



## PROGETTO CHIOSTRO VERDE: IL RECUPERO DELLE PITTURE MURALI DEL CHIOSTRO VERDE DEL CONVENTO DI SANTA MARIA NOVELLA A FIRENZE

Cristina Danti \*, Alberto Felici \*, Roberto Olmi <sup>1</sup>, Cristiano Riminesi <sup>1</sup>, Andrea Vigna <sup>°</sup>

<sup>°</sup>Andrea Vigna, *Restauratore di beni culturali*, v. San Gaggio, 8- Firenze, [androvigna@libero.it](mailto:androvigna@libero.it)

\*Opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro- Firenze

<sup>1</sup>Istituto di Fisica Applicata “N. Carrara”, CNR- Firenze



**Figura 1.** Veduta del lato nord del chiostro

Il *Chiostro Verde*, innalzato intorno al sesto decennio del XIV secolo, fa parte del complesso conventuale domenicano di Santa Maria Novella e rappresenta uno straordinario esempio architettonico di gotico italiano. Le ventiquattro campate del quadriportico sono voltate a crociera e conservano frammenti di affreschi trecenteschi con busti di santi e beati domenicani; tre pareti sono invece decorate con un importante ciclo monocromo quattrocentesco in terra verde che dà il nome al chiostro. Entro ampi lunettoni sono affrescate *Storie della Genesi*, dalla *Creazione* alla *Punizione della città di Salem*.

La notorietà del chiostro è dovuta alla presenza di quattro scene affrescate da Paolo Uccello; tutte le altre storie sono invece riconducibili ad un gruppo di pittori tardogotici fiorentini.

Le condizioni conservative in cui oggi si trovano le pitture sono decisamente precarie: le cause di questo enorme degrado, che investe anche le parti in pietra (pilastrini, capitelli, archi e muretti), vanno ricercate nel microclima del luogo, nei numerosi restauri subiti negli anni e nella particolare tecnica esecutiva che vede l'impiego prevalente del pigmento terra verde. A tutto questo vanno aggiunti i danneggiamenti dovuti alle svariate ed improprie destinazioni d'uso alle quali è andato incontro il chiostro nei secoli. Tutti gli affreschi, strappati in momenti diversi a cominciare dall'inizio del secolo scorso, sono stati ricollocati su differenti tipologie di supporti. Le sinopie, anch'esse strappate, sono conservate in un ambiente del complesso monumentale.

**Ricognizione.** Nel febbraio del 2005, a seguito di una ricognizione dello stato di conservazione di tutte le pitture e di una campagna di indagini diagnostiche e test di pulitura e decontaminazione da sali solfati effettuati sulle decorazioni della parete e della volta di una campata campione <sup>[1]</sup>, ha preso avvio un progetto di restauro complessivo del chiostro che prende in esame sia le decorazioni che il monumento architettonico <sup>[2]</sup>.

Le linee guida del progetto si possono riassumere nei seguenti punti:

---

<sup>1</sup> Le decorazioni si riferiscono alle scene con *Il litigio tra Isacco e Ismaele* e *Il sacrificio di Isacco* dipinte da Mariotto di Cristofano intorno al secondo decennio del Quattrocento sulla parete della quarta campata del lato sud.

<sup>2</sup> Questo lavoro è stato oggetto della tesi di diploma di Andrea Vigna, Scuola di Alta Formazione dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, Settore *Pitture Murali e Stucchi*, anno di corso 2005: *Il Chiostro Verde del Convento di Santa Maria Novella a Firenze. Lo studio della tecnica esecutiva e dello stato di conservazione delle pitture murali finalizzato all'individuazione del progetto di restauro* (relatori Dott.ssa Cristina Danti, Dott. Alberto Felici, Dott. Roberto Lunardi, Dott.ssa Maria Rizzi).

- *Schedatura delle pitture*
- *Monitoraggio dei parametri ambientali*
- *Indagini diagnostiche*
- *Interventi conservativi*
- *Fruizione del monumento*

**Schedatura delle pitture.** Per raccogliere e ordinare in maniera organica le informazioni relative all’esame delle condizioni delle pitture e alle notizie storiche rinvenute, è stata compilata una scheda descrittiva per ogni scena. L’analisi visiva ravvicinata, eseguita a luce diffusa e radente da un trabattello mobile, ci ha permesso di avere un quadro generale dello stato di fatto delle decorazioni dell’intero ciclo e di impostare il nostro progetto. I campi della scheda descrivono sinteticamente la tecnica esecutiva, lo stato di conservazione e i dati tecnici attinenti ai nuovi supporti, oltre ad indicare i restauri documentati e le esposizioni alle quali alcuni pannelli sono stati presentati. Per la lettura della scheda va tenuto conto che i 18 lunettoni dipinti a terra verde sono stati divisi, con lo strappo, in lunette superiori e fasce inferiori. Ogni pannello è stato pertanto schedato separatamente.

**Monitoraggio.** Allo scopo di approfondire la conoscenza dei fenomeni legati allo scambio di umidità tra pitture ed ambiente esterno, da cui dipendono i principali processi di degrado delle pitture murali, è stato avviato un monitoraggio dei parametri ambientali. Nell’arco del periodo di studio che ha preceduto la redazione del progetto, sono state effettuate misurazioni di umidità di tutti i supporti (masonite, vetroresina, tela rinforzata con rete metallica) allo scopo di verificare gli effetti delle variazioni ambientali ( $T^{\circ}$  e UR%) sull’insieme dipinto-supporto registrandone le eventuali difformità. Le misurazioni sono state eseguite tramite sensori a contatto *datalog* [<sup>3</sup>] e spettroscopia dielettrica a microonde con l’impiego dello strumento SUSI (Brevetto CNR n. 1626 - FI 2004A000187) usato in via sperimentale per la diagnostica non invasiva dello stato di salute dei dipinti. Lo strumento permette di investigare in profondità gli strati di intonaco delle pitture *in situ* e i supporti delle pitture distaccate. A partire dal febbraio del 2005 è stato avviato il monitoraggio in continuo effettuato tramite i sensori a contatto che ci ha permesso di rilevare le variazioni termoisometriche nel corso della giornata (giorno-notte) e nell’arco del periodo di rilevamento (febbraio-ottobre 2005) permettendo di individuare i possibili fenomeni di condensa che si manifestano sulle pitture. Lo studio di questi fenomeni è per noi di particolare interesse perchè dalla quantità e velocità con cui le pitture scambiano l’acqua con l’ambiente, dipendono i principali processi di degrado delle pitture murali. I sensori, distribuiti sui lati est, sud e ovest, sono stati posizionati su ogni tipologia di supporto presente: doppia tela rinforzata con rete metallica e intonaco, pannello di vetroresina, pannello di masonite [<sup>4</sup>].



**Figura 2.** Il corpo centrale del sensore



**Figura 3.** Il sensore a contatto

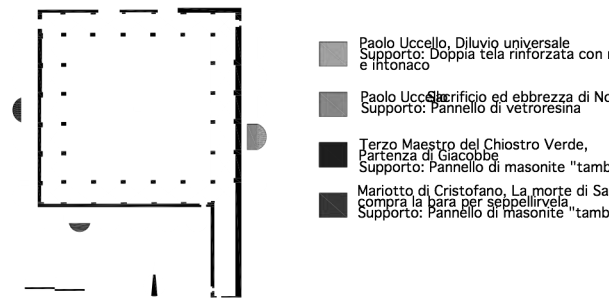
Ogni dispositivo di controllo rileva l’UR% e la  $T^{\circ}$  ambientale e, attraverso il sensore a contatto, la  $T^{\circ}$  di contatto della superficie del pannello (Figg. 2-3); il parametro della temperatura di rugiada, fondamentale per lo studio

<sup>3</sup> Sensori *Datalogger Bormac* modello Marconi composti da unità di memorizzazione e unità di trasmissione con sensori a contatto. Il monitoraggio è stato eseguito da Roberto Boddi del settore Climatologia dell’Opificio delle Pietre Dure con la collaborazione di Alessandro Migliori.

<sup>4</sup> I pannelli di masonite sono del tipo “tamburato” e “semitamburato”. Il sensore è stato collocato solamente sul “tamburato”.

In prossimità delle pitture è stato posizionato il corpo centrale di ciascun sensore che rileva lo stadio ambientale. Al corpo centrale è stato poi collegato il sensore di rilevamento a contatto, applicato alla superficie del dipinto con nastro adesivo in alluminio, previa protezione del colore con carta giapponese applicata con *Klucel G*.

dei fenomeni di condensa, è stato calcolato facendo riferimento ai valori dei dati rilevati dai sensori ed attraverso una specifica formula [5].



**Figura 4.** La disposizione dei sensori

I numerosi dati raccolti hanno mostrato interessanti aspetti legati alle condizioni microclimatiche del Chiostro Verde.

Dai risultati ottenuti si è potuto constatare che le tre pareti monitorate non presentano sostanziali differenze di T° e UR% a parte la parete esposta a nord che mantiene più a lungo una temperatura bassa.

Le variazioni di T° e UR% che avvengono nell’ambiente del chiostro, risentono dei cambiamenti meteorologici: le piogge hanno indotto altissimi picchi di umidità relativa. Al contrario, i periodi più ventilati ed asciutti hanno portato naturalmente ad un’umidità relativa ambientale molto bassa, con valori addirittura intorno al 20%; la percentuale di vapore acqueo presente nell’aria varia in rapporto alle vicende meteorologiche locali, con scambi continui d’aria umida e calda dall’esterno all’interno dell’ambiente e viceversa.

Per quanto riguarda i fenomeni di condensa, tutti i sensori hanno rilevato che i periodi in cui ci si avvicina maggiormente al punto di rugiada è nel mese di aprile e a fine ottobre (Fig. 5).



**Figura 5.** Grafico relativo al monitoraggio della parete est

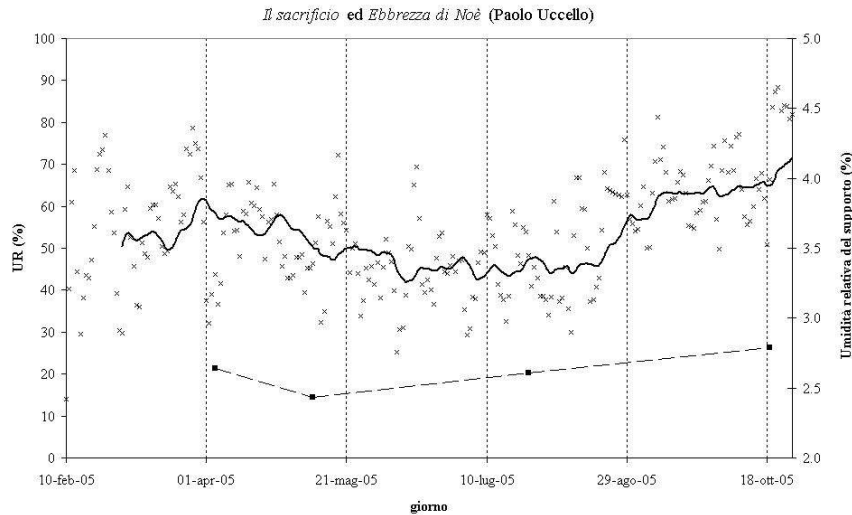
*Misurazioni di umidità tramite spettroscopia dielettrica a microonde.* Il sistema di misura consiste di un sensore a microonde non invasivo alimentato da uno strumento da laboratorio controllato da remoto mediante computer. Dai dati acquisiti sono estratti i parametri di interesse legati al contenuto di umidità e alla concentrazione di sali. Il sensore di misura è stato denominato con l'acronimo SUSI (Sensore di Umidità e Salinità Integrato).

<sup>5</sup> Cfr. A. Bernardi, *Metodologia per un’analisi microclimatica per la conservazione delle opere d’arte negli ambienti interni* in *Elementi di archeometria, metodi fisici per i beni culturali*, (a cura di A. Castellano, M. Martini), Milano 2002, pp. 348.

SUSI permette di investigare in profondità il supporto delle pitture distaccate, permettendo di verificare la sua stabilità rispetto alle variazioni termogrometriche ambientali.

La misura mediante SUSI è realizzata ponendo in contatto il sensore con la superficie del dipinto; il volume di “materiale” investigato è quantificabile ad una semisfera con diametro pari alle dimensioni del sensore (ca. 2-3 cm). Le linee di forza del campo elettrico nel “materiale” dipendono dalle caratteristiche dielettriche dello stesso, che sono funzione del contenuto di umidità e della presenza di sali.

Il monitoraggio con SUSI ha interessato le pitture strappate evidenziate in Fig. 4. Per ciascun dipinto sono stati scelti almeno 5 punti “rappresentativi”. Il monitoraggio è iniziato nel marzo 2005 ed ha avuto una durata di circa 7 mesi. In Fig. 6 è mostrato il confronto tra l’umidità relativa dell’ambiente misurata con i sensori *datalog* e l’umidità relativa (media) del supporto misurata con SUSI per *Il sacrificio ed Ebbrezza di Noè* di Paolo Uccello. Comportamenti analoghi si sono verificati sulle altre lunette analizzate.



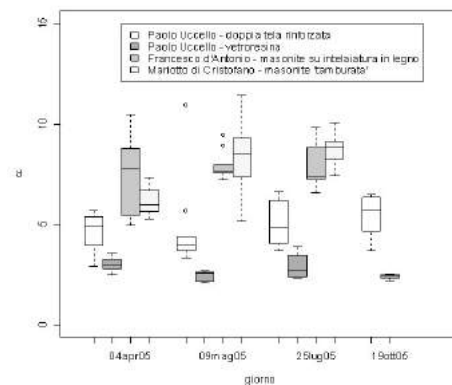
**Figura 6.** Confronto tra i risultati del monitoraggio su *Il sacrificio ed Ebbrezza di Noè* tra l’umidità dell’aria (UR) – crocette - e l’umidità del supporto (misurata con SUSI) – quadratini.

Il supporto non segue fedelmente le variazioni di UR ma presenta una certa inerzia. L’umidità relativa del supporto – relativa al supporto allo stato secco – segue invece quello della media mobile di UR calcolata su 20 giorni (linea a tratto continuo in Fig. 6).

La determinazione di una relazione quantitativa tra il contenuto di umidità dell’insieme dipinto-supporto e i parametri ambientali è di difficile determinazione. È attualmente in corso di studio un modello di trasferimento di massa per verificare la dinamica dell’acqua all’interno di un campione di intonaco con caratteristiche controllate.

Il metodo ha mostrato le sue potenzialità per localizzare l’umidità in zone del dipinto/supporto non visibilmente umide, e in queste permette di stabilire se sono presenti sali.

In Fig. 7, per ciascuno dei supporti analizzati, è mostrata la variazione di  $\alpha$  che è un parametro proporzionale al contenuto di sali. Sui dipinti strappati su doppia tela rinforzata (*Diluvio universale*) e su vetroresina (*Il sacrificio ed Ebbrezza di Noè*) è stata rilevata una presenza di sali leggermente inferiore rispetto a quella rivelata sui supporti in masonite.



**Figura 7.** Variazione del parametro  $\alpha$ , per ciascun tipo di supporto, durante l’intero periodo di durata del monitoraggio.

1. **Indagini diagnostiche.** A supporto della redazione del progetto di restauro sono state eseguite una serie di indagini diagnostiche che hanno visto l’impiego di diverse tecniche di analisi<sup>6</sup>. Le indagini hanno seguito le seguenti direttrici principali:

- a) caratterizzazione dei materiali costitutivi
- b) caratterizzazione dei materiali di restauro
- c) verifica della presenza di specie saline

Una prima campagna di riprese fotografiche della Fluorescenza da UV ha evidenziato la presenza di fissativi di restauro e di estesi ritocchi. Per caratterizzare la natura dei pigmenti e dei materiali di restauro, sono state eseguite indagini stratigrafiche al Microscopio Ottico e al Microscopio Elettronico a Scansione (SEM). I risultati hanno indicato la presenza di terra verde e di bianco san Giovanni. Le analisi effettuate mediante FT-IR (Fig. 8) hanno messo in evidenza la presenza di solfato di calcio, ossalati e tracce di adesivo vinilico. La resina

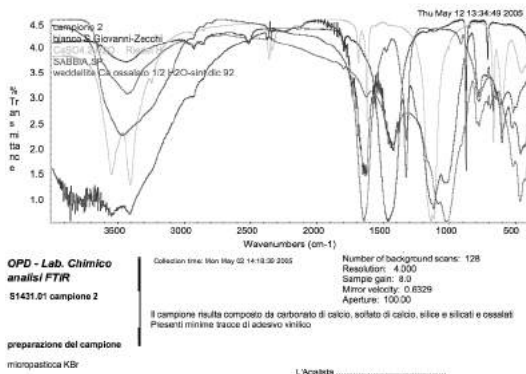


Figura 8. Spettro FT-IR

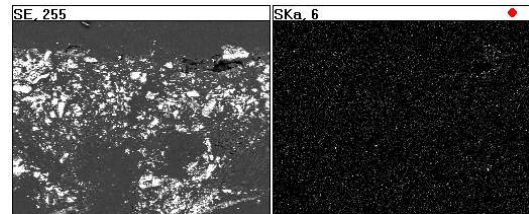


Figura 9. Mappa della distribuzione dello Zolfo

vinilica è stata impiegata da Leonetto Tintori per l’adesione dei dipinti strappati sulle tele di rifodero e sui pannelli di supporto<sup>7</sup>. Per conoscere la precisa distribuzione dello zolfo nei campioni sono state eseguite mappature al SEM: tutti i campioni presi in esame hanno dimostrato una distribuzione piuttosto omogenea (Fig.9).

**Interventi conservativi.** Nella sua fase operativa il progetto dovrà innanzitutto tenere conto di tutte quelle misure d’urgenza volte ad evitare la completa e imminente perdita di porzioni dei testi pittorici. Le azioni di questo pronto intervento si limiteranno alla messa in sicurezza delle zone di pittura gravemente sollevate e decoese e al consolidamento delle parti in pietra gravemente polverulente ed esfoliate.

Per il restauro delle pitture strappate e per quelle trecentesche *in situ*, la metodologia terrà conto dei test eseguiti sulle decorazioni della campata campione. Il paramento esterno a fasce bianche e nere, considerata la sua funzione prettamente decorativa, dovrebbe essere integrato in maniera imitativa in modo da mantenere una continuità con le decorazioni, sempre a motivi bianchi e neri, dei costoloni delle volte. La composizione delle malte per gli intonaci di questi fronti, dovrà garantire una buona resistenza agli agenti atmosferici (esposizione diretta a pioggia battente e vento, bruschi sbalzi termoisometrici) [<sup>8</sup>].

La ricollocazione della sinopia con *La costruzione della Torre di Babele*, restituirebbe unitarietà e completezza alla narrazione biblica, oggi bruscamente interrotta nella quinta campata del lato est. (Fig. 13).

<sup>6</sup> Le indagini sono state condotte da Giancarlo Lanterna, Maria Rizzi, Carlo Lalli, Isetta Tosini del Laboratorio Scientifico dell’Opificio delle Pietre Dure.

<sup>7</sup> Tintori strappa la quasi totalità delle pitture a partire dal 1952.

<sup>8</sup> Si impiegheranno malte idrauliche che assicurano una maggiore tenuta e coesione rispetto a quelle aeree.



**Figura 10.** Sinopia della scena  
*La costruzione della Torre di Babele*



**Figura 11.** Lato est

Le pitture delle pareti, anche se strappate, rimangono dei dipinti murali e come tali devono continuare ad essere fruiti, pertanto dovranno essere previsti degli interventi mirati all’eliminazione di qualunque elemento di disturbo. Le fessure tra i bordi dei pannelli ed il muro dovranno essere sigillate con materiali elastici [<sup>9</sup>] che assorbiranno le eventuali forze dovute ai movimenti di dilatazione e ritiro dei supporti; i pannelli del lato est, vistosamente sporgenti, dovrebbero allinearsi su un unico piano dando l’idea di una parete dipinta e non, come oggi, di un muro sul quale sono appese delle tavole (Figg. 10-11). Per restituire questa continuità, tutti i supporti di quel lato dovrebbero essere assottigliati oppure sostituiti con pannelli di uno spessore tale da poter essere incassato nella muratura.

Altra fase del progetto sarà quella della revisione dell’ancoraggio dei pannelli alla struttura muraria, attualmente affidata a viti di ottone e staffe di ferro. Per rinforzare i punti di ancoraggio nel supporto, nei fori entro cui passano le viti, verranno alloggiati delle bussole in acciaio inox a doppia filettatura [<sup>10</sup>]. In questo modo le viti, non entrando direttamente nel supporto, eviteranno di danneggiare le fibre della masonite e non comprometteranno l’ancoraggio. Le staffe ripiegate sulla pittura originale verranno rimosse e sostituite con elementi di aggancio e piccoli registri che si inseriranno tra lo spessore del pannello ed il muro.



**Figura 12.** La linea evidenzia il non allineamento delle scene



**Figura 13.** L’ingombro del nuovo pannello

Parallelamente agli interventi sulle pitture murali, si avvieranno i restauri di tutti gli elementi in pietra del chiostro.

Prima di procedere con i restauri delle opere sarà necessario provvedere al recupero del contesto architettonico e ambientale nel quale sono conservate. Gli interventi mirati alla valorizzazione del luogo interesseranno il completamento della piastrellatura in cotto del piano di calpestio dei lati est e nord, che si adeguerà in tal modo al rivestimento degli altri due lati, l’installazione di un sistema di allontanamento dei piccioni, attualmente

<sup>9</sup> Solitamente queste fessure vengono stuccate con malte elastiche (composti che contengono una percentuale di resina acrilica) che hanno una buona tenuta in caso di movimenti del supporto.

<sup>10</sup> Questi elementi vengono spesso impiegati nel restauro dei supporti delle tavole dipinte. La bussola, che ha una doppia filettatura, costituisce il punto di ancoraggio nel supporto delle traverse scorrevoli poste sul retro delle tavole.

responsabili di molti danni in tutto il complesso conventuale, la revisione completa di tutte le coperture e dell’inefficiente sistema di raccolta delle acque piovane.

Anche la cura e manutenzione del giardino si inserisce in un progetto globale di tutela del bene.

Per garantire la durata dell’intervento di restauro, si effettuerà una manutenzione ordinaria al fine di verificare periodicamente le condizioni delle pitture.

*Le fasi del progetto di restauro in ordine di priorità di attuazione.* 1) Pronto intervento: messa in sicurezza dei dipinti murali e dell’apparato lapideo tramite fermature e consolidamenti 2) Operazioni di conservazione preventiva: piastrellatura del lastricato in pietra serena, revisione delle coperture e del sistema di raccolta delle acque piovane, installazione di un sistema per l’allontanamento dei piccioni, controllo microclimatico. 3) Interventi conservativi: restauro dei dipinti murali (pulitura, consolidamento, integrazione pittorica, studio di un nuovo sistema di ancoraggio dei pannelli alla muratura), restauro dell’apparato lapideo (capitelli, peducci e pilastri).

**Fruizione del monumento:** Al fine di migliorare la fruizione del monumento, si dovranno prevedere una serie di interventi volti alla valorizzazione del bene. Alcuni dei temi da prendere in esame saranno l’illuminazione, il recupero dell’unitarietà del complesso e la diffusione di nozioni storico-artistiche riguardo il programma iconografico degli affreschi tramite moderni sistemi di divulgazione.

L’illuminazione è un fattore determinante dell’insieme architettonico e decorativo. In alcuni periodi dell’anno (autunno e inverno) la luce naturale non è sufficiente ad illuminare uniformemente i quattro lati del chiostro, sarà necessario pertanto progettare un nuovo impianto.

L’attuale sistema è composto da faretti alogeni posizionati sopra i capitelli dei pilastri ottagonali e direzionati verso l’alto. L’illuminazione che ne deriva è buona per le volte ma assai debole per le pareti. Il nuovo impianto dovrà ripristinare, rafforzandole, le condizioni naturali di luce. Le luci artificiali dovranno mantenere i valori dell’illuminazione originale: fonte, calore, direzione. I fattori da considerare saranno quindi il livello di illuminazione, la filtratura dei raggi ultravioletti e infrarossi, la resa dei colori, l’invadenza dei corpi illuminanti. Il Chiostro Verde, facente parte del *Museo di Santa Maria Novella*, è gestito direttamente dal Comune ed è separato sia dalla chiesa, che ha gestione autonoma, che dagli altri chiostri decorati del complesso monumentale: il Chiostro dei Morti e il Chiostro Grande. Questi due ambienti sono entrambi chiusi al pubblico: il primo perchè in pessime condizioni conservative, il secondo perchè parte della *Scuola allievi sottoufficiali dei Carabinieri*.

L’unificazione dei diversi nuclei e il pagamento di un unico biglietto, porterebbe il visitatore a percorrere tutti i luoghi del Convento. Dalla chiesa si potrebbe accedere direttamente al Chiostro Verde e quindi a tutti gli altri ambienti monumentali dell’attuale Museo.

L’esposizione delle sinopie, in casi di cicli monumentali come il nostro, è spesso problematica per lo spazio espositivo che le dimensioni e il numero delle sinopie strappate richiedono. Quello che si propone con il progetto è l’adeguamento dell’attuale deposito delle sinopie che, con l’apporto di poche modifiche, potrebbe diventare uno spazio espositivo a tutti gli effetti: un sistema di griglie verticali entro cui fissare i pannelli, e di guide sul pavimento su cui farli scorrere, potrebbe permettere una facile movimentazione di una sinopia per volta in una zona dell’ambiente deputata all’esposizione. Come risultato si otterrebbe un compromesso tra l’immagazzinamento e l’esposizione temporanea evitando la duplicazione dello spazio espositivo che la musealizzazione delle sinopie richiederebbe.

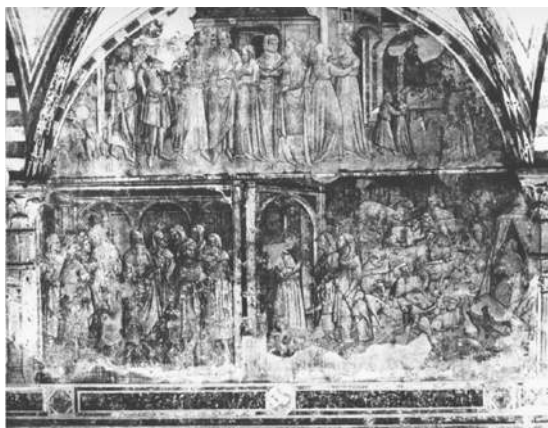
Un altro dei punti che riguardano la fruizione delle decorazioni rappresenta la corretta presentazione dei lunettoni: le scene delle campate appaiono oggi come sospese perchè prive degli elementi decorativi, oramai completamente perduti, che dovevano incorniciare e scandire gli spazi occupati dalla narrazione pittorica.

Per quanto riguarda la corretta presentazione delle scene si propone il ripristino dello zoccolo, i cui motivi decorativi, semplificati, potrebbero essere riprodotti grazie a fotografie d’archivio (Fig. 18) che mostrano frammenti di una finta balza o dal confronto con altri basamenti, prossimi al nostro, di altri cicli pittorici <sup>[11]</sup>.

---

<sup>11</sup> Tracce di basamento originale si trovano nei cicli monocromi di palazzo Datini a Prato e nel Duomo di Prato.





**Figura 14.** In questa foto di archivio si nota uno zoccolo a finti marmi policromi

La parte bassa delle pareti del chiostro è saturata di sali e intrisa di sostanze organiche portate con le acque dell'alluvione di Firenze del 1966. Per evitare che la nuova decorazione possa rapidamente degradarsi a causa della migrazione in superficie di tali sostanze, si propone di eseguirla su supporti mobili: in vetroresina o pannelli a nido d'ape. L'intera parete (affreschi e zoccolo) rimarrebbe in tal modo isolata dalla muratura. La decorazione di questi pannelli, che verrà applicata alla muratura dopo la rimozione dell'intonaco, oltre a restituire la scansione delle partiture geometriche oggi perdute, provvederà al recupero del giusto allineamento delle scene che ora sembra affidato al caso (Figg. 12-13). Lo scopo di questo lavoro, alla luce dei dati emersi dall'esame dello stato di conservazione delle pitture, dalle ricerche d'archivio, dalle indagini e dalle prime fasi di restauro svolte, è stato quello di realizzare un progetto di restauro complessivo che rappresentasse una proposta per l'avvio del recupero di uno dei monumenti più importanti della città.