

TUTELA & RESTAURO

T **R**

**NOTIZIARIO DELLA
SOPRINTENDENZA
ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI
E PAESAGGIO
PER LA CITTÀ
METROPOLITANA
DI FIRENZE
E LE PROVINCE
DI PISTOIA
E PRATO**

2021

TUTELA & RESTAURO

TR

2021

**NOTIZIARIO DELLA
SOPRINTENDENZA
ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI
E PAESAGGIO
PER LA CITTÀ
METROPOLITANA
DI FIRENZE
E LE PROVINCE
DI PISTOIA
E PRATO**





Soprintendenza archeologia belle arti
e paesaggio per la città metropolitana
di Firenze e le province di Pistoia e Prato

TUTELA & RESTAURO 2021

Notiziario della Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio
per la città metropolitana di Firenze e le province di Pistoia e Prato

A cura di:

Andrea Pessina
Massimo Tarantini

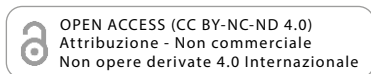
Progetto grafico della copertina: Gianfranco Casula
Progetto grafico e impaginazione: All'Insegna del Giglio
Redazione: Massimo Tarantini

I contenuti di questo volume sono liberamente scaricabili in formato digitale dal sito istituzionale della Soprintendenza
<https://soprintendenzafirenze.cultura.gov.it/tutela-e-ricerca/pubblicazioni/>

Edizione e Distribuzione:

All'Insegna del Giglio s.a.s.
via Arrigo Boito, 50-52
50019 Sesto Fiorentino (FI)
tel. +39 055 6142675
e-mail ordini@insegnadelgiglio.it
sito web www.insegnadelgiglio.it

ISBN 978-88-9285-185-6
e-ISBN 978-88-9285-186-3



© 2022 All'Insegna del Giglio s.a.s.
© Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio per la città metropolitana
di Firenze e le province di Pistoia e Prato

Stampato a Sesto Fiorentino (FI)
dicembre 2022, BDprint

Indice

Presentazioni	11
<i>Andrea Pessina, Antonella Ranaldi</i>	

FOCUS

Una straordinaria raccolta. L' <i>album dei condotti</i> di Palazzo Pitti (1796-1802 ca.)	15
<i>Laura Baldini</i>	

SAGGI

L'innocenza delle cose. Il problema dell'autenticità dei beni archeologici nella disponibilità di privati.	81
<i>Barbara Arbeid, Michele Bueno</i>	
Istantanea di una Wunderkammer del XXI secolo. La collezione archeologica Massimo Listri	93
<i>Arianna Vernillo, Michele Bueno</i>	
Sarcofagi dall'Arno: il ritrovamento del 1740 ai 'Navicelli' di Firenze.	107
<i>Giulio Ciampoltrini</i>	
Verso una carta delle evidenze e potenzialità archeologiche del comune di Firenze. Il Quadro conoscitivo archeologico del nuovo Piano strutturale.	113
<i>Monica Salvini, Giovanni Roncaglia</i>	
Il rinvenimento di un reperto archeobotanico negli scavi dell'ex Manifattura Tabacchi a Firenze.	125
<i>Monica Salvini, Eleonora Iacopini, Nicola Macchioni, Pasquino Pallecchi, Elisa Pecoraro, Benedetto Pizzo</i>	
Dati sul popolamento preistorico della riva sud dell'Arno a Montelupo Fiorentino. Gli scavi nella frazione Ambrogiana .	131
<i>Ursula Wierer, Alberto Agresti, Luca Biancalani, Agnese Pittari, Andrea Violetti, Pino Fenu, Lorenzo Cecchini, Francesco Cini</i>	
Scoperta e scavo di un pozzo per acqua di epoca protostorica a Empoli (FI)	139
<i>Ursula Wierer, Lorenzo Cecchini, Andrea Violetti, Ludovico Giannini, Giulia Gallerini, Francesco Cini</i>	
Archeologia nel Pian di Ripoli, II. La prosecuzione delle indagini nell'area del training center ACF Fiorentina a Bagno a Ripoli (FI)	149
<i>Pierluigi Giroladini, Erika Albertini, Carlotta Bigagli, Federica Mennuti, Alessandro Palchetti, Rosalba Settesoldi</i>	
Nuovi dati archeologici dall'abitato etrusco arcaico di Gonfienti: la campagna di scavo 2021	161
<i>Gabriella Poggesi, Giovanni Millemaci, Silvio Fioravanti, Davide Manetti, Ilaria Rinaldi</i>	
La tomba della Montagnola a Sesto Fiorentino: tecniche costruttive e interventi di restauro	171
<i>Pasquino Pallecchi, Gabriella Poggesi, Simona Goracci, Manuel Senatori</i>	
L' <i>horreum</i> rinvenuto sulla sponda sinistra del torrente Stella in località Spazzavento a Pistoia. Nota preliminare	177
<i>Donato Colli, Francesco Pagliani, Silvia Vilucchi</i>	
L'abbazia sul guado dell'Arno: il complesso di S. Salvatore e S. Lorenzo a Settimo a Scandicci. Dati preliminari dalle indagini archeologiche nel cantiere di restauro	187
<i>Alberto Agresti, Marie-Ange Causarano, Lorenzo Crescioli, Pasquino Pallecchi, Giovanni Roncaglia, Ursula Wierer</i>	
San Miniato al Monte, verso il restauro. Le prime indagini e l'approccio al monumento	203
<i>Valentina Aversa, Angela Di Paola, Simone Vecchio, Stefano Landi, Pasquino Pallecchi</i>	

Il restauro della croce dipinta di S. Stefano a Paterno (Bagno a Ripoli, Firenze)	215
<i>Anna Floridia, Paola Mariotti, Serena Cappelli</i>	
Il Trecento restaurato	225
<i>Maria Maugeri</i>	
Un cantiere sperimentale: diagnostica, conoscenza e restauro delle facciate di palazzo Medici-Riccardi	235
<i>Hosea Scelza, Pasquino Pallecchi, Rosella Pascucci, Lorenzo Di Bilio, Maria Grazia Fraiese, Matteo Galatro, Luciana Pinzani, Marco Vannuccini, Carlo Alberto Garzonio, Teresa Salvatici, Irene Centauro, Sara Calandra, Federica Valentini</i>	
Un Giambologna inedito. Occasione per una tutela attiva.	245
<i>Jennifer Celani, Alberto Felici, Emanuela Peiretti, Sara Ragazzini, Paola Rosa</i>	
Le sinopie del chiostro grande di S. Maria Novella. Un problema di storia della tutela	257
<i>Silvia Mori</i>	
La chiesa di S. Giorgio e Spirito santo alla Costa. Il fasto barocco restaurato.	269
<i>Maria Maugeri</i>	
Non esiste il 'minore'	281
<i>Jennifer Celani, Elena Gualandris, Isabella Gubbini, Lorenzo Livi Bacci, Marco Marchetti, Chiara Mignani, Simone Vettori</i>	
Il restauro della facciata di palazzo Marchetti a Pistoia	293
<i>Sergio Sernissi, Lidia Gallucci</i>	
New Berta Franchi. Analisi storica e proposta progettuale per il nuovo stadio di Firenze	301
<i>Nicola Setti</i>	

NOTIZIE

GENERALI

Utilizzo di <i>gel</i> a base di enzimi (Nasier) per una pulitura ecocompatibile di superfici lapidee e decorate dell'architettura: indagini e studi applicativi.	315
<i>Elena Alfani, Irene Biadaoli, Caterina Lupi</i>	
L'archivio del Centro di restauro archeologico della Toscana conservato presso il Mulino di Gonfienti	319
<i>Stefano Anastasio, Pasquino Pallecchi</i>	
L'archivio fotografico digitale del settore archeologia	321
<i>Stefano Anastasio, Ursula Wierer</i>	
Riorganizzazione e inventariazione del deposito SABAP di Sesto Fiorentino (FI)	323
<i>Gabriella Poggese, Valentina Leonini, Chiara Molducci, Lucia Sarti</i>	
Nuovi orizzonti per la tutela dei beni archeologici: il progetto MAGOH	325
<i>Francesca Anichini, Gabriele Gattiglia, Pierluigi Giroladini, Maria Letizia Gualandi, Riccardo Montalbano, Claudia Rizzitelli, Antonella Rosa Saponara, Sara Zanni</i>	
Un ritrovamento fortunato. La <i>tabula</i> Chigi.	328
<i>Michele Bueno, Arianna Vernillo</i>	

FIRENZE E PROVINCIA

FIRENZE

Interventi di assistenza archeologica in ambito urbano a Firenze nel 2021.	331
<i>Giovanni Roncaglia, Monica Salvini</i>	
Restauro delle strutture archeologiche d'età romana e medievale in via de' Vecchietti (ex Banco di Roma) a Firenze.	336
<i>Monica Salvini, Gabriele Pellegrini, Pasquino Pallecchi</i>	
Intervento di restauro delle evidenze archeologiche di palazzo Portinari Salvati a Firenze	338
<i>Monica Salvini, Pasquino Pallecchi, Laura Benucci</i>	

Evidenze di età romana e medievale sotto palazzo Rimbotti (piazza Antinori, Firenze)	340
<i>Massimo Pianigiani, Giovanni Roncaglia, Monica Salvini</i>	
Stratigrafie di epoca medievale e moderna in piazza dei Cimatori a Firenze	342
<i>Prasildo Brilli, Monica Salvini, Giovanni Roncaglia</i>	
Indagini archeologiche negli interrati delle Giubbe Rosse (piazza della Repubblica, Firenze)	344
<i>Valeria Montanarini, Monica Salvini, Giovanni Roncaglia</i>	
Testimonianze antropiche pluristratificate dagli scavi in via Calimala e via dei Cavalieri a Firenze	346
<i>Valeria Montanarini, Monica Salvini, Giovanni Roncaglia</i>	
Indagine archeologica nella corte interna di palazzo Portinari Salvati (via dello Studio 2, Firenze)	348
<i>Giovanni Millemaci, Monica Salvini, Giovanni Roncaglia</i>	
Assistenza archeologica ai lavori di sostituzione della rete idrica in viale Spartaco Lavagnini, piazza della Libertà e viale Giacomo Matteotti a Firenze	351
<i>Monica Salvini, Valeria Montanarini, Giovanni Roncaglia</i>	
Intervento di sorveglianza archeologica in palazzo Alinari (via dei Sassetti-via degli Strozzi, Firenze)	354
<i>Antonia Falcone, Giovanni Roncaglia, Monica Salvini</i>	
Intervento d'assistenza archeologica a un'opera di compensazione in piazza S. Paolino a Firenze.	356
<i>Mattia Raccidi, Giovanni Roncaglia, Monica Salvini</i>	
Indagini archeologiche nell'ex complesso di S. Silvestro in Borgo Pinti	358
<i>Benedetta Spadacenta, Giovanni Roncaglia, Monica Salvini</i>	
Intervento di sorveglianza archeologica presso l'hotel Fiorino in via dell'Osteria del Guanto a Firenze.	360
<i>Emanuela Zidda, Giovanni Roncaglia, Monica Salvini</i>	
Strutture di età moderna rinvenute presso la succursale del liceo scientifico Niccolò Rodolico al Galluzzo (Firenze)	362
<i>Antonia Falcone, Giovanni Roncaglia, Monica Salvini</i>	
Piccoli (ma non semplici) restauri al Museo Horne	364
<i>Valentina Aversa, Leonardo Paolini, Hosea Scelza</i>	
Restauri alla Biblioteca Marucelliana di Firenze	367
<i>Hosea Scelza</i>	
Il terremoto di Firenze del 1895 nelle carte dell'Archivio storico della Soprintendenza	371
<i>Giulia Sbraci, Arianna Vernillo</i>	
BAGNO A RIPOLI	
Da castello a fattoria. Le strutture medievali di San Tommaso a Baroncelli (Bagno a Ripoli, FI)	373
<i>Pierluigi Giroldini, Helga Maiorana, Vittorio Mascelli</i>	
Sulla strada per Arezzo. Tracce di viabilità di età moderna presso lo Spedale del Bigallo (Bagno a Ripoli, FI)	376
<i>Pierluigi Giroldini, Cristina Ducci</i>	
BARBERINO TAVARNELLE	
La carta archeologica del comune di Barberino Tavarnelle. Note preliminari a uno strumento normativo	379
<i>Alberto Agresti, Michele Bueno</i>	
Indagini archeologiche presso la pieve di S. Pietro in Bossolo, Barberino Tavarnelle (FI). Campagna di scavo 2021	382
<i>Chiara Marcotulli, Francesca Cheli, Lapo Somigli, Laura Torsellini, Chiara Molducci</i>	
CAMPI BISENZIO	
Campi Bisenzio. Per il Museo archeologico di Gonfienti nella Rocca Strozzi	385
<i>Gabriella Poggesi</i>	
CERRETO GUIDI	
Ritrovamento dei resti di una fornace in località Podere Rio Maestri a Cerreto Guidi (FI)	386
<i>Eleonora Iacopini, Ursula Wierer</i>	
DICOMANO	
Attività di archeologia preventiva in Val di Sieve.	389
<i>Pierluigi Giroldini, Alice Gerini, Leonardo Squilloni</i>	

EMPOLI

- Una fornace rinascimentale in via Giro delle Mura sud, in località Pontorme a Empoli (FI) 391
Martina Filippi, Agnese Pittari, Ursula Wierer
- Rinvenimenti rinascimentali e moderni durante i lavori di posa della fibra ottica in piazza Garibaldi a Empoli (FI) 393
Agnese Pittari, Ursula Wierer

FUCECCHIO

- Tracce di sistemazioni agricole d'età moderna presso la ex fattoria Corsini a Fucecchio (FI) 395
Andrea Vanni Desideri, Ursula Wierer

GREVE IN CHIANTI

- Attività di archeologia preventiva a Strada in Chianti (Greve in Chianti, FI) 398
Pierluigi Giroladini, Antonia Falcone, Elisabetta Ponta, Sara Salzano, Clara Viganò

IMPRUNETA

- Taddeo Gaddi. Il restauro della *Madonna con Bambino* della chiesa di S. Lorenzo alle Rose all'Impruneta (FI) 401
Maria Maugeri

MONTESPERTOLI

- Il Piano strutturale di Montespertoli (FI): metodologia e risultati dell'indagine archeologica 403
Andrea Arrighetti

PONTASSIEVE

- San Martino a Quona: problemi strutturali e intenzioni di recupero di un complesso parrocchiale rurale
del territorio pontassievese 407
Michele Cornieti

SCANDICCI

- L'abbazia di S. Salvatore e S. Lorenzo a Settimo (Scandicci, FI): dati preliminari dal cantiere di restauro 410
Laura Bati, Marie-Ange Causarano, Lucrezia Cuniglio, Gabriele Nannetti

SESTO FIORENTINO

- Il restauro di un *Equus* sp. risalente al VIII secolo a.C., proveniente da Sesto Fiorentino (FI) 413
Antonella Aquiloni, Elena Facchino

PISTOIA E PROVINCIA

PISTOIA

- Indagini per la messa in opera di postazioni interrato per la raccolta di rifiuti a Pistoia 417
Silvia Vilucchi, Guido Agresti, Cosimo Giachetti, Domenico Liperoti

MONTECATINI TERME

- Resti di una struttura di età romana a Montecatini Terme (PT), Istituto Alberghiero "Martini Querceta" 420
Valentina Leonini, Eleonora Iacopini

SAN MARCELLO PISTOIESE

- Un tratto della strada "Ximeniana" a San Marcello Pistoiese (PT) 422
Cristina Taddei, Valentina Leonini

SAN MARCELLO PITEGLIO

- Archeologia a Castel di Mura (San Marcello Piteglio, PT). Campagna di scavo 2021 425
Juan Antonio Quirós Castillo, Cristina Taddei

PRATO E PROVINCIA

PRATO

Il Mulino di Gonfienti. Attività 2021	427
<i>Pasquino Pallecchi, Gabriella Poggesi</i>	

VERNIO

Oratorio di S. Niccolò di Bari a Vernio (PO). Esiti delle indagini conoscitive preliminari all'intervento di restauro della copertura e del soffitto a cassettoni	429
<i>Massimiliano Casu, Lucrezia Cuniglio, Maurizio Martinelli</i>	

Hosea Scelza, Pasquino Pallecchi, Rosella Pascucci, Lorenzo Di Bilio, Maria Grazia Fraiese, Matteo Galatro, Luciana Pinzani, Marco Vannuccini, Carlo Alberto Garzonio, Teresa Salvatici, Irene Centauro, Sara Calandra, Federica Valentini

Un cantiere sperimentale: diagnostica, conoscenza e restauro delle facciate di palazzo Medici-Riccardi

Riassunto – Il contributo presenta la vasta attività di studio, diagnostica, progettazione e restauro delle facciate di palazzo Medici-Riccardi. Si tratta di un'esperienza promossa dalla Città metropolitana di Firenze, proprietaria del bene, insieme alla nostra Soprintendenza e all'Università di Firenze – Dipartimento di scienze della Terra (con ulteriore significativo contributo dell'Università di Roma Tor Vergata – Dipartimento di scienze e tecnologie chimiche). Abbiamo voluto chiamare quest'attività 'cantiere sperimentale' per il restauro delle facciate del palazzo perché essa ha avuto il suo fulcro nella costituzione di due aree di studio sul corpo vivo del monumento, presso le quali sono stati effettuati studi, esami, indagini, misurazioni, sperimentazioni. Articolato in quattro fasi, il cantiere sperimentale ha dato vita nel 2021 al progetto definitivo di restauro, e nel 2022 al progetto esecutivo. Su queste basi, si attende fiduciosi l'inizio dell'esecuzione dell'intervento.

1. INTRODUZIONE. LE RAGIONI DI UN 'CANTIERE SPERIMENTALE' A SERVIZIO DELLA CONSERVAZIONE DEL MONUMENTO

La pietraforte, largamente utilizzata nell'architettura tradizionale fiorentina, è soggetta a fenomeni di degrado dovuti principalmente alla presenza di laminazioni convolute e vene di calcite, punti di debolezza a partire dai quali possono innescarsi fenomeni di crisi. Nel 2020, quando si verificarono piccoli ma preoccupanti distacchi di frammenti lapidei dalle bugne del paramento lapideo, la Città metropolitana di Firenze propose al nostro ufficio e al Dipartimento di scienze della Terra dell'Università di Firenze la sottoscrizione di un accordo finalizzato allo studio, alla diagnostica e al restauro delle facciate del palazzo¹. In un

secondo momento all'attività è stato aggregato il Dipartimento di scienze e tecnologie chimiche dell'Università di Roma Tor Vergata, con il quale la nostra Soprintendenza ha già sviluppato collaborazioni di ricerca applicata a casi operativi di restauro (ad esempio nel corso del restauro del campanile di San Lorenzo²). Nell'ambito di tale accordo è stato quindi impiantato quello che abbiamo voluto chiamare un 'cantiere sperimentale' per indagare lo stato di conservazione dei conci di pietraforte e per supportare il successivo progetto di restauro delle facciate dell'edificio. Indagini speditive avevano infatti cautelativamente condotto alla installazione di elementi provvisori di protezione, poiché si temeva la progressione dei fenomeni degenerativi osservati. L'immagine possente che dona di sé il palazzo nasconde infatti una delicatezza e una fragilità, che sono la delicatezza e la fragilità proprie a ogni monumento che espone una stratificazione e una vita secolare (fig. 1). Non si tratta di un rischio capitale: il palazzo non è per fortuna percorso da una minaccia di danni imminenti. Si tratta invece di una fragilità più subdola, dovuta alla vetustà, agli agenti ambientali aggressivi, all'inquinamento, alla stessa composizione della sua pietra. Questa nascosta debolezza non è certo in grado di mettere in crisi il monumento, ma è potenzialmente in grado di farlo disgregare a poco a poco, come una carie che, se trascurata, può condurre all'irreversibile perdita dell'elemento su cui si applica³. L'effetto visibile di questa velata fragilità è rappresentato dalla caduta

di Firenze); prof. C.A. Garzonio (Università di Firenze – Dipartimento di scienze della Terra). Con il Dipartimento di scienze e tecnologie chimiche dell'Università di Roma Tor Vergata è in essere un altro, diverso accordo stipulato dal soprintendente, per il nostro ufficio, e dalla prof.ssa F. Valentini, per l'Università.

1. L'accordo conferma l'importanza di tessere rapporti inter-istituzionali sempre più stretti, consentendo lo sviluppo di sinergie tra competenze differenti. In ordine al suo significato strategico si deve merito a chi lo ha siglato: ing. G.P. Cianchi (Città metropolitana di Firenze); soprintendente dott. A. Pessina (Soprintendenza ABAP

2. Intervento condotto a termine nel 2020; cfr. archivio Soprintendenza ABAP Firenze-Pistoia-Prato, pos. A/23. RUP arch. H. Scelza; direzione lavori arch. F. Zeuli; progetto arch. F. Zeuli, dott. P. Pallecchi, arch. R. Pascucci; consulenti arch. A. Alberico, arch. P. Pomposi, arch. F. Sgambelluri; impresa esecutrice Carlo Bugli s.r.l.

3. È solo il caso di ricordare che si tratta di un problema comune a tutti i relevantissimi casi di architetture a paramento bugnato del Quattrocento; su tali architetture il riferimento più aggiornato ed esaustivo è Belli, 2019.



Fig. 1 – Firenze, palazzo Medici-Riccardi visto da via Cavour.

di scaglie e frammenti, che oltre alla perdita di materia originale potrebbe produrre danni alle cose e alle persone.

In risposta a questa minaccia, insieme agli altri esperti che compongono il gruppo di lavoro multidisciplinare, abbiamo deciso di lanciare una sfida ambiziosa. In primo luogo è stata avviata un'estesissima campagna di indagini diagnostiche, diretta dall'Università di Firenze, tesa ad ascoltare le pietre, analizzare il malessere che esse esibiscono; l'analisi delle caratteristiche materiche e delle patologie del degrado è stata poi ulteriormente ampliata con gli studi condotti in situ e in laboratorio⁴ dai nostri tecnici e dagli specialisti dell'Università di Tor Vergata, in un'ottica di verifica e completamento dei dati già acquisiti. Sulla scorta dell'estesissima mole di informazioni reperite è stata individuata la terapia adatta a preservarlo, sperimentando i possibili trattamenti in una fase che precede l'elaborazione del progetto di restauro. Quest'ultimo è stato redatto nella forma del progetto esecutivo tra gennaio e maggio del 2022: la fiducia che lo informa deriva dal fatto che aver anticipato la cura e studiato i suoi effetti prima dell'apertura del cantiere possa fornire delle rassicurazioni in ordine alla riuscita dell'operazione. Seguendo l'analogia tra restauro architettonico e medicina, potremmo dire che entreremo in sala operatoria solo dopo aver già sperimentato sul corpo vivo del monumento l'effetto della cura che intendiamo somministrargli, riducendo l'alea dell'inaspettato e dell'imprevedibile e così i rischi di insuccesso.

Il cantiere sperimentale prevede pertanto quattro fasi:

1) indagini scientifiche sullo stato di conservazione del materiale lapideo attraverso metodi di indagine petrografica e

4. Laboratorio di diagnostica della Soprintendenza di Firenze; laboratorio di archeometria del Museo fiorentino di Preistoria; laboratorio del Dipartimento di scienze e tecnologie chimiche dell'Università di Roma Tor Vergata.

tecniche non distruttive volte a caratterizzare gli elementi costituenti le facciate;

2) sperimentazione delle tecniche, dei prodotti e delle metodologie di applicazione da utilizzare per gli interventi di restauro;

3) redazione interdisciplinare del progetto di restauro delle facciate;

4) esecuzione del restauro delle facciate attraverso l'applicazione delle tecniche e delle metodologie di intervento individuate nelle fasi preliminari.

Le ragioni che hanno indotto a porre in essere un'iniziativa a carattere intersettoriale consistono nella consapevolezza che il restauro di un monumento di questa importanza richiede l'investimento della conoscenza propria a vari campi disciplinari, impegnati in un'azione sinergica organizzata secondo fasi operative sequenziali. Tale azione non può prescindere dall'indagine delle vicende che in senso diacronico hanno interessato il monumento, a partire dall'imprescindibile analisi storica fino alle più recenti operazioni conservative poste in essere. L'intero progetto è stato infatti accompagnato da un'anamnesi del monumento, con particolare riferimento all'ultimo progetto di restauro delle facciate eseguito: quello a cura dell'allora Provincia di Firenze (oggi Città metropolitana) a partire dal 2003⁵. L'esame di questo progetto e i dati raccolti hanno confermato la bontà di quell'intervento, consentendo di assumere che i fenomeni degenerativi in atto sono da ricondurre alle caratteristiche intrinseche degli elementi lapidei e non a scorrette

5. Cfr. archivio Soprintendenza ABAP Firenze-Pistoia-Prato, pos. A/45. RUP arch. P.L. Caldoro; direzione lavori arch. G. Caselli; progetto arch. P.L. Caldoro, arch. G. Caselli, geom. S. Bugiagli, geom. S. Pandolfi; consulenti prof. L. Vannucci, prof. M. Matteini. Il progetto era accompagnato da una buona indagine diagnostica eseguita presso i laboratori ARC di Firenze; cfr. Caselli, 2010.

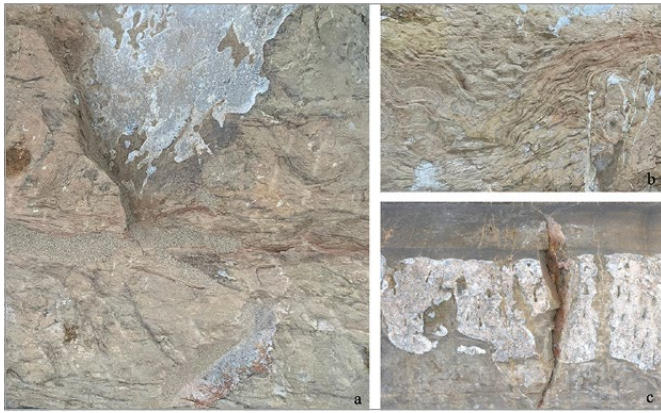


Fig. 2 – Tipiche forme di degrado della pietraforte: (a) laminazioni e vene di calcite con esfoliazione; (b) laminazioni convolute; (c) vene di calcite che si intersecano con mancanze di materiale distaccatosi.

pratiche conservative (o, tanto meno, alla mancanza di cura da parte dell'amministrazione che ha in uso il palazzo). Sul piano storico-critico, le indagini a vasto spettro condotte in questi mesi necessitano di ulteriori riflessioni e verifiche. Tuttavia è prevedibile che esse potranno fornire utili apporti alla conoscenza dello sviluppo storico del palazzo⁶ e alla precisazione della sua consistenza materiale, con particolare riferimento alla capitale fase corrispondente alle grandi innovazioni apportate dai Riccardi tra il diciassettesimo e il diciottesimo secolo, quando l'originario edificio michelozziano fu radicalmente adattato agli scopi funzionali e rappresentativi dei nuovi proprietari⁷.

2. INDAGINE DIAGNOSTICO-SCIENTIFICA (FASE 1)

L'arenaria pietraforte è un litotipo della formazione torbiditica appartenente alle Unità liguri esterne alloctone (supergruppo Calvana o unità tettonica Calvana) che si insinuano sui Falchi subliguri (Unità Canetolo) e toscani (Fallio Toscano e Unità Cervarola-Falterona) risalente Cretaceo superiore (Pecchioni *et al.*, 2020).

Il colore della pietraforte è grigio, ma a causa dell'ossidazione del ferro presente subisce una rapida alterazione cromatica e si presenta solitamente giallo-ocra (variazione cromatica naturale). Le tipiche laminazioni convolute e la presenza di vene di calcite rappresentano aree di debolezza, presso le quali possono verificarsi delaminazione e potenziali distacchi di blocchi (Di Bilio *et al.*, 2022) (fig. 2).

Al fine di caratterizzare sotto vari aspetti il bugnato del palazzo, sono state definite due aree entro cui il laboratorio

6. Sulla storia del palazzo si vedano soprattutto Bulst, 1990 e Preyer, 1990, ma anche Ferrara, Quinterio, 1984, in particolare pp. 65 ss.; Ferretti, 2016; Gurrieri, 2009; Morolli, 1998.
7. Sugli interventi riccardiani cfr. Büttner, 1990; Spinelli, 2005.



Fig. 3 – Firenze, palazzo Medici-Riccardi. Una delle aree oggetto di estese indagini analitiche.

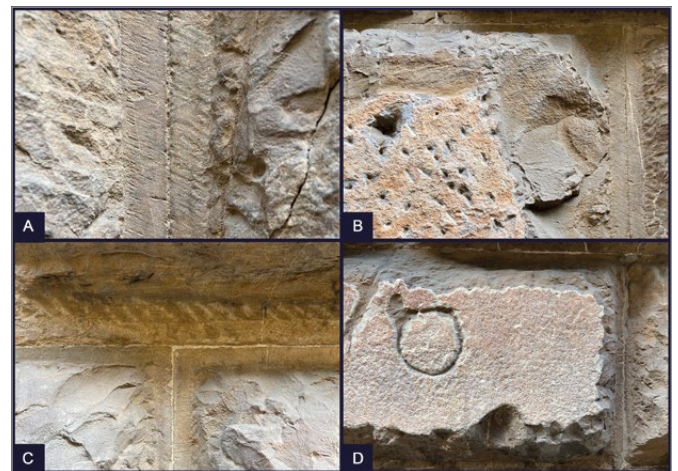


Fig. 4 – Diversi tipi di giunti tra blocchi, finiture e particolarità della pietraforte: (a) giunto verticale con tracce di scalpello e vena di calcite aperta; (b) giunto angolare con tracce di sabbia e vena di calcite; (c) giunto tra tre blocchi con tracce di sabbia; e (d) bugnato con traccia dello scalpellino su vena di calcite.

DST-UNIFI LAM ha condotto molteplici analisi (Centaurio *et al.*, 2022) (fig. 3; le aree di studio si estendono per oltre un terzo dell'estensione totale dei prospetti). Ogni concio all'interno dei cantieri è stato descritto attraverso strumentazioni diagnostiche e analisi morfologiche e morfometriche, utilizzando tecniche non distruttive. Gli strumenti utilizzati sono prove ultrasoniche e sclerometriche, mentre le analisi morfologiche e morfometriche sono state effettuate attraverso l'osservazione critica delle caratteristiche

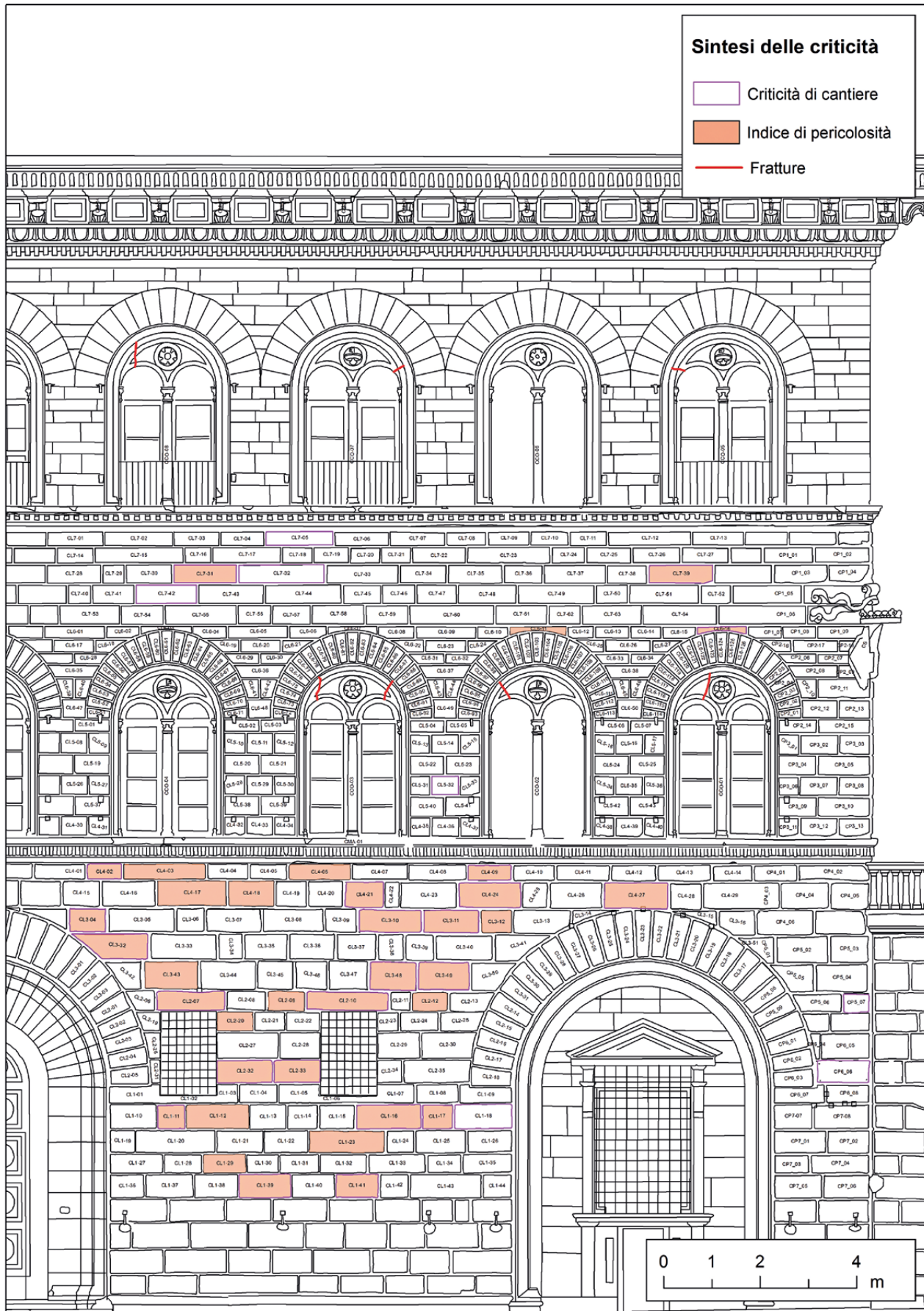


Fig. 5 – Una delle tavole diagnostiche di sintesi, attraverso le quali sono rappresentate le criticità che caratterizzano i blocchi.

che influiscono sulla stabilità del concio, quali sbalzo, laminazione, distacco, numero di discontinuità e relativa apertura o chiusura. Non sono state omesse esplorazioni circa le lavorazioni con le quali furono rifiniti i conci, di modo che misurazione scientifica e analisi critica hanno percorso strade confluenti (fig. 4). L'interpretazione del gran numero di dati analitici raccolti ha non solo permesso di identificare i fattori di rischio che incidono sulla buona conservazione degli elementi, ma anche di individuare quei blocchi critici (fig. 5) cui prestare particolare attenzione sia in fase di progetto che in fase esecutiva, quando cioè sarà necessario effettuare più di una verifica circa la loro stabilità. Sulla scorta di tali puntuali e microscopiche misurazioni, si è in seguito proceduto a eseguirne di ulteriori sul resto della facciata, con l'ausilio di cestelli. In questa fase lo scopo è stato anche quello di testare la fattibilità di realizzare un modello statistico che consenta di prevedere il numero di blocchi che presenterà in futuro fattori di degrado analoghi.

3. INDAGINI SCIENTIFICHE SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE SUPERFICI E SPERIMENTAZIONE DELLE TECNICHE, DELLE METODOLOGIE E DEI PRODOTTI DA UTILIZZARE NEL RESTAURO (FASE 2)

La necessità di definire le più appropriate metodiche di restauro finalizzate alla conservazione degli elementi architettonici è stata conseguita attraverso un preliminare studio della natura e dello stato di conservazione delle superfici lapidee. Le analisi, eseguite dal laboratorio di diagnostica della Soprintendenza con la collaborazione dell'Università di Roma Tor Vergata, hanno interessato 42 campioni rappresentativi delle diverse situazioni conservative identificate a seguito di un rilievo delle morfologie di degrado. Le analisi, realizzate in microscopia ottica a luce trasmessa polarizzata, diffrazione a raggi X, microscopia elettronica a scansione corredata da spettrometro EDS, spettroscopia Raman e spettroscopia FT-IR, hanno mostrato i caratteri tipici della pietraforte costituita da elementi detritici di quarzo insieme a quantità minori di plagioclasio, calcite spatica, dolomite, feldspati muscovite in matrice carbonatica (Malesani, Vannucci, 1974, pp. 36-50) (figg. 6-7). I diversi rapporti tessiturali esistenti tra le varie componenti e la diversa distribuzione della matrice hanno permesso di riconoscere almeno tre diversi tipi di pietraforte utilizzati per la realizzazione del palazzo. L'analisi del degrado ha mostrato un diverso comportamento dei tre litotipi comunque caratterizzato da due fattori principali: la dissoluzione del cemento carbonatico a opera dell'acqua meteorica e di percolazione, responsabile della decoesione superficiale della

pietra, e una microfessurazione talvolta anche marcata delle superfici. In corrispondenza delle microfessurazioni si sviluppano i processi di dissoluzione della matrice carbonatica con conseguente ampliamento delle stesse e formazione dei distacchi di scaglie di varie dimensioni. Altre forme di degrado (residui di croste nere, tracce dei precedenti trattamenti conservativi, solfatazione, ecc.) si presentano in modo discontinuo preferibilmente in zone non soggette a dilavamento, comunque di facile trattamento in fase di pulitura delle superfici. L'azione delle fessurazioni non è da sottovalutare, tanto che spesso riescono anche a fendere trasversalmente le sottili ma più resistenti venature di calcite; considerata la bassa porosità di questo materiale (4-8%) (Malesani, Vannucci, 1974, pp. 1-44), possiamo considerarle l'aspetto più preoccupante per la conservazione della pietra. Questo aspetto lo si deduce anche dalla variabilità del coefficiente di assorbimento determinato *in situ* (misura della capacità di assorbimento mediante spugna di contatto secondo la norma UNI 11432-2011⁸), che assume valori diversi in relazione alla maggiore o minore presenza di microfessurazioni.

In considerazione di quanto emerso dalle indagini preliminari abbiamo scelto di sperimentare *in situ* cinque diversi prodotti per il trattamento delle superfici: un consolidante a base di silicato di etile, un consolidante a base di nanoparticelle di calce, un consolidante-protettivo a base di silicato di etile e resina metilica, un protettivo a base di un silossano e un protettivo a base di copolimeri fluorurati. Dai primi risultati delle prove eseguite è emerso come il trattamento con copolimeri fluorurati non migliori la coesione dello strato superficiale e tenda a modificare il cromatismo, pertanto sono stati testati in laboratorio solo i rimanenti quattro prodotti. La sperimentazione di laboratorio e le prove di cantiere (prove di assorbimento e di coesione) ci offrono considerazioni sulla efficacia dei diversi trattamenti. In particolare i protettivi mostrano un'efficace protezione dovuta alla loro idrorepellenza ma evidenziano una eccessiva variazione cromatica e uno scarso potere consolidante. Il consolidamento con nanoparticelle di calce ha mostrato un buon consolidamento delle superfici ma anche eccessiva idrorepellenza e un frequente sbiancamento delle superfici caratterizzate dalla presenza di ricristallizzazioni di carbonato di calcio e bassi valori della porosità (Valentini *et al.*, 2022). La sperimentazione dei trattamenti in laboratorio con la determinazione delle variazioni dei vari parametri relativi ai diversi trattamenti (angolo di contatto, porosità, incremento della durezza, variazione cromatica, profondità di penetrazione e distribuzione del prodotto nelle porosità) ha permesso di puntualizzare le caratteristiche dei prodotti

8. UNI 11432-2011 Beni culturali – Materiali lapidei naturali ed artificiali – Misura della capacità di assorbimento di acqua mediante spugna di contatto.

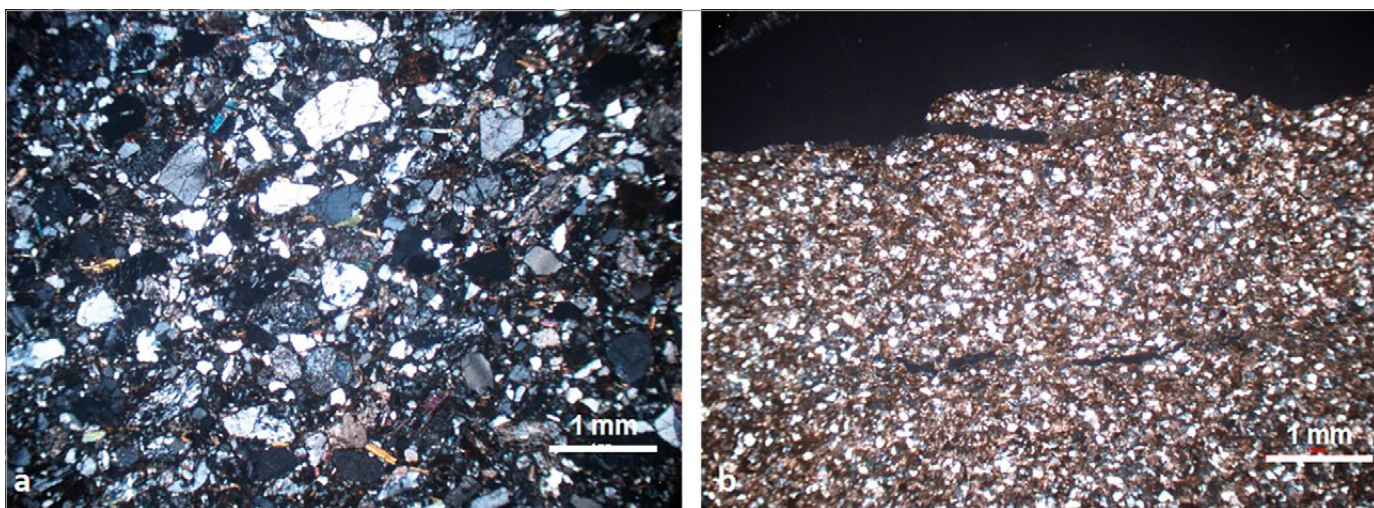


Fig. 6 – Microfotografie della sezione sottile di un campione di pietraforte prelevato dal bugnato (osservazione a luce polarizzata; riferimento metrico 0,5 mm).

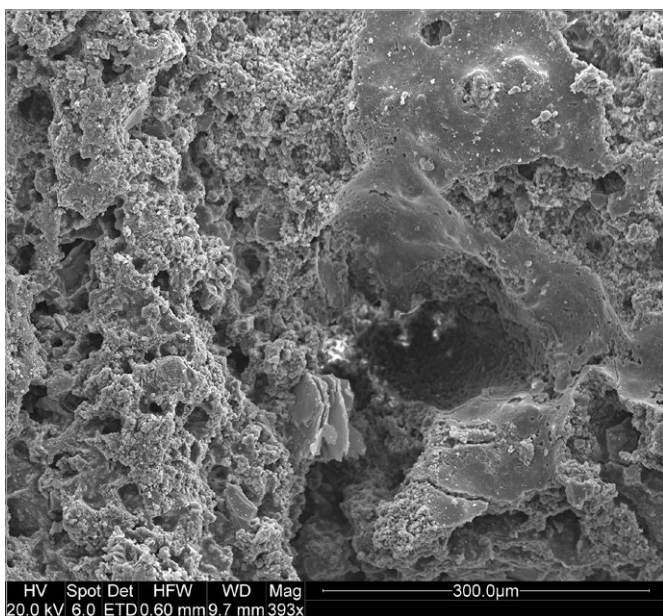


Fig. 7 – Microfotografia al microscopio elettronico a scansione di residui dei precedenti trattamenti conservativi presenti sulla superficie della pietra.

testati, elemento necessario per la scelta del prodotto e del metodo di applicazione.

4. IL PROGETTO (FASE 3)

Dagli esiti delle due fasi precedenti (indagini strumentali e prove di trattamento sui materiali) è emersa una notevole mole di dati che i progettisti hanno interpretato e tradotto in indicazioni progettuali. La progettazione esecutiva

dell'intervento, conclusa a maggio 2022 sulla base del progetto definitivo redatto nel 2021, ha rappresentato quindi il momento di sintesi del cantiere sperimentale di indagini interdisciplinare. In questa fase, infatti, sono confluite le competenze professionali e il prezioso retroterra culturale dei vari soggetti attori del processo (Università di Firenze, Soprintendenza e Città metropolitana di Firenze), generando le indicazioni che hanno costituito il progetto. È da sottolineare che ciascuna professionalità ha fornito il proprio apporto in maniera critica, senza cioè acquisire le informazioni scientifiche in maniera passiva: questa circostanza ha finito per caratterizzare positivamente il progetto, sviluppato in una logica di continuo confronto tra la visione generale e il problema puntuale, tra le ragioni estetico-formali e quelle tecnico-scientifiche.

Come descritto, la fase di indagine strumentale eseguita in modo dettagliato su ogni singolo elemento delle facciate nell'ambito dei due 'cantieri pilota' ha restituito una serie di dati relativi allo stato di conservazione della pietra e alla presenza di alterazioni fisico-meccaniche in grado di mettere a rischio la stabilità dei singoli elementi. La successiva fase del campionamento e delle prove di trattamento sui diversi elementi lapidei ci ha fornito preziosissime indicazioni circa l'adeguatezza dell'intervento di restauro da eseguire (fig. 8). Inoltre l'intersezione dei due flussi di dati, e l'interpolazione di questi ultimi con ulteriori indagini condotte per mezzo di gru ed eseguite a distanza di tempo (2019 e 2021), ci ha permesso, salvo le doverose cautele del caso, di assumere come modello quanto dedotto dai due cantieri sperimentali.

Ma veniamo alla descrizione delle linee generali del progetto. Accanto alla visione critica generale e all'interpolazione dei dati tecnico-scientifici acquisiti, un altro aspetto rilevante è costituito dall'analisi delle tecniche conservative

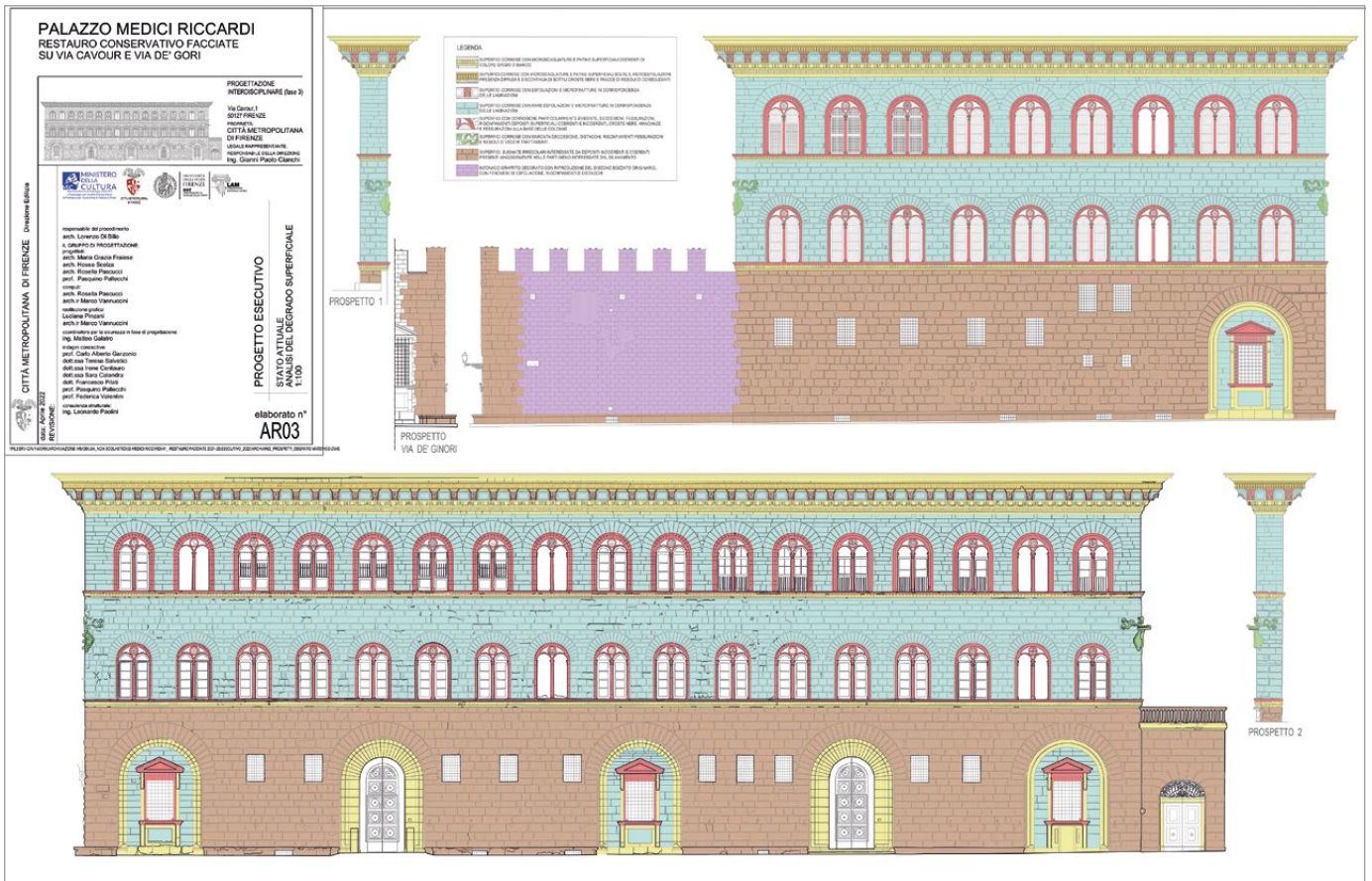


Fig. 8 – Tavola estratta dal progetto esecutivo. Rappresentazione sintetica dei fenomeni di degrado sul prospetto di Palazzo Medici-Riccardi lungo via Cavour.



Fig. 9 – Tavola estratta dal progetto esecutivo. Rappresentazione sintetica delle tipologie degli interventi di pulitura e consolidamento.

utilizzate nel restauro del 2003-2004. La comparazione tra le operazioni allora compiute e le attuali sperimentazioni ha fornito essenziali indicazioni. È stato in primo luogo appurato che lo stato di conservazione degli elementi lapidei non richiede un'estesa opera di preconsolidamento, essendo necessario unicamente ricorrere a tale tecnica conservativa soltanto in modo puntuale. Non c'è contraddizione tra la positiva valutazione dell'ultimo intervento di restauro in termini di efficacia e il presente, non ottimale, stato conservativo delle facciate: il tempo intercorso da quell'intervento e le condizioni del materiale lapideo sono congruenti con le caratteristiche fisico-meccaniche e petrografiche della pietraforte, per la quale sarebbe necessario programmare cicli conservativi con periodo quinquennale. Anche il processo di pulitura non dovrà essere particolarmente intensivo: per le superfici delle fasce a bugnato sarà sufficiente procedere mediante acqua demineralizzata, senza additivi chimici, mentre i soli elementi che dovranno essere trattati con impacchi sono le cornici marcapiano, le aperture a bifora, gli stemmi e il grande cornicione di coronamento dell'edificio. Si è già accennato alla metodologia e ai prodotti da utilizzare per il consolidamento delle bugne. Si aggiunge ora che la maggiore attenzione dovrà essere posta nel trattamento delle soluzioni di continuità presenti nel materiale costituente, le vene di calcite: esse saranno oggetto di stuccatura, per ciò che concerne quelle che si presentano sotto forma di solchi, e di protezione puntuale mediante consolidante e resina metilica, per le altre.

Analogamente agli interventi di pulitura, anche il consolidamento lapideo sarà graduato secondo i processi di degrado in atto e le caratteristiche fisiche e petrografiche degli elementi di facciata (fig. 9). Sia gli esperimenti condotti che l'esame dell'ultimo intervento confermano che i prodotti a base di silicato di etile rappresentano una buona mediazione tra necessità di favorire la resistenza superficiale della pietra e corretta presentazione estetica. Si è tuttavia scelto di utilizzare questo prodotto aggregandolo di volta in volta ad altri agenti, in funzione dello stato di conservazione e dei fattori di rischio. Tra gli elementi percorsi da manifestazioni di degrado particolarmente evidenti figurano i tre stemmi posti ai tre cantoni di facciata; per essi si è optato per uno dei metodi che l'esperienza ha mostrato essere più efficaci in caso di gravi dissesti, e cioè il consolidamento sotto-vuoto. Tale metodo prevede la formazione di una sacca attorno all'elemento, in modo da poter aspirare con una pompa l'aria normalmente presente attorno al materiale lapideo. L'assenza dell'aria consente al prodotto consolidante di raggiungere qualche centimetro al di sotto della superficie esposta, garantendo un'azione stabilizzante che si spera ottimale. Si tratta di un metodo di solito utilizzato per beni mobili o comunque asportabili: qui tenteremo la strada del trattamento su un elemento di facciata che resterà *in situ*, caso di certo non unico ma leggermente più

complesso. Tutti i ferri associati agli stemmi, che nel caso di quello posto all'estremità del prospetto su via Cavour hanno funzione di sostegno dell'elemento plastico, saranno non soltanto oggetto di normale manutenzione al pari degli altri presenti in facciata (grate, ringhiere), ma anche di ripristino della capacità meccanica. Sarebbe infatti particolarmente rischiosa – oltre che rilevante sul piano critico – la pratica della loro sostituzione, dal momento che l'incastro nel paramento potrebbe mettere in crisi più di un elemento interessato.

Discorso a parte va fatto per quei frammenti del materiale che si mostrano in fase di distacco o di precaria aderenza. In nome dell'ossequio alla materia del monumento, alla considerazione di quest'ultimo quale insostituibile documento storico, negli scorsi decenni i restauri hanno prodotto ogni sforzo teso alla conservazione *in situ* di ogni sua porzione, per quanto piccola o minuta. Si sono sperimentati collanti, adesivi strutturali, perni e staffe di ogni genere e sorta, con esiti alterni e alterne fortune. Preoccupazione nobile, e soprattutto pienamente legittima sul piano teorico, ma che talvolta si è tramutata sul piano pratico in un non sempre comprensibile accanimento terapeutico fine a stesso. La realtà ha più di una volta dimostrato che la natura del materiale o l'incostante pratica manutentiva rendono questo scrupolo poco efficace sul piano della sicurezza: lo testimoniano i numerosissimi casi di frammenti rovinati a terra a Firenze negli ultimi anni, alcuni dei quali con conseguenze purtroppo tragiche. Nel nostro caso si è deciso invece di ricorrere a impernature e incollature soltanto quando si ha una ragionevole possibilità di successo, per esempio in presenza di frammenti di grande dimensione, e comunque solo quando il volume di supporto garantisce di poter sopportare senza stress l'operazione. Ovviamente il monumento è sempre più complesso di quanto le nostre posizioni teoriche immaginino, e perciò le specifiche che ci presenta sono irriducibili alla nostra capacità di previsione. Andrà pertanto considerato ogni caso con dedicata attenzione, a partire da quegli elementi, quali gli stemmi e le bifore, che possiedono qualità plastiche figurative: se si possono rimuovere senza tema scaglie di una bugna di pietraforte, altro è avvicinarsi a un elemento scolpito o modanato, per il quale occorre porre in essere ogni tentativo sensato di far perdurare la sua esistenza.

Altre riflessioni specifiche sono state condotte su alcune colonnine delle bifore, di materiale diverso dal bugnato. Almeno un paio di queste ultime espongono presso le basi un livello di degrado da erosione e da disgregazione che lasciano purtroppo immaginare di essere giunte a fine vita. Saranno eseguite nuove misurazioni e prove: qualora dovessero fornire esiti non rassicuranti sarà necessario provvedere alla sostituzione di tali due basi mediante tasselli dello stesso materiale, previo calco delle medesime realizzato in opera con modine in legno. La porzione di facciata a graffito

visibile lungo via de' Gori sarà trattata mediante puntuale ripristino delle parti non più esistenti, posto che essa è stata interamente eseguita nella prima metà del Novecento. I più leggeri interventi conservativi saranno effettuati nei pressi della panca di via e dei portali, dal momento che le loro condizioni o non destano preoccupazioni (portali) o non sono suscettibili di integrazioni finalizzate al ripristino della continuità originaria (panca di via). Tutti gli infissi lignei saranno smontati e mantenuti fuori d'opera. La scossalina in piombo a protezione delle due cornici marcapiano sarà oggetto di manutenzione mediante la creazione di giunti a cappuccio nei punti di sovrapposizione delle lastre; saranno inoltre ricostituite le stuccature nei pressi dell'intersezione tra queste ultime e le ringhiere, utilizzando l'antica tecnica della saldatura con piombo fuso.

5. ESECUZIONE DEL RESTAURO (FASE 4)

Quella che nel processo attuativo viene indicata come «Fase 4 – Esecuzione del restauro delle facciate di Palazzo Medici Riccardi», consiste nell'esecuzione dell'intervento conservativo delle facciate attraverso l'applicazione delle tecniche e dei materiali scelti nelle fasi precedenti e avverrà a seguito di procedura aperta di aggiudicazione, effettuata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa e sulla base della comparazione di offerte migliorative su criteri scelti con cura dal gruppo di progettazione interdisciplinare. Riguardo quest'aspetto, la stazione appaltante, in accordo con i progettisti, ritiene che sia opportuno limitare lo spazio delle cosiddette offerte tecniche alla sola definizione

di dettaglio delle scelte progettuali, senza possibilità di far intervenire modifiche che possano alterare la filosofia di progetto. Sebbene tale scelta sia in stretta aderenza al dettato normativo del d.lgs. 50/2016, troppe volte il ricorso all'offerta economicamente più vantaggiosa si risolve in proposte che incidono sulle linee programmatiche fissate dal progetto, rivelandosi talvolta addirittura non eseguibili. Consapevole di talune esperienze poco felici, la Città metropolitana sta ponendo in essere un bando che garantisca alla direzione lavori l'apporto di imprese che abbiano mostrato di superare la concorrenza sulla definizione di pochissimi aspetti di dettaglio, non più di due, che gli stessi progettisti hanno ritenuto possano essere eventualmente migliorati dagli esecutori. D'altro canto è concreta la speranza di limitare fortemente le situazioni di imprevedibilità, considerato il vasto lavoro di conoscenza svolto negli ultimi due anni.

È infine intenzione delle istituzioni che hanno dato vita all'attività che si è presentata di predisporre a fine dei lavori un nuovo protocollo d'intesa, questa volta finalizzato al monitoraggio costante delle condizioni di conservazione del monumento. Esso sarà alimentato dalla predisposizione di un piano di manutenzione, inteso non come elaborato redatto meccanicamente, ma come programmazione delle necessarie operazioni di controllo e salvaguardia del monumento. Anche in questa fase futura il 'cantiere sperimentale' si nutrirà di competenze intersettoriali che mettono in condivisione le specifiche conoscenze ed i propri contributi professionali. Così facendo si riesce ad avvicinare quella ideale visione interdisciplinare del monumento, forse l'unica che potrebbe coglierne la multiformità che lo attraversa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Belli G. (2019). *Paramenti bugnati e architettura nella Firenze del Quattrocento*. Firenze: Firenze University Press.
- Bülst W.A. (1990). Uso e trasformazione del palazzo mediceo fino ai Riccardi. In: Cherubini G., Fanelli G., a cura di, *Il Palazzo Medici Riccardi di Firenze*. Firenze: Giunti, pp. 98-129.
- Büttner F. (1990). «All'usanza moderna ridotto»: gli interventi dei Riccardi. In: Cherubini G., Fanelli G., a cura di, *Il Palazzo Medici Riccardi di Firenze*. Firenze: Giunti, pp. 150-169.
- Caselli G. (2010). Interventi di conservazione e restauro sulla facciata di palazzo Medici Riccardi (2003-2007). Note sulla ricerca di un equilibrio critico. *Bollettino della Società di studi fiorentini* 16/17, pp. 231-237.
- Centauro G.A., Chiesi D., Grandin C.N., Caselli G. (2009). *Centro storico di Firenze. Metodologie ed applicazioni di restauro nella manutenzione dei fronti edilizi urbani*. Siena: Lalli.
- Centauro I., Vitale J., Calandra S., Salvatici T., Natali C., Coppola M., Garzonio C.A., Intrieri E. (2022). A multidisciplinary methodology for technological knowledge, characterization and diagnostics: sandstone facades in Florentine Architectural Heritage. *Applied Sciences* 12, 9, <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/9/4266/html>.
- Cherubini G., Fanelli G., a cura di (1990). *Il Palazzo Medici Riccardi di Firenze*. Firenze: Giunti.
- Di Bilio L., Fraiese M.G., Vannuccini M., Galatro M., Pinzani L., Garzonio C.A., Salvatici T., Centauro I., Calandra S., Pilati F., Scelza H., Pascucci R., Valentini F., Pallecchi P. (2022). Palazzo Medici Riccardi: diagnostic experimental site for the Pietraforte façades. In: *International Conference Florence Heritech: the Future of Heritage Science and Technologies 3rd edition 2022* (Firenze, 16-18 may 2022) (in corso di pubblicazione).
- Ferrara M., Quinterio F. (1984). *Michelozzo di Bartolomeo*. Firenze: Salimbeni.
- Ferretti E. (2016). The Medici Palace, Cosimo the Elder, and Michelozzo: a historiographical survey. In: Beltramo S.,

- Cantatore F., Folini M., a cura di, *A Renaissance Architecture of Power. Princely Palaces in the Italian Quattrocento*. Leiden – Boston: Brill, pp. 263-284.
- Gurrieri F. (2009). Palazzo Medici Riccardi: lineamenti storici. In: Merendoni S., Olivieri L., a cura di, *Il palazzo magnifico. Palazzo Medici Riccardi a Firenze*. Torino: Allemandi, pp. 53-69.
- Malesani P., Vannucci S. (1974). *Ricerche sulla degradazione delle pietre*. Firenze: Olschki.
- Malesani P., Vannucci S. (1974). Decay of Pietra Serena and Pietraforte, Florentine building stones: petrographic observations. *Studies in Conservation* 19, 1974, pp. 36-50.
- Morolli G., a cura di (1998). *Michelozzo scultore e architetto, 1396-1472*. Atti del convegno (Firenze e San Piero a Sieve, 1996). Firenze: Centro Di-Associazione Dimore Storiche Italiane.
- Pecchioni E., Fratini F., Pandeli E., Cantisani E., Vettori S. (2020). Pietraforte, the Florentine building material from the Middle Ages to contemporary architecture. *Episodes. Journal of International Geoscience* 44, 3, pp. 259-271.
- Preyer B. (1990). L'architettura del palazzo mediceo. In: Cherubini G., Fanelli G., a cura di, *Il Palazzo Medici Riccardi di Firenze*. Firenze: Giunti, pp. 58-75.
- Spinelli R. (2005). *I Riccardi e la trasformazione seicentesca del palazzo dei Medici*. Firenze: Olschki.
- Valentini F., Pallecchi P., Relucenti M., Donfrancesco O., Sottili G., Pettiti I., Mussi V. (2022). Characterization of Calcium Carbonate nanoparticles with architectural application for the consolidation of Pietraforte. *Analytical Letters* 55, 1, pp. 93-108.

R

TUTELA & RESTAURO 2021

€ 95,00

ISBN 978-88-9285-185-6
e-ISBN 978-88-9285-186-3



TR-2021

