fin da subito scontrata con l'assenza di una vera regia centrale, di risorse umane specializzate ed economie destinate ad una programmazione pluriennale. Tuttavia ciò che risulta più evidente è l'assenza di sistema di monitoraggio che vegli sulla sua effettiva applicazione, il che ci porta a concludere che l'adozione di questi "livelli minimi" è legata ad una soggettiva volontà politica, sensibilità e/o capacità di interpretazione e applicazione del decreto. Mi chiedo se una programmazione politica coerente e razionale non potesse giovare, prima dell'emanazione del decreto, dello studio e individuazione di *benchmark* comuni a livello nazionale per poter valutare con regolarità i livelli qualitativi presenti e il loro andamento nel tempo e non ultimo lo stato di salute delle collezioni custodite. Il monitoraggio continuo dei livelli dei servizi offerti dai musei potrebbe mettere in luce deficit ed eccellenze di gestione, fornire analisi predittive dei pericoli/vulnerabilità¹⁸ e in ultimo determinare le priorità d'intervento per l'adozione di livelli minimi di qualità.

Ciò che emerge da questa disamina, sicuramente non esaustiva di alcune recenti normative, è la visione poco coerente e razionale della gestione pubblica, alla quale la Galleria Nazionale dell'Umbria ha cercato di contrapporre un progetto di gestione organica e razionale. Una prospettiva di crescita culturale sostenibile socialmente ed economicamente, deve necessariamente liberarsi delle politiche incentrate a rispondere alle esigenze mirate del "qui ed ora" per restituire visibilità ad interventi di finanziamento pubblico o privato ed agire con la forza di una programmazione coerente che sfugge dalle logiche emergenziali. Solo così potremo conservare il nostro "habitat culturale", ovvero, quella "componente ambientale antropica altrettanto necessaria, per il benessere della specie, dell'equilibrio ecologico tra le componenti ambientali naturali"¹⁹. Oggi più che mai, una pensiero profondo sembra necessario perché si rifletta sul legame che intercorre tra arte e ambiente, uomo e natura, perché sia compreso che non vi sono medici o cure che possano sanare un paziente che vive in un ambiente contaminato, che sia il museo o le nostre città.

NOTE

- 1| Luca dal Pozzolo (2015)
- 2| Urbani G., (1976), Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria in Zanardi B., (2000), pp. 103-112
- 3| La temperatura di transizione vetrosa è la temperatura alla quale un polimero amorfo passa da uno stato duro/vetoso a uno morbido/ruvido o viceversa.
- 4| All'interno dei collanti impiegati per la realizzazione di truciolati e compensati multistrato vi sono elevate concentrazioni di formaldeide (aldeide formica) la cui trasformazione in acido formico rende altamente pericoloso l'uso di questi materiali per soluzioni di allestimento a lungo termine.
- 5| Elaborato eseguito con Convenzione Rep. n. 113/2011 del 30/09/2011. Titolo elaborato: "Verifica della sicurezza sismica dei Musei Statali. Applicazione O.P.C.M. 3274/2003 s.m.i. e della Direttiva P.C.M. 12.10.2007", codice elaborato RELH01.
- 6| Ricordiamo a tal proposito come precedentemente detto che le gocce di silicone al momento della loro rimozione si erano completamente adese alla pittura, le zeppe di legno in alcuni casi erano tarlate e le plastiche espanse si erano irrigidite, polverizzate, con la conseguente modifica delle capacità elastiche per le quali sono normalmente impiegate.
- 7| La "tipologia 15" consta in una sottile piastra di acciaio fissata a muro con tasselli, alle spalle dell'opera. La piastra metallica accoglie al suo interno un elemento a scorrimento in grado di estrudersi secondo l'altezza desiderata, sul quale viene fissata l'opera. Tale sistema facilita la gestione delle opere soprattutto in caso di prestiti. Infatti, potendo regolare l'altezza dell'elemento estruso si interagisce direttamente sulla mezzera, quindi in altre parole sull'altezza di esposizione del dipinto senza dover forare il muro sottostante per aggiungere tasselli.
- 8| Uno strato di protezione è stato inoltre disposto su tutte le superfici di contatto dell'opera compreso il "recto" e lo spessore poggiante sulle basi.
- 9| Dm 10 Maggio 2001, Atto di indirizzo sui criteri tecnico - Scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei, Ambito VI - Sottoambito I, norme per la conservazione e il restauro, comprendenti l'esposizione e la movimentazione, pp.117-153. Si ricorda a tal proposito che la validità della normativa è stata recentemente riaffermata nel D.P.C.M. 29 agosto 2014, n. 171.
- 10| CIE157:2004, (2004).
- 11| Il concetto di lux e lumen sono strettamente correlati. Mentre i lux misurano l'intensità della luce proiettata su una superficie traslucida specifica, il lumen misura invece il flusso luminoso emesso dalla fonte luminosa indipendentemente dalla distanza alla quale è posta la luce. Un lux equivale a un lumen proiettato per un metro quadrato.
- 12| I lux/h/annui sono il dato quantitativo di luce al quale il bene è esposto durante la giornata, nell'arco temporale di un anno.
- 13| Questa tipologia di degrade è particolarmente evidente come nel caso della Nicchia di san Francesco al Prato di Fiorenza di Lorenzo del 1487 ove, in occasione del disassemblamento dell'opera fu riscontrato al di sotto di uno degli elementi dei capitelli della cornice, su una porzione di veste rimasta celata dall'architettura, l'ultima testimonianza di una velatura di lacca di garanzia, ormai sbiadita nel resto del dipinto grazie all'azione della luce.
- 14| Le condizioni ideali di conservazione derivano da un insieme complesso di fattori, compresa la storia climatica dell'oggetto. La UNI EN 15757:2010 - che sostituisce la UNI 10969 del 2002 dal titolo "Conservazione dei beni culturali - Specifiche concernenti la temperatura e l'umidità relativa per limitare i danni meccanici causati dal clima ai materiali organici igroscopici" - prende atto che per ogni materiale esistono specifici intervalli microclimatici, soprattutto in termini di umidità relativa (UR), particolarmente favorevoli alla conservazione, ma nel caso di manufatti acclimatati a un proprio clima storico, questi non possono allontanarsi senza essere esposti a rischio di danno. La UNI EN 15757 pone al centro della questione conservativa quale sia il delta di escursione microclimatica accettabile per un manufatto che abbia una intrinseca sensibilità all'igroscopicità e quale sia il limite di rischio. La risposta sta nella storia climatica pregressa del manufatto, che si è adattato alla variabilità normale, mentre rimane soggetto costantemente al rischio derivante dalle sollecitazioni strutturali di tipo meccanico.
- 15| Ricordiamo a tal proposito che la quasi totalità delle sale prima del riallestimento era dotata di datalogger per il rilievo delle condizioni termoigrometriche. Tuttavia nel corso degli anni si erano sommati dispositivi di diverso tipo e marche (cinque per la precisione), incapaci di comunicare dati visivamente, non dotate di un'interfaccia per la gestione online e lasciati senza manutenzione per anni fino alla perdita di calibrazione.
- 16| UNI EN 16790:2016, (2016).
- 17| Pur non sapendo quali saranno le conseguenze di questa raccolta dati, ciò che merita una riflessione è la discutibile modalità di raccolta dei dati mediante l'invio di pdf, uno strumento non idoneo all'archiviazione e all'elaborazione di informazione e in generale ben distante dai principi di Fair basati sull'idea di rendere i dati accessibili, riutilizzabili, interoperabili ma soprattutto riutilizzabili.
- 18| Aggiungo la possibilità ad oggi inesplorata, di creare in un futuro algoritmi per l'intelligenza artificiale al fine di consentire un'elaborazione anche in chiave propositiva questi dati, fornendo soluzioni e miglioramenti utili là dove si riscontrano deficit di gestione.
- 19| Urbani G., La scienza e l'arte della conservazione dei beni culturali (1981), in Zanardi B., (2000), p. 46.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Urbani G., (1981), La scienza e l'arte della conservazione dei beni culturali, in *Intorno al restauro*, a cura di B. Zanardi, (2000), Milano: Edizioni Skira, pp. 43-48.
- Urbani G., (1976), Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria, in *Intorno al restauro*, a cura di B. Zanardi, (2000), Milano: Edizioni Skira, pp. 103-112.
- UNI EN 16790:2016, 22 giugno 2016, *Conservation of cultural heritage - Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage*.
- Commission Internationale de l'Eclairage. CIE 157:2004. *Control of Damage to Museum Objects by Optical Radiation*, Vienna, Austria: CIE, 2004.
- CIE157:2004, 2004, *Control of Damage to Museum Objects by Optical Radiation*, Vienna.
- UNI EN 15757:2010, (2020), *Conservazione dei Beni Culturali - Specifiche concernenti la temperatura e l'umidità relativa per limitare i danni meccanici causati dal clima ai materiali organici igroscopici*.
- D.M 10 Maggio 2001, Atto di indirizzo sui criteri tecnico - Scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei, Ambito VI - Sottoambito I, norme per la conservazione e il restauro, comprendenti l'esposizione e la movimentazione, pp.117-153.
- Auer J., Opitz C., Kassel A., February 2021, A new biological method to control *Anobium punctatum*, by using the parasitoid wasp *Spathius exarator*, *Journal of applied entomology*, Volume145 (1-2), Pages 73-81.
- Dal Pozzolo L., (2015), Patrimonio culturale: memorie e identità in cantiere. In Il giornale delle Fondazioni, <<http://www.ilgiornaledellefondazioni.com/content/patrimonio-culturale-memorie-e-identita%3%A0-cantiere>> (consultato il 15 Marzo 2024).
- Petraroia P., Conservazione programmata: nascita, rifiuti, adozioni (memorie 1976 - 2005), in *La Conservazione preventiva e Programmata: una strategia per il futuro*, a cura di R. Moiola, (2023), Nardini, pp. 11 - 38.
- Baldi P., La carta del Rischiodel patrimonio culturale, in Umbria patrimonio culturale a rischio. Esperienze e proposte per una politica di prevenzione. Spoleto: Laboratorio diagnostica per i beni culturali di Spoleto, Baldi P., (2018), pp. 13 - 25.
- Petraroia P., Carta del Rischio: linee guida e normativa recente. Una lettura critica., in *Economia della Cultura*, a. XXIV, nn. 3-4, pp. 303 - 320, consultato il 1/08/2024.
- Rota M., (Giugno 20216), *Verso un museo sostenibile*, Tesi di Dottorato, Coordinatore Prof. Costanza Ruggero, Relatori Prof. Filippi M., Prof. Aghemo C., dal Pozzolo L., Politecnico di Torino.