



PROBLEMATICHE  
DELLA CONSERVAZIONE  
PROGRAMMATA  
APPLICATA AGLI  
APPARATI DECORATIVI  
E SCULTOREI  
DELL'ARCHITETTURA  
MONUMENTALE

Il caso dei protettivi  
idrorepellenti

**MILA MARTELLI**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Dottorato in Architettura

Curriculum Strutture e Restauro dell'Architettura e del Patrimonio Culturale

CICLO XXXI



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**Dottorato in Architettura**  
curriculum  
**Strutture e Restauro dell'Architettura e del Patrimonio  
Culturale**

CICLO XXXI

COORDINATORE Prof. Giuseppe De Luca

**Problematiche della Conservazione Programmata applicata  
agli apparati decorativi e scultorei dell'architettura  
monumentale**  
Il caso dei protettivi idrorepellenti

Dipartimento di Architettura  
Settore Scientifico Disciplinare ICAR/19

**DOTTORANDO**

Arch. Mila Martelli

**TUTOR**

Prof. Maurizio De Vita

**REVISORI**

Prof.ssa Mariacristina Giambruno  
Politecnico di Milano

**COORDINATORE**

Prof. Giuseppe De Luca

**CO-TUTOR**

Prof. Carlo Alberto Garzonio  
UniFi – Scienze della Terra

Prof. Mauro Saracco

Università degli Studi di Macerata

Anni 2015/2018



*‘Il caso della conservazione della pietra è un buon esempio per dimostrare che quello che manca alla tecnologia della conservazione per divenire una scienza è la memoria’*

*Giorgio Torraca*



## Abstract

La presente ricerca propone una riflessione intorno ad alcune problematiche legate alla stesura, e alla messa in atto, dei Piani di Manutenzione per i beni monumentali, in particolare per quanto riguarda i trattamenti conservativi della pietra; problematiche spesso connesse con la mancanza di dati di durabilità dei trattamenti e con un mancato trasferimento di informazioni tra i campi più specialisti della ricerca e quelli più operativi.

La ricerca presentata prende le mosse quindi dalla vivace discussione intorno al tema della 'manutenzione programmata' dei beni culturali e in particolare dalla constatazione di come la strada della prevenzione e della manutenzione dei monumenti sia ancora comunque piuttosto difficile da percorrere, specie per quanto riguarda gli interventi sulle superfici di pregio dell'architettura.

Le ragioni di questa 'resistenza' sono state indagate da molteplici prospettive; la ricerca si è focalizzata sugli aspetti più operativi della programmazione: la Conservazione Programmata contempla e comprende la ciclicità di interventi, ma quali dati abbiamo realmente a disposizione per poter programmare la ciclicità di questi interventi? Lo studio dello stato dell'arte ne evidenzia la mancanza; paradossalmente, il problema non risiede nella carenza di studi o sperimentazioni, quanto piuttosto nella loro estrema specificità e nell'assenza di un quadro di insieme. Ancora, per le superfici lapidee, Giorgio Torraca sosteneva che proprio il caso della conservazione della pietra fosse "un buon esempio per dimostrare che quello che manca alla tecnologia della conservazione per divenire una scienza è la memoria". Il ruolo dell'architetto e il suo vivere su territorio di confine tra le molteplici professionalità coinvolte nella conservazione dei monumenti hanno stimolato queste riflessioni che si articolano su più livelli: formazione, professionalizzazione, operatività.

Lo studio presentato si è quindi incentrato nel dettaglio sulla possibilità di 'misurare' e 'quantificare' in situ, lo stato di efficienza residua dei trattamenti protettivi della pietra dopo un determinato lasso di tempo dalla loro applicazione (quindi la loro 'durabilità') e, conseguentemente, sulla possibilità di individuare il ciclo periodico per mettere in atto la/le minime azioni conservative, atte a scongiurare il riattivarsi o l'insorgere di nuovi fenomeni e meccanismi di degrado.

Il complesso Cattedrale di San Zeno e Battistero di San Giovanni in Corte in Pistoia costituisce un caso studio dentro il caso studio (i protettivi idrorepellenti).

La ricerca vede coinvolte l'Università degli Studi di Firenze, DiDA Dipartimento di Architettura e LAM Dipartimento di Scienze della Terra; la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio Province Firenze Prato e Pistoia e la Chiesa Cattedrale di Pistoia.

Con l'esame del caso studio ci si aspetta di ottenere risultati utili per una valutazione quantitativa dell'efficacia residua dei trattamenti conservativi e di contribuire così alla delineazione di un quadro d'insieme e all'organizzazione dei dati in vista di una reale utilità per la manutenzione dei beni monumentali.

Tutti i dati rilevati troveranno spazio in questa tesi; in particolare i dati di assorbimento tramite metodo della spugna di contatto saranno corredati dei valori di temperatura e umidità ambientale e di contatto presenti al momento della misurazione, in modo che l'esame sia ripetibile in futuro alle stesse condizioni, e i dati di epoche diverse possano risultare confrontabili.

È inoltre in corso (2018) un nuovo intervento di restauro sul fronte Ovest del Battistero, precedentemente trattato nel 2000; le indagini forniranno, per i trattamenti presi in esame, i dati di assorbimento della pietra e dei marmi privi di trattamento (immediatamente dopo la pulitura) e il tempo zero, corrispondente invece alla massima efficacia dei trattamenti appena applicati.

L'intervento sarà l'occasione per lasciare tre lastre, un marmo bianco, un serpentino, un'arenaria, di monitoraggio: ciascuna lastra, collocata nella parte basamentale del prospetto e raggiungibile senza bisogno di ponteggi, sarà trattata solo per metà. In tal modo potrà essere agevolmente monitorata l'efficacia dei trattamenti col solo raffronto delle due parti tramite il metodo della spugna di contatto.

Questa ricerca si propone di portare un contributo alla riflessione e stimolare la raccolta di altri contributi per una sistematizzazione dei dati e per fornire concreti

strumenti operativi in vista di una reale utilità per la manutenzione dei beni monumentali.

Lo studio propone un metodo esportabile e applicabile ad altri aspetti della conservazione dei monumenti e introduce una nuova nozione di durabilità nella campo della conservazione, esito di uno spostamento dell'applicazione del concetto, dal 'componente' dell'architettura monumentale, al suo trattamento.





# Indice generale

<b>1. Introduzione.....</b>	<b>11</b>
1.1 Inquadramento generale.....	11
1.2 La durabilità degli interventi conservativi sulle superfici di pregio dell'architettura.....	13
1.3 Motivazioni e obiettivi.....	16
1.4 Struttura della tesi.....	18
<b>2. Stato dell'arte.....</b>	<b>19</b>
2.1 Premessa.....	19
2.2 Ieri/Oggi. La manutenzione come prassi nell'antichità e nella tradizione.....	20
2.3 Nuovo/Antico. Riflessioni intorno al concetto di durabilità.....	25
2.4 Specificità / genericità. Dicotomia di un sistema.....	29
2.5 Conclusioni.....	34
<b>3. Conservazione e Manutenzione. Il caso dei protettivi idrorepellenti per la pietra.....</b>	<b>37</b>
3.1 Premessa.....	37
3.2 Effetti dell'acqua sul degrado dei monumenti.....	38
3.3 Principi di funzionamento dei protettivi per la pietra.....	40
3.4 Durabilità ed efficacia dei protettivi per la pietra nella ricerca.....	44
<b>4. Il Complesso Cattedrale di San Zeno e Battistero di San Giovanni in Corte a Pistoia.....</b>	<b>46</b>
4.1 Breve storia delle due fabbriche.....	46
<b>5. Indagine sperimentale sugli apparati lapidei dell'architettura monumentale.....</b>	<b>51</b>
5.1 Motivazioni della scelta del caso studio nel caso studio.....	52
5.1.1 Il caso dei protettivi idrorepellenti per la pietra.....	53

5.1.2 Il complesso Cattedrale-Battistero di Pistoia.....	54
5.2 Organizzazione della campagna di prove.....	56
5.3 I restauri degli ultimi venti anni e i trattamenti conservativi per la Cattedrale e il Battistero .....	61
5.3.1 Cattedrale di San Zeno in Pistoia. Dati relativi ai restauri.....	63
5.3.2 Torre Campanaria della Cattedrale di San Zeno in Pistoia. Dati relativi ai restauri.....	66
5.3.3 Battistero di San Giovanni in Corte in Pistoia. Dati relativi ai restauri.....	67
5.4 L'indagine sperimentale: prove e campionamenti.....	71
5.5 La lettura in situ dell'efficacia residua dei trattamenti.....	106
5.5.1 Lettura dei risultati per i Marmi bianchi.....	106
5.5.2 Lettura dei risultati per i Serpentine.....	118
5.5.3 Lettura dei risultati per le Arenarie.....	122
5.6 Conclusioni.....	128
5.7 Considerazioni aggiuntive sullo stato di conservazione dei due complessi monumentali...131	
5.8 Battistero di San Giovanni in Corte in Pistoia Ipotesi mantenimento punto di monitoraggio .....	133
Appendice al Capitolo 5 - Misurazioni in situ tramite il metodo della spugna di contatto.....	136
<b>Capitolo 6 Conclusioni e prospettive di ricerca.....</b>	<b>146</b>
6.1 Premessa.....	146
6.2 Principali risultati e contributi della ricerca.....	147
6.3 Prospettive future.....	151
6.4 Risolvere la dicotomia. Anche dati come risorse per il piano di manutenzione?.....	152
<b>Bibliografia.....</b>	<b>153</b>
<b>Appendice A.....</b>	<b>163</b>
<b>Appendice B.....</b>	<b>164</b>

# Indice delle illustrazioni

Fig.1. 1: La 'Lupa di Siena', Viale Niccolò Machiavelli, Firenze.....	13
Fig.1. 2: Il 'Leone di Firenze', Viale Niccolò Machiavelli, Firenze.....	14
Fig.1. 3: Neues Rathaus, Marienplatz, Monaco di Baviera.....	15
Fig.1. 4: Veduta aerea del Battistero di San Giovanni in Corte, Pistoia.....	16
Fig.1. 5: Colonnini tortili del Battistero di San Giovanni in Corte.....	17
Fig.1. 6: Giovanni Battista Piranesi, Altra Veduta degli avanzi del Pronao del Tempio della Concordia da Vedute di Roma, 1774, incisione su carta, Portland Art Museum.....	21
Fig.1. 7: Jean-Baptiste Rondelet, Trattato teorico e pratico dell'arte di edificare - TAVOLA II - Parallelo delle colonne di un solo pezzo ed altre in più strati eseguite dagli antichi in porfido, in granito, in marmo ed in pietra, con varie opere di tal genere eseguite dai moderni. ....	22
Fig.1. 8: Capitello della Lanterna, Cattedrale di Santa Maria del Fiore, Firenze.....	26
Fig.1. 9: Imperia, intonaci degradati su villino primo Novecento.....	25
Fig.1. 10: Il Samuele, di Giovanni Battista Tassara – oggi al Museo dell'Opera del Duomo di Firenze - e la copia, eseguita da Marcello Del Colle nella Bottega dell'Opera del Duomo di Firenze. La copia è stata ricollocata sulla facciata della Cattedrale di Santa Maria del Fiore, nel settembre 2017.....	26
Fig.1. 11: Mantova, Portico del Palazzo del Capitano, Piazza Sordello, 2006.....	27
Fig.1. 12: Il cantiere di restauro, 2016, del 'Dietrofront' opera di Michelangelo Pistoletto, Piazzale di Porta Romana, Firenze,.....	52
Fig.1. 13: Particolare del portale sud del Battistero di San Giovanni in Corte, Pistoia.....	54
Fig.1. 14: La Cattedrale di San Zeno a Pistoia e la torre campanaria.....	55
Fig.1. 15: Il Battistero di San Giovanni in Corte a Pistoia.....	55
Fig.1. 16: Esterno del Battistero, Fronte Sud-Ovest.....	61
Fig.1. 17: Esterno del Battistero, Fronte Est.....	61
Fig.1. 18: Tavola del progetto preliminare dell'intervento di restauro 1999-2000. Coll. A1/20. ....	66

Fig.1. 19: Misurazione del tempo di asciugatura impronta della spugna di contatto.....	73
Fig.1. 20: La facciata della Cattedrale di San Zeno e alcuni elementi marmorei appartenenti alle diverse epoche di trasformazione dell'impianto architettonico.....	107
Fig.1. 21: La pavimentazione bicroma del portico della Cattedrale.....	108
Fig.1. 22: L'apparato figurativo e scultoreo del portale di ingresso del Battistero.....	109
Fig.1. 23: Apparato decorativo e scultoreo coronamento e archeggiature dell'ottagono del Battistero.....	110
Fig.1. 24: Doccioni zoomorfi del coronamento del Battistero e stato di degrado.....	111
Fig.1. 25 Comparazione lastre in marmo, inquadramento e ingrandimento, AM07 (sopra) e AM14 (sotto), anno trattamento 2014.....	112
Fig.1. 26 Immagine del campanile tratta da F. Gurrieri 1995.....	116
Fig.1. 27: L'immagine precedente in un ingrandimento. Sono visibili le scialbature delle colonne e ben visibili differenziazione cromatica, evidentemente mantenute con il restauro del 1997-2000 condotto dalla Soprintendenza.....	117
Fig.1. 28 La stessa inquadratura del campanile oggi. Si possono leggere le stesse scialbature mantenute in essere e ancora ben visibili.....	117
Fig.1. 29: Degrado delle serpentine, portale fronte sud del Battistero.....	118
Fig.1. 30: Serpentine in vari elementi della bicromia del Battistero.....	119
Fig.1. 31: Basamento di una colonna in pietra serena del campanile.....	122
Fig.1. 32: Colonne in pietra serena del primo ordine loggiato del campanile.....	123
Fig.1. 33: Colonna della facciata della Cattedrale e arcata dell'antica facciata della Cattedrale nell'ambiente del sovrapportico.....	124
Fig.1. 34: Comparazione lastre in arenaria, inquadramento e ingrandimento, AA05 (sopra) e AA09 (sotto), anno trattamento 2000.....	125
Fig.1. 35: Comparazione lastre in arenaria, inquadramento e ingrandimento, AA07 (sopra) e AA08 (sotto), anno trattamento 2014.....	126
Fig.1. 36: Documentazione fotografica degrado prima dei restauri al Battistero anno 2014. Lato Nord-Est. Per cortesia della Dott.ssa Maria Josè Ybanez Worboys.....	132
Fig.1. 37: Degrado anno 2018 Livello archeggiature, lato Sud-Est.....	133



# 1. Introduzione

## 1.1 Inquadramento generale

L'evoluzione della teoria e della prassi del restauro e la corrispondente evoluzione della legislazione italiana in materia di Beni Culturali hanno concorso definitivamente a includere prevenzione e manutenzione, al pari del restauro, nel novero degli interventi che concorrono alla conservazione del patrimonio culturale. Nel contesto legislativo italiano, il Codice dei Beni Culturali<sup>1</sup>, pur non definendo realmente la 'Conservazione', delinea all'art. 29 le azioni con cui attuarla ed elenca studio, prevenzione, manutenzione e restauro<sup>2</sup> in un puntuale crescendo di gradi di intervento, in cui il restauro 'propriamente detto' (Petraroia & Della Torre, 2008) è solo una delle operazioni possibili (Weddigen, n.d.) ed entra in campo solo laddove prevenzione e manutenzione non possano, o non possano più, produrre effetti; laddove sia a rischio l'integrità materiale del bene e occorra procedere "al recupero del bene medesimo" (Codice). Prevenzione e manutenzione sono dunque indicate come le azioni prioritarie da intraprendere per la conservazione del patrimonio culturale<sup>3</sup>, in un quadro di coordinamento e programmazione.

---

1 D. Lgs. 42/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137. Da ora in avanti Codice.

2 È utile riportare la definizione del Codice delle tre azioni mediante cui si attua la conservazione: 'prevenzione', intesa come complesso di "attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto"; 'manutenzione', intesa come complesso di attività e interventi "destinati al controllo delle condizioni del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti"; 'restauro' inteso come "intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali. [...]".

L'ampiezza della categoria di 'bene culturale' così come individuata dalla Convenzione dell'Aia (1954) prima, dai recepimenti italiani della commissione Franceschini (1964-1967) e dalle successive definizioni poi<sup>4</sup>, con il suo ventaglio di scale e manifestazioni (dalla collezioni museali, al paesaggio), impedisce una declinazione univoca della 'conservazione programmata' sul piano attuativo.

Nel contesto italiano, dove il patrimonio culturale architettonico e monumentale è così ricco, l'attuazione di una vera programmazione della conservazione è ulteriormente ostacolata da una cronica mancanza di risorse, sempre insufficienti per un patrimonio tanto vasto e articolato. Inoltre, quando la conservazione programmata attiene le opere esposte all'aperto, e in particolare l'architettura monumentale, una pluralità di fattori (contesto, inquinamento, degrado antropico, fruibilità, ecc.) si aggiungono ad allargare il campo delle problematiche operative.

Le cronache dei nostri monumenti sono costellate di distacchi e imminenti crolli di porzioni, a volte anche con esiti drammatici; di una "progressiva irreversibile perdita di figuratività dei nostri monumenti", come, in "Città a Pezzi / Pezzi di Città" (Gurrieri, 2009), Francesco Gurrieri denuncia. Segno appunto che il solo *protocollo* non è di per sé sufficiente a realizzare la *conservazione* e che altri aspetti entrano in gioco in maniera determinante.

La grande speranza di poter consolidare definitivamente i materiali costitutivi dell'opera d'arte, in particolare delle pietre, che ispirò tentativi e sperimentazioni, da Viollet Le Duc a Piero Sanpaolesi solo per citare i più noti, è definitivamente caduta. A fronte di una presa d'atto che la 'vernice miracolosa'<sup>5</sup> in grado di arrestare definitivamente lo scorrere del tempo non è ancora stata trovata, l'imperativo della salvaguardia materica, cardine della cultura occidentale del restauro, ha indirizzato comunque le ricerche verso la scoperta di soluzioni e trattamenti capaci almeno di rallentare gli effetti del tempo sui nostri monumenti.

Le continue sperimentazioni in questo campo e il vivace dibattito intorno al tema della 'manutenzione programmata' dimostrano quanti aspetti, quali ad esempio la gestione degli interventi, la programmazione, la trasmissione dei risultati, debbano ancora essere approfonditi. È proprio la riflessione intorno alla *gestione* e alla *programmazione* dunque il tema fondante di questa tesi che si articola così nell'analisi

---

3 Cui sono tenuti "Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali nonché ogni altro ente ed istituto pubblico [i quali n.d.r.] hanno l'obbligo di garantire la sicurezza e la conservazione dei beni culturali di loro appartenenza" (Codice, art. 30).

4 Fino al vigente Codice, infra, nota 1.



di alcuni aspetti operativi della Conservazione Programmata applicata agli apparati decorativi e scultorei dell'architettura monumentale.

## 1.2 La durabilità degli interventi conservativi sulle superfici di pregio dell'architettura



*Fig.1. 1: La 'Lupa di Siena', Viale Niccolò Machiavelli, Firenze*

La Carta Italiana del Restauro del 1972 sanciva che l'intervento di restauro non dovesse essere definitivo, ma dovesse permettere, qualora necessario, ulteriori interventi. In queste indicazioni, stese sui suggerimenti di Pietro Romanelli, Alfredo Barbacci e Cesare Brandi (Cecchi, 2006), si introduceva il concetto di reversibilità dell'intervento conservativo, che ben si applicava (come le sperimentazioni dell'epoca in risposta all'accelerato degrado dei monumenti provocato dall'inquinamento atmosferico lasciavano presagire) alla possibilità che nuove e più adeguate tecniche potessero rendersi disponibili anche successivamente a un intervento di restauro.

5 A prestito da Mauro Matteini, Opificio delle Pietre Dure, Firenze nell'ambito del Convegno "Per un futuro sostenibile del Ratto delle Sabine", Salone dell'Arte e del Restauro, Firenze 2018, a riguardo della storia dei restauri e sull'ipotesi del definitivo ricovero del Ratto delle Sabine nella Loggia dei Lanzi nello spazio di Piazza della Signoria, Firenze. L'espressione richiama la 'vernice del soprintendente' di Giorgio Torraca "La verniciatura delle pietre non ha caratteristiche dissimili da quella dei metalli, ma è strano notare che, mentre certamente hanno cura di rinnovare ogni tanti anni le vernici dei loro cancelli, gli addetti alla tutela delle opere d'arte si aspettano che una vernice applicata alle pietre di una cattedrale le protegga per l'eternità". Conseguenza ne è che "In tempi più recenti, di fronte alla transizione dalle tecniche artigianali ad altre semi o pseudoscientifiche, all'apparente aggravarsi dei mali ed alla denuncia del fallimento dei metodi tradizionali (peraltro non efficacemente mantenuti) gli addetti alla tutela hanno preso in generale la coraggiosa risoluzione di non far più nulla, in attesa del farmaco miracoloso [la famosa "vernice del soprintendente"] che guarisca tutti i mali e dia alle pietre l'eterna giovinezza" (Bonsanti, 2013, pp. 65-69) .

Nella teoria e nella pratica del restauro conservativo il concetto si è in seguito affiancato a quelli di ritrattabilità e di compatibilità. L'intervento di conservazione-restauro sull'opera d'arte non è mai definitivo, mai risolutivo<sup>6</sup>, e la conservazione del patrimonio storico e architettonico (come è sempre stato) può, e deve, attuarsi con costanti cure e manutenzioni; un qualsiasi trattamento eseguito sulla materia dell'opera d'arte esposta all'aperto deve, presto o tardi, essere ripetuto: la semplice pulitura, un trattamento antibiodeteriogeno, un trattamento protettivo. Il concetto di ritrattabilità si associa quindi all'evenienza che il degrado si ripresenti di per sé (ad esempio i depositi superficiali) o che nel tempo l'efficacia del trattamento decada e, si renda necessario un nuovo intervento.



Fig.1. 2: Il 'Leone di Firenze', Viale Niccolò Machiavelli, Firenze

Il processo programmatico indicato dal Codice<sup>7</sup> presuppone che si individuino cicli manutentivi con cui attuare la conservazione e, è lecito aggiungere, attuarla attraverso il minimo intervento. Oltretutto l'obiettivo di scelta di operazioni di conservazione 'low cost', nel rispetto delle risorse e dei bilanci, impone una programmazione degli interventi manutentivi in tempi adeguati, prima che i fenomeni di degrado si rinnestino.

Ecco dunque che risulta fondamentale determinare la *durabilità* dei trattamenti conservativi e stabilire la possibile ciclicità degli interventi per evitare che si inneschino o si riattivino i fenomeni di degrado. Solo questa conoscenza può consentire di convogliare le risorse verso il minimo intervento conservativo, che il più delle volte coincide anche con l'intervento a minor costo.

---

6 Talvolta nemmeno il ricovero dell'opera d'arte si rivela risolutivo, (eclatanti il caso del David di Michelangelo, collocato nel Museo dell'Accademia di Firenze, le porte Battistero di Firenze, il VASA, ecc.)

7 Il concetto di conservazione programmata, introdotto in termini di Restauro Preventivo da Cesare Brandi (Brandi, 1963) fu poi ampliato da Giovanni Urbani includendo la programmazione come elemento essenziale dell'azione conservativa (Cavezzali, n.d.).

Inoltre, in un contesto in cui nella scelta di un trattamento predomina il fattore disponibilità (appunto il caso del restauro della pietra), piuttosto che quello della specificità, appare fondamentale poter implementare la capacità di scelta attraverso strumenti efficaci.

La Conservazione Programmata contempla e comprende la ciclicità di interventi, ma quali dati abbiamo realmente a disposizione per poter programmare la ciclicità di questi interventi? In questo quadro d'insieme, l'indagine sull'efficacia residua dei trattamenti conservativi delle superfici decorate dell'architettura è apparsa appropriata per affrontare alcune delle problematiche della programmazione della conservazione sovraesposte, ed è quindi diventata l'oggetto specifico di questo studio che si incentra sulla possibilità di 'misurare' e 'quantificare' lo stato di efficienza residua dei trattamenti protettivi della pietra dopo un determinato lasso di tempo dalla loro applicazione e conseguentemente sulla possibilità di individuare il ciclo periodico per mettere in atto la/le minime azioni conservative, atte a scongiurare il riattivarsi o l'insorgere di nuovi fenomeni e meccanismi di degrado.



*Fig.1. 3: Neues Rathaus, Marienplatz, Monaco di Baviera*



## 1.3 Motivazioni e obiettivi

Una vasta letteratura affronta l'argomento della manutenzione programmata dei beni culturali come pure la questione dell'efficacia dei trattamenti consolidanti e conservativi per i materiali lapidei, tuttavia poco ancora è stato fatto per la delineazione di un quadro d'insieme e per l'organizzazione dei dati in vista di una reale utilità per la manutenzione dei beni monumentali. Quali dati hanno realmente a disposizione gli operatori del settore per poter programmare la ciclicità degli interventi sulle superfici di pregio?

La constatazione di come la strada della prevenzione e della manutenzione dei monumenti sia ancora piuttosto difficile da percorrere, specie per quanto riguarda gli interventi sulle superfici di pregio dell'architettura, le riflessioni intorno all'effettiva potenzialità dello strumento operativo costituito dai Piani di Manutenzione, la mancanza di ricerche sullo specifico aspetto della valutazione della durabilità degli interventi di restauro e sulla possibilità di misurare l'efficacia residua dei trattamenti conservativi (in particolare su lapidei, laterizio, intonaci decorati) dopo un determinato tempo dalla loro applicazione, ha motivato il lavoro di questa ricerca che si incentra nel dettaglio sulla possibilità di 'misurare' e 'quantificare' lo stato di efficienza residua dei trattamenti protettivi della pietra dopo un determinato lasso di tempo dalla loro applicazione.



*Fig.1. 4: Veduta aerea del Battistero di San Giovanni in Corte, Pistoia*

Banco di prova il complesso Cattedrale di San Zeno e Battistero di San Giovanni in Corte in Pistoia, due casi in stretta prossimità che costituiscono un campo d'indagine particolarmente interessante per la presenza dei medesimi litotipi (Marmi bianchi, Serpentine, Arenarie), delle medesime condizioni ambientali e di un discreto numero di restauri documentati ed eseguiti in tempi differenti (almeno quattro epoche recenti di restauri, eseguiti dal 2000 a oggi sui diversi fronti) e un ultimo l'intervento sul prospetto Sud-Est, 2018 (in corso nel momento in cui si scrive).

Gli obiettivi della ricerca possono essere così sintetizzati:

- verificare la possibilità di quantificare l'efficacia residua dei protettivi idrorepellenti utilizzati nei passati restauri attraverso i metodi diagnostici già a disposizione, in particolare attraverso le prove di assorbimento tramite spugna di contatto (minima invasività e minimo impegno economico) e proporre un sistema di monitoraggio permanente tramite la realizzazione di un punto di controllo;
- fornire elementi utili alla stesura dei Piani di Manutenzione per i beni monumentali, in riferimento ai trattamenti della pietra e verificare la possibilità di individuare un ciclo periodico di intervento per i due monumenti;
- verificare dove risiedano gli elementi di criticità della programmazione della conservazione nello specifico caso dei trattamenti idrorepellenti per la pietra e scorgere le possibili ripercussioni sul piano teorico e critico dell'intervento di restauro/conservazione sotto questa specifica prospettiva.



*Fig.1. 5: Colonnini tortili del Battistero di San Giovanni in Corte*

Sul piano sperimentale ci si è proposti di effettuare indagini diagnostiche non invasive e/o micro-distruttive per valutare la durabilità nel tempo dei trattamenti residui: assorbimento capillare di acqua tramite metodo della spugna di contatto UNI 11432:2011 (UNI, 2011); spettrofotometria FT-IR, campionamento delle patine. In particolare sono state condotte più di 100 prove di assorbimento in 32 diversi punti sui tre differenti tipi litologici.

La ricerca ha visto coinvolte l'Università degli Studi di Firenze con il DiDA Dipartimento di Architettura e il LAM Laboratorio Materiali lapidei e Geologia applicata Dipartimento di Scienze della Terra, la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio Province Firenze Prato e Pistoia e la Chiesa Cattedrale di Pistoia.

## 1.4 Struttura della tesi

Il seguito della tesi è strutturato in cinque capitoli. I Capitoli 2 e 3 sono dedicati allo stato dell'arte, l'uno degli aspetti sopra accennati inerenti le difficoltà operative riscontrate per l'attuazione di una programmazione della conservazione, l'altro degli studi riguardanti i principi di funzionamento dei trattamenti conservativi e le valutazioni dell'efficacia dei trattamenti idrorepellenti per la pietra.

Il Capitolo 4 è dedicato a un breve inquadramento del complesso Cattedrale di San Zenone e Battistero di San Giovanni in Corte a Pistoia.

Il Capitolo 5 costituisce la sezione operativa e sperimentale della tesi: i primi due paragrafi sono dedicati alla delineazione del caso studio e al reperimento dei dati relativi ai restauri a partire dalla documentazione stessa dei restauri; gli altri paragrafi sono dedicati alla valutazione dello stato di conservazione, al rapporto dei risultati delle prove effettuate e all'interpretazione dei dati.

Infine il Capitolo 6 riporta le conclusioni della ricerca, la valutazione della possibilità e della modalità di trasferimento della conoscenza, e le prospettive di ricerca.

Il testo completo della tesi è disponibile in

<http://hdl.handle.net/2158/1153832>

PROBLEMATICHE DELLA CONSERVAZIONE PROGRAMMATA APPLICATA AGLI APPARATI  
DECORATIVI E SCULTOREI DELL'ARCHITETTURA MONUMENTALE. Il caso dei protettivi idrorepellenti