

# L RESTAURO ARCHITETTONICO: LE DIVERSE CONCEZIONI NEL CORSO DEI SECOLI

## **Salvatore Lorusso**

Dipartimento di Storie e Metodi per la Conservazione dei Beni Culturali  
Alma Mater Studiorum Università di Bologna (sede di Ravenna)

## **Giovanni Carbonara**

Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti  
Università di Roma "La Sapienza"

## *Con la collaborazione di **Maria Teresa Gentile***

Dipartimento di Storie e Metodi per la Conservazione dei Beni Culturali  
Alma Mater Studiorum Università di Bologna (sede di Ravenna)

## **1. Le diverse concezioni**

### **1.1. L'epoca antica e medievale**

Il termine restauro nel suo significato attuale, quale atto critico finalizzato alla conservazione delle testimonianze materiali costituenti i beni culturali e rivolto ad indicare le operazioni che sono state prodotte in passato, è da ritenere improprio.

Fino alla metà del XVIII secolo, infatti, si interviene sul passato senza avvertire alcuna frattura fra questo e il proprio tempo: l'opera, in quanto portatrice di funzionalità e di pregio artistico, è concepita come perennemente attuale e, quindi, riattualizzabile [1].

L'attenzione, decretata in passato alla conservazione delle opere architettoniche, è stata determinata da differenti approcci al problema: i romani edificavano i loro monumenti e, affinché persistessero nella loro grandiosità, si premuravano di comporli con materiali e tecniche capaci di sfidare al meglio le leggi del tempo. Ma, se questi si presentavano mal conservati, essi si riparavano o si ricostruivano senza altra attenzione che quella di assicurare la buona rispondenza dell'opera al suo scopo.

Con la caduta dell'impero romano d'occidente e l'affermazione del Cristianesimo molti monumenti, in quanto rappresentanti un sistema politico ormai decaduto, furono abbandonati, altri recuperati con trasformazione d'uso: da edifici pagani divennero luoghi di culto cristiano o altro. Il Mausoleo di Adriano è un esempio emblematico delle modificazioni, anche profonde, che i monumenti subivano: esso divenne in epoca medievale una rocca e, successivamente, anche dimora papale, fu una prigione, una caserma e, all'inizio del secolo scorso, divenne un museo. Altri celebri monumenti classici che, fra i tanti,

si sono conservati a seguito della trasformazione d'uso sono il Tempio della Fortuna Virile (nel foro Boario) e il Pantheon, divenuti rispettivamente le chiese di Santa Maria Egiziaca (nel IX secolo d.C.) e di Santa Maria ad Martyres (nel VII secolo d.C.) [1].

## **1.2. Dal Rinascimento alla Controriforma**

La “preistoria” del restauro architettonico si fa risalire all’epoca rinascimentale, in concomitanza con l’affermarsi dell’approccio storico-filologico allo studio del passato. Questo permette di valutare le opere come “documenti”, senza che ciò impedisca di intervenire su di essi per modificarli in nome dell’ “attualità”, cui abbiamo fatto cenno [1].

La differenza sostanziale, però, è nel vaglio “critico” dell’opera, che avviene per mezzo del riconoscimento delle caratteristiche stilistiche, proprie di un’epoca. Il periodo storico che si vuole recuperare è la classicità greco-romana, un’ “età dell’oro” della quale si tenta di riacquisire, per mezzo dei valori formali, il pensiero che ne è alla base.

Tale attenzione è riservata alle opere della classicità, mentre i monumenti di epoca medievale possono essere “restaurati” con maggiore libertà, in quanto ritenuti meno significativi dal punto di vista storico-estetico.

Fra gli artisti rinascimentali troviamo L.B. Alberti (1406-1472), architetto e teorico di fondamentale importanza per quanto riguarda l’architettura dell’epoca. Egli studia Vitruvio, di cui traduce il *De Architectura* (I sec. a.C.), al fine di applicare alle sue costruzioni i precetti di quel maestro. L’Alberti è il prototipo dell’uomo del Rinascimento: a proposito della conservazione dei monumenti classici, egli si esprime a favore, sempre però che la loro distruzione non sia resa indispensabile dal recupero di materiali per nuove costruzioni. Tale pensiero si rispecchia coerentemente nel suo progetto di restauro del San Francesco a Rimini. Alberti riplasma l’aspetto esterno della chiesa medievale – pur lasciando intatte le bifore sui fianchi – utilizzando un linguaggio architettonico classicistico [1].

Gli architetti rinascimentali intervengono sui monumenti del passato avvertendo la continuità ideale che sussiste fra loro e gli artefici del mondo antico, con operazioni che si inseriscono in un processo creativo che non è mai avvertito come concluso.

Rifare un’opera guasta o incompleta secondo lo stile della propria epoca è ciò che gli artisti del passato consideravano normale prassi. In particolare l’architettura, la quale richiede tempi di esecuzione molto lunghi, a volte secoli, fa sì che gli artefici chiamati a svolgere il lavoro siano inevitabilmente distanti fra loro per concezioni, conoscenze tecniche, gusti, ideologie ecc.

Con l’affermazione della Controriforma cattolica si impongono regole rigide anche per la “conservazione” delle opere a carattere religioso: la finalità dell’arte è di muovere gli

animi e d'ispirare devozione attraverso la grandiosità delle forme [2]. Pertanto gli edifici di culto vengono sottoposti a "restauri" che ne modificano sostanzialmente lo stile.

Nell'epoca della Controriforma (a partire dalla metà del Cinquecento) e nel Seicento si manifesta, quindi, una contrapposizione rispetto al passato: le stratificazioni che si determinano sui monumenti producono sugli stessi una riqualificazione che annulla le forme precedenti [3]. L'Italia è ricca di esempi in tal senso, in particolare Roma e le regioni meridionali d'Italia, ma anche molte zone dell'Europa abbondano di fabbriche riqualificate secondo lo stile barocco e rococò: alle costruzioni vengono rifatte interamente le facciate, gli interni si arricchiscono di opere scultoree (altari, tombe, statue di Santi, rappresentazioni della Pietà e della Vergine, ecc.), i soffitti sono "sfondati" otticamente dalle ardite prospettive dipinte.

Nel Settecento si afferma la scienza archeologica, per opera di J.J. Winckelmann (1717-1768): questi lavora al servizio del cardinale Alessandro Albani (1692-1779), per il quale cura la prestigiosa collezione di sculture antiche, e nel 1764 diviene prefetto alle antichità di Roma. Al Winckelmann spetta la prima sistemazione organica del lascito artistico greco-romano su basi descrittive storico-critiche, che rende l'opera prima di tutto "prodotto" di una cultura complessa e, nel caso specifico, anche idealizzata [1].

Da tale erudito riconoscimento provengono importanti editti: il Chirografo di Pio VII (1802) e l'Editto del cardinale Pacca (1820) che impongono un maggior rispetto per le testimonianze di epoca classica, proibendone il commercio e la distruzione. L'Editto del cardinale Pacca è inoltre il primo esempio di organica legislazione in materia di oggetti d'arte e d'antichità, per i quali si richiede la catalogazione e la vigilanza [4].

### **1.3. Il dibattito ottocentesco sul restauro**

La moderna concezione di restauro dei monumenti si fa risalire ad una data ben precisa: il 1794, anno in cui la Convenzione Nazionale francese emana un decreto per la conservazione dei monumenti [1]. A partire da questo momento si attuano una serie di iniziative (di cui si dirà in seguito) che manifestano un mutato atteggiamento, da parte della classe intellettuale e delle Istituzioni, nei confronti del restauro e della conservazione dei monumenti.

A metà Ottocento in Francia si afferma il restauro "stilistico" teorizzato e praticato da E. Viollet-le-Duc (1814-1879), avversato dalle teorie di J. Ruskin (1819-1900) e dai suoi seguaci, sostenitori del restauro "conservativo" o meglio della "conservazione".

Con il termine "stilistico" si intende un restauro finalizzato al recupero dei valori formali propri dell'epoca e della zona di origine del monumento.

Viollet-le-Duc restaura importanti monumenti appartenenti al periodo medievale: un

esempio emblematico è costituito dal Castello di Pierrefonds (a partire dal 1857) ricostruito da un cumulo di rovine, di cui riproduce in stile persino gli arredi interni [5]. La riproposizione di un periodo particolare della storia dell'architettura gli permette di scegliere l'eliminazione di presenze artistiche appartenenti a periodi successivi. Le lacune che si vengono a creare sono integrate con altre opere condotte secondo lo stile proprio dell'epoca prescelta, sulla base delle proprie conoscenze. I materiali impiegati sono quelli tradizionali accompagnati, secondo necessità, da quelli moderni, come ferro e cemento. Ciò che conta è, comunque, la rispondenza della forma, mentre l'originalità dei materiali ha minore importanza.

Il restauro "stilistico" ignora completamente lo scorrere del tempo e, quindi, le differenti testimonianze storico-artistiche che si possono stratificare sul manufatto, nella ricerca di un'ideale – quanto storicamente inesistente – "unità" stilistica [5].

Ruskin ricopre una parte notevole nel dibattito sul restauro a cavallo tra Ottocento e Novecento: egli teorizza il rispetto per i monumenti del passato la cui conservazione è sinonimo di civiltà. A tal fine propone di limitare gli interventi sui monumenti alle operazioni necessarie al loro consolidamento, mentre definisce il restauro una manomissione arbitraria. Egli si dichiara contro il restauro, inteso come restauro "stilistico", che classifica come falsificante: i monumenti risultano danneggiati nella loro integrità sia dal punto di vista storico che da quello estetico, senza che ciò impedisca la loro fatale distruzione, anzi in alcuni casi accelerandola. Ruskin è invece a favore d'interventi di manutenzione, i quali, se praticati correttamente, sono in grado di rallentare il degrado [5].

In Italia ad affermarsi è soprattutto il restauro stilistico anche se non mancano figure di spicco che propongono soluzioni "conservative", come vedremo meglio in seguito. Una versione tipicamente italiana del restauro si deve a figure quali G. Boni (1836-1914) e C. Boito: questa, accanto ai due orientamenti suddetti, è denominata "terza via" [5].

Nell'ultimo ventennio dell'Ottocento due importanti documenti ufficiali determinano un notevole avanzamento delle concezioni di restauro e conservazione dei monumenti in Italia. Il primo è il decreto del ministro G. Fiorelli per il restauro degli edifici monumentali (1882), che si sviluppa sulle concezioni di C. Boito. L'altro deriva direttamente da Boito ed è la famosa risoluzione che questi fa votare nell'ambito del IV Congresso degli Ingegneri e Architetti di Roma, svoltosi nel 1883.

Da essi derivano la teoria e la migliore prassi attuale.

#### **1.4. La "terza via": nasce il restauro architettonico moderno**

Nel luglio 1882 G. Fiorelli, Direttore Generale agli Scavi e ai Musei, emana un decre-

to con annessa circolare ("683 bis") [6], che sottolinea soprattutto l'importanza della conoscenza del manufatto nell'ambito del restauro: questa è rivolta sia ai caratteri storico-estetici sia ai materiali. Lo studio preliminare permette di rispettare i caratteri stilistici e di stendere una relazione sui danni presenti.

Per quanto riguarda le operazioni di restauro si distinguono le parti ritenute di particolare pregio artistico, per le quali si interviene con azioni limitate a frenare il degrado, e le restanti per le quali si possono eseguire rifacimenti completi.

Il progetto di restauro deve essere vagliato dalle Commissioni Conservatrici per la parte storico-artistica e dal Genio Civile nonché dal Ministero dei Lavori Pubblici per gli aspetti tecnico-amministrativi.

Le relazioni sui restauri riportano anche le notizie circa le tecniche ed i materiali impiegati.

In rapporto ai danni presenti si stende un resoconto che contiene le informazioni su alcuni parametri:

- corrosione;
- demolizioni;
- aggiunte;
- ricostruzioni;
- variazioni di stabilità.

Essi sono esaminati in relazione allo stato "normale", integro, dello stesso tipo di materiale del monumento. Il restauro deve appunto riportare il monumento allo stato "normale" eliminando i danni sofferti dai materiali ma anche provvedendo a sanare le aggiunte e/o le demolizioni intervenute nel corso del tempo. Per farlo si ricorre ai seguenti provvedimenti:

- nel caso della corrosione si specifica quando si tratta dell'azione del tempo e quando di quella dell'uomo e, in ogni caso, se essa adduce un danno alla stabilità dell'edificio;
- in presenza di demolizioni, aggiunte, ricostruzioni, si ricostruisce o si elimina mirando alla restituzione della "continuità" formale e strutturale per mezzo di "tasselli". Ci si limita all'indispensabile eseguendoli con materiali e stile il più possibile simili all'originale o, nel caso sia possibile, con i materiali originali: questo soprattutto se si tratta di parti di pregio. Le integrazioni, frutto di restauri precedenti, sono conservate se rispondono al criterio di fedeltà dell'antico. Per tutte le altre parti ritenute secondarie si operano liberamente le sostituzioni [6].

C. Boito è considerato l'ispiratore di tale documento: egli diffonde le nuove concezio-

ni, principalmente il principio del minimo intervento, la fedeltà all'antico e il rispetto delle parti di pregio, nei suoi numerosi interventi in congressi [1]. Il suo documento sul restauro si basa su 8 punti di grande interesse:

- 1) la differenziazione delle parti aggiunte con il restauro di integrazione al fine di renderle riconoscibili;
- 2) la differenziazione dei materiali utilizzati per le integrazioni;
- 3) l'esecuzione delle nuove parti con uno stile privo di orpelli decorativi, il cosiddetto "stile neutro";
- 4) l'esposizione museale delle parti rimosse;
- 5) il contrassegno delle parti integrate, con un segno o la data del restauro;
- 6) l'apposizione di un'epigrafe descrittiva dei lavori;
- 7) l'esecuzione della documentazione grafica/fotografica del prima/durante/dopo;
- 8) la notorietà del restauro.

Dalle posizioni di Boito scaturisce il restauro detto "scientifico" (la "terza via" rispetto allo "stilistico" e al "conservativo"): ci si fonda sulla coscienza che occorre conoscere ciò che si restaura per poter operare la conservazione. Lo studio del monumento mira alla ricostruzione della sua vicenda storica.

Gli interventi di restauro, effettuati sui monumenti, a partire dalla fine dell'Ottocento, sono stati ricondotti a 4 tipologie principali:

- consolidamento;
- ricomposizione (anastilosi);
- liberazione;
- integrazione e rinnovo.

Nel primo caso rientrano tutti gli interventi finalizzati ad assicurare la stabilità delle strutture per mezzo di materiali tradizionali e innovativi, quali: latte di calce, silicati alcalini, ferro, cemento armato, ecc., senza prestare una specifica attenzione alla compatibilità meccanico/fisica fra i materiali vecchi e nuovi.

La ricomposizione o anastilosi prevede il rimontaggio delle parti crollate con i materiali originali eventualmente integrati e consolidati.

Il restauro di liberazione consiste nella rimozione di parti aggiunte (esterne e/o interne) considerate deturpanti per l'estetica nonché pericolose per la statica dell'insieme (come nel caso di costruzioni addossate).

Infine, il completamento o rinnovo integra le parti mancanti o aggiunge parti mai esistite [7].

Dalle posizioni di Boito prende le mosse G. Giovannoni<sup>1</sup>, il quale, nell'ambito del

restauro “scientifico”, teorizza il restauro “filologico”: questo è una variante basata sullo studio del singolo monumento per mezzo del quale riprodurne esattamente le forme, in nome della fedeltà all’opera. Queste sono semplificate ed effettuate secondo il principio della distinguibilità, fondandosi, come detto precedentemente, su ricerche di tipo scientifico, cioè filologiche. Se la “fedeltà” è il fine cui deve mirare l’intervento di integrazione, il restauro ha anzitutto come scopo quello di consolidare e restituire funzionalità all’edificio. In riferimento a quest’ultimo aspetto si dividono i monumenti in due categorie: sono “morti” quegli edifici dell’antichità che hanno perduto da secoli la loro funzione d’uso, mentre tutti gli altri sono detti “vivi” [7].

Nell’Europa della prima metà del ‘900 le tesi di Giovannoni (e naturalmente di Boito) hanno un peso determinante; su esse sono imperniati due documenti ufficiali di particolare rilievo: la Carta di Atene (1931) e la prima Carta italiana del restauro dei monumenti (1932).

Contemporaneamente alla concezione di restauro “filologico” si pone il restauro “storico”, anche detto “analogico”: se nel caso del restauro “filologico” si intende riproporre esclusivamente ciò che è realmente esistito, per quanto riguarda la concezione “analogica” si ricostruisce secondo lo stile peculiare delle diverse tipologie costruttive di una determinata epoca [5].

### **1.5. La concezione “conservativa” in Italia**

Alcuni noti interventi ottocenteschi si pongono come esemplari a motivo del rispetto tributato al monumento e sembrano anticipare la stessa concezione “scientifica” del restauro. È il caso del restauro dell’Arco di Tito, effettuato da R. Stern (1818-21) e G. Valadier (1822-24), sul quale si interviene con operazioni di liberazione e integrazione. Quest’ultima è eseguita con materiali differenti rispetto alle restanti parti originarie e secondo “forme neutre”, che restituiscono completezza ed allo stesso tempo rendono ben riconoscibile il restauro [5].

Tali interventi rappresentano tuttavia l’eccezione, poiché, specialmente in seguito, nella prassi sono molto spesso disattese le regole “scientifiche” a favore di un restauro di ripristino alla Viollet-le-Duc.

A schierarsi esplicitamente contro il restauro “stilistico” sono invece alcuni intellettuali e architetti aderenti alla S.P.A.B.<sup>2</sup> [8] che fondano il movimento “Anti-Scrape” (anti “scrostamento”, come viene da loro definito il restauro) attraverso il quale diffondono le idee di Ruskin. A tale movimento nel 1885 aderisce G. Boni, un architetto-archeologo attivo nella Direzione Generale per le Antichità e Belle Arti [9]. Questi diffonde le proprie con-

cezioni attraverso una serie di articoli sulla conservazione dei monumenti, pubblicati sul quotidiano "La Riforma" a partire dal 1886. Già prima però, dal 1880, attraverso interventi e articoli Boni si scaglia contro i coevi restauri "stilistici" della Basilica di San Marco a Venezia dichiarandosi anche contrario agli interventi che non tengono conto degli aspetti conservativi dei materiali. In qualità di Ispettore Boni si interessa attivamente alla sperimentazione di tecniche e prodotti per il restauro, come nel caso dei fluosilicati per il consolidamento (di cui si dirà nel cap. 2), il cui uso in seguito sconsiglia [9].

### **1.6. La "Teoria del restauro" di Brandi**

A rendere più grave la frattura fra teoria e prassi sono le numerose ricostruzioni operate nel secondo dopoguerra per ragioni di praticità ed urgenza. Da questo momento inizia ad essere rivalutato il presupposto sul quale si fonda il restauro "filologico": la considerazione del monumento anzitutto come "documento" storico. A porsi in contrasto è il restauro "critico", teorizzato dagli anni '40: l'opera dell'uomo è anzitutto opera dello spirito, pertanto ciò che deve essere privilegiato nel restauro e nella conservazione è l'estetica del monumento e non più la sua storicità [10].

Dal momento che il riconoscimento del valore estetico del monumento poggia sul giudizio, il restauro che si basa su esso si dice "critico". Ogni atto restaurativo deve essere sottoposto, di volta in volta, al giudizio critico di chi lo programma e di chi lo compie. Tale concezione, che ha come finalità il recupero estetico, prevede:

- l'eliminazione delle parti che, aggiunte nel tempo, alterino i valori estetici peculiari dell'opera;
- il divieto di operare le ricostruzioni qualora sia andata perduta l'unità figurativa a causa di ingenti distruzioni;
- la ricostruzione limitata a integrazioni di carattere non sostanziale, in grado di restituire unità alla visione [10].

Sul restauro inteso come atto "critico" si fonda anche la Teoria di Cesare Brandi (1906-1988) il quale, anche in funzione della sua posizione di fondatore e direttore (1939-1960) dell'Istituto Centrale del Restauro, è il principale teorico del Novecento. Con lui si afferma una visione critica basata sul riconoscimento ed il rispetto dell'opera, sia della sua storicità che dell'esteticità [11]. Ciò porta a frenare gli interventi di ricostruzione e ad esaltare la conservazione basata sul restauro "preventivo".

Dalla sua teorizzazione deriva la Carta del restauro del 1972, la prima Carta italiana del restauro (la Carta del 1932 era dedicata esclusivamente ai monumenti) estesa alla pluralità dei manufatti di valore culturale.

Brandi concepisce come preponderante – nell'ambito del rispetto delle caratteristiche storico-estetiche di un monumento – il rispetto della storicità di esso. In essa rientrano le peculiarità del monumento, da qualsiasi punto di vista: non ci si limita a salvare i caratteri formali dell'opera, anche attraverso le stratificazioni storiche, ma si vuole tutelare il contesto in cui l'opera si è conservata nel tempo. Un esempio è fornito dalle amareggiate critiche rivolte alle numerose ricostruzioni di architetture crollate, come nel caso del campanile di piazza San Marco a Venezia o, più recentemente, di quello del duomo di Trani [12]. Egli sostiene solo gli interventi necessari alla conservazione dei materiali: è il caso della pulitura delle facciate degli edifici, a proposito della quale dichiara la necessità di un controllo "critico" che non finalizzi l'operazione al (presunto) recupero estetico ma si limiti ad eliminare le presenze degradanti. Le integrazioni sono ammesse, solo se limitate a piccole parti, se utili a restituire unità all'opera. Il restauro "preventivo" comprende, infine, ogni atto manutentivo o capace di frenare il degrado – come nel caso dei provvedimenti volti alla limitazione della produzione di inquinanti aerodispersi – e, quindi, impedire o procrastinare il restauro stesso. Nella suddetta concezione conservativa rientra anche qualunque atto volto a tutelare lo spazio-ambiente dell'edificio [11-12].

## **2. La conservazione dei monumenti nel panorama nazionale e internazionale**

### **2.1. La Carta di Venezia e la Carta del restauro del 1972**

La "Carta internazionale del restauro" o "Carta di Venezia" del 1964 è, insieme con il documento del 1972, fra le normative fondamentali ai fini della prassi del restauro della seconda metà del Novecento. La prima, redatta nell'ambito del "Il Congresso Internazionale degli architetti e tecnici dei monumenti storici", estende la nozione di monumento all'ambiente circostante – sia urbano sia paesistico – nonché all'edilizia "minore". La carta inoltre dà la definizione di "conservazione" intendendola come l'insieme di atti finalizzati alla salvezza dell'opera, in cui ha un ruolo di primo piano la "manutenzione ordinaria". Il restauro è considerato un intervento che andrebbe limitato alle eccezioni e attuato per mezzo di metodologie scientifiche, sempre rispettando i caratteri storico-estetici dell'opera [6].

Nella Carta del 1972, all'"Allegato B" si riportano le istruzioni sugli interventi di restauro architettonico:

- la finalità del restauro è esclusivamente la conservazione;
- l'intervento deve mirare, in osservanza dello scopo suddetto, a restituire la funzionalità all'edificio;

- devono essere evitate le rimozioni;
- le parti integrate devono essere riconoscibili;
- le tecniche ed i materiali da utilizzare devono essere di preferenza quelli sperimentati e consigliati dall'Istituto Centrale del Restauro, o comunque collaudati.

Per quanto riguarda l'integrazione, si opera una distinzione fra monumenti classici e post-classici: nel primo caso, in particolare, si deve ricorrere all'utilizzo di materiali esteticamente compatibili, operando con esecuzioni in "sottosquadro"<sup>3</sup>. Si consiglia inoltre, al fine di mitigare l'effetto dei nuovi materiali, di "scalpellare o rigare" le nuove parti. Un materiale consigliato per integrare e consolidare è il cemento, rivestito in superficie da polvere di materiale lapideo simile a quello originario.

Infine, è fatto cenno all'influenza delle condizioni climatiche e degli inquinanti responsabili del degrado dei monumenti, quindi allo stretto rapporto manufatto-ambiente, ma senza riferimento alle cause specifiche di danno e alla loro prevenzione [6].

## **2.2. La "conservazione integrata", la "conservazione programmata" e la "Carta del rischio"**

Nel 1975 il Comitato dei Ministri del Consiglio Europeo, al fine di fare il punto della situazione, tiene un Congresso sul patrimonio architettonico europeo (Amsterdam), da cui scaturisce la "Carta europea del patrimonio architettonico" la quale, insieme con la "Dichiarazione di Amsterdam" postula la "Conservazione integrata". Essa consiste nella salvaguardia del contesto urbanistico, paesaggistico e sociale, ai fini della tutela del suddetto patrimonio, estendendo, quindi, di molto la concezione conservativa dei monumenti [6].

Dalla affermazione teorica dell'importanza fondamentale della prevenzione ai fini della conservazione [11] discende la metodologia di intervento che fa riferimento alla cosiddetta "conservazione programmata", risultato di uno studio condotto da Istituto Centrale del Restauro e Tecneco S.p.a. nel 1976, che ha preso il nome di "Piano pilota per la conservazione dei beni culturali in Umbria".

Tale ricerca deriva dal bisogno di tradurre in pratica i principi teorici postulati dal "restauro preventivo": in prima istanza, quindi, la conoscenza dell'ambiente e dei suoi effetti sulla conservazione del patrimonio culturale. Ciò attraverso lo studio dell'ambiente, dei beni culturali, dei loro meccanismi di interazione, degli interventi da mettere in pratica al fine di prevenire il danno, delle tecniche con le quali operare, anche con l'ausilio di apposite "schede conservative".

L'intero "piano" è illustrato tramite un progetto suddiviso in sezioni e allegati, che

descrive gli obiettivi prefissati e la metodologia impiegata a tale scopo – quella che si vuole approntare ai fini della “conservazione programmata” – in un’area considerata “campione” con l’intento conoscitivo di applicarla all’intero territorio nazionale.

I risultati di tale sperimentazione non riscossero l’attenzione sperata dal suo promotore G. Urbani pur se da tale anticipazione metodologica derivò la “Carta del Rischio del Patrimonio Culturale” redatta nel 1997, dopo una gestazione ventennale. Essa ripropone l’elencazione, la più esauriente possibile, della composizione e distribuzione dei beni, nonché dell’entità e localizzazione dei fattori ambientali che possono produrre degrado, già programmata dal “piano pilota”. Essa è strutturata in schede conservative e in un sistema di “mappe tematiche” che creano una banca dati indicante i “fattori di rischio” e un “modello di rischio”, consentendo la creazione di un Sistema Informativo Territoriale che permette, quindi, di razionalizzare gli interventi di conservazione [13-14].

### 3. Il problema della reintegrazione nel restauro architettonico

L’atto di “reintegrazione” nel restauro ha lo scopo di risarcire una lacuna – che può essere strutturale o figurativa o entrambe le cose – la quale può verificarsi come “perdita”, o come “mancanza”: «l’allontanamento totale e permanente di una determinata disponibilità associato a privazione, detrimento, danno, rovina; “mancanza”, incompletezza o incompiutezza». Nel primo caso si ha una perdita sostanziale che si qualifica come «atto secondo negativo», un “atto” determinato dal passaggio del tempo che ha prodotto una degradazione dal punto di vista strutturale-figurativo, mentre nel caso della “mancanza” si produce una alterazione che, ai fini dell’unità figurativa, non necessita di essere integrata [15].

Qualunque intervento di restauro e/o manutenzione rivolto ad un’opera che possieda caratteri estetici comporta una “manomissione” dell’immagine e pertanto deve essere sempre esercitato “criticamente”. Una operazione ritenuta generalmente innocua nei confronti delle caratteristiche estetiche di un’architettura è quella del consolidamento: esso può comportare tuttavia l’introduzione di materiali estranei all’interno della struttura muraria che possono produrre nel tempo modificazioni sensibili.

In passato, come è stato accennato, sono stati frequenti i casi di ricostruzione totale di opere monumentali andate distrutte in seguito a crolli determinati da terremoti, cedimenti, bombardamenti ecc. Tali interventi hanno dato luogo a consensi e critiche. Nella ricerca di un’unità metodologica che guidi gli interventi, secondo U. Baldini, si distingue fra opere riattualizzate nel corso dei secoli e ruderi: nel primo caso la distruzione “can-

cella” un monumento che il tempo e le azioni dell'uomo hanno conservato, quasi si trattasse di un atto metastorico; di conseguenza, ricostruendo, non si produce una “falsificazione” bensì una “replica”. Nel caso del “rudere”, invece, la ricostruzione equivale alla “falsificazione” poiché siamo in presenza di un'opera ormai completamente alterata, la quale non possiede quasi più alcuna testimonianza della sua configurazione originaria, mentre possiede un irripetibile valore conferitogli dal tempo trascorso [15].

Ma l'intervento di restauro svolto “criticamente” presuppone la precisa coscienza del passaggio del tempo che implica l'azione della natura e dell'uomo: sono, infatti, numerosissimi gli interventi effettuati su edifici di culto medievali senza tenere conto delle stratificazioni storico-artistiche del suddetto. Nel caso di un ambiente rimasto mutilo dei valori figurativi che lo avevano caratterizzato, si rende necessario agire per recuperare in modo “critico” tali aspetti, vale a dire senza falsarli. L'intervento previsto per il pavimento della chiesa abbaziale di Sant'Andrea in flumine presso Ponzano (Roma)<sup>4</sup> rappresenta l'applicazione della suddetta metodologia: la decorazione pavimentale originariamente “cosmatesca”, perduta in molte parti, proponeva nel disegno la composizione assiale longitudinale tipica degli impianti basilicali. Le parti integrate in precedenza erano in cotto, materiale rispondente ai principi di “neutralità” già menzionati ma completamente fuorviante rispetto all'unità d'insieme ricercata nel progetto originale. L'integrazione dei valori estetici dell'antica pavimentazione della navata centrale attraverso la ricostruzione del disegno, secondo motivi geometrici ispirati all'originale nelle forme, nei colori e nella grana ma di materiale differente, in nuclei accostati ma indipendenti rispetto alle parti autentiche, ha reso possibile una corretta idea di recupero.

È evidente che risulta indispensabile comprendere i valori figurativi propri dell'ambiente su cui si interviene per determinare «una soluzione che, scartando il falso antico e ispirandosi liberamente a motivi attuali, ricostruisce criticamente nessi e relazioni riconosciuti come sostanziali; un'indicazione di metodo, per concludere, che sotto l'aspetto estetico si può accettare o rifiutare, ma che trova la propria autentica giustificazione nell'esigenza di restituire l'immagine nell'essenzialità dei suoi valori figurativi, criticamente intesi e non arbitrariamente prescelti» [16].

Il criterio secondo il quale operare, nell'ambito degli interventi di integrazione, è essenzialmente la “differenziazione”: dal punto di vista dell'estetica e della storia l'intervento deve essere «diversificante, non “errore dell'originale”, “neutro” al potere espressivo». Ma tale diversificazione non può eseguirsi come avveniva in passato, vale a dire delegandola alla scelta di un materiale diverso dall'originale, definito tout court “neutro”. Nella Carta del restauro del 1972 si fa esplicito riferimento all'uso di materiali differenti

ma compatibili per le integrazioni dei monumenti, con particolare attenzione nei confronti di quelli di epoca classica per i quali la scelta deve rifuggire da materiali diversi e anacronistici e, nel caso del cemento, rivestendolo con polvere del materiale stesso del monumento [16].

L'attuale metodologia prevede che: *«Escludendo infatti l'atto di imitazione (materia uguale), non potendosi concedere una differenziazione esclusivamente materica (che potrebbe voltare l'intervento in atto di competizione), operando con l'intento di stabilire invece con il tessuto cromatico originale di riferimento un'identità di effetto, proprio servendosi delle cromie che vi convergeranno ne deriverà che esso intervento sarà appropriatamente "in rapporto" con l'originale, "uguale e al tempo stesso differenziato" e "neutro" al potenziale espressivo dell'opera sul quale dunque non interferirà in alcun modo alterante»* [15].

La reintegrazione pone, sempre in merito ad un approccio di tipo critico, il problema della coesistenza delle preesistenze con il nuovo, nonché del recupero delle tecniche del passato per l'esecuzione dell'integrazione.

Rispondendo a tali criteri anche recentemente si sono avute integrazioni che sono state portate ad esempio di una corretta metodologia di intervento: la ricostruzione della cupola seicentesca della chiesa di San Giovanni Battista delle Monache a Napoli, distrutta dal terremoto del 1980 e ricostruita in pietra e calcina, da una manodopera artigiana altamente specializzata. La scelta è stata dettata dalla volontà di conservare la struttura al riparo dai danni verificatisi nel giro di alcuni decenni, in strutture simili, a causa dello scoppio dei ferri interni al cemento armato [17].

D'altra parte, già da numerosi anni si sostiene l'importanza dell'introduzione di tecniche "soft" accanto a quelle "hard" dell'edilizia, tanto che, a causa della mancanza di professionalità specifiche per questo tipo di lavori, si è in passato ricorso a restauratori di dipinti o di reperti archeologici [13].

Un discorso analogo va fatto per quanto riguarda l'integrazione dell'intonaco sulle facciate delle architetture storiche, nel caso di preesistenze lacunose o degradate, oppure per la proposizione di scialbature su superfici con pietra a vista precedentemente colorate. Alcuni teorici sostengono che l'intonaco sia da considerare uno "strato di sacrificio" alla stregua delle vernici utilizzate in passato per difendere i dipinti e, quindi, sostituibile, rinnovabile, senza porsi il problema della loro autenticità. In realtà ciò che valeva per il passato, se eseguito oggi, deve essere considerato non corretto poiché non rispetta l'istanza storica [11].

Al contrario occorre salvaguardare i residui di scialbo presenti ed intervenire solo per

integrare le parti lacunose. Nel caso invece si debba eseguire integralmente l'intonaco di una facciata è necessario attenersi ai risultati forniti dallo studio storico, che permette di riproporre un colore simile all'originale facendo attenzione a non proporre il (colore) prodotto di alterazioni intervenute nel corso del tempo. A tale scopo si rende anche necessario prestare attenzione ai materiali utilizzati nelle operazioni di consolidamento i quali possono interagire con gli strati superficiali provocando il viraggio dei pigmenti o dei coloranti [15-16].

#### **4. La prassi del restauro architettonico moderno**

##### ***4.1. La sperimentazione delle tecniche restaurative nel corso del XIX secolo: i silicati alcalini e i fluosilicati per il consolidamento dei marmi***

La scelta del XIX secolo per intraprendere tale descrizione deriva:

- dalla scarsità di notizie inerenti l'uso di tecniche e soprattutto di prodotti per il restauro, quasi mai documentati in quanto rientranti nelle applicazioni empiriche e di routine, spesso tenute nascoste per questioni economiche e di prestigio professionale;
- dalle tecniche, le quali sono le medesime utilizzate correntemente in ambito architettonico, non esistendo professionalità distinte che operano i restauri;
- dalla mancanza di avanzamento scientifico e tecnologico: le prime sperimentazioni (quindi utilizzo di prodotti che prima di essere applicati sono studiati) di prodotti chimici destinati al restauro si hanno non prima del XVIII secolo e le innovazioni tecnologiche (con l'utilizzo di nuovi materiali da costruzione) prendono avvio da questo secolo.

L'impiego dei silicati alcalini per il consolidamento dei materiali lapidei si verifica nella prima metà dell'Ottocento. Esso si basa sul fenomeno dell'idrolisi che, permettendo la scissione del silicato alcalino, determina la produzione di acido silicico dall'azione indurente. Le prime applicazioni in Italia si hanno a metà del secolo in relazione al restauro della "Porta della Carta" del Palazzo Ducale di Venezia, sotto la direzione dell'architetto Giacomo Boni. Il metodo utilizzato è quello del brevetto "Ramsome", secondo cui si aggiunge cloruro di sodio, permettendo di ottenere la parziale insolubilità dei silicati. L'inconveniente è rappresentato dalla formazione di idrati, i quali, a contatto con il biossido di carbonio dell'aria, si trasformano in carbonati.

L'uso dei silicati viene soppiantato nel 1883 da nuove sperimentazioni del chimico Kessler, il quale mette a punto il processo di "Fluttazione" – metodo Kessler – con un consolidante (composto da acido silicico, acido fluoridrico) e un metallo (Alluminio, Cromo, Ferro, Magnesio, Piombo, Rame, Zinco), sperimentato su lastre di marmo di Carrara

degradate. La prima applicazione su monumenti degradati si ha nei restauri della Basilica veneziana diretti dall'ing. P. Saccardo (membro della Commissione di Vigilanza dei restauri) nel 1885. Saccardo testa l'effettiva capacità consolidante con la collaborazione del chimico Pietro Leonardi, dopodichè in una entusiastica relazione ne vanta gli effetti oltre che di indurimento, di integrazione per mezzo di uno "stucco" composto da polvere di marmo, calce ed acqua impregnate di fluosilicati, precisando inoltre che, utilizzando i metalli, come cromo o ferro, si possono conferire colorazioni antichizzate simili al marmo invecchiato.

I campioni di marmo così risanati sono inviati al ministero della P.I., il quale commissiona uno studio approfondito sul caso. Essi, sottoposti ad invecchiamento simulato in condizioni climatiche simili a quelle presenti nella zona lagunare, danno i seguenti risultati: i fluosilicati di zinco, alluminio, magnesio subiscono lievi variazioni cromatiche, mentre quelli di cromo, piombo e rame, maggiormente alterabili, causano l'annerimento delle superfici, particolarmente in ambiente fortemente umido quale quello veneziano. Un altro elemento che ne sconsiglia l'uso è la penetrazione difficoltosa (comunque più alta rispetto ai silicati) che richiederebbe la preliminare estrazione dei gas e dell'acqua igroscopica contenuti nei materiali. Pertanto se ne consiglia l'utilizzo ma limitandolo alla fase preventiva e non a fini di restauro e conservazione, non potendosi prevedere gli effetti sui tempi lunghi. Il Ministero non dà l'autorizzazione ma si limita a spedire la suddetta relazione; ciò nonostante i fluosilicati continuano ad essere utilizzati sia da Saccardo – il Regio Istituto Veneto e Camillo Boito avevano giudicato molto positivamente il loro utilizzo – sia successivamente: l'ultima notizia risale, infatti, al 1967, alla Ca' d'Oro di Venezia [19].

#### **4.2. La definizione dei danni presenti sui materiali lapidei: il NORMAL**

Dall'affermazione del restauro "critico" negli anni '50 -'60 del Novecento, sanciti nelle Carte di restauro (Carta di Venezia del 1964 e Carta del 1972) si è andata imponendo una prassi sempre più rispettosa del manufatto, della sua storia e dei caratteri estetici peculiari, che ha reso necessaria una adeguata preparazione storico-tecnica degli operatori (storici, architetti, ingegneri, chimici ecc.). Tali professionalità hanno contribuito alla definizione di una metodologia chiara e coerente con il dettato teorico ormai universalmente accettato (anche se non altrettanto rispettato). Pertanto oggi i criteri base sui quali impostare qualunque operazione – fermo restando che ogni atto deve essere studiato singolarmente per potersi dire "critico" – di restauro e conservazione sono riassumibili nei seguenti punti:

- reversibilità;
- compatibilità;

- distinguibilità;
- autenticità;
- attualità.

Esaminiamo i primi due concetti – gli altri sono già stati presentati nella parte sulla storia delle concezioni teoriche – “reversibilità” e “compatibilità”: tali criteri riguardano i materiali e i prodotti impiegati nel restauro, i quali in alcuni casi devono, se necessario, poter essere rimossi facilmente per essere sostituiti con altri nuovi: come nel caso dei protettivi, mentre è impensabile ad esempio rimuovere le sostanze consolidanti interne.

La compatibilità fisico-chimica tra materiali vecchi e nuovi è importante ai fini di una efficace conservazione: la Carta del 1972 a tale proposito consiglia di usare solo prodotti già sperimentati nell'ambito dell'Istituto Centrale del Restauro. Tale problematica, però, può fare riferimento solo su osservazioni in termini statistici di applicazioni precedenti.

Un caso esemplare è costituito dai danni prodotti dall'uso diffuso e indiscriminato, fatto in anni passati, del cemento armato per consolidare: esso ha sovente prodotto la frattura del tessuto murario a causa del rigonfiamento degli strati superficiali dovuto all'ossidazione del ferro [20].

Con lo scopo di determinare correttamente e oggettivamente i danni presenti su un manufatto lapideo, e di conseguenza i trattamenti conservativi da effettuare, sono stati stilati nel corso degli anni '80 del secolo scorso, da parte di esperti dell'ICR e del CNR (Centri di Studio sulle Cause di Deperimento e sui Metodi di Conservazione delle Opere d'Arte di Milano e Roma), alcuni documenti che prendono in esame le differenti forme di alterazione e/o degradazione che possono rinvenirsi sui monumenti: questi sono denominati NORMAL.

I vari gruppi di studio (Biologia, Chimica, Fisica, Malte, Petrografia, Strutture, Umidità nelle Murature) hanno stilato un elenco completo dei danni presenti su materiali lapidei naturali e artificiali destinato alle Soprintendenze ed a quanti operano nel settore del restauro e della conservazione.

Tale documento, periodicamente oggetto di revisione, presenta fra l'altro la descrizione dei metodi di restauro: le tecniche e i prodotti migliori da impiegare di preferenza, grazie alle specifiche conoscenze prodotte dallo studio dei materiali, del loro degrado e delle cause responsabili [21].

### **4.3. Tecniche e prodotti di restauro**

#### *4.3.1. Preconsolidamento e consolidamento delle strutture murarie lapidee*

Il consolidamento è un'operazione che ha lo scopo di:

- rinforzare la resistenza meccanica;
- migliorare la resistenza all'acqua;
- ridurre la penetrazione di gas e vapori [22].

Le murature possono presentare lesioni, dissesti, impoverimento dei giunti e quant'altro vada a discapito della loro staticità nonché della conservazione (vedi NORMAL). Al fine di garantire la staticità delle strutture e operare senza rischi, è necessario ricorrere al preconsolidamento per assicurare le parti pericolanti che altrimenti possono andare perdute nel corso dello svolgimento delle opere consolidanti. Il preconsolidamento prevede:

- la scarnitura dei giunti e il loro rinzaffo con malta nuova compatibile;
- l'iniezione a bassa pressione della miscela legante, nel caso di murature molto spesse o "a sacco";
- la tecnica del "cuci e scuci" nel caso di macrofessurazioni.

Quest'ultima consiste nello smontare e sostituire i materiali maggiormente danneggiati, consentendo di ristabilire un equilibrio nella distribuzione dei carichi grazie all'eliminazione delle zone prive di capacità portante. Con tale procedimento però si eliminano dei materiali originali: è pertanto giusto definirla un'operazione di sostituzione più che di consolidamento [23].

Il consolidamento si avvale, oltre che delle tecniche utilizzate per preconsolidare, di:

- iniezioni di miscele leganti armate;
- reti elettrosaldate.

L'applicazione tramite iniezione prevede:

- la rimozione dello strato intonacato;
- la scarnitura dei giunti, i quali sono stuccati esternamente con malte o prodotti silicici;
- l'esecuzione di fori nelle murature all'interno dei quali applicare i tubetti per l'iniezione, prima di acqua per lavare e poi di miscela consolidante.

La miscela consolidante più utilizzata è composta da miscele di calci idrauliche. Nel caso di miscele leganti armate sono applicate all'interno dei fori delle barre di acciaio.

Altre miscele molto usate per consolidare sono a base organica: trattasi delle resine di cui si parlerà in seguito.

In relazione alle reti elettrosaldate, esse sono applicate sui due lati della muratura da consolidare e tenute da passanti che attraversano la struttura. Sono particolarmente utilizzate per le costruzioni a rischio sismico [24].

Per quanto riguarda i prodotti consolidanti, essi possono essere distinti schematicamente

mente in due categorie: inorganici ed organici. I primi riducono la porosità dei materiali per mezzo della costituzione di un nuovo tessuto simile, per composizione e struttura, a quello originario della pietra, gli altri variano sensibilmente la bagnabilità della pietra e possono renderla impermeabile [22].

I prodotti consolidanti inorganici tradizionali sono:

- silicati alcalini;
- fluosilicati;
- latte di calce;
- idrossido di bario.

Abbiamo esaminato (§ 2.1.1.) i primi due consolidanti nell'ambito della loro sperimentazione ottocentesca. Per quanto riguarda invece un altro prodotto tradizionale, vale a dire il *latte di calce*, esso è costituito da una soluzione acquosa di idrossido di calcio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  che per reazione aerea dà carbonato di calcio  $[\text{CaCO}_3]$ , cioè un sale insolubile. Tale procedimento è impiegato soprattutto per ridare coesione a zone friabili, giunture, fessurazioni, con uno strato coeso poco profondo e permeabile. Questo è poi coperto con l'applicazione di un nuovo strato del suddetto "latte" con funzione isolante e protettiva. L'idrossido di bario  $[\text{Ba}(\text{OH})_2]$ , secondo una reazione analoga a quella sopra descritta, si trasforma in carbonato di bario  $[\text{BaCO}_3]$ , il quale cristallizza ridando coesione alla struttura. Questa reazione però in alcuni casi (se essicca rapidamente) crea anche solfato di bario  $[\text{BaSO}_4]$  che non ha potere consolidante.

I consolidanti organici sono:

- polimeri fluorurati (perfluoropolietteri, polifluoruretani, fluoroelastomeri, resine acriliche fluorurate);
- polimeri siliconici (resine siliconiche idrorepellenti, consolidanti siliconici, microemulsioni siliconiche, etilsilicato);
- polimeri acrilici (copolimero etilmetacrilato-metilacrilato, copolimeri di resine acriliche e siliconiche, resine acriliche in emulsione acquosa);
- polimeri epossidici (leganti e adesivi epossidici) [22].

Su un monumento architettonico esposto (in ambiente urbano, a bassa o alta concentrazione di inquinanti, ambiente periferico, marino ecc.) si possono riscontrare depositi di materiale estraneo di varia natura classificabili come sporco. Si tratta principalmente dei seguenti materiali, spesso compresenti – responsabili delle alterazioni superficiali dei materiali – di natura:

- inorganica (polveri contenenti i prodotti della combustione, prodotti della solfatazione, incrostazioni di sali, efflorescenze-subflorescenze ecc.);

- organica (grassi, oli ecc.);
- biologica (guano, deiezioni, muffe, licheni ecc.);
- vegetale (piante erbacee e arbustive).

Le polveri, in particolare, agendo sinergicamente con i fattori ambientali (temperatura, umidità, irraggiamento, ventilazione, precipitazioni piovose ecc.), consentono lo sviluppo del degrado dei materiali favorendo la produzione di croste nere, le quali, a loro volta, trattengono l'umidità, terreno privilegiato per microrganismi e piante, con un ulteriore aggravamento della situazione [25].

Pertanto, la pulitura delle superfici ha e deve avere in qualunque caso, esclusivamente fini conservativi, solo indirettamente estetici. Essa segue un'unica indicazione di metodo da tempo riconosciuta: il controllo, inteso come limitazione dell'azione di pulitura ad un livello ottimale, vale a dire fino al primo strato di sporco presente sulla superficie del materiale.

Negli anni passati molto spesso tale criterio è stato del tutto ignorato, più o meno consapevolmente: alcuni restauri hanno avuto come criterio guida la pulitura "integrale" delle facciate di alcuni dei monumenti italiani più prestigiosi (il Duomo di Milano, il Duomo di Modena, il Palazzo di Giustizia a Roma, per citarne solo alcuni). Contro di essi si sono posti spesso teorici del restauro di prima importanza, contrari alla pulitura per fini poco conservativi e molto sensazionalistici [17].

Rispettando la "patina" a diretto contatto con la pietra si esplica un'azione conservativa, in quanto essa funge da "pelle" per il monumento proteggendolo dalle aggressioni esterne. Vi è da dire, infatti, che esporre la pietra che per lungo tempo è stata nascosta e che, spesso, si presenta deteriorata da lesioni, cadute, impoverimento della malta ecc., equivale a mettere a dura prova una struttura già compromessa [26].

#### 4.3.2. *Tecniche e prodotti per la pulitura della pietra*

Il processo di pulitura deve essere *controllabile, graduabile, selettivo*, allo scopo di assicurare il rispetto dei materiali nonché degli operatori: aspetto quest'ultimo tutt'altro che trascurabile e oggetto di studio solo da pochi anni. I prodotti utilizzati nell'ambito dei restauri, infatti, possiedono alcune caratteristiche di pericolosità.

Il controllo costante di chi opera con sostanze solventi, protettivi, ecc., si attua anche attraverso l'uso adatto delle stesse, le quali devono essere applicate selettivamente sulle sostanze da rimuovere tenendo conto della loro natura e della compatibilità e della idoneità con i materiali [27].

Vediamo nello specifico i metodi di pulitura attuali.

- La pulitura dalle concrezioni, incrostazioni di sali, croste solfatate (le croste nere più o meno spesse che molto spesso rivestono i monumenti esposti in ambienti fortemente inquinati, costituite da particelle carboniose, trattengono l'umidità e innescano la solfatazione della pietra nonché la crescita di specie microbatteriche) ecc., si ottiene per mezzo di operazioni meccanico/fisiche e chimiche. In particolare abbiamo:
  - pulitura con acqua atomizzata, che esplica un'azione solvente in cui la procedura meccanica è minima: l'acqua può circolare attraverso resine a scambio ionico che ne aumentano la potenza, ma sempre senza intaccare le superfici;
  - pulitura per mezzo di ultrasuoni, adatta a superfici di dimensioni ridotte. Essa utilizza una spatola vibrante che, insieme all'acqua che circola su di essa, produce un'azione solvente e meccanica sulle incrostazioni più spesse;
  - pulitura con apparecchi abrasivi, specifica per i monumenti architettonici. Essa impiega materiali quali microsferi di vetro, pomice, allumina, microsabbie che utilizzano un getto ad aria compressa regolabile. Questo è il metodo utilizzato, per fare un esempio, nell'ultimo restauro della facciata della Basilica di San Pietro a Roma. Con lo stesso scopo si utilizza anche il laser: le radiazioni altamente caloriche prodotte bruciano la crosta. Questo metodo ha però costi molto alti e tempi lunghi, quindi non è agevole per superfici estese;
  - pulitura delle superfici lapidee da accumuli di natura organica (escrementi di volatili). Essa avviene per mezzo di azione meccanica, in quanto si tratta di concrezioni. Si utilizzano gli strumenti tipici della pulitura di superfici di dimensioni ridotte come statue e dipinti: pennelli, bisturi, spatole, raschietti, azionati anche elettricamente come i vibroincisori, trapani muniti di spazzole ecc.
- I metodi chimici per la rimozione dello sporco sono i seguenti:
  - “impacco” di sostanze solventi – applicato tramite materiali quali carbossimetilcellulosa, polpa di legno, polpa di carta, cotone idrofilo ecc. – utilizzato su superfici non molto estese. Le sostanze solventi impiegate possono essere:
    - # per le incrostazioni inorganiche: soluzione di sali bicarbonati, EDTA, tensioattivi/fungicidi, ammoniaca o trietanolamina (per sciogliere i grassi), soluzioni di esametafosfato di sodio o formiato di ammonio (in particolare per le pietre calcaree), o una soluzione “biologica” composta da acqua distillata, urea, glicerina. L’“impacco” assorbe le sostanze da rimuovere; ad esso fa seguito il lavaggio con acqua distillata ed eventuali sostanze pulenti. Tale metodo è particolarmente utilizzato per la pulitura di superficie interne dipinte;
    - # per le macchie di ruggine: acido fosforico e fosfati, fluoruri o citrati (per le pietre sili-

cee), fosfato di ammonio aggiunto ad acido fosforico (per i calcari), acidi (citrico, tartarico, solfamminico), ossalato o salicilato di ammonio, EDTA in soluzione ammoniacale, bifluoruro di ammonio, ossidanti + riducenti;

# per le macchie di sali di rame: EDTA, acido solfamminico (al 10% in acqua), carbonato di ammonio (al 20% in acqua);

# per le macchie di sostanze organiche:

- oli e grassi (vedi “impacchi”);
- cere: impacchi con trielina o solventi clorurati;
- bitume: regie minerali, solventi aromatici;
- “graffiti”: solventi alifatici e aromatici;
- scritte invecchiate: sverniciatori rimossi con acetone;

# per alghe, muschi, licheni: sali di ammonio quaternario, sali di rame, sali complessi di rame-triazina, sali solubili dell'acido dimetilditio-carbammico e del mercaptobenzotriazolo.

- Il diserbo e la disinfezione da presenze vegetali: la presenza di piante – dovuta all'apporto di pollini, da parte del vento o di volatili, ed alimentata dai sali minerali presenti nelle malte – è dannosa per la statica delle murature. I danni vengono causati dalle radici che sono responsabili del dissesto delle strutture. A ciò si pone rimedio con diserbanti chimici come i composti della triazina:

- clorotriazina (per le radici);
- metossitriazina (sia radici che foglie).

L'impiego di tali sostanze produce l'essiccamento delle piante e delle loro radici; queste ultime sono poi estratte con azione meccanica mentre i fori praticati sono occlusi con malta [22].

#### 4.3.3. *La stuccatura*

Una volta eseguito il consolidamento si cerca di riparare le microfratture presenti sul materiale ormai rinforzato: ciò avviene per mezzo di stuccature le quali restituiscono uniformità alla superficie.

Prima di procedere alla stuccatura le cavità sono pulite con spazzole e/o bisturi e bagnate con acqua (ciò per impedire l'assorbimento dell'acqua contenuta nella malta, che ne bloccherebbe la presa).

Lo stucco utilizzato è costituito da cariche polverulente unite a grassello di calce spenta (da almeno due anni oppure additivato di resina acrilica in soluzione) o calce idraulica. Per le stuccature di superficie, quindi esposte a dilavamento, si preferisce la

calce aerea in quanto fa presa più rapidamente. Nel caso di manufatti riparati si possono utilizzare le resine acriliche, durevoli e modellabili, che però ingrigiscono in quanto attraggono il particolato. La carica è di pietra macinata, il più possibile simile alle parti originali al fine di determinare analoghe qualità (grana, colore ecc.). L'impasto può essere arricchito da pigmenti o meglio ancora da polveri di materiale lapideo colorato per conferirgli qualità estetiche [28].

#### *4.3.4. La velatura e la protezione delle superfici*

Preliminarmente alla protezione della superficie – dopo che essa è stata restaurata – si opera la velatura: questa ha la funzione di uniformare una superficie che presenta tonalità differenti. Tale differenza può essere dovuta a vari fattori, vediamo i principali:

- ingrigimento delle zone maggiormente porose e alveolizzate;
- variazioni cromatiche dovute a depositi insolubili;
- patine ad ossalato nere;
- tracce determinate dalle impalcature di restauro.

Quest'ultimo caso deriva dalle condizioni favorevoli all'insediamento di colonie di microrganismi determinate dal legno delle impalcature e dal microclima fresco umido che esse creano. Ciò è ravvisabile nel tracciato scuro che “descrive” quello dei ponteggi.

Le aree a differente tonalità si manifestano poco tempo dopo la liberazione della facciata. Le zone che presentano un colore più chiaro si possono trattare con una velatura ad acquerello con terre ventilate ed acqua pura, senza legante, mentre quelle scure con terre ventilate e acqua di calce: si può rendere più fluida la miscela con alcool polivinilico. Tali applicazioni precedono i trattamenti protettivi: nel caso di correzioni lievi, si può praticare la tecnica “a spruzzo” al di sopra della protezione.

La velatura ha una durata breve: essa serve a “correggere” i toni a lavoro ultimato per non compromettere l'impatto iniziale in chi osserva (in particolare le zone scure sono immediatamente percepite, per cui, capovolgendo la visione, creano lo stesso problema determinato dalla lacuna in un dipinto), ma la vera “velatura” sarà determinata dall'azione del tempo [28].

Per quanto riguarda la protezione, essa ha lo scopo di diminuire il contatto con gas, vapori acidi e acqua, frenando la loro penetrazione all'interno dei materiali e, quindi, svolge un'importante funzione conservativa. Gli strati di materiale protettivo devono essere reversibili in quanto la loro caratteristica peculiare è la sostituibilità una volta deteriorati: perciò essi sono detti “strati di sacrificio” e sono rinnovabili ogni 5-10 anni.

I prodotti protettivi oltre ad essere reversibili devono essere trasparenti e resistenti

alle componenti aggressive citate. I protettivi utilizzati tradizionalmente sono:

- cere naturali o vegetali (le più usate sono state la cera d'api e di carnauba);
- paraffine.

Le prime hanno lo svantaggio di rammollire a basse temperature trattenendo lo sporco, ingiallire, perdere in breve la loro idrorepellenza. Le paraffine sono cere sintetiche (microcristalline) che hanno sostituito l'uso delle naturali di cui non possiedono le predette controindicazioni: esse, infatti, hanno maggiore stabilità.

- latte di calce (idrossido di calcio che si trasforma in carbonato di calcio).

Esso è stato molto utilizzato in passato con funzione consolidante e protettiva. Fra i protettivi che resistono meglio all'invecchiamento vi sono gli organici sintetici come le resine siliconiche, ritenute le migliori, e quelle acriliche. Sulle grandi superfici essi sono applicati con pistola a spruzzo a bassa pressione con movimenti circolari e ripetuti, facendo attenzione a coprire uniformemente l'intera superficie da trattare [28].

In conclusione, si ritiene opportuno riportare in tab. 1 i prodotti utilizzati nel restauro architettonico come specificato dal NORMAL (29).

## 5. Considerazioni conclusive

In conclusione si fa presente che la presentazione delle suddette problematiche, nell'ambito della trattazione del restauro architettonico nel corso dei secoli, rappresenta un chiaro esempio della complessa situazione concernente la conservazione dei beni culturali. Questi richiedono un approccio che investe molteplici aspetti che, nel rispetto dei criteri imposti a qualsiasi intervento attuato sui beni culturali, implicano la conoscenza teorica e pratica dei metodi e delle tecniche insieme con la conoscenza e la corretta applicazione dei prodotti sperimentati o da sperimentare.

Senza tornare su questioni già ampiamente dibattute, ci limiteremo qui a ricordare ancora una volta la fondamentale importanza della ricerca interdisciplinare che è l'unica in grado di assicurare una valutazione oggettiva e un percorso conservativo corretto e completo.

Il percorso seguito evidenzia così la presenza di molteplici campi di ricerca e di applicazione: storico-estetico, scientifico-diagnostico ecc., tutti ugualmente finalizzati alla tutela e alla valorizzazione del bene.

Tabella 1. Classi di prodotti per i differenti tipi di interventi conservativi sui materiali lapidei (NORMAL 20/85).

TIPO DI INTERVENTO CONSERVATIVO	CLASSI DI PRODOTTI	MATERIALI LAPIDEI
<b>Pulitura di superfici scolpite con normali problemi*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acqua nebulizzata</li> <li>- impacchi acquosi con materiale assorbente</li> <li>- soluzioni o sospensioni acquose ad azione solvente e/o complessante</li> <li>- resine scambiatrici di ioni</li> <li>- metodi meccanici (microsabbatura, microsmerigliatura, pulitura con ultrasuoni, pulitura con bisturi)</li> <li>- laser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>
<b>Pulitura di superfici scolpite con particolari problemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impacchi a pH debolmente acido</li> <li>- scalpellatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>
<b>Rimozione delle macchie di ruggine (ossidi di ferro)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fluoroio di ammonio a pH neutro</li> <li>- fosfato di ammonio a pH neutro + acido fluoridrico</li> <li>- EDTA</li> <li>- soluzioni acquose saturate per SO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>
<b>Rimozione delle macchie verdastre (composti del rame)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EDTA</li> <li>- carbonato di ammonio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>
<b>Pulitura di paramenti esterni senza particolari pregi artistici e di vaste dimensioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acqua a pioggia a pressione di acquedotto</li> <li>- acqua a spruzzo a bassa pressione</li> <li>- acqua a spruzzo a bassa pressione + getti di vapore saturo</li> <li>- idrosabbature o sabbature a bassa pressione (sabbia silicea, silice, allumina)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>
<b>Incollaggio (zone più nascoste, non superficiali e non esposte agli agenti atmosferici)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adesivi: resine termoindurenti (poliesteri, poliuretani, epossidiche);</li> <li>- perni: in acciaio inossidabile speciale ricoperto di resina epossidica, in resina epossidica o resina poliestere rinforzate da fibre di vetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>
<b>Stuccatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- malte: come legante possono essere impiegati sia la calce (aerea o idraulica), sia resine acriliche in soluzione o in emulsione acquosa; l'aggregato deve essere di volta in volta scelto in funzione delle caratteristiche del materiale lapideo da trattare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>
<b>Consolidamento**</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- silicati di etile (più sostanza idrorepellente)</li> <li>- alchil-alcossi-silani (confezionati anche idrorepellenti)</li> <li>- alchil-anti-polisilossani (parzialmente o totalmente polimerizzati)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arenarie, laterizi, mattoni crudi</li> <li>- Arenarie, laterizi, mattoni crudi</li> <li>- Laterizi, arenarie, marmi, calcari</li> </ul>
<b>Consolidamento e protezione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miscele di silicati di etile ed alchil-alcossi-silani</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arenarie, laterizi, mattoni crudi, marmi, calcari</li> </ul>
<b>Consolidamento di superfici non esposte all'aperto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- resine acriliche (applicate come monomeri o polimeri)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marmi, calcari compatiti</li> </ul>
<b>Consolidamento e protezione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miscele di resine acriliche e siliconiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marmi, calcari, arenarie</li> </ul>
<b>Consolidamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- idrossido di bario</li> <li>- idrossido di calcio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcari con discontinuità da risaldare non superiori a 50-100µ</li> </ul>
<b>Protezione***</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- resine acriliche</li> <li>- alchil-anti-polisilossani (resine siliconiche)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marmi e materiali poco porosi (in ambienti confinati)</li> </ul>
<b>Consolidamento e protezione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miscele di resine acriliche e siliconiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutti i materiali</li> </ul>

## Note

- <sup>1</sup> Gustavo Giovannoni (1873-1947) è "allievo" ed erede di Boito per quanto riguarda la concezione di restauro. Ingegnere, si dedica allo studio ed al restauro dell'architettura: negli anni '20-'30 promuove e poi presiede (a Roma) la prima Facoltà di Architettura, all'interno della quale istituisce la cattedra di Restauro Architettonico, che ricopre fino alla morte.
- <sup>2</sup> S.P.A.B. (Society for the Protection of Ancient Buildings), fondata in Inghilterra nel 1877, si collega al pensiero di J. Ruskin.
- <sup>3</sup> Si definisce eseguita in "sottosquadro" quella parte di costruzione che presenta uno spessore minore rispetto alle parti circostanti. In tal senso essa appare spazialmente circoscritta: con tale tecnica costruttiva si usa caratterizzare, in alcuni casi, le zone integrate nell'ambito del restauro, al fine di distinguerle dal contesto originario.
- <sup>4</sup> Studio condotto da alcuni studenti del Corso di Restauro dei Monumenti, tenuto presso la Facoltà di Architettura, Istituto di Storia dell'Architettura, della Università di Roma "La Sapienza", da Gaetano Miarelli Mariani con la collaborazione di Giovanni Carbonara.

## Bibliografia

- [1] SETTE M.P. 1996, *Profilo storico del restauro*, in G. Carbonara, *Trattato di restauro architettonico*, vol. I, Ed. Utet, Torino.
- [2] ARGAN G.C. 1977, *Storia dell'arte italiana*, III, Ed. Electa, Milano.
- [3] CONTI A. 1980, *Storia del restauro e della conservazione*, Ed. Electa, Milano.
- [4] MIRRI M.B. 1996, *Beni culturali e centri storici. Legislazione e problemi*, Ed. Ecig, Genova.
- [5] LAMBERINI D. 1986, "Quell'arte ancor fanciulla": note storiche sulle teorie del restauro architettonico, in R. Ferrari, *Architettura e mestieri del restauro. Materiali, tecnologie e modi edili storici*, Ed. Grafis, Bologna.
- [6] ESPOSITO D. 1996, *Carte, Documenti, Leggi*, in G. Carbonara, *Trattato di restauro architettonico*, vol. IV, Ed. Utet, Torino.
- [7] GIOVANNONI G. 1936, voce *Restauro dei monumenti*, Enciclopedia Italiana, XXIX, Roma.
- [8] BONI G. 1919, *J. RUSKIN*, in «La Nuova Antologia», CCCLXXXIV, 200, 317-20.
- [9] PARIBENI A. 1994, *Il contributo di Giacomo Boni alla conservazione e alla tutela dei monumenti e dei manufatti di interesse storico e archeologico*, in F. Guidobaldi, *Studi e ricerche sulla conservazione delle Opere d'Arte dedicati alla memoria di Marcello Paribeni*, CNR-Roma.
- [10] BONELLI R. 1963, voce *Restauro architettonico*, Enciclopedia Universale dell'Arte, XI, Venezia-Roma.
- [11] BRANDI C. 1977, *Teoria del restauro*, Ed. Einaudi, Torino.

- [12] CORDARO M. (a cura di) 1994, *Cesare Brandi. Il restauro. Teoria e pratica 1939-1986*, Ed. Editori Riuniti, Roma.
- [13] URBANI G. 2000, *Intorno al restauro*, a cura di B. Zanardi, Ed. Skira, Milano.
- [14] ISTITUTO CENTRALE DEL RESTAURO 1997, *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale*, Ed. Bonifica S.p.a., Roma.
- [15] BALDINI U. 1981, *Teoria del restauro e unità di metodologia*, vol.II, Ed. Nardini, Firenze.
- [16] CARBONARA G. 1976, *La reintegrazione dell'immagine*, Ed. Bulzoni, Roma.
- [17] CARTA DEL RESTAURO DEL 1972, in Brandi C., 1977, *Teoria del restauro*, op. cit.
- [18] QUINTAVALLE A.C. 2001, *Le nuove cupole? Verranno dal passato*, in "Corriere della Sera", 28 agosto.
- [19] TOMASELLI F., *Le prime sperimentazioni nell'impiego dei fluosilicati per il consolidamento dei marmi della Basilica di San Marco a Venezia*.
- [20] PALMERIO G. 1996, *Il progetto di restauro*, in G. Carbonara, *Trattato di restauro architettonico*, vol. III, Ed. UTET, Torino.
- [21] ISTITUTO CENTRALE DEL RESTAURO, *Normativa Materiali Lapidei (NORMAL) 1/88, 20/85*, Roma
- [22] FIORI C., LORUSSO S., PENTRELLA R., *Restauro, manutenzione, conservazione dei beni culturali: materiali, prodotti, tecniche*, a cura di S. LORUSSO e F. PRESTILEO, Pitagora Editrice, Bologna, 2003.
- [23] BILANCIA M. 1996, *Le opere provvisorie*, in G. Carbonara, *Trattato di restauro architettonico*, vol. III, Ed. UTET, Torino.
- [24] RUSCHI P. 1996, *Gli interventi di conservazione su strutture ed elementi costruttivi*, in G. Carbonara, *Trattato di restauro architettonico*, vol. III, Ed. UTET, Torino.
- [25] LORUSSO S. 1997, *Inquinamento atmosferico e degrado dei monumenti e ambienti storico-artistici nelle aree di Roma, Tivoli e Viterbo*, in «Scienza e Tecnica», 319, 1-8.
- [26] LORUSSO S. 1997, *Effetto inquinamento*, in "Rivista del Gruppo Italgas", 1, 16-19.
- [27] LORUSSO S. et al. 1994, *Idoneità dei prodotti impiegati per il restauro, la conservazione e la manutenzione dei beni culturali*, in «Accademie e Biblioteche d'Italia», 2, 61-73
- [28] CONTI C., MARTINES G., USAI C. 1996, *Interventi su materiali e superfici*, in G. Carbonara, *Trattato di restauro architettonico*, vol. III, Ed. UTET, Torino.
- [29] LORUSSO S., PRESTILEO F., MONCADA LO GIUDICE G., GIOVAGNOLI A., LANTERNA G. 2001, *La salvaguardia dell'ambiente e del biota nel settore dei beni culturali*, in «Quaderni di Scienza della Conservazione», 1, 13-38.

## RIASSUNTO

Il presente scritto riassume le fasi fondamentali, in riferimento ai mutamenti storici, delle concezioni relative al restauro e alla conservazione dei manufatti architettonici. Accanto a tali argomentazioni si è ritenuto opportuno riassumere l'evoluzione dei metodi e delle tecniche applicate al restauro

dei suddetti manufatti, anche in relazione alle concezioni teoriche. L'esplicazione della prassi di restauro ha riguardato in particolare le applicazioni attuali. Accanto alla teoria e alla prassi del restauro è stato posto in evidenza lo sviluppo del concetto di "conservazione", inteso come propedeutico e complementare al restauro stesso: tale concetto è stato espresso facendo riferimento alle Carte del restauro dall'inizio del secolo scorso ad oggi. Si è inteso, quindi, seguire un percorso storico-critico concepito nelle differenti e pur complementari fasi di sviluppo storico, estetico e tecnologico.

### **ABSTRACT**

The work reassumes the fundamental phases, in reference to the historical changes, of the conceptions related to the restoration and to the maintenance of the architectural works of art. It is opportune to reassume the evolution of the methods and the techniques applied to the restoration of the aforesaid manufactured articles, also in relationship to the theoretical conceptions. The explanation of the routine of restoration has concerned particularly the actual applications. Close to the theory and to the routine of the restoration it has been set in evidence the development of the concept of "maintenance", understood as preliminary and complementary to the restoration itself: such concept has been express referring to the Charters of restoration from the beginning of the last century to today. It is intended, therefore, to follow a historical-critical path conceived in the different, and also complementary, phases of historical, aesthetical and technological development.

### **RÉSUMÉ**

Cet écrit résume les phases fondamentales, qui font référence aux changements historiques, des conceptions relatives à la restauration et à la conservation des manufacturés architectoniques. Il a paru opportun résumer, avec ces argumentations, l'évolution de méthodes et des techniques appliquées à la restauration des manufacturés dont nous avons parlé plus haut, même en relation aux conceptions théoriques. L'explication de cet usage, concernant la restauration, a intéressé, en particulier, les applications actuelles. À côté de la théorie et de l'usage de la restauration, on a mis en évidence le développement du concept de "conservation", conçu comme propédeutique et complémentaire à la restauration elle-même: ce concept a été exprimé en faisant référence aux Papiers de la restauration du début du siècle dernier jusqu'à nos jours. On a donc voulu suivre un parcours historique-critique conçu dans des phases différentes mais toujours complémentaires du développement historique, esthétique et technologique.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Das vorliegende Schriftstück fast die wesentlichen Fasen hinsichtlich den historischen Änderungen, den Konzeptionen über die Restaurierung und Erhaltung der architektonischen Manufakturen zusammen. Neben diesen Argumentationen wurde es als angemessen erachtet, die Entwicklung der Methoden und die angewandten Techniken bei der Restaurierung der oben genannten Manufakturen auch hinsichtlich der theoretischen Konzeptionen zusammenzufassen. Die deutliche Darlegung der Restaurierungspraktiken hat vorallem die derzeitigen Anwendungen betroffen. Neben der Restaurierungstheorie und -Praxis wurde die Entwicklung des Konzepts der "Erhaltung" als propädeutisch und ergänzend zur Renovierung selbst hervorgehoben. Dieses Konzept wurde durch die Restaurierungsdokumente vom Anfang des vergangenen Jahrhunderts bis heute wiedergegeben. Man strebte also danach, einen historisch-kritischen Verlauf zu folgen, der während der verschiedenen und dennoch komplementären Fasen der geschichtlichen, ästhetischen und technologischen Entwicklung konzipiert wurde.

### **RESUMEN**

El presente escrito resume las fases fundamentales, en referencia a los cambios históricos, de las

concepciones relativas a la restauración y a la conservación de las manufacturas arquitectónicas. Junto a tales argumentaciones se ha considerado oportuno resumir la evolución de los métodos y de las técnicas aplicadas a la restauración de dichas manufacturas, poniéndolas también en relación a las concepciones teóricas. La explicación de las prácticas de restauración se ha referido especialmente a las aplicaciones actuales. Junto a la teoría y a la práctica de la restauración se ha puesto en evidencia el desarrollo del concepto de “conservación”, entendido como propedéutico y complementario a la restauración propiamente dicha: tal concepto se ha expresado haciendo referencia a las Cartas de la restauración desde principios del siglo pasado hasta hoy. En este sentido, se ha pretendido seguir un recorrido histórico-crítico concebido en las diferentes y no obstante complementarias fases del desarrollo histórico, estético y tecnológico.