

La chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio di Cortona. I restauri dei paramenti lapidei tra gli anni '60 e '90 del XX secolo

Pietro Matracchi | pietro.matracchi@unifi.it

Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze

Carlo Alberto Garzonio | carloalberto.garzonio@unifi.it

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze

Gabriele Nannetti | gabriele.nannetti@cultura.gov.it

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo

Isabella Seghi | isabella.seghi@unifi.it

Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze

Teresa Salvatici | teresa.salvatici@unifi.it

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze

Abstract (Book Antiqua, corpo 9, tondo, grassetto)

Since decades the church of S.Maria delle Grazie al Calcinaio was badly deteriorated on the external walls made of sandstone ashlars, a phenomenon that the Soprintendenza has attempted to oppose on several occasions with the application of different chemical products. This approach aimed at overcoming, or at least significantly limiting, the usual interventions of renew the degraded stone decoration.

As part of a research agreement between the Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo and the Departments of Earth Sciences and Architecture of the University of Florence, an extensive campaign of diagnostics investigations was launched, in the lab and on site, accompanied by an accurate investigation of the building. Among the works undertaken, the history of the restorations was also conducted through archive research which highlighted the interventions carried out over time, from which the widespread use of chemical products emerged.

Keywords

Diagnostic, sandstone decay, magnesium fluosilicate, thermography, conservation

Introduzione

La chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio fu costruita a partire dal 1484, sulla base di un modello ligneo dell'architetto Francesco di Giorgio Martini¹. Le fronti esterne sono caratterizzate da lesene su tre livelli, che nella fascia intermedia incorniciano grandi finestre coronate da timpani; le specchiature murarie delle fronti, nei lati a valle, sono costituiti da conci squadrate. L'intero apparato murario e decorativo da decenni soffre uno stato di alterazione molto avanzato negli elementi lapidei esterni, di arenaria proveniente dalla formazione del Macigno², fenomeno che la competente Soprintendenza ha tentato di contrastare a più riprese con l'applicazione di differenti prodotti chimici, limitando l'approccio sostitutivo. Tuttavia le due metodiche del restauro hanno continuato a coesistere, in particolare nel lato est, dove una delle imponenti finestre coronate da timpano, un lungo tratto della trabeazione intermedia e della cornice di coronamento del primo livello di lesene sono state oggetto di rifacimenti. Nell'ambito di una convenzione di ricerca tra la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo e i Dipartimenti di Scienze della Terra e di Architettura dell'Università di Firenze, è stata avviata un'estesa campagna di indagini diagnostiche, di laboratorio e sul campo, accompagnata da un'accurata attività conoscitiva e di restituzione grafica del manufatto architettonico.

Tra gli approfondimenti avviati, è stata condotta l'anamnesi dei restauri anche attraverso una ricerca di archivio che mettesse in luce gli interventi eseguiti nel tempo, dalla quale è emerso l'uso diffuso di prodotti chimici. Negli anni '60 si registrano trattamenti per imbibizione delle parti degradate esterne con indurente chimico (fluosilicato di magnesio), oltre all'uso di mastici speciali per il trattamento delle nuove cornici. Negli anni '70 compare invece l'uso di mastice con resine epossidiche per incollaggio e sigillatura di giunti. Negli anni '90 è stata restaurata la facciata principale utilizzando diversi tipi di resine (acriliche ed epossidiche) per trattamenti consolidanti e protettivi.

Scopo del presente contributo è fornire un primo quadro degli interventi di restauro dei paramenti a distanza di oltre cinquant'anni dalle prime applicazioni della chimica.

Il restauro dei paramenti lapidei e le prime sperimentazioni di prodotti chimici negli anni Sessanta del XX secolo promosse da Marco Dezzi Bardeschi e Piero Sanpaolesi

Lo studio del degrado dei paramenti murari della chiesa del Calcinaio è stato condotto secondo differenti approcci, con indagini sul campo, analisi di laboratorio e ricognizioni archivistiche. Le ricerche compiute presso l'archivio della Soprintendenza di Arezzo, ancora non condotti in una adeguata estensione cronologica, hanno avuto l'obiettivo di ricostruire la cronologia e la natura degli interventi di restauro eseguiti in particolare nel secondo dopoguerra. Tale anamnesi ha messo in luce, nel periodo compreso tra gli anni '60 e gli anni '90, interventi sostitutivi e l'utilizzo via via preponderante di prodotti chimici. Sono state così ottenute preziose informazioni da approfondire anche con indagini di laboratorio previste dalla ricerca, che ci consentono una verifica a distanza di decenni degli effetti dei prodotti chimici sul materiale lapideo.

In un intervento di metà degli anni Sessanta, si prevedevano le seguenti operazioni: «Provvista a piè d'opera di pietra serena lavorata a scalpello proveniente dalla cava d'estrazione originaria per la sostituzione e tassellatura di parte della trabeazione esterna, nonché delle parti di timpani, capitelli ecc. irrecuperabili [...] Sostituzione di parte della trabeazione esterna, nonché di capitelli e timpani in pietra lavorata, compresa l'apertura delle relative cassette a mezzo scalpello e la posa in opera delle nuove cornici previo trattamento con speciali mastici»³.

Nella stessa perizia si prevede la sperimentazione di trattamenti chimici, così descritti: «Preventivo lavaggio con acqua acidulata e trattamento per imbibizione delle parti degradate del paramento esterno con indurente (fluosilicato di magnesio) a mezzo di tamponamento e apparecchiature speciali»⁴. Contestualmente si invia la richiesta di finanziamento al Ministero della Pubblica Istruzione, fornendo informazioni sull'utilizzo dei prodotti chimici sottoposti a prove di laboratorio: «L'intervento restaurativo si applicherà prevalentemente al

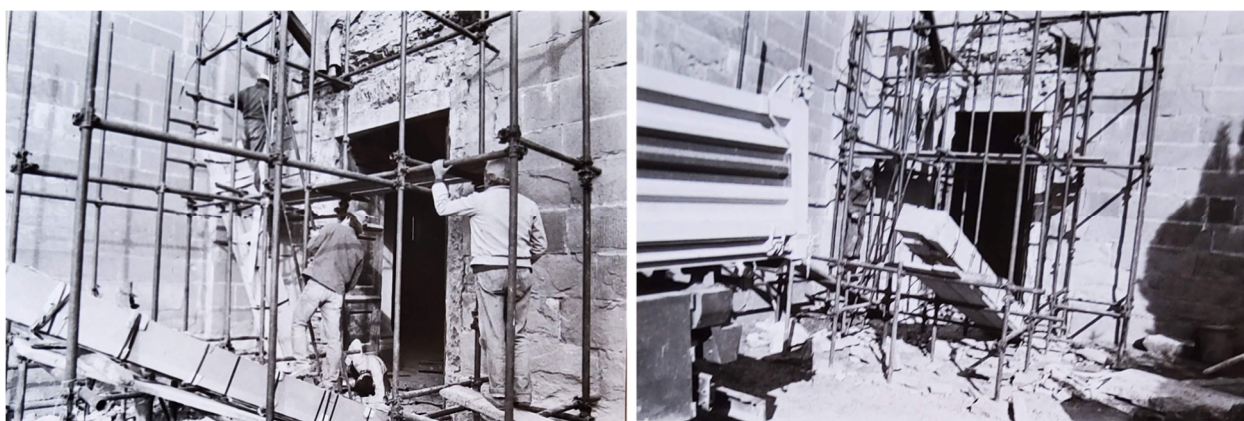


Fig. 1 Cortona, Chiesa di S. Maria delle Grazie al Calcinaio, sostituzione del portale parte est del transetto, 1987 (ASA Archivio Fotografico, negg. 69695, 69667).

consolidamento in sito e alla sostituzione parziale mediante tassellature degli elementi in pietra elaborata (trabeazioni, cornici, timpani, capitelli ecc.) irrecuperabili. Il consolidamento sarà effettuato ricorrendo a tamponamento a mezzo di fluosilicato di magnesio, o silicato neutro, dopo l'approntamento di preventive prove di laboratorio che questo Ufficio eseguirà sui campioni di pietra impiegata nel monumento e della nuova che dovrà risultare della stessa composizione e provenienza di cava dell'originaria»⁵. L'inizio dei lavori è previsto il 1 settembre 1965, con la direzione lavori di Marco Dezzi Bardeschi.

Una successiva lettera, indirizzata il 16 marzo 1966 alla ditta Alajmo da Marco Dezzi Bardeschi, fornisce informazioni sui risultati della sperimentazione: «A seguito dell'ottimo risultato offerto dal fluosilicato da Voi prodotto che personalmente ho sperimentato nelle ricerche condotte sotto la direzione del Prof. Sanpaolesi nell'Istituto di restauro dei monumenti dell'Università di Firenze⁶, Vi chiedo di voler cortesemente inviarci n° 2 fusti del Vostro prodotto per complessivi Kg. 460 [...] Tale materiale dovrà essere fatto pervenire direttamente al cantiere della Chiesa in oggetto»⁷. Dunque, a metà degli anni '60, nella chiesa del Calcinaio si avvia l'impiego della chimica teso ad un approccio più conservativo, metodica che si propone come alternativa alla tradizionale prassi delle sostituzioni e tassellature.

Tuttavia il ripristino di modanature degradate si continuò a perseguire all'inizio degli anni Settanta, quando si dovettero avviare le estese sostituzioni di cornici lapidee nei lati esterni est, tra navata e transetto, tuttora facilmente individuabili. I lavori riguardano la «costruzione di ponteggi [...] per la sostituzione di cornici di trabeazione ad un'altezza superiore ai 15 m»⁸.

Tali lavori sono meglio chiariti in una successiva perizia⁹, riguardante «lavori di ripristino e restauro



Fig. 2 Cortona, Chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaiolo, restauri del 1995 (ASA, Archivio Fotografico, 1995, negg. 5439, 5431).

architettonico». La documentazione fotografica del 28 dicembre 1972 attesterebbe che nel lato esterno est, tra transetto e navata, i lavori di sostituzione dei tratti di trabeazione, cornici marcapiano e di un timpano siano stati compiuti¹⁰. Ma va detto che la registrazione della documentazione fotografica è contraddittoria, in quanto in un'immagine datata al 1979 tali lavori sarebbero ancora da eseguire¹¹. Si tratta di opere da collocare in ogni caso negli anni Settanta.

Nel registro di contabilità dei lavori si annota (28 novembre 1975) la «Remozione delle parti pericolanti e scopiate delle cornici, del timpano, con incollaggio delle parti ancora recuperabili mediante mastice di resine epossidiche [...] stuccatura dei giunti e sigillatura degli stessi con trattamento di mastice di resine epossidiche»¹², di cui è stato possibile rinvenire alcune tracce.

Negli anni Ottanta, del portale in pietra di accesso al braccio est del transetto si sostituisce l'intera cornice lapidea e si smantellano i resti del timpano di coronamento. Pur non avendo rintracciato riferimenti scritti della sostituzione è possibile datare al 1987 l'operazione grazie al rinvenimento della documentazione fotografica relativa alle fasi di sostituzione delle cornici della porta (Fig. 1)¹³.

La documentazione più consistente e dettagliata è quella relativa al consolidamento e restauro della facciata principale all'inizio degli anni Novanta. Alcune voci dei documenti di affidamento dei lavori, poi utilmente integrate da foto delle fasi esecutive, si riferiscono a interventi che si fondano sull'utilizzo di prodotti chimici tesi a preservare parti notevolmente degradate della decorazione architettonica del portale e dell'oculo: « Restauro, pulitura e trattamento consolidante delle superfici lapidee, piane, curve, decorate e degli elementi scultorei da effettuarsi mediante le seguenti operazioni: preconsolidamento di eventuali scaglie distaccate e rigonfiamenti, con resine epossidiche; messa in opera di microbarre in acciaio inox o perni di vetroresina per il collegamento di

piccole parti smosse o distaccate, comprese le relative perforazioni con apparecchiature idonee [...] trattamento consolidante e/o protettivo da effettuarsi con prodotti resinosi (quali Paraloid B72, resine OH, 290L, ecc.) comunemente usati nel restauro dei materiali lapidei»¹⁴(Fig. 2).

Indagini per un nuovo approccio diagnostico

I paramenti esterni, realizzati in arenaria locale, presentano evidenti fenomeni di alterazione e degrado di diversa intensità, distribuiti in differenti posizioni in funzione anche del tipo di elemento lapideo (conci, timpani, capitelli, cornicioni ecc.). Dal punto di vista petrografico il materiale utilizzato è un'arenaria a grana medio-grossolana (da 150 a 500 μm) costituita da uno scheletro a composizione quarzoso-feldspatica, immerso in una matrice di natura prevalentemente argillosa grossolana con scarso cemento carbonatico. Sono proprio queste proprietà minero-petrografiche che ne influenzano il degrado principalmente dovuto all'azione delle acque meteoriche, da un lato si ha il fenomeno del rigonfiamento della matrice argillosa con la successiva decoesione e arenizzazione del materiale, e dall'altro lo scioglimento del carbonato di calcio del cemento carbonatico che successivamente, in fase di asciugatura ri-precipita in forma amorfa, in superficie formando croste di spessore di 1-2 cm. Tali croste, caratterizzate da una minore permeabilità rispetto al substrato, ostruiscono la circolazione dei fluidi, comportando ristagno di umidità e conseguente innesco dei fenomeni di degrado fisico a catena. Nel tempo, le croste si distaccano lungo l'interfaccia di rottura anche in porzioni consistenti. Inoltre, in alcuni punti, le croste assumono una colorazione rossastra dovuta all'ossidazione del ferro presente nella matrice.

Lo studio delle caratteristiche intrinseche di questa arenaria e la conoscenza dei fenomeni di degrado che si possono sviluppare è quindi di fondamentale importanza per comprendere ed effettuare restauri consoni e mirati. Inoltre nel caso della Chiesa della Madonna del Calcinajo ci troviamo davanti ad un materiale che non ha più solo un comportamento dato dalla sua natura intrinseca ma anche dai trattamenti e dai restauri effettuati nel tempo.

Oggi ci troviamo quindi a lavorare su un materiale lapideo che in molti casi ha subito già delle trasformazioni dovute ai restauri passati. Fondamentale importanza perciò assume l'indagine diagnostica sul materiale originario, per comprenderne caratteristiche chimico, fisiche e meccaniche intrinseche, ma anche utile a comprendere come eventuali restauri, soprattutto di natura chimica, abbiano influenzato queste caratteristiche originali.

La diagnostica è un passo cruciale per comprendere l'origine e le condizioni attuali dei materiali, nonché l'impatto dei restauri passati. Per garantire un nuovo restauro efficace e rispettoso dei materiali e delle caratteristiche originali, è necessario adottare un approccio completo e multidisciplinare.

Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze ha quindi condotto una serie di indagini



Fig. 3 Esempi di indagini diagnostiche, a) prelievo campioni per indagini minero-petrografiche, b) indagini ultrasoniche e c, d) indagine colorimetrica e di assorbimento acqua con spugna a contatto.

diagnostiche volte a ottenere una panoramica completa dei materiali e delle loro trasformazioni nel corso del tempo. Sono state condotte analisi minero-petrografiche, su micro campioni prelevati in situ (Figura 3a), tramite diffrazione a raggi X (XRD) e l'osservazione di sezioni sottili al microscopio, che hanno offerto informazioni dettagliate sulla composizione mineralogica e sulla struttura petrografica delle pietra utilizzata e dei fenomeni di degrado in atto. Tecniche chimiche di Spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (FTIR) per studiare la presenza e la composizione, e quindi la provenienza, di trattamenti di restauri passati, analizzati anche attraverso l'uso di un microscopio portatile ad alta risoluzione Dino-Lite.

Sono state inoltre condotte analisi in situ meccaniche di tipo non distruttivo (ultrasoniche e sclerometriche) per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali lapidei e la caratterizzazione del loro stato di degrado (Figura 3b). Con queste indagini è infatti stato possibile individuare difetti localizzati all'interno del campione in esame valutando la sua resistenza rispetto al materiale in buono stato di conservazione.

Anche le indagini di tipo fisico, che includono la determinazione di densità, porosità e assorbimento dell'acqua, sono altrettanto importanti. La densità e la porosità forniscono indicazioni sulla compattezza della matrice del materiale e sulla quantità di spazi vuoti all'interno della struttura della pietra. Questi fattori sono direttamente collegati alla resistenza meccanica e alla capacità di assorbire l'acqua, che è una delle principali fonti di degrado.

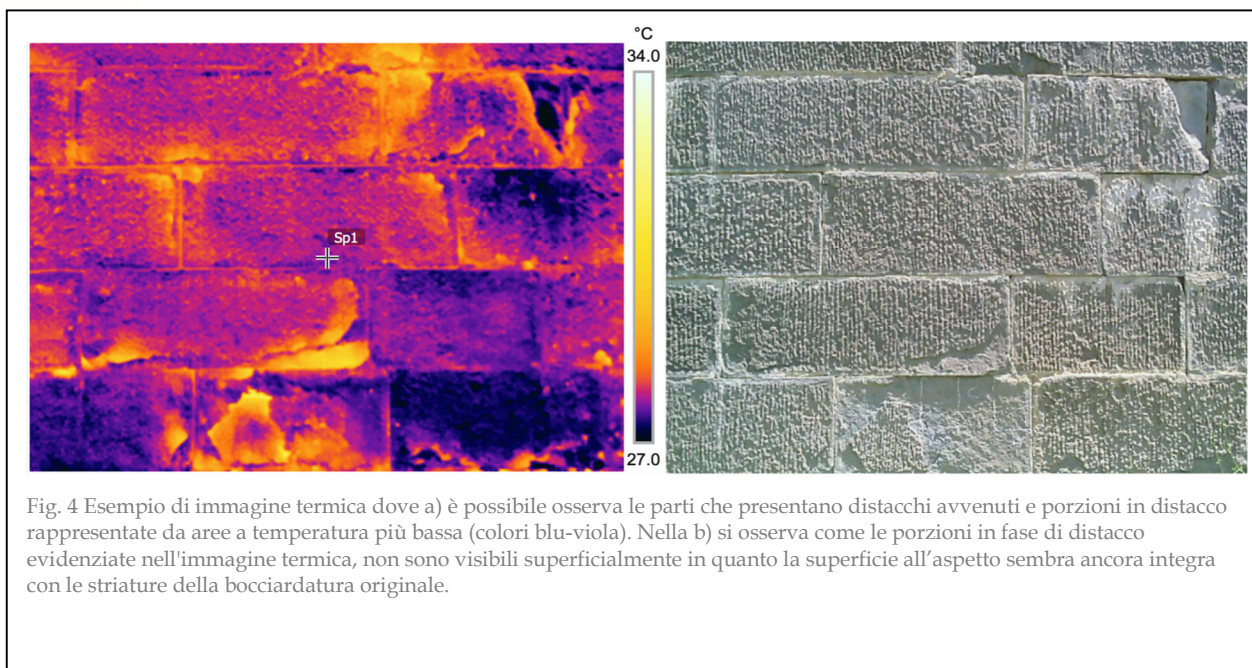


Fig. 4 Esempio di immagine termica dove a) è possibile osservare le parti che presentano distacchi avvenuti e porzioni in distacco rappresentate da aree a temperatura più bassa (colori blu-viola). Nella b) si osserva come le porzioni in fase di distacco evidenziate nell'immagine termica, non sono visibili superficialmente in quanto la superficie all'aspetto sembra ancora integra con le striature della bocciardatura originale.

Inoltre sono in corso di svolgimento indagini di tipo fisico con il metodo della spugna a contatto e colorimetrico per la valutazione in situ ed in laboratorio di varie tipologie di trattamenti conservativi di tipo consolidante (Figura 3c, d).

Un'altra indagine condotta è stato il rilievo termografico con termocamera, esso ha consentito di evidenziare le porzioni di conci/blocchi in fase di distacco (Figura 4), questi sono stati poi integrati con il rilievo delle aree di distacco.

Questa sinergia di dati offre una visione olistica del materiale, fondamentale per prendere decisioni informate riguardo ai restauri avvenuti e da effettuare.

L'interazione tra i restauri chimici e le caratteristiche originali delle pietre è un aspetto fondamentale da considerare. I restauri chimici possono alterare le proprietà chimiche e fisiche delle pietre, influenzando, in modo positivo o negativo, la loro durabilità nel tempo. Pertanto, la diagnostica non solo aiuta a identificare tali cambiamenti, ma consente anche di valutare come le modifiche chimiche abbiano influenzato le proprietà meccaniche e di degrado delle pietre.

Inoltre, la comprensione di come i fattori ambientali abbiano contribuito al degrado delle pietre nel corso del tempo è fondamentale. Gli agenti atmosferici, l'inquinamento e altri fattori esterni possono avere un impatto significativo sulla conservazione dei materiali lapidei.

Complessivamente, l'approccio diagnostico completo e integrato, che combina analisi mineralogiche, petrografiche, chimiche, fisiche e meccaniche permette di valutare l'efficacia degli interventi di restauro e di monitorare l'evoluzione naturale del degrado nel corso del tempo, è essenziale per guidare un restauro accurato e mirato. Ciò garantisce non solo la conservazione delle caratteristiche originali dei materiali, ma contribuisce anche alla loro preservazione a lungo termine.

Conclusioni

I documenti rinvenuti sui restauri dei paramenti della chiesa del Calcinaio mettono in luce due principali innovazioni nella metodica del restauro. La prima ha riguardato la sperimentazione di prodotti chimici condotta nella metà degli anni Sessanta, che segna un deciso cambiamento di rotta rispetto al tradizionale approccio basato sulla sostituzione, in particolare, delle decorazioni architettoniche. Le attività specialistiche di studio si conducevano in laboratorio, mentre l'applicazione dei prodotti così verificati, in tal caso il fluosilicato di magnesio, sembrerebbe ancora affidata alle stesse maestranze coinvolte nei più consueti e tradizionali interventi di restauro. Su questo aspetto si registra un netto cambiamento a metà degli anni Novanta, con l'affidamento dei lavori a restauratori con specifiche competenze nel restauro dei materiali lapidei. Questo affinamento di approccio, al quale si sono via via accompagnati anche tradizionali interventi di ripristino della decorazione architettonica, mostrava ancora dei limiti per quanto riguarda gli accertamenti preliminari ai lavori di restauro, secondo specifiche procedure diagnostiche finalizzate a una dettagliata documentazione dello stato di conservazione. A questo proposito un carattere specifico è stato assunto dall'indagine diretta sul manufatto coniugata all'uso della termografia.

Quest'ultimo aspetto ha evidenziato fenomeni di distacco apparentemente non visibili, individuati anche oltre la profondità di 1 cm, estesi frequentemente quasi all'intera superficie dei conci, con conseguenti ricadute di grande rilevanza nelle metodiche di intervento da approntare.

¹ Gregorio Pinucci, *Memorie storiche della Sacra Immagine di Maria santissima detta delle Grazie che si venera nella chiesa del Calcinaio*, Firenze, 1792 pp. 52-53; Girolamo Mancini, *Cortona nel Medio Evo*, Firenze, 1868 (ristampa anastatica, Roma, 1969), pp. 53-55.

² Pietro Matracchi, Carlo Alberto Garzonio, Fabio Radicioni, Elena Pecchioni, Teresa Salvatici, Isabella Seghi, Grazia Tosi, *The church of Santa Maria delle Grazie al Calcinaio by Francesco di Giorgio Martini. New studies on the characterisation of the facing wall decay in a striking architecture of the Italian renaissance*, in *Shahid Rajae Faculty of Architecture and Urban planning. 1th International and 5th National Conference on Sustainable Architecture and city*, 2020, pp. 1-21, Iran: Civilica.

³ Arezzo, Archivio della Soprintendenza di Arezzo (di seguito ASA), Chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio, fasc. M 17, 8, Progetto di Restauro Conservativo alla chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio, Perizia, 25/03/1965.

⁴ Ibidem.

⁵ ASA, fasc. M 17-8 n. 1, 25/03/1965.

⁶ Cfr. Piero Sanpaolesi, *Metodo di indurimento delle pietre dell'architettura. Camionamenti, ricerche di laboratorio*, Firenze, 1966.

⁷ ASA, Chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio, fasc. M 17, 8, f. 1.

⁸ ASA, Chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio, f. M 17, 8, Lavori di restauro e ripristino architettonico alla chiesa di S. Maria delle Grazie al Calcinaio, Perizia n. 14 del 17 febbraio 1970.

⁹ ASA, Chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio, fasc. Lavori di restauro e ripristino architettonico alla chiesa di S. Maria delle Grazie al Calcinaio, Perizia n. 11 del 22/04/1971.

¹⁰ ASA, Archivio fotografico, Cortona, Chiesa di S. Maria delle Grazie al Calcinaio, neg. 11651 (1972).

¹¹ ASA, Archivio fotografico, Cortona, Chiesa del Calcinaio, 1565 L, neg. 36881 (1979).

¹² ASA, Chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio, fasc. M 17, 8, Registro di contabilità, Perizia n. 11 del 22/04/1971.

¹³ ASA, Archivio fotografico, Cortona, Chiesa di S. Maria delle Grazie al Calcinaio, (lavori 1986), negg. 69659-69674 (1987).

¹⁴ ASA, Archivio Soprintendenza, Chiesa di Santa Maria delle Grazie al Calcinaio, fasc. M 17, 8, Lavori di Restauro e ripristino Architettonico della Chiesa del Calcinaio in Cortona (Ar), Progr. Ord. 1993 - Cap. 2102, Perizie n. 199 del 29/10/1993 e n. 293 del 13/10/1994.