UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

FLORE
Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Palazzo Cristofanello a Cortona: un esempio di evoluzione storica, scientifica e culturale sul restauro lapideo.

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Palazzo Cristofanello a Cortona: un esempio di evoluzione storica, scientifica e culturale sul restauro lapideo / E. Cantisani; D. De Luca; C. Garzonio; M. Ricci; F. Stori. - STAMPA. - (2008), pp. 923-930. (Intervento presentato al convegno Restaurare i restauri tenutosi a Bressanone nel 24-27 giugno 2008).

Availability:

This version is available at: 2158/350298 since: 2015-10-09T10:23:37Z

Publisher:

Arcadia Ricerche

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

23 April 2024

PALAZZO CRISTOFANELLO A CORTONA: UN ESEMPIO DI EVOLUZIONE STORICA, SCIENTIFICA E CULTURALE SUL RESTAURO LAPIDEO.

Emma Cantisani*, Daniele De Luca*, Carlo Alberto Garzonio*, Marilena Ricci*, Francesca Stori**
*Dipartimento di Restauro e Conservazione dei Beni Architettonici, Facoltà di Architettura, Università di Firenze
** Studio Stori Architettura

ABSTRACT

Cristofanello Palace, situated in Cortona (Arezzo) and projected by the architect Cristofanello, is one of the most important buildings of the tuscan town. The building, subjected to different restoration phases, is an example of the different approaches to the restoration of a public building. The present paper highlights the problems arising from the treatment of some sandstones with specific mineralogical, petrographycal and physical characteristics and underlines the need of a monitoring of the intervention, in order to avoid any emergency's situation. The paper shows also the praxis that must be carried out in the case of a scientific and technical support to a restoration project.

Parole chiave: Cortona, Palazzo Cristofanello, sandstone, treatment.

Introduzione storica sul Palazzo e precedenti interventi.

Il palazzo detto "Cristofanello", dall'artista che lo disegnò, già proprietà Laparelli, Mancini Sernini e oggi sede della Banca Popolare di Cortona, si trova in via Guelfa a Cortona (Arezzo). Fu disegnato e costruito nel 1533 da Battista di Cristofanello di Bartolomeo di Senso (per altri Giovanni Battista di Cristofano Infregliati, detto Cristofanello, scalpellino-architetto cortonese morto a Umbertide nel 1554) per Mons. Benedetto Laparelli, "protonotaro apostolico, giudice della fabbrica di S. Pietro, uomo gradito a Paolo III" [1]. L'artista si trovò di fronte subito a numerosi problemi per la costruzione che doveva sorgere su una strada molto in pendenza, con un fronte facciata ridotto a pochi metri, e con il vincolo delle due costruzioni adiacenti. Il Cristofanello risolse genialmente queste difficoltà, sviluppando il palazzo verso l'alto, pur mantenendo la giusta proporzione delle tre principali fasce architettoniche che lo compongono dal piano stradale al tetto (figura 1-Tavola a colori).
Il piano basamentale è formato da cinque arcate in ghiera bugnata: nella prima si colloca l'ingresso, nelle altre sono inserite quattro finestre. Al primo piano una serie di lesene incorniciano finestre ad arco a tutto sesto in ghiera ogivale, ed al secondo livello la facciata,

composta da colonnette che delimitano grossi conci sporgenti, chiusa in alto da un cornicione molto aggettante.
Nell'insieme questo palazzo offre una sobria eleganza nelle sue linee principali con una armonica rappresentazione degli elementi (finestre, lesene ecc.) ivi inseriti. Il Cristofanello si servì, per la realizzazione della facciata, delle cave di arenaria localizzate nei pressi di Cortona; le recenti indagini petrografiche hanno confermato l'origine da detta sede del materiale impiegato nel palazzo.
Purtroppo questa pietra non si è rivelata stabile nel tempo. Già in passato per la caduta di frammenti dalla facciata si erano fatti interventi conservativi di consolidamento, il più importante dei quali è quello espletato nel 1974. In quel periodo il distacco della pietra e la perdita di consistenza del paramento murario obbligarono non solo ad un intervento sulla facciata ma anche ad un consolidamento statico. Nella relazione di quel tempo si legge che l'edificio venne consolidato per tutta la sua altezza con l'inserimento di un telaio tra i due ultimi solai ed il tetto sovrastante.

Figura 2: Immagini relative allo stato di conservazione e alle operazioni di restauro nel 1974

Molto complesso fu poi l'intervento sulla facciata: le parti che non offrivano più garanzia di stabilità, quali le colonne e le cornici angolari, furono sostituite, vennero effettuate tassellature su quegli elementi architettonici le cui sagome si stavano perdendo, venne eseguita un'attenta sigillatura delle fessure, si posero mantelline per garantire il deflusso delle acque, venne applicato un trattamento consolidante ed infine, per stabilizzare le pietre in fase di distacco furono eseguiti molti fori per inserirvi le resine ove porre viti filettate che ancorassero i pezzi lesionati.
Tale scelta operativa, logica per quel tempo, non è riuscita a bloccare il degrado successivo. E' ripreso il distacco del materiale con la caduta di frammenti di cornicione, di bugne e cornici.

La situazione prima del restauro

Nella primavera del 2006, a causa della caduta di una porzione di cornicione, quindi soprattutto per motivi di pubblica incolumità, la Banca Popolare di Cortona, proprietaria del Palazzo, dà incarico al Dipartimento di Restauro e Conservazione dei Beni Architettonici dell'Università di Firenze di svolgere una campagna di indagini per valutare lo stato di conservazione della facciata e proporre una serie di interventi. In seguito a numerosi sopralluoghi condotti anche con l'ausilio di un cestello elevatore, è stata realizzata la mappatura dello stato di conservazione dell'edificio. Nella parte basale dell'edificio prevalevano le croste nere, in particolare nelle zone che si trovavano ad essere maggiormente protette dall'azione dilavante delle acque meteoriche. Frequenti, a partire soprattutto dal piano superiore, i fenomeni di esfoliazione, con la presenza di bolle e il distacco di significative porzioni del modellato. I fenomeni di esfoliazione determinavano spesso la caduta della porzione superficiale del materiale e l'erosione degli strati sottostanti. Un altro preoccupante fenomeno di degrado risiedeva nella presenza di microfratture e di superfici di distacco che potevano essere fonte di pericolo per il crollo di porzioni di blocchi.
Il fregio posto al di sotto del secondo cornicione risultava ormai leggibile con difficoltà, erano visibili solo alcuni caratteri e la disgregazione granulare aveva ormai obliterato le tracce di lavorazione. All'ultimo piano prevalevano ancora fenomeni di decoesione, arenitizzazione e perdita parziale del modellato a livello soprattutto dei pilastri e in maniera più evidente nella zona sotto il tetto. Erano inoltre chiaramente riconoscibili le stuccature a cemento, nonché i numerosi conci e le colonne sostituite. Le figure allegate (figure 3, 4, 5- Tavola a colori) mostrano alcuni particolari dello stato di conservazione e la mappatura dei fenomeni di degrado.
L'efficacia del prodotto consolidante (in base alle testimonianze delle maestranze che hanno operato nel cantiere del 1974 risulta essere stato silicato di etile) ovviamente ha avuto una durata limitata nel tempo, non ha bloccato il procedere del degrado del materiale, che anzi, per la formazione di croste e la loro successiva caduta, si è spostato sempre a maggiori profondità determinando una perdita di materiale tale da rendere illeggibile spesso il modellato.

Materiali e metodi

Alla fase iniziale di studio dei fenomeni di degrado sono seguite le fasi di campionamento e di analisi dei materiali, nonché le prove di trattamento dei provini in laboratorio e le prove di trattamento "*in situ*".
In tabella 1 sono riportati la sigla ed una descrizione sintetica del materiale campionato.
Dalle scaglie sono state ottenute sezioni sottili osservate al microscopio ottico polarizzatore a diversi ingrandimenti; sulle polveri sono state realizzate analisi chimiche mediante FT-IR e microRaman a diodo con emissione a 785 nm.
Da un piccolo blocco di materiale caduto sono stati ottenuti cubetti per la realizzazione delle prove di caratterizzazione fisica del materiale, prove di porosità accessibile all'acqua e di imbibizione. Sono stati valutati il coefficiente di imbibizione in peso e la porosità all'acqua dei campioni (definita anche come porosità efficace), cioè la quantità di pori presente nella roccia all'interno dei quali l'acqua può circolare.

Tabella 1: Campionamento

Campione	Descrizione
SC1	scaglia, primo piano, concio grigio
SC2	scaglia, primo piano, concio marrone
SC3	secondo piano, scaglia su porzione marrone
SC4	secondo piano, crosta grigia
SC5	secondo piano scaglia su concio grigio
SC6	scaglia grigia su pilastro
SC7	secondo piano, ultimo pilastro, scaglia su porzione bombata
SC8	scaglia
SC9	scaglia sotto la scritta
SC10	in basso, pezzo con crosta nera accanto alla seconda finestra
SC11	arenaria+ crosta nera
PO1	polvere, primo piano, concio grigio (cf. SC1)
PO2	polvere, primo piano, concio marrone (cf. SC2)
PO3	polvere concio centrale sopra SC1 e SC2.
PO4	polvere crosta su concio marrone (cf. SC3)
PO5	polvere crosta grigia (cf. SC4)
PO6	polvere rigonfiamento
PO7	polvere scaglia concio marrone
PO8	polvere terzo concio bordo sx
PO9	polvere da zona in fase di arenitizzazione
PO10	crosta nera
PO11	polvere delle sbollature
PO12	polvere nera, conci di base

La necessità, però, di avere a disposizione delle porzioni consistenti di materiale su cui effettuare prove di consolidamento ci ha spinto a svolgere una ricerca più prettamente geologica, volta all'individuazione delle cave di origine del materiale o, comunque di quelle cave con materiale avente caratteristiche mineralogiche, petrografiche e fisiche molto simili al materiale con cui è realizzata la facciata. Sulla base di informazioni a carattere storico confrontate con i dati geologici relativi agli affioramenti di materiale arenaceo, sono state individuate due possibili cave. Sui campioni prelevati sono state condotte sia analisi petrografiche che analisi in diffrattometria a raggi X per la valutazione della composizione mineralogica e, in particolare, per la determinazione della composizione dei minerali argillosi, ritenuta utile per l'individuazione delle cave di origine delle arenarie utilizzate in edifici storici [2,3].
In seguito alla selezione della cava con il materiale più simile a quello del Palazzo sono state effettuate prove di trattamento in laboratorio con diversi prodotti commerciali di cui è stata valutata l'efficacia. Le stesse prove sono state effettuate in facciata e l'efficacia del trattamento è stata verificata mediante la valutazione dell'assorbimento d'acqua con la tecnica della spugna di contatto [4].
In seguito alla realizzazione di queste prove è stato effettuato l'intervento, successivamente monitorato con un progetto che è ancora in corso.

Risultati

Le analisi condotte sia in FT-IR che in micro Raman non hanno evidenziato la presenza di alcuna traccia di precedenti trattamenti. Il pessimo stato di conservazione della facciata testimoniava

comunque la perdita di efficacia dei trattamenti effettuati negli anni Settanta. L'analisi delle croste nere ha evidenziato la presenza quasi esclusiva di carbonio amorfo.
Le analisi condotte in microscopia ottica hanno mostrato che la roccia utilizzata è un'arenaria costituita da uno scheletro a grana fine composto da granuli di quarzo (mono e policristallino), feldspati, plagioclasi, frammenti di rocce metamorfiche, miche (si riconoscono muscovite e biotite). I plagioclasi mostrano segni di alterazione. La matrice è di natura argillosa e nei campioni prelevati da porzioni superficiali dei conci è presente in quantitativi molto ridotti. A livello microscopico infatti si riconosce l'incipiente arenitizzazione dei campioni più superficiali, in cui la matrice argillosa è stata quasi completamente dilavata.

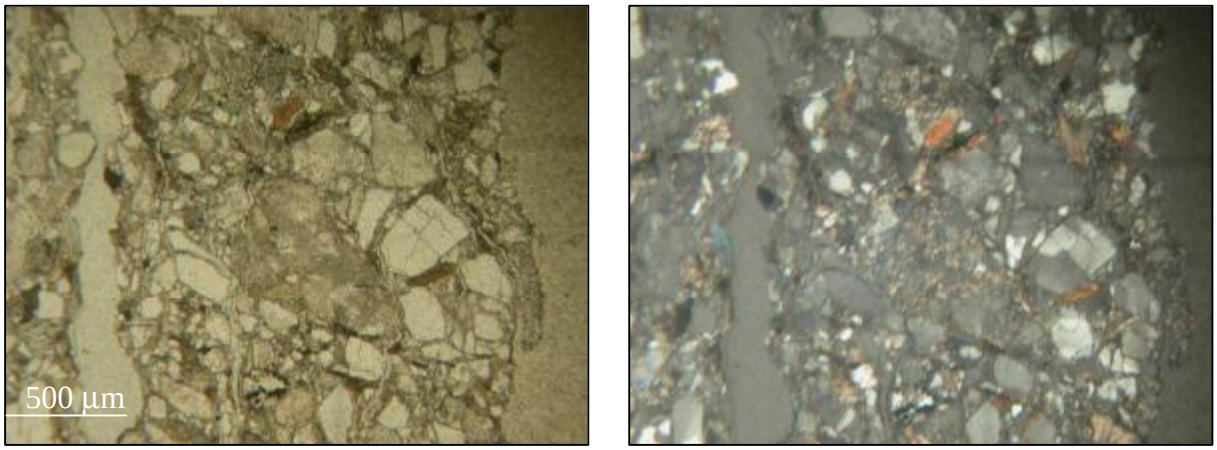

Figura 6a, b. Immagini in sezione sottile petrografica del campione SC2 (nicols paralleli (sx), nicols incrociati (dx)).

Per quanto riguarda i provini di arenaria ottenuti dalle porzioni di cornicione caduto sono stati registrati valori di porosità accessibile all'acqua pari a 6,10 % (±0,83) e di coefficiente di imbibizione in peso pari a 2,42% (±0,35).
Dopo una serie di sopralluoghi nelle zone di affioramento delle arenarie locali è stata individuata la zona di probabile approvvigionamento di materiale per l'edilizia storica di Cortona, in particolare per il materiale di Palazzo Cristofanello. In una prima fase sono state individuate due aree indicate con il nome di cava 1 e cava 2, ubicate nel territorio di Cortona (site in prossimità dell' Eremo le Celle e in Località Torreone), per le quali sono state condotte indagini mineralogico-petrografiche.
In lavori precedenti era risultato evidente che la composizione mineralogica, in particolare quella dei minerali argillosi, è fondamentale per il riconoscimento delle cave di origine delle arenarie utilizzate nei palazzi storici.

Tabella 1: Composizione mineralogica principale

	Quarzo	K Feldspati	Plagioclasi	Calcite	Min arg + acc
cava1	35	9	15	4	37
cava 2	27	9	13	5	46
Pal. Cristofanello	25	9	10	6	50

Tabella 2: Composizione dei minerali argillosi

	Kaolinite	Illite	Clorite	Vermiculite
cava 1	35	30	20	15
cava 2	35	30	15	20
Pal. Cristofanello	35	30	20	15

I dati relativi ai campioni prelevati dalle due cave (Tabelle 1 e 2) sono risultati simili a quelli relativi ai campioni del palazzo, anche se la cava 1 dal punto di vista della composizione dei minerali argillosi risulta più simile. Questo dato è stato confermato dalle osservazioni in sezione sottile, soprattutto la granulometria e la distribuzione granulometrica confermano la maggiore somiglianza dei campioni della cava 1 rispetto a quelli del palazzo. Si è quindi proceduto quindi ad una caratterizzazione fisica del materiale prelevato dalla cava 1 mediante la realizzazione di prove di imbibizione totale e di capillarità.
Il valore di porosità efficace percentuale (accessibile all'acqua) è risultato paria a 5,5 % (±0,2), mentre il coefficiente di imbibizione in peso è 2,20% (±0,08). Ricordiamo che sui campioni di arenaria del palazzo sono stati registrati valori di porosità accessibile all'acqua pari a 6,10 % (±0,83) e di coefficiente di imbibizione in peso pari a 2,42% (±0,35). Questi valori sono più elevati rispetto a quelli dei campioni di cava e sono nettamente spostati verso i termini massimi accettabili tipici di questo tipo di arenarie. Comunque anche i valori relativi ai campioni di cava sono abbastanza elevati, questo è dovuto sia al fatto che i campioni sono stati prelevati in porzioni superficiali dell'affioramento che alle caratteristiche fisiche tipiche di questo materiale.
In laboratorio sono stati preparati dei blocchetti di materiale di dimensioni 5x5x2cm provenienti dalla cava selezionata e sono stati trattati con alcuni prodotti commerciali. Per semplicità espositiva riportiamo i risultati ottenuti solo sui prodotti commerciali (silicato di etile, resine silossaniche) realmente applicati sulla facciata del palazzo, ricordando comunque che le prove sono state realizzate utilizzando vari prodotti commerciali. Il primo trattamento è stato realizzato con silicato di etile, applicato a pennello, fino a rifiuto. L'efficacia del trattamento è stata valutata mediante prove di capillarità.
Di seguito sono riportate le curve di assorbimento prima (figura 7) e dopo il trattamento (figura 8). L'efficacia protettiva calcolata è pari all'83% (±6).

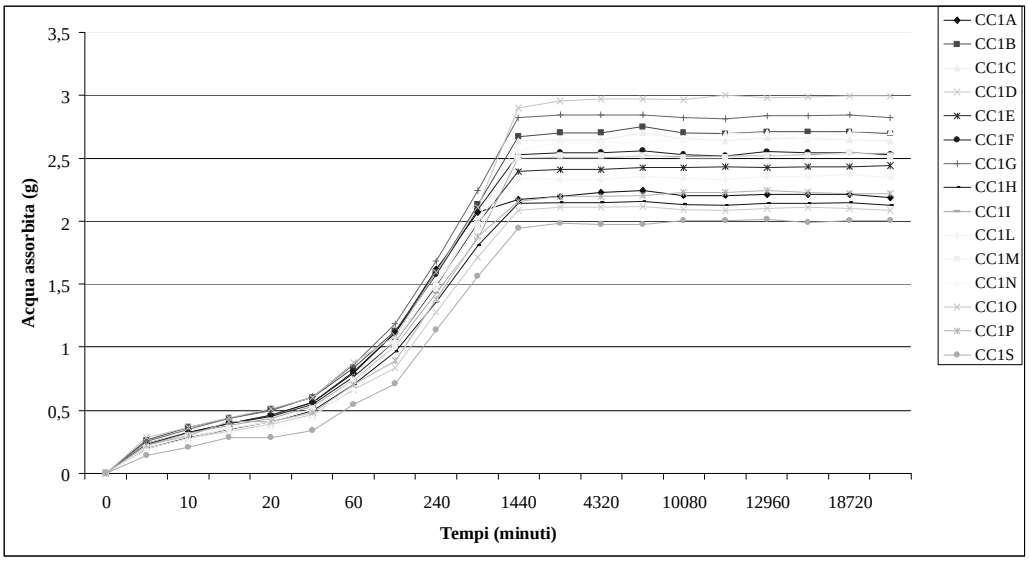

Figura 7: Assorbimento d'acqua dei provini di cava prima del trattamento.

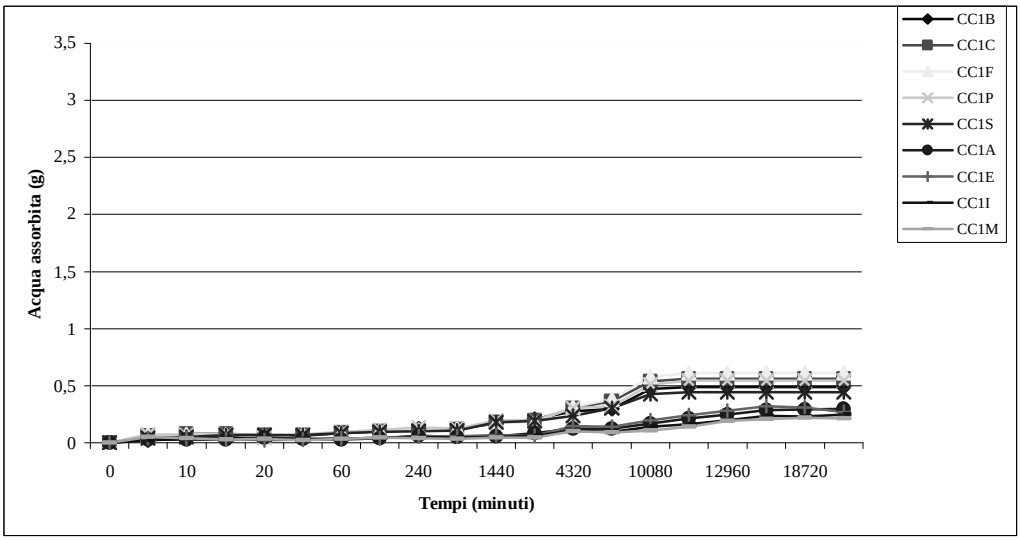

Figura 8: Assorbimento d'acqua dei provini di cava dopo del trattamento con silicato di etile.

Dopo 6 mesi tutti i provini sono stati trattati con una resina a base di silossani applicata a pennello e sono state ripetute le prove di assorbimento d'acqua per capillarità, che hanno confermato un'ulteriore riduzione della capacità di assorbimento d'acqua dei provini.
Per quanto riguarda le prove relative alla verifica dei trattamenti realizzati in facciata, tenendo conto che i dati ottenuti con la spugna di contatto sono molto influenzati dalle condizioni in cui viene effettuata la prova, sono state selezionate tre zone, a diversi piani nella facciata, scelte in base al fatto che potessero essere accessibili anche dopo la rimozione delle impalcature ed è stata valutata la capacità di assorbimento d'acqua dopo il trattamento con il silicato di etile e con la resina silossanica (Tabella 3).

Tabella 3: Confronto dei dati di assorbimento d'acqua delle diverse zone della facciata

	Prima del trattamento	*Dopo trattamento con silicato di etile*	*Dopo trattamento con silossanica*
Punto1	0,02 g/cm^2.min	0,003 g/cm^2.min	0,001 g/cm^2.min
Punto2	0,03 g/cm^2.min*	0,02 g/cm^2.min*	0,001 g/cm^{2}min
Punto 3	0,01 g/cm^2.min	0,008 g/cm^2.min	0,003 g/cm^{2}min

** scolatura, il dato non è attendibile*

Il trattamento della facciata con il silicato di etile, seppure non condotto a rifiuto, ha determinato una drastica riduzione della capacità di assorbimento d'acqua. Il successivo trattamento con la resina silossanica ha ulteriormente ridotto la capacità di assorbimento d'acqua dell'arenaria senza renderla impermeabile.
L'intervento è stato quindi condotto tenendo conto dei risultati raggiunti ed è stato realizzato tramite il preconsolidamento delle zone soggette ad esfoliazione e disgregazione con silicato di etile e il consolidamento degli elementi lapidei sollevati, scagliati o fratturati con iniezioni di malta fluida a base di calce desalinizzata. La riadesione dei pezzi distaccati è stata effettuata tramite microperniaggi con barre in fibra di vetro. Le operazioni di pulitura hanno riguardato la rimozione meccanica dei depositi pulverulenti e la rimozione delle croste nere con carbonato di ammonio e tensioattivi non ionici. Nelle zone con alterazioni biologiche è stato applicato un prodotto biocida. Le vecchie stuccature in cemento ed altri elementi quali staffe in ferro e chiodi, ove possibile, sono state rimosse. Negli altri casi, vecchi perni e chiodature sono state trattati e

protetti per bloccarne il degrado. Le stuccature sono state effettuate con malta a base di calce addittivata con polvere di pietra per raggiungere colore e granulometria adeguati. Tutta la superficie è stata consolidata con silicato di etile applicato a pennello e protetta con un prodotto a base di silossani.
Il Dipartimento di Restauro continuerà a cadenza periodica a monitorare l'intervento effettuato sulla facciata per scongiurare altri interventi di emergenza come quello in cui il Dipartimento si è trovato a dover operare durante lo scorso anno.

Conclusioni

Il lavoro condotto ha permesso di approfondire le tematiche relative al trattamento delle arenarie e alla sua efficacia nel tempo, soprattutto nel caso di arenarie con particolari caratteristiche mineralogiche, petrografiche e fisiche.
Dal punto di vista del restauro strutturale si può sottolineare come l'intervento eseguito nel 1974 sia stato di tipo invasivo, in quanto è stata consolidata gran parte della facciata dall'interno, con tracce del pesante intervento visibili anche all'esterno: sono vari i punti dove si evidenziano, a livello del cornicione, parti di cordolo in cemento armato a vista. Il tempo fortunatamente ne ha mitigato l'effetto. Questo sicuramente testimonia una scarsa attenzione allo stretto rapporto che deve sussistere tra intervento strutturale e risultato estetico. Oggi, se la statica degli elementi lo avesse richiesto, sarebbero stati eseguiti interventi puntuali mirati alla risoluzione di ogni singola problematica riscontrata; questa sarebbe stata studiata sotto un profilo tecnico-scientifico, ponendo in opera un intervento volto alla minore invasività, utilizzando materiali diversi per ogni tipologia di lesione e cedimento, ma soprattutto tenendo conto anche dell'aspetto estetico.
L'intervento consolidante condotto sulla facciata, seppure realizzato con prodotti appropriati, non ha resistito nel tempo, questo soprattutto a causa delle caratteristiche petrografiche e fisiche dell'arenaria con cui è stata realizzata la facciata. La presenza di una matrice argillosa, l'elevata capacità di assorbimento d'acqua sono caratteristiche che rendono questi materiali fortemente soggetti a fenomeni di degrado.
Affinché l'ultimo restauro attuato possa permettere all'architettura del Cristofanello di perdurare negli anni sono necessari un continuo monitoraggio e una manutenzione dell'intervento, che dovranno essere eseguiti costantemente nel tempo onde evitare che tra qualche anno ci si trovi di nuovo di fronte alla necessità di interventi " di emergenza".

Bibliografia
[1] Mancini G. Cortona nel Medio Evo, Firenze 1897.
[2] Banchelli A., Fratini F., Germani M., Malesani P., Manganelli Del Fà C. The sandstones of fiorentine historic buildings: individuation of the marker and determination of the supply quarries of the rocks used in some fiorentine monuments. Science and Technology for Cultural Heritage, 1997, 6 (1), 13-22
[3] Fratini F., Manganelli Del Fà C., Pecchioni E., Rescic S. Clay mineral associations in sandstone of Arezzo (Italy), a reliable tool for discrimination in architecture. In Asmosia VI : interdisciplinary studies on ancient stone : Proceedings of the sixth international conference of the association for the study of marble and other stones in antiquity, 193-197.
[4] Tiano P., Pardini C. Valutazione in situ dei trattamenti protettivi per il materiale lapideo. Proposta di. una nuova semplice metodologia. Arkos, 5, 2004, 30-37.

Nota:

Il restauro è stato eseguito dalla ditta Fidia di Arezzo.