

# Salvati dalle fiamme

---

Gli interventi su edifici e oggetti d'arte danneggiati dal fuoco

## Sauvés des flammes

Les interventions sur les bâtiments et les objets d'art endommagés par le feu

## Aus den Flammen gerettet

Eingriffe an Gebäuden und Kunstgegenständen mit Brandschäden

A cura di Giacinta Jean



Atti della giornata di studio  
Lugano 6 ottobre 2006

SUPSI – SCR/SKR

Questa pubblicazione è stata possibile grazie all'aiuto della direzione SUPSI-DACD, in particolare dell'ing. Franco Gervasoni, dell'Associazione Pro Restauro Chiesa Madonna delle Grazie e del suo vicepresidente avv. Paolo Agustoni.

La giornata di studi è stata organizzata in collaborazione con i restauratori Julian James, Andrea Merigalli, Sergio Pescia e Massimo Soldini. Le traduzioni dei testi sono state fatte da Federica Jean, Sidonie Joannes e da Martin Schmurr.

Un sentito ringraziamento anche al sig. Aldo Pessina della Aldo Pessina e Associati di Lugano, broker assicurativo della SUPSI, che tanto si è prodigato per la nostra causa.

Si ringraziano la Città di Bellinzona e la Città di Lugano per il sostegno all'iniziativa e per l'attiva partecipazione nei lavori di organizzazione dell'evento.

## **Salvati dalle fiamme**

---

### Gli interventi su edifici e oggetti d'arte danneggiati dal fuoco

#### **Sauvés des flammes**

Les interventions sur les bâtiments et les objets d'art endommagés par le feu

#### **Aus den Flammen gerettet**

Eingriffe an Gebäuden und Kunstgegenständen mit Brandschäden

Atti della giornata di studio

Lugano 6 ottobre 2006

A cura di Giacinta Jean

Coordinatrice del corso di laurea

in Conservazione e restauro

SUPSI – Dipartimento ambiente,

costruzioni e design

C.P. 105, CH- 6952 Lugano-Canobbio

giacinta.jean@supsi.ch



<b>Bernhard Furrer</b>	5
Introduzione	
<b>Pietro Baraldi, Paolo Bensi</b>	15
Alterazioni delle materie coloranti nelle pitture murali prodotte dalle alte temperature: fonti storiche ed indagini scientifiche	
<b>Eric-J. Favre-Bulle</b>	31
Le traitement après incendie de l'église de Dombresson, canton de Neuchâtel	
<b>Nicola Berlucci</b>	33
Teatro La Fenice, Teatro Petruzzelli, Cappella della Sacra Sindone: considerazioni sullo stato di conservazione e sugli interventi di restauro di monumenti danneggiati dalle fiamme	
<b>Elisabetta Fabbri, Mario Massimo Cherido</b>	45
Il restauro dell'apparato decorativo interno e delle facciate del Gran Teatro La Fenice di Venezia	
<b>Alberto Grimoldi</b>	53
La conservazione del calcare danneggiato dagli incendi nell'arena di Verona e la conservazione delle tracce del fuoco	
<b>Pilar Roig Picazo</b>	61
Los frescos quemados de la Real Parroquia de los Santos Juanes de Valencia. Estado de conservación y procesos actuales de intervención	
<b>Marlene Eidelheit, Sabrina De Vanna</b>	77
The burnt tapestries at the cathedral of Saint John the Divine; what can one learn from the ashes? The effect of elevated temperatures on fibers	
<b>Pascal Moret</b>	87
Les vitraux de l'église du Prieuré à Pully, constat et analyse après l'incendie	
<b>Mario Graf</b>	91
Auswirkung von Brandschäden auf Gemälde	
<b>Thierry-Olivier Ford</b>	95
The Treatment of Three Fire Damaged Paintings from Eidsvoll Church, Norway	
<b>Daniel Fabian</b>	107
"Dirt, Wind & Fire– Sofortmassnahmen nach einem Brandfall einer Sammlung zeitgenössischer Kunst"	
<b>Matteo Rossi-Doria</b>	109
Un incendio nel laboratorio: caso unico e isolato?	
<b>Pietro Capone</b>	117
La prevenzione incendi nei laboratori di restauro	
<b>Immagini</b>	131



## Bernhard Furrer

---

### Medicina preventiva e medicina curativa

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Nella vita si rischia di restare scottati – in senso letterale, non solo metaforico.

Oltre a tutti i pericoli che affrontiamo nella vita quotidiana, anche gli incendi rappresentano una minaccia: mettono a repentaglio noi stessi e i nostri beni.

Fin dagli albori della storia, l'umanità ha conosciuto incendi devastanti. Roma è stata più volte preda delle fiamme e nel Medioevo non vi era una sola città che non fosse stata colpita più volte da violenti incendi. Il grande incendio di Berna del 1405, ad esempio, rase al suolo quasi due terzi degli edifici esistenti; questa catastrofe tuttavia fece nascere nuove riflessioni sulle modalità di costruzione degli edifici urbani e segnò il passaggio dalle costruzioni in legno a quelle in pietra. Gli incendi sono stati, e lo restano tuttora, fonte di innovazione e di nuove conoscenze.

Tutti noi ricordiamo incendi nell'ambito della nostra esperienza personale, conosciamo il senso di impotenza che si prova davanti a un rogo di grandi dimensioni, che spesso nemmeno i vigili del fuoco provvisti di moderne attrezzature riescono a domare. Questa sensazione di impotenza, di essere in balia del fuoco, accompagna da sempre l'umanità. In un incendio, un "inferno di fiamme", vi è qualcosa di satanico che suscita terrore. In alcuni casi, all'incendio fa seguito la compassione per le vittime; in tutti i casi, si prova tristezza per la distruzione dei beni materiali. Si cerca di comprendere l'accaduto, se ne analizzano le cause, si tenta di prendere precauzioni perché in circostanze simili l'incendio non possa ripetersi o quantomeno lo si possa individuare in tempo. E ci si preoccupa di riportare ordine, di valutare i danni e di ripararli.

A fronte del rischio d'incendio dovremmo comportarci come i medici, che da anni ormai hanno riconosciuto che la medicina preventiva è molto più sensata di quella curativa; che è più saggio adottare misure rivolte ad evitare i danni piuttosto che tentare di rimediare una volta che si sono già verificati. I medici sanno bene che non si possono riparare completamente (*"restitutio ad integrum"*) i danni già avvenuti: dopo un infarto, nemmeno le migliori cure farmacologiche o un intervento chirurgico possono ripristinare del tutto la funzione di pompaggio del cuore. Infine, vi sono anche ragioni economiche che fanno preferire la medicina preventiva: in molti casi, essa presenta un rapporto costi-benefici migliore di quello della medicina curativa. Una campagna mirata contro l'AIDS può dimostrarsi più economica dei costosi farmaci necessari per curare un paziente infettato dal virus.

Ciò che vale per gli esseri umani e la sanità si applica anche ai beni artistici e culturali e alla loro tutela. Anche in questo caso, prevenire è meglio che prevedere interventi di ripristino a danni avvenuti. Pertanto, ci si deve prefiggere l'obiettivo prioritario di prevenire l'evento dannoso con adeguate precauzioni. Questa considerazione riguarda tutti i possibili rischi di danneggiamento. È irragionevole collocare la bocchetta dell'aria calda dell'impianto di riscaldamento di una chiesa immediatamente sotto un organo di grande valore storico, per poi meravigliarsi che i meccanismi interni e la cassa dell'organo vengano progressivamente danneggiati. È irresponsabile situare un deposito di oggetti museali in una cantina che si trova sotto al livello delle acque del vicino lago, per poi dolersi dei danni causati da un'inondazione.

Per tornare al tema specifico di questo convegno: tutti noi, conservatori e curatori di monumenti, responsabili di edifici e architetti, operatori museali e della protezione dei beni culturali, abbiamo il preciso dovere di prendere in considerazione l'eventualità che il bene a noi affidato subisca un incendio e di interrogarci su come prevenirlo. In questo ambito, il primo criterio da impiegare è il comune buonsenso. Il riscaldamento elettrico per i sacerdoti non va collocato direttamente sotto la galleria di legno dell'organo, il deposito delle panche di legno inutilizzate non va situato

---

#### Bernhard Furrer

Denkmalpfleger der Stadt Bern  
Präsident der Eidgenössische  
Kommission für Denkmalpflege

nel sottotetto della chiesa ad aumentare il carico d'incendio, la presenza e il funzionamento delle protezioni antifulmine e i rivelatori d'incendio sono da garantire anche durante un intervento di restauro. Adeguate misure costruttive e strutturali possono prevenire un incendio o, almeno, limitarne la propagazione.

Va quindi messa in discussione la diffidenza, pur comprensibile, manifestata da molti curatori di monumenti nei confronti delle misure antincendio. In ogni caso specifico si devono soppesare i vantaggi relativi, ad esempio, tra la tutela dell'integrità dello stato originale di un portone d'ingresso e il beneficio che una sua maggiore resistenza alle fiamme potrebbe apportare all'intero edificio. Anche altre misure atte ad anticipare l'individuazione di un incendio, a trasmettere tempestivamente l'allarme ai vigili del fuoco e, quindi, a contenere l'entità dei danni, non sono più in contrasto insanabile con le istanze di tutela dei monumenti, ma sono diventate la norma. In ogni caso concreto, tuttavia, occorre evitare il più possibile interventi che alterino la sostanza storica e si devono integrare attentamente le misure preventive nell'aspetto del monumento. Tutti questi fattori sono presi in considerazione in un documento, elaborato da un gruppo di lavoro interdisciplinare, corredato di numerosi esempi illustrativi, che è stato pubblicato qualche mese fa dall'Istituto di Assicurazione Fabbricati di Berna.<sup>1</sup>

Dobbiamo concentrarci sulla prevenzione, sia rispetto al rischio specifico di cui tratta questo convegno, quello degli incendi, sia rispetto ad altri rischi quali il furto, i vandalismi o i danni derivanti dall'impatto ambientale e da un'insufficiente manutenzione. Gli investimenti in questo settore hanno un'efficacia molto maggiore rispetto alle riparazioni successive al danno. Soprattutto, contribuiscono in modo decisivo a evitare danni irreparabili a beni artistico-culturali.

Il convegno odierno si concentra sui beni artistico-culturali danneggiati da incendi; in questo ambito si discuterà di una serie di interventi diversi, da individuare caso per caso. Per riprendere il parallelo con la medicina, si parlerà delle possibilità e dei limiti della medicina curativa. Tale branca della medicina si chiede, ad esempio, quali interventi attuare allorché la prevenzione del fumo è stata insufficiente e occorre curare un paziente affetto da cancro al polmone. Quali interventi chirurgici e chemioterapici si prestano meglio a limitare il più possibile i danni ed, eventualmente, ad ottenere una guarigione? Non è compito di questa introduzione presentare tali interventi relativi al patrimonio artistico-culturale – di questo si occuperanno i relatori. In questa sede si preferisce ricordare alcuni criteri generali sul comportamento da tenere in caso di incendi che si sono verificati su edifici.

È estremamente utile convocare sul luogo dell'incendio esperti di tutela dei beni culturali nel momento stesso in cui vi si recano i vigili del fuoco. A questo scopo, esistono e sono già in uso opportuni meccanismi di notifica.<sup>2</sup> Gli esperti presenti sul posto sono infatti in grado di fornire consigli ai vigili del fuoco riguardo all'impiego dei materiali di spegnimento e alla razionale evacuazione dei beni culturali di valore. In questa fase iniziale, si possono evitare o almeno ridurre al minimo i danni alle diverse componenti del bene. Non di rado, il personale qualificato sul posto può attuare i primi interventi di salvaguardia. Il ritrovamento di alcune cassette d'archivio contenenti oggetti importanti da parte di un esperto nel sottotetto di un edificio danneggiato da un incendio a Berna, avvenuto qualche anno fa durante le operazioni di sgombero dei vigili del fuoco, ha dimostrato quanto sia importante la presenza continua sul posto di persone che sappiano come conservare e maneggiare beni culturali mobili o immobili.

In seguito, rivestono grande importanza gli interventi immediati. Ricoprire con teloni i tetti distrutti, arieggiare abbondantemente ambienti e strutture, controllare la temperatura con mezzi temporanei in inverno e garantire la protezione contro le effrazioni, fanno parte delle operazioni più urgenti nel caso di edifici profondamente danneggiati. Nel caso di singoli oggetti di valore artistico-culturale – beni mobili – gli interventi sono di tipo molto diverso e spaziano dal consolidamento provvisorio alla protezione sul posto, dal congelamento di oggetti in carta alla loro successiva e accurata asciugatura. Tutti questi interventi vanno attuati con la massima rapidità ma an-



che in modo ben ponderato. L'urgenza è enorme: attendere una completa valutazione dei costi o effettuare interventi secondari controproducenti può avere conseguenze disastrose. In questo caso, è indispensabile il sostegno di una rete ben funzionante di consulenti esperti.

I veri e propri lavori di consolidamento e di riparazione si possono pianificare ed effettuare in seguito, con più calma e attenzione. In questo contesto, i principali interrogativi che emergono sono come garantire la conservazione a lungo termine delle parti danneggiate dall'incendio e l'opportunità di lasciare che le tracce dell'incendio restino visibili. L'esempio del Ponte della Cappella di Lucerna dimostra che tale scelta è possibile anche senza spingersi verso soluzioni troppo invadenti. Beninteso, le linee guida generalmente riconosciute per la tutela dei monumenti si applicano anche alle riparazioni di edifici e di oggetti di valore artistico-culturale dopo che hanno subito un incendio.<sup>3</sup>

Per quanto grande sia l'interesse e l'attualità degli interrogativi affrontati in questo convegno su come intervenire su beni danneggiati dalle fiamme, non dobbiamo dimenticare che è sempre meglio prevenire gli incendi anziché rimediare alle loro conseguenze. Infatti, al di là dei costi materiali, tali catastrofi possono comportare danni permanenti e anche la perdita definitiva dei beni culturali colpiti.

Medicina preventiva e curativa – c'è bisogno di entrambe. Iniziamo dalla prevenzione, per dover svolgere il minor numero possibile di interventi curativi.

*Bernhard Furrer*

1 Gebäudeversicherung Bern, *Brandschutz in Baudenkmälern. Dokumentation zur Brandschutz-Erläuterung BSE 5*, Bern 2005.

2 I vigili del fuoco del comune di Berna si servono di una cartella operativa per ciascun edificio che viene consegnata al responsabile dell'unità d'intervento. All'interno di tale cartella è indicato per quali edifici occorre mobilitare il servizio dei Beni culturali. La centrale operativa svolge tale compito telefonicamente.

3 I "Principi per la tutela dei monumenti storici in Svizzera", redatte dalla Commissione Federale dei Monumenti Storici CFMS verranno pubblicate alla fine di quest'anno.

## Médecine préventive et médecine curative

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Dans la vie on risque souvent de se brûler, au sens propre et pas seulement au figuré. En plus de tous les dangers que nous affrontons dans la vie quotidienne, les incendies représentent aussi une menace pour nos personnes et pour nos biens.

Depuis l'aube de la civilisation, l'humanité a connu des incendies dévastateurs. Rome a été la proie des flammes à plusieurs reprises et au Moyen Age aucune ville ne fut épargnée par le phénomène des incendies dévastateurs. Le grand incendie de Berne en 1405 par exemple: la ville fut rasée, deux tiers des édifices furent détruits, mais cette catastrophe fit naître de nouvelles réflexions sur la construction des bâtiments urbains et marqua le passage des édifices en bois à ceux en pierre. Les incendies étaient, et sont toujours, une occasion d'innover et d'acquérir de nouvelles connaissances.

Nous avons tous le souvenir des incendies dans notre expérience personnelle; nous connaissons tous le sentiment d'impuissance éprouvé face à des flammes de grandes dimensions, qui parfois peuvent rendre complètement inutiles les efforts des pompiers équipés des moyens les plus modernes. Cette sensation de fragilité et d'impuissance frappe l'humanité depuis toujours. Dans un incendie, ces *flammes de l'en-*

fer, il y a parfois quelque chose de satanique qui suscite la terreur. Dans certains cas, l'incendie fait naître en nous de la compassion pour les victimes; dans tous les cas on éprouve de la tristesse à cause de la destruction des biens. On cherche à comprendre l'évènement, à en analyser les causes; on essaie de prendre des précautions afin que les mêmes causes ne produisent pas les mêmes effets et que l'incendie ne se répète pas ou soit circonscrit à temps. Et nous nous préoccupons de rétablir un ordre, d'évaluer les dégâts et de les réparer.

Devant le risque d'incendie, nous devrions nous comporter comme les médecins, eux qui depuis longtemps reconnaissent que la médecine préventive est plus utile que la médecine curative; qu'il est plus sage d'adopter des mesures destinées à prévenir les dégâts plutôt que de tenter d'y remédier une fois qu'ils existent comme tels. Les médecins savent bien qu'on ne peut pas réparer complètement (*restitutio ad integrum*) les dommages causés: après un infarctus il arrive que les meilleurs remèdes pharmaceutiques ou bien une opération chirurgicale ne parviennent pas à rétablir la fonction de pompage du cœur. Enfin, il y a aussi des raisons économiques qui favorisent la médecine préventive: très souvent, celle-ci présente un rapport qualité prix bien meilleur que celui de la médecine curative. Une campagne de prévention contre le sida peut se révéler plus rentable économiquement parlant que l'ensemble de la pharmacopée nécessaire à la thérapie d'un patient infecté par le virus.

Ce qui vaut pour les êtres humains et les questions de santé peut très bien s'appliquer au patrimoine artistique et culturel et à sa gestion. Car dans ce cas aussi, il vaut mieux prévenir que être obligé de guérir par des interventions une fois que le mal est fait. C'est pourquoi il faut se fixer comme objectif prioritaire de prévenir les dommages avec les précautions adéquates; cela concerne toutes les risques d'altérations possibles. Il est impensable de placer la sortie d'air chaud du chauffage d'une église juste au dessus d'un orgue de grande valeur pour ensuite s'étonner quand les mécanismes internes et la caisse de l'orgue sont abîmés. Il est irresponsable d'entreposer des pièces de musée dans une cave qui se trouve en dessous du niveau d'un lac voisin pour venir se plaindre ensuite des dégâts causés par l'inondation.

Pour revenir au sujet qui nous occupe durant ce congrès, nous tous (conservateurs, commissaires, intendants des monuments historiques et architectes, personnels des musées et de la gestion du patrimoine artistique et culturel) avons le devoir de prendre en compte l'éventualité que le bien qui nous a été confié pourrait être touché par un incendie et nous devons nous demander comment prévenir ce mal. À cet effet, le premier critère est l'emploi du bon sens. Le radiateur qui fournit du chauffage aux officiants ne doit pas être placé directement sous la galerie en bois de l'orgue, la réserve de bancs en bois ne doit pas être entreposée dans le grenier d'une église pour ne pas augmenter le volume du matériau combustible; les paratonnerres et les alarmes incendie doivent devenir obligatoires quand un travail de restauration est en cours. En somme, des mesures constructives et structurelles peuvent prévenir un incendie, ou du moins en limiter la propagation.

Nous devons soulever la question de la méfiance, toute compréhensible, que manifestent de nombreux conservateurs de monuments à l'égard des mesures anti-incendie. Pour chaque cas spécifique, on doit évaluer les avantages relatifs; par exemple entre, d'un côté, la sauvegarde de l'intégrité d'un porche d'entrée et, de l'autre côté, l'augmentation de sa résistance à l'incendie et le bénéfice tiré par l'édifice dans son ensemble. De la même manière on voit aujourd'hui comment les mesures de sécurité permettant d'anticiper le début d'un incendie, de transmettre à temps le signal aux pompiers et donc de limiter l'étendue des dégâts, ne sont plus irrémédiablement incompatibles avec les principes de conservation des monuments, mais au contraire sont devenues la norme. Toutefois il faut éviter à tout prix les interventions qui pourraient altérer la substance historique et celles qui ne pourraient pas s'intégrer dans l'esthétique du monument. Tous ces aspects sont abordés dans un document, élaboré par un groupe de travail interdisciplinaire, enrichi par de nombreux exemples illustrés, publié il y a quelques mois par l'Institut d'Assurances Fabbriati de Berne.<sup>1</sup>

Nous devons donc nous concentrer sur la prévention, que ce soit par rapport au

risque spécifique dont il est question dans ce congrès, celui des incendies, ou bien par rapport à d'autres risques encourus tels le vol, les actes de vandalisme ou les dégâts causés par l'environnement ou un mauvais entretien des lieux. Les investissements dans ce secteur ont une rentabilité bien meilleure que les réparations *a posteriori*, et surtout ils contribuent de manière décisive à éviter les dégâts irréparables des biens artistiques et culturels.

Le congrès qui nous occupe aujourd'hui concerne les biens artistiques et culturels endommagés par des incendies: dans ce cadre, on pourra débattre sur des interventions très variées. Pour reprendre la comparaison avec la médecine, on évoquera les possibilités et les limites de la médecine curative. Cette branche de la médecine s'interroge, par exemple, sur les réponses à apporter quand on met face à face l'inefficacité des campagnes anti-tabac et les soins qu'il faut donner à un patient atteint d'un cancer du poumon. Quels sont les actes chirurgicaux et les chimiothérapies qui permettent de circonscrire le danger et, éventuellement, d'obtenir la guérison? Il n'est pas de notre ressort dans cette introduction d'entrer dans le détail des différentes interventions qui concernent le patrimoine artistique et culturel, ce sera le rôle de nos intervenants. On se contentera ici de rappeler certains des critères généraux sur le comportement à adopter en cas d'incendie d'un édifice.

Il est extrêmement important de convoquer des responsables et des experts de la conservation des biens culturels au moment même où arrivent les pompiers. À cet effet, on a déjà mis en place un protocole d'alerte.<sup>2</sup> En effet, les experts présents sur les lieux sont en mesure de fournir aux pompiers des conseils sur l'utilisation des matériaux d'extinction et sur l'évacuation raisonnée des biens de valeur. Dans la phase initiale, on peut éviter ou minimiser les dégâts sur les différentes parties du bien concerné. Il n'est pas rare de trouver le personnel qualifié pour les premières interventions de sauvegarde déjà présent sur les lieux ou bien disponibles en peu de temps. Il y a quelques années les pompiers ont retrouvé des caisses contenant des objets de grande valeur dans le grenier d'un édifice de Berne, après un incendie, au moment du nettoyage: cela montre l'importance de la présence continue d'une personne sachant comment conserver et manier les biens mobiliers et immobiliers.

Par la suite, les interventions importantes concernent tout ce qui suit immédiatement l'incendie. Recouvrir de bâches les toits détruits, aérer abondamment les espaces et les structures, contrôler la température en hiver aux moyens d'instruments de mesure provisoires, empêcher les effractions: tout cela fait partie des actions les plus urgentes quand le bâtiment a été sévèrement endommagé.

Dans le cas d'objets de valeur – biens mobiliers – les interventions sont d'un type différent et vont de la consolidation provisoire à la protection sur place, de la réfrigération des papiers à leur séchage consécutif. Tout cela doit intervenir avec une grande rapidité mais aussi de manière soigneuse et pondérée. Le sens de l'urgence est fondamental: trop attendre une évaluation des coûts ou même effectuer des interventions secondaires contre-productives peut avoir des conséquences désastreuses. Dans ce cas il est indispensable de disposer du soutien d'un réseau efficace de conseillers et d'experts.

Les travaux de consolidation à proprement parler peuvent être planifiés pour être mis en œuvre dans un deuxième temps, avec calme et concentration. Dans ce contexte, les questions soulevées la plupart du temps concernent la conservation à long terme des zones endommagées par l'incendie et la possibilité d'envisager que les traces du passage de l'incendie resteront visibles. L'exemple fourni par le Kappellbrücke de Lucerne nous montre que ce choix est possible sans arriver à des solutions extrêmes. Naturellement les lignes de conduite pour la conservation des monuments s'appliquent aussi aux réparations des édifices et objets du patrimoine consécutives à un incendie.<sup>3</sup>

S'il est important et opportun lors de notre congrès d'affronter les problèmes liés aux interventions après incendies, nous ne devons pas pour autant oublier qu'il est toujours préférable de prévenir plutôt que guérir. De fait, au delà des coûts matériels, les incendies provoquent des dégâts permanents et la perte définitive de trésors patrimoniaux.

Médecine préventive et médecine curative – nous avons besoin des deux. Commençons par la prévention, de manière à mettre en œuvre le moins possible d'interventions curatives.

*Bernhard Furrer*

- 1 Gebäudeversicherung Bern, *Brandschutz in Baudenkmalern. Dokumentation zur Brandschutz-Erläuterung BSE 5*, Bern 2005.
- 2 Les pompiers de la municipalité de Berne disposent pour chaque édifice d'un dossier d'intervention, ce dossier est aux mains du responsable de l'unité qui intervient et indique s'il est nécessaire d'appeler les services des monuments historiques. Ce qui est du ressort du central téléphonique.
- 3 Les 'Lignes de conduite pour la conservation des monuments en Suisse' ont été rédigées par la Commission Fédérale pour la Conservation du Patrimoine (Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege, EKD) et seront publiées à la fin de l'année.

## Präventiv- und Akutmedizin

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Leben ist brandgefährlich – im wörtlichen wie im übertragenen Sinn.

Neben allen anderen Gefahren, welchen wir in unserem täglichen Leben ausgesetzt sind, bedrohen uns auch Brände. Sie bedrohen uns selber und unser Hab und Gut.

Brandkatastrophen sind seit der frühesten Menschheitsgeschichte bekannt. Rom war mehrmals Raub der Flammen und im Mittelalter gab es kaum eine Stadt, die nicht mehrmals von grossen Bränden heimgesucht wurde. Der grosse Stadtbrand von Bern 1405 beispielsweise vernichtete nahezu zwei Drittel der bestehenden Häuser; er war indessen aber auch Auslöser für neue Überlegungen bezüglich der Konstruktionsweise der Bürgerhäuser und steht am Übergang von der Holzkonstruktion hin zu steinernen Gebäuden. Brände waren und sind immer wieder Anlass für Innovationen, neue Erkenntnisse.

Wir alle erinnern uns an Brände in unserem eigenen Erfahrungsbereich, erinnern uns an das Gefühl menschlicher Ohnmacht angesichts eines Grossbrandes, dem auch eine modern ausgerüstete Feuerwehr oftmals nicht Herr wird. Dieses Gefühl der Ohnmacht, des Ausgeliefertseins hat die Menschen stets begleitet. Das Dämonische eines Brandes, der "Feuerteufel", macht Angst. Nach dem Brand stellt sich Trauer ein vielleicht um Menschen, die zu Schaden gekommen sind, immer jedoch um die zerstörten materiellen Werte. Wir versuchen, das Ereignis zu verstehen, gehen den Gründen für das Entstehen des Brandes nach, versuchen Vorkehrungen zu treffen, dass in einem vergleichbaren Fall ein Brand nicht mehr entstehen kann oder dass er zumindest frühzeitig entdeckt wird. Und wir gehen ans Aufräumen, an die Analyse der Schäden und an deren Reparatur.

Angesichts der Brandgefahren sollten wir uns analog zu den Ärztinnen und Ärzten verhalten, die längst erkannt haben, dass Präventivmedizin weit sinnvoller als Akutmedizin ist, dass es vernünftiger ist, Schäden durch geeignete Massnahmen zu vermeiden als diejenigen zu heilen versuchen, die bereits entstanden sind. Die Mediziner und Medizinerinnen sind sich auch bewusst, dass entstandene Schäden nicht mehr vollständig (ad integrum) wiederhergestellt werden können, dass ein Herz nach einem Infarkt nie wieder die volle Pumpleistung erbringen kann, auch mit der besten medikamentösen Behandlung oder nach einer Operation nicht. Nicht zuletzt sind es auch ökonomische Gründe, die für die Präventivmedizin sprechen: In vielen Fällen ist der Kosten/Nutzen-Faktor günstiger als in der Akutmedizin. Eine gezielte Anti-AIDS-Kampagne kann günstiger sein als die teure medikamentöse Behandlung

einer einzigen mit dem Virus infizierten Patientin oder eines Patienten.

Was für die Menschen und ihre Gesundheitsvorsorge richtig ist, gilt auch für die Kulturgüter und ihre Pflege. Auch hier ist Prävention sinnvoller als es die Massnahmen zur Rettung nach einem Schadenereignis sind. Den Schadenfall durch geeignete Vorkehrungen nach Möglichkeit zu vermeiden, muss daher das höchste Ziel sein. Dies gilt für alle möglichen Gefährdungen. Es ist unvernünftig, unmittelbar unter einer wertvollen historischen Orgel den Warmluftauslass der Kirchenheizung anzuordnen und sich nachher zu wundern, dass Orgelwerk und -gehäuse zunehmend Schäden aufweisen. Es ist unverantwortlich, ein Depot für Museumsgüter in einem Keller einzumieten, der unter dem Wasserspiegel des benachbarten Sees liegt, und müssig, sich nach der Überflutung über die entstandenen Schäden zu beklagen. Zurück zum engeren Thema der Tagung: Wir stehen alle, Konservatoren und Denkmalpflegerinnen, Gebäudeverantwortliche und Architektinnen, Museumsleute und Kulturgüterschützerinnen, in der Pflicht, uns über jedes uns anvertraute Objekt Gedanken zu möglichen Brandursachen und deren Verhütung zu machen. Dazu gehört zunächst bloss gesunder Menschenverstand. Der Heizstrahler für den Priester gehört nicht unmittelbar unter die hölzerne Orgelempore, das Depot ausrangierter Bänke gehört nicht als Brandlast in den Estrich der Kirche, Blitzschutz und Feuermelder gehören auch während einer Restaurierung zur Pflichtausrüstung. Geeignete Massnahmen baulicher Art können das Entstehen eines Brandes verhindern und seine Ausbreitung zumindest hemmen.

Hier ist die zunächst verständliche Abwehrhaltung vieler Denkmalpflegender gegenüber Brandschutzmassnahmen zu hinterfragen. In jedem konkreten Einzelfall ist abzuwägen zwischen dem unversehrten Originalbestand, beispielsweise einer Wohnungsabschlusstür, und dem Nutzen, den die Verbesserung ihres Brandwiderstandes für die Gesamtheit des Gebäudes im Brandfall bringt. Auch Massnahmen, die dem frühen Erkennen eines Brandes, der raschen Alarmierung der Feuerwehr und damit dem Vermeiden grösserer Schäden dienen, sind heute nicht mehr Feindbild der Denkmalpflege, sondern Normalität geworden. In jedem konkreten Fall ist allerdings dafür zu sorgen, dass Eingriffe in die historische Substanz wenn möglich vermieden und Massnahmen sorgfältig auf die Erscheinung des Denkmals abgestimmt werden. All diese Aspekte sind in einer Dokumentation, die von einer gemischt zusammengesetzten Arbeitsgruppe ausgearbeitet und vor wenigen Monaten von der Gebäudeversicherung Bern publiziert wurde, umschrieben und anhand zahlreicher Beispiele konkretisiert.<sup>1</sup>

Unser Hauptaugenmerk hat der Prävention zu gelten, sei es bezüglich des engeren Tagungsthemas – des Brandes – oder bezüglich anderer Gefährdungen wie Diebstahl und mutwillige Beschädigung oder Schädigungen durch mangelnden Unterhalt und Umwelteinflüsse. Investitionen in diesen Bereich sind wesentlich effizienter als Reparaturen nach Eintreten eines Schadens. Vor allem helfen sie entscheidend mit, irreparable Schäden am Kulturgut zu vermeiden.

Die heutige Tagung beschäftigt sich mit Kulturgütern, die durch Brandfälle geschädigt sind; dabei wird eine ganze Palette verschiedener, im Einzelfall zu definierender Massnahmen zu diskutieren sein. Um beim Vergleich mit der Medizin zu bleiben, geht es um die Möglichkeiten und Grenzen der Akut- oder Interventionsmedizin. Diese hat sich beispielsweise zu fragen, welche Massnahmen zu ergreifen sind, wenn eine ungenügende Raucherprävention betrieben wurde und ein Patient mit Lungenkrebs zu behandeln ist. Welche Operationen und Chemotherapien sind angezeigt, um den Schaden möglichst klein zu halten und allenfalls eine Heilung zu erzielen? Solche Massnahmen bezogen auf das Kulturgut im Einzelnen darzustellen, ist nicht Aufgabe einer Einführung – die Tagungsbeiträge werden sich damit beschäftigen. Immerhin seien hier einige grundsätzliche Hinweise zum Verhalten bei Bränden von Gebäuden aufgeführt.

Es ist ausserordentlich hilfreich, wenn Fachleute des Kulturgüterschutzes bereits beim Ausrücken der Feuerwehr auf den Brandplatz alarmiert werden. Geeignete Benachrichtigungssysteme sind entwickelt und in Betrieb.<sup>2</sup> Die Fachkundigen auf Platz

sind in der Lage, die Feuerwehrräfte bezüglich Löschmitteleinsatz und sinnvoller Evakuierung von kulturell bedeutenden Objekten zu beraten. In diesem frühen Zeitpunkt können Schäden an Ausstattungsteilen gänzlich vermieden oder zumindest minimiert werden. Diese Kräfte vor Ort können nicht selten bereits erste Sicherungsmassnahmen treffen. Vor wenigen Jahren zeigte der Fund wichtiger Archivkisten im Estrich eines brandgeschädigten Gebäudes in Bern durch einen Sachverständigen während dessen Räumung durch die Feuerwehr, wie wichtig die konstante Präsenz von Personen auf dem Brandplatz ist, welche die Ereignisse mit dem geschulten Blick für mobile und immobile Kulturgüter verfolgen.

Von grosser Bedeutung sind in der Folge die Sofortmassnahmen. Das Abdecken zerstörter Dächer mit Blachen, das intensive Durchlüften von Räumen und Konstruktionen, im Winter das behelfsmässige Temperieren, das Absichern gegen Einbruch stehen bei Gebäuden auf der Dringlichkeitsliste. Bei Einzelgegenständen von kulturellem Wert – mobilen Kulturgütern – sind die Massnahmen vielfältiger; sie reichen von Notsicherungen zum Schutz durch sekundäre Massnahmen vor Ort, vom Einfrieren von Papierbeständen zu späteren sorgfältigen Trocknungsvorkehren. All diesen Massnahmen ist gemeinsam, dass sie rasch und dennoch überlegt zu treffen sind. Der Zeitdruck ist enorm: Beispielsweise können das Zuwarten, bis die Kostenübernahme durch die Versicherungen restlos geklärt ist, oder das Anordnen von sekundär schädigenden Eingriffen verheerende Auswirkungen haben. Hier ist ein eingespieltes Netzwerk von Fachleuten zur beratenden Unterstützung unerlässlich.

Die eigentlichen Sicherungs- und Reparaturarbeiten können später in Ruhe und mit Sorgfalt geplant und durchgeführt werden. Dabei stehen Fragen im Vordergrund, wie die langfristige Erhaltung brandgeschädigter Teile gesichert und ob die Spuren des Brandereignisses erkennbar bleiben sollen. Das Beispiel der Kapellbrücke in Luzern zeigt, dass dies auch ohne aufdringliche Demonstration möglich ist. Die in der Denkmalpflege allgemein anerkannten Grundsätze gelten selbstverständlich auch für das Instandsetzen von Gebäuden und Kulturobjekten nach einem Brand.<sup>3</sup>

Ob der interessanten und aktuellen Fragestellungen dieses Kongresses, wie mit brandgeschädigten Objekten umzugehen sei, sollten wir nicht vergessen, dass es immer besser ist, Brände zu verhüten als deren Folgen zu beseitigen. Nach Brandkatastrophen sind abgesehen von den materiellen Aufwendungen stets auch bleibende Schäden und Verluste an den Kulturgütern zu beklagen.

Präventiv- und Akutmedizin – es braucht beides. Beginnen wir mit der Prävention, um möglichst wenig Akuteinsätze leisten zu müssen.

*Bernhard Furrer*

1 Gebäudeversicherung Bern, *Brandschutz in Baudenkmalern. Dokumentation zur Brandschutz-Erläuterung BSE 5*, Bern 2005.

2 Die Feuerwehr der Stadt Bern benutzt für jedes Gebäude Einsatzmappen, die dem Einsatzeleiter beim Ausrücken mitgegeben werden. In ihnen ist vermerkt, bei welchen Gebäuden der Kulturgüterschutz aufzubieten ist. Die Einsatzzentrale besorgt dies mittels Ringruf.

3 Die "Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz", welche die Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege EKD verabschiedet hat, werden Ende dieses Jahres veröffentlicht werden.

## **Interventi**

---

Le immagini di questa sezione sono riportate nelle tavole del capitolo “Immagini” a pagina 131.





## Pietro Baraldi, Paolo Bensi

---

### Alterazioni delle materie coloranti nelle pitture murali prodotte dalle alte temperature: fonti storiche ed indagini scientifiche

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Il contributo presenta delle testimonianze dalle fonti scritte relative agli effetti di incendi o calamità naturali sui materiali coloranti e sui leganti dei dipinti murali in edifici monumentali in varie regioni italiane. Vengono esposti i dati noti dalla letteratura scientifica sul comportamento dei materiali pittorici alle alte temperature. Sono infine presentati i risultati delle analisi scientifiche effettuate su campioni di dipinti murali di Pompei e del Camposanto di Pisa, condotte essenzialmente con metodiche di spettrometria IR e Raman.

*testo segue ►*

#### **Pietro Baraldi**

---

Chimico Fisico, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italia  
baraldi.pietro@unimo.it

#### **Paolo Bensi**

---

Storico dell'arte e chimico, Facoltà di Lettere della Seconda Università di Napoli, Santa Maria Capua Vetere (Caserta), Italia  
paolo.bensi@libero.it

### Altérations des matériaux colorants des peintures murales provoquées par des températures élevées: sources historiques et investigations scientifiques

#### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

L'article présente un échantillon de témoignages écrits concernant les effets des incendies ou des catastrophes naturelles sur les matériaux colorants et liants des peintures murales de monuments présents dans diverses régions d'Italie. On expose les faits décrits dans la littérature scientifique sur le comportement des surfaces peintes exposées à de très hautes températures. Enfin, on présente les résultats des analyses effectuées sur des échantillons de peintures murales de Pompéi et du Camposanto de Pise, conduites principalement selon les méthodes de spectrométrie IR Raman.

## Veränderungen von Färbmaterialien in Wandmalereien infolge von hohen Temperaturen: historische Quellen und wissenschaftliche Untersuchungen

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Der Beitrag zitiert einige Schriften über die Auswirkungen von Bränden oder Naturkatastrophen auf Färbmaterialien und Bindemittel von Wandmalereien in historischen Bauwerken in verschiedenen Regionen Italiens. Die aus der wissenschaftlichen Literatur bekannten Daten über das Verhalten der Malmaterialien bei hohen Temperaturen werden vorgestellt. Schließlich werden die Ergebnisse der wissenschaftlichen Analysen von Proben der Wandmalereien von Pompei und auf dem Camposanto in Pisa aufgezeigt, die überwiegend mittels der Raman-IR-Spektrometrie durchgeführt wurden.

### Alcuni casi esemplari

- ▶ In diverse occasioni nel passato anche recente i dipinti murali sono stati sottoposti ad alte temperature, a causa di incendi o del contatto con materiali caldi gassosi, liquidi o solidi; il risultato più evidente di tali condizioni estreme è stata l'alterazione più o meno estesa dei colori. Quelle che ora si propongono sono alcune riflessioni sugli effetti del calore sui materiali costitutivi della pellicola pittorica dei dipinti murali, pigmenti, lacche e leganti.

Va detto innanzitutto che un'indagine sugli effetti del riscaldamento sui manufatti artistici può essere condotta sia utilizzando una documentazione fotografica sullo stato precedente dell'opera, in bianco e nero e/o a colori, sia consultando l'eventuale documentazione archivistica sulle modalità esecutive, sia servendosi delle sopravvivenze materiali sulle quali eseguire delle indagini scientifiche: sulla base di queste ultime e delle conoscenze della natura, della stabilità chimica e termica dei materiali è possibile prospettare la struttura originaria dell'opera e i processi di degrado intervenuti sulla cromia. Possono essere d'aiuto anche le indicazioni che provengono dall'iconologia zoologica e botanica e da quella delle forme del vestire delle varie epoche, nel ricostruire quale doveva essere in origine la colorazione dei diversi oggetti, piante, animali rappresentati nei dipinti.

- Esaminiamo ora le testimonianze storiche riguardanti alcuni casi esemplari in Italia.
  - L'eruzione del Vesuvio del 24-26 agosto 79 d.C., evento notissimo e oggetto di una imponente letteratura scientifica: possiamo solo ricordare che le località dell'area vesuviana, come Pompei ed Ercolano, furono investite da diversi prodotti del fenomeno eruttivo. Su Pompei, distante circa 14 chilometri dal Vesuvio, scesero delle nubi ardenti ad alta velocità, che produssero un rapido riscaldamento degli edifici e incendi delle strutture lignee dei tetti e delle architravi; successivamente vi fu l'accumulo di ceneri e di lapilli. Tracce e prove degli incendi si rinvennero in numerosi punti della città, ma non ovunque: l'aumento della temperatura fu disforme nelle varie zone, essendo i muri esposti in direzione del vulcano più facilmente aggredibili e altri, con diversa orientazione, meno aggredibili. In una stessa *domus* la temperatura toccò livelli diversi, tanto che alcuni legni appa-

iono carbonizzati e altri risultano in buono stato: questo spiega perché i dipinti murali anche negli stessi ambienti mostrino alterazioni cromatiche vistose o nulle. Per quanto riguarda Ercolano, che dista dal Vesuvio circa sette chilometri, la città venne investita da una colata piroclastica che provocò l'incendio delle abitazioni e si diresse verso la riva. Qui l'incontro con l'acqua provocò la formazione di un surgis, un fango ad alta temperatura che si diresse in direzione opposta verso la città provocando l'abbattimento violento di monumenti e la morte rapida di quegli abitanti che stavano sulla riva aspettando delle imbarcazioni: il fango e il materiale piroclastico si solidificarono poi in uno strato di tufo dell'altezza di 20 metri. Gli effetti dei due comportamenti sui materiali pittorici verranno discussi nella seconda parte del presente lavoro sulla base di alcuni dati analitici relativi a prelievi condotti sulle pitture murali nel periodo 2005-2006.<sup>1</sup>

- Nel 1390 o 1391 un fulmine colpì il tetto della chiesa di Santa Maria Donnaregina Vecchia a Napoli, annessa a un convento di Clarisse. L'incendio che si sviluppò danneggiò gravemente il grande ciclo di dipinti murali del coro delle monache, eseguito negli anni Venti del Trecento da pittori della scuola di Pietro Cavallini. Dalle cronache dell'epoca sappiamo che il calore fuse gli oggetti sacri in argento della chiesa posti in locali nel sottotetto e l'argento fu visto colare lungo le pareti. Gli affreschi furono puliti, sicuramente con mezzi meccanici, subirono poi nel corso dei secoli parziali scialbature, discialbature e diversi restauri; attualmente presentano una situazione cromatica limitata a pochi toni gialli, bruni, rossicci, grigi. I dipinti hanno un tono nettamente più rossastro nelle parti superiori della decorazione, più vicine al tetto (Fig. 1); sono stati restaurati negli anni Ottanta del secolo scorso e attualmente fanno parte del complesso monumentale in carico alla Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti della Università "Federico II" di Napoli;<sup>2</sup>
- A Palazzo Ducale a Venezia, già danneggiato da un incendio nel 1483, il fuoco devastò il 20 dicembre 1577 il soffitto della Libreria Vecchia, si estese ad altri ambienti e distrusse nella sala del Maggior Consiglio tele di Bellini, Tiziano, Tintoretto e dipinti murali quattrocenteschi. Sopravvive, gravemente danneggiata, *L'Incoronazione della Vergine (o Il Paradiso)* affrescata nel 1365-66 dal pittore padovano Guariento, celebre all'epoca per la raffinatezza e la brillantezza dei colori: sappiamo da fonti d'archivio che all'artista fu fornita azzurrine e non oltremare per i blu. Nascosta successivamente dalla gigantesca tela del *Paradiso* di Tintoretto viene riscoperta nel 1903, staccata nel 1909 e portata nella sala dell'Armariento (dove è poco valorizzata anche perché non è esposta su un'unica parete). La cromia anche in questo caso è ridotta a toni ocra e grigi e molte rifiniture a secco risultano cadute (Fig. 2).<sup>3</sup>
- Nella notte tra il 28 e il 29 gennaio 1771 un incendio, provocato quasi sicuramente dalla trascuratezza degli operai che stavano lavorando al nuovo soffitto ligneo, porta danni gravissimi alla Chiesa del Carmine a Firenze, in particolare nella navata centrale: la cappella Brancacci, con i dipinti di Masolino, Masaccio, Filippino Lippi si salva ma viene investita dall'aria surriscaldata. Come emerge dalle esemplari ricerche del 1932 di Ugo Procacci diverse cronache e resoconti dell'epoca parlano dei danni subiti dalle opere d'arte, e in particolare nel caso della Brancacci viene sottolineato come avessero preso fuoco i cornicioni lignei dorati che dividevano le pitture del primo registro da quelle del secondo e le sculture lignee (cariatidi) che erano agli angoli dei cornicioni stessi: le alterazioni cromatiche appaiono in effetti circoscritte.<sup>4</sup> Una ventina di anni fa la cappella ha subito un restauro preceduto da un insieme molto articolato di indagini diagnostiche. A proposito delle cause del disastro va notato come errori umani compiuti durante lavori di rifacimento o restauro agli edifici siano alla base di altri eventi simili, come gli incendi che devastarono il Duomo di Pisa nel 1595 o la Basilica di San Paolo fuori le mura a Roma nel 1823 e altri monumenti italiani in epoca assai recente.<sup>5</sup>
- Il secondo conflitto mondiale ha provocato in Italia danni ingenti al patrimonio



1 Napoli, Chiesa di Santa Maria Donnaregina Vecchia



2 Guariento, *Il Paradiso*, particolare; Venezia, Palazzo Ducale, dipinto murale



3 Buffalmacco (attribuito a), *Il trionfo della Morte*; Pisa, Camposanto Monumentale, dipinto murale

monumentale, con la rovina di importanti cicli di dipinti murali: come non pensare alla cappella Ovetari a Padova, alla cappella Mazzatosta di Lorenzo da Viterbo o alle opere di Tiepolo a Milano e Verona. Un caso emblematico è il Camposanto Monumentale di Pisa, che il 27 luglio 1944 viene centrato da spezzoni incendiari lanciati dalle truppe alleate, che appiccano il fuoco al tetto e danneggiano in modo gravissimo i dipinti del Trecento e del Quattrocento, colpiti anche dal piombo fuso colato dalle coperture. Occorre rilevare che in molti casi tali affreschi erano stati realizzati con una tecnica diffusa in varie regioni italiane, ossia su un intreccio di canne palustri (cannicciato) che forma uno strato intermedio tra il muro e l'arriccio (diversi dipinti di Tiepolo sono realizzati in questo modo): spesso nel Camposanto tale base di materiali vegetali si è carbonizzata. Nel *Trionfo della morte* (Fig.3), forse il più celebre dei dipinti trecenteschi sopravvissuti, attribuito da gran parte della critica a Buffalmacco, l'aspetto attuale è quello di una prevalenza di toni rossicci e bruni, con poche zone grigie e verdognole. I dipinti furono in gran parte restaurati tra il 1947 e il 1950, senza un apparato di indagini adeguate, obiettivamente all'epoca difficili da realizzare; altre analisi sono state svolte in anni recenti.<sup>6</sup> Alcuni prelievi da frammenti provenienti da dipinti che compongono il ciclo che comprende, oltre al *Trionfo della morte*, *Il Giudizio finale* e *La Tebaide*, sono stati oggetto di analisi da parte di Pietro Baraldi, che presenta i risultati ottenuti nella seconda parte del presente contributo.

### Esame delle fonti storiche e dei risultati diagnostici

Le alterazioni dei materiali pittorici della pittura murale dovuti a surriscaldamenti indotti da eventi catastrofici non hanno avuto sinora, a quanto ci risulta, una trattazione complessiva che andasse al di là delle problematiche dei singoli casi.

I testi dell'antichità classica dimostrano comunque che la problematica era già nota, infatti, come rileva Selim Augusti, già Teofrasto (IV secolo a.C.) riporta come la trasformazione dell'ocra gialla in ocra rossa fosse stata notata casualmente durante l'incendio di una locanda, e Plinio il Vecchio (I secolo d.C.) si esprime in modo analogo per la *cerussa usta*, ossia la biacca bruciata, che dovrebbe corrispondere più che al monossido di piombo al minio ( $Pb_3O_4$ ), che sarebbe stata scoperta a seguito di un incendio al porto del Pireo che investì della biacca conservata in orci. Gli antichi conoscevano inoltre il modo di cuocere in modo controllato vari pigmenti e trasformarli in altri.<sup>7</sup>

L'intenzione di salvare dalle fiamme brani di dipinti murali è attestata già nel Cinquecento dagli scritti del patrizio veneziano Marco Antonio Michiel, che descrive nel 1537 in una collezione padovana una «testa di San Zuane a fresco in muro, riposto in un quadro di legname (...) tolta dalla chiesa dei Carmelitani, quando la se brusò»; si tratta quasi sicuramente dell'esito di uno «stacco a massello», il cronista purtroppo non descrive lo stato di conservazione del frammento.<sup>8</sup>

Per quanto riguarda la letteratura tecnica moderna alcuni accenni al problema sono reperibili nel fondamentale testo di Laura e Paolo Mora e Paul Philippot, *La conservation des peintures murales*; nel capitolo sulle alterazioni dei pigmenti si parla dei possibili effetti dei fulmini (un evento ben poco studiato) sui colori dei dipinti murali e sugli effetti del fuoco: gli autori fanno notare come gli studi si siano concentrati soprattutto sul comportamento delle ocre, che scaldate tra i 300 e i 700°C assumono colorazioni bruno-rosse; altri materiali mostrerebbero ad alta temperatura effetti di sbiadimento.<sup>9</sup>

L'argomento viene ripreso a proposito della tecnica della pittura romana, laddove viene fatto notare, nella confutazione della tesi di una esecuzione ad encausto dei dipinti, come il calore degli incendi divampati a seguito dell'eruzione del Vesuvio avrebbe sciolto gli eventuali leganti cerosi (la temperatura di rammollimento della cera è indicata in 63°C), dato che in vari casi le ocre gialle sono state trasformate in ocre rosse – nelle tavole a colori compare un esempio relativo al peristilio della Casa di Castore e Polluce a Pompei, dove l'incendio di una architrave lignea ha prodotto la trasformazione in oggetto, a conferma di quanto abbiamo scritto in precedenza.<sup>10</sup> In-

fine un breve paragrafo nel capitolo sulle alterazioni di natura fisica è dedicato agli effetti del fuoco; giustamente si pone in rilievo come già la fiamma delle candele possa provocare mutamenti cromatici nei pigmenti: i dati sulle transizioni termiche forniti riguardano sempre le ocre.<sup>11</sup> Nella esemplare bibliografia ragionata (che nella recente traduzione italiana è stata completamente smantellata) vengono fornite alcune indicazioni, che consistono essenzialmente in contributi di studiosi giapponesi degli anni Cinquanta del Novecento sui danni provocati da un incendio nel monastero di Horyuji nel 1949 e un articolo pubblicato in Polonia sull'incendio di una chiesa a Trzemeszno.<sup>12</sup>

Il quadro che emerge dal testo di Mora e Philippot, breve ma preciso nell'economia generale dell'opera, è confermato da altri contributi successivi, che insistono praticamente sempre sul ruolo svolto dalle ocre (in genere gialle) ma tralasciano quasi del tutto gli altri pigmenti e il comportamento dei leganti, su cui occorre tornare.

Se facciamo riferimento agli esempi italiani che abbiamo scelto, abbiamo per il dipinto di Guarierio in Palazzo Ducale una totale assenza di osservazioni tecniche o analitiche, che l'importanza dell'opera e la rarità di dipinti murali trecenteschi sopravvissuti a Venezia imporrebbero, anche per comprendere il suo reale stato di conservazione.

Per quanto riguarda il ciclo del coro della Chiesa di Santa Maria Donnaregina di Napoli va detto innanzitutto che diversi studiosi dell'Ottocento e del Novecento che si sono occupati dell'opera non hanno collegato il suo aspetto pressoché monocromo con i danni dell'incendio, un legame abbastanza evidente se si osserva il decrescere dei toni rossicci dall'alto verso il basso, come abbiamo detto. Se le fonti antiche sono attendibili le pareti furono toccate da rivoli di argento fuso, questo significa che le temperature raggiunte nel tetto furono piuttosto elevate, dato che le leghe argentorame usate in oreficeria hanno punti di fusione non inferiori a 650°C. Il ciclo, durante i restauri del 1981-1986 condotti da Carlo Giantomassi e Donatella Zari, fu oggetto di analisi chimiche e stratigrafiche che tuttavia non sono state mai rese note integralmente; alcuni accenni sono contenuti negli studi di Pierluigi Leone De Castris e di Laura Giusti: apprendiamo così che l'aspetto generale del ciclo è dovuto all'azione alterante dell'alta temperatura che colpì «i pigmenti a base di ossidi e silicati ferrosi attribuendo loro comuni tonalità bruno-rossastre» (Leone De Castris) (Fig.4), senza tuttavia trascurare «le tempere [divenute] nere o marroni scure» (Giusti), frase che una volta tanto fa riferimento al problema dei leganti.<sup>13</sup>

Come si è detto le fonti settecentesche che trattano dei danni subiti dalla decorazione della cappella Brancacci sono utili perché puntualizzano che, grazie all'intervento dei «maestri della guardia del fuoco», l'ambiente non fu direttamente investito dalle fiamme; si incendiarono comunque le porte lignee e il cornicione che divideva i due registri di scene dipinte, comprendente sculture lignee ai quattro angoli.<sup>14</sup> Nel corso dell'ultima campagna di restauri condotta dall'ICR, tolti gli strati di collanti e fissativi scuriti, si è potuto constatare che i viraggi di colore riguardavano zone piuttosto limitate, che coincidevano in genere con le parti inferiori della zona superiore, appunto quelle a contatto con il cornicione ligneo, e con le parti vicine agli angoli della struttura architettonica. In dettaglio abbiamo la seguente situazione, sulla base di quanto è stato pubblicato al termine dell'intervento (Fig.5):

- Masaccio, *La cacciata* (parete di sinistra, in alto): viraggio a un tono bruno-rossiccio del terreno su cui poggiano Adamo ed Eva, eseguito a terra verde;
- Masaccio, *Il tributo* (parete di sinistra, in basso): è risultata la scena più danneggiata dall'incendio. Le alterazioni hanno interessato la terra verde del prato, i manti condotti a ocre gialla, alcuni incarnati; probabilmente è stata provocata la caduta delle dorature delle aureole;
- Masolino, *Predica di San Pietro* (parete di fondo, a sinistra della finestra): arrossamenti del prato, del manto di San Pietro e della colonna, nell'angolo a sinistra, in corrispondenza appunto della scultura angolare;
- Masaccio, *Il battesimo dei neofiti* (parete di fondo, a destra della finestra): arrossamento dell'incarnato della figura maschile inginocchiata in basso a destra;



4 Chiesa di Santa Maria Donnaregina, Napoli, dettaglio dei dipinti del coro.



5 Cappella Brancacci, chiesa del Carmine, Firenze



- Masolino, *La guarigione dello zoppo e la resurrezione di Tabita* (parete di destra in lato): limitate alterazioni;
- Masolino, *La tentazione di Adamo ed Eva* (parete di destra, in alto): è importante come venga fatto notare che la scomparsa dell'azzurrite dallo sfondo della scena (dove è rimasta solo la stesura a fresco nera di nero di vite) è da imputare «forse in seguito al forte calore dovuto all'incendio che deve aver compromesso il legante (a uovo)».

Nelle scene dell'ordine inferiore, di Masaccio e Filippino Lippi, si notano danni minori, salvo la scena con *San Pietro che risana con l'ombra* (Masaccio, parete di fondo a sinistra della finestra), dove la combustione delle cariatidi lignee già citate ha provocato il viraggio in rosso di ocre gialle e verdi negli edifici e nel terreno.<sup>15</sup>

Nel corso delle indagini preliminari sono stati prelevati ed analizzati diversi campioni della pellicola pittorica, ma solo in un caso il campionamento ha interessato una delle zone soggette ad alterazioni indotte dalle alte temperature, come si evince facilmente dal confronto tra i grafici delle zone alterate nella cromia e dei punti di prelievo. Per la precisione i campioni in oggetto sono due, provenienti dal prato sotto i piedi degli Apostoli nella scena del *Tributo*, uno evidenzia stratigraficamente uno strato pittorico formato da terra verde e ocra gialla, quindi non alterato, l'altro, preso a poca distanza, mostra uno strato pittorico arancione, in cui sopravvivono ancora delle particelle verdi ma che in superficie presenta delle particelle rosse, frutto dell'alterazione termica della terra verde e dell'ocra gialla.<sup>16</sup> Questa analisi è significativa perché dimostra in modo scientifico le trasformazioni dei pigmenti dovute al calore e puntualizza che sotto lo strato superficiale rossiccio “cotto” sopravvivono particelle del colore originario: le microsezioni stratigrafiche possono dunque rendere dei preziosi servizi in questo tipo di ricerche. È interessante osservare come un prelievo dalla tunica azzurra di San Pietro che prende la moneta dalla bocca del pesce, sempre nella scena del *Tributo*, abbia rivelato la presenza di un azzurro a base di rame (le analisi sono state effettuate con metodologie XRF) e tracce di piombo, forse dovute a biacca: tale tunica si trova in contatto con il manto giallo che è virato in rosso, mentre l'azzurrite non si è annerita (si vedano più oltre le osservazioni sull'alterazione del pigmento), tutto ciò indicherebbe una alterazione selettiva dei colori dovuta ad una distribuzione irregolare del calore. Resta il rammarico che non siano state eseguite altre indagini in zone con mutamenti cromatici, ad esempio nella *Tentazione*, dove il fondo nerastro citato potrebbe celare anche dell'azzurrite annerita, e che non siano stati utilizzati metodi analitici in grado di individuare i composti e non solo gli elementi.<sup>17</sup>

Per quanto riguarda i dipinti del Camposanto di Pisa disponiamo delle osservazioni, accurate ma basate solo sull'osservazione ravvicinata, da parte del restauratore Leonetto Tintori, che fu uno dei protagonisti principali degli interventi conservativi dell'immediato dopoguerra.<sup>18</sup> Egli rileva come gran parte del ciclo, attribuito a Bufalmacco, sia stato eseguito sull'incanniccato di cui abbiamo parlato e nell'arriccio siano presenti fibre vegetali e animali oltre alla calce e alla sabbia: il fuoco ha carbonizzato in molti casi le canne, e laddove le ha incenerite ha provocato la caduta di frammenti rilevanti, sia nella scena del *Trionfo della morte* sia in quella della *Tebaide*, e ha indebolito la struttura dell'arriccio attaccando le fibre organiche in esso contenute. Tintori ipotizza la presenza, oltre a vari tipi di ocre, di pigmenti preziosi quali azzurrite, malachite, cinabro, lacche rosse, “giallorino” (probabilmente giallo di stagno e piombo), applicati con tempere, ma non è chiaro quanto possa essere rimasto sul dipinto di questi materiali, che lo stesso autore definiva già usurati da precedenti interventi di restauro: nel cielo è ancora visibile un tono grigiastro, attribuibile ai pigmenti neri usati come sfondo per la successiva stesura di azzurrite, che non sappiamo se e in quale stato sia rimasta in tracce in tali zone; una stesura simile era stata posta come fondo dei verdi delle fronde degli alberi.

È curioso che Tintori scriva che «una velatura rossastra offuscava tutta la superficie dipinta», alterazione che in un primo tempo fu attribuita agli effetti dell'incendio sull'ocra gialla: «in seguito fu appurato che l'alterazione era dovuta soprattutto alla

polvere depositata su tutto il muro che, bruciata dal fuoco, diffondeva quella brutta intonazione di terracotta. In parte, la velatura rossastra è scomparsa durante le operazioni di distacco e quella rimasta dovrebbe sparire del tutto in una buona accurata pulitura». <sup>19</sup> Non è chiaro in base a quali indagini o osservazioni l'autore si sia creata questa opinione, del tutto isolata nel panorama degli studi, certo è che, se anche la combustione di sostanze organiche superficiali può aver contribuito a creare l'aspetto della superficie, il calore delle travi del tetto in fiamme e le colature di piombo-ricordiamo che il piombo ha una temperatura di fusione di 327,5°C – hanno sicuramente operato delle trasformazioni anche nei materiali coloranti minerali, almeno nel *Trionfo*.

In anni recenti sono state effettuate delle analisi da parte della Syremont e del Dipartimento di Chimica dell'Università di Pisa sulle cornici intorno alle scene ma anche su prelievi dall'interno delle scene del ciclo attribuito a Buffalmacco: in due casi riportati è stata riscontrata azzurrite mescolata a biacca, dove l'azzurrite tendeva a virare a malachite, ma non si è riscontrato un cambiamento dell'azzurrite verso la formazione di ossidi di rame nerastri e neppure un ingiallimento della biacca per formazione di ossidi di piombo, tipiche trasformazioni dovute al calore (vedi oltre).

Va detto però che nei prelievi esaminati gli strati originali ora descritti erano ricoperti da uno strato di restauro probabilmente settecentesco che deve averli protetti in qualche modo dall'azione del calore, almeno da quello che poteva provenire dalla superficie del dipinto (è stata rilevata la presenza di smaltino, che resiste alle alte temperature, vedi oltre); comunque le indagini non sembrano essere state finalizzate anche alla comprensione dei processi di trasformazione dei pigmenti dovuti all'incendio. <sup>20</sup>

### Alterazioni di pigmenti e leganti

È utile a questo punto, a nostro giudizio, riassumere i dati noti sulle alterazioni dei principali pigmenti utilizzati dall'antichità a tutto il Settecento nella pittura murale, intesa sia come "buon fresco" sia come tecniche basate sull'uso di leganti organici, proteici o oleosi, applicati su intonaco ancora umido o secco: i dati che seguono sono ricavati dai principali testi scientifici di riferimento, le terre saranno trattate separatamente. Occorre tenere presente che le temperature delle decomposizioni riportate sono indicative, in quanto fortemente dipendenti dalla velocità con la quale il riscaldamento viene condotto, e precisamente più rapido è il riscaldamento, più alta è la temperatura alla quale avviene la trasformazione. Numerosi dati sono stati ricavati dalla letteratura, altri sono stati ottenuti per via sperimentale da campioni storici o da prodotti recenti analoghi. <sup>21</sup>

#### *Azzurrite*

(carbonato basico di rame): a circa 300°C annerisce per formazione di ossidi di rame;

#### *Calcite*

è talora un pigmento, talora il legante e la sua presenza ubiquitosa lo rende importante. È noto che è stabile fino a 700-800°C, temperatura oltre la quale si decompone a ossido di calcio. Questo però, se prodotto, si evolve nel tempo, prima idratandosi a calce spenta e poi carbonatandosi. L'esito finale è quindi la riformazione di calcite, con una sostanziale differenza: se la calcite originaria era in clasti di una certa dimensione, la nuova calcite sarà invece microcristallina e quindi da essa distinguibile.

#### *Biacca*

(carbonato basico di piombo): a 155°C perde l'acqua di combinazione, a 183°C si decompone perdendo CO<sub>2</sub> e trasformandosi in ossido di piombo giallo (PbO) e successivamente in minio (Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>);

*Blu egiziano*

(silicato di rame e calcio): resiste alle alte temperature;

*Blu oltremare*

(lazurite, silico-alluminato di sodio contenente solfuri): resiste alle alte temperature

*Cinabro*

(solfuro di mercurio): a 325°C si trasforma in metacinnabarite annerendosi, a 580°C circa sublima;

*Giallo di piombo*

(ossido di piombo, litargirio): può annerire, formando il solfuro o il diossido, ma più facilmente tende a trasformarsi in minio rosso intorno ai 400°C.

*Giallo di stagno e piombo*

(stannato di piombo): resiste alle alte temperature;

*Giallo di piombo e antimonio*

(antimoniato di piombo): resiste alle alte temperature;

*Indaco*

(indigotina, ricavata dalle foglie di varie piante tintorie): a 300°C sublima;

*Lacche rosse*

- a) Alizarina (dalle radici della *Rubia tinctororum* L.): a 290°C si carbonizza e a 430°C sublima;
- b) Acido carminico (estratto da vari insetti coccidi): a 250°C si carbonizza;

*Malachite*

(carbonato basico di rame): a 200°C si decompone, formando ossidi di rame neri;

*Nero animale*

si innesca la combustione della frazione carboniosa intorno a 150-200°C a seconda della dimensione delle particelle e della abbondanza di ossigeno;

*Nero vegetale*

si innesca la combustione della frazione carboniosa intorno a 150-200°C;

*Orpimento*

(solfuro di arsenico): fonde a 300°C;

*Realgar*

(solfuro di arsenico): fonde a 307°C;

*Smaltino*

(vetro colorato da ossidi di cobalto): resiste alle alte temperature, rammollisce come i vetri (tra 600 e 800°C a seconda della composizione);

*Verderame*

(miscela di acetati di rame basici e neutro): a 240°C si decompone, formando ossidi di rame neri.

*Terra verde*

costituita da una miscela di glauconite e celadonite (due silicati di ferro divalente e di potassio) in proporzioni differenti a seconda della provenienza, subiscono decomposizione termica. Non sono noti dati di letteratura e quindi si sono condotte delle



prove con analisi termogravimetriche e termodifferenziali.

#### *Ocre gialle*

costituite da silicati argillosi contenenti ossi-idrossidi di ferro trivalente come goethite e lepidocrocite, sono termicamente instabili: attorno ai 250°C i due ossi-idrossidi di ferro si decompongono ad ematite. Anche la parte argillosa può subire alterazioni a seconda della temperatura massima di riscaldamento: i silicati tendono a decomporre liberando silicati più semplici e ad esempio quarzo.

#### *Ocre rosse*

possono subire alterazioni per quanto riguarda la parte argillosa, mentre la parte ematitica è già in forma ossidata e stabile. La tonalità del pigmento non dovrebbe cambiare di molto.

#### *Terra d'ombra*

il comportamento di questi pigmenti è in parte simile a quello delle ocre e terre precedenti. Il componente interessante e discriminante è la frazione di ossidi di manganese, presenti a varie valenze e in varie fasi cristalline, che tendono ad ossidarsi tutte alla tetravalenza stabile della pirolusite. La variazione di tonalità può essere relativamente lieve.

#### *Leganti*

Per quanto riguarda i leganti presenti nelle pitture murali è da ricordare, oltre alla calcite succitata, il gesso, negli stucchi colorati e nelle scagliole, ed i leganti organici in seguito descritti, che rappresentano una esposizione per i casi più comuni di olio, tempera e encausto o di tecnica mista.

#### *Colla animale*

costituita da proteine, non risultano dati noti sul suo comportamento termico. Qualche citazione di letteratura si riferisce al comportamento a bassa temperatura (disidratazione appena oltre 100°C con denaturazione della proteina), ma non alle alte temperature.<sup>22</sup> Prove sperimentali condotte in termogravimetria hanno mostrato che la colla comincia ad alterarsi verso i 250°C, allorché comincia a carbonizzare.

#### *Albumine*

costituita da proteine, non risultano dati noti sul suo comportamento termico, tranne i cenni di Perego,<sup>22</sup> come per l'albumine.

#### *Cera d'api*

costituita da miscele di esteri di alcoli superiori, rammollisce sotto i 100°C e brucia sotto i 200°C.

#### *Olio siccativo*

(di semi di lino, di papavero): miscela a composizione variabile di linoleato e linolenico di glicerolo e altri esteri. Ha un punto di ebollizione di 343°C e una temperatura di autoaccensione (flash point) in aria di 222°C.<sup>22</sup>

Per quanto riguarda i pigmenti e le materie coloranti in genere possiamo osservare che un intervallo di temperatura fondamentale nei processi di alterazione termici è 250-300°C, dove la maggior parte delle ocre cambia colore e lo stesso avviene per i composti del rame, che anneriscono; intorno ai 300°C inoltre alcuni materiali vengono completamente distrutti, come l'indaco, l'orpimento e il realgar. Dai 325°C il cinabro inizia ad annerire, per cui in molti casi laddove osserviamo zone nerastre in dipinti murali colpiti da incendi possiamo pensare che si trattasse in origine di zone contenenti pigmenti a base di rame o cinabro; naturalmente non va escluso che si tratti di zone con pigmenti neri applicati ad affresco come preparazione per l'applica-

zione di azzurri o verdi, come si è ipotizzato per la cappella Brancacci e per i dipinti di Pisa; analisi mirate in tali zone potrebbero chiarire la situazione. Nel caso dell'opera del Guariento a Palazzo Ducale se fu effettivamente utilizzata l'azzurrite essa ha subito il processo ora indicato e così è avvenuto in tanti altri dipinti murali. Va notato come in un frammento di affresco databile al 1280 circa, sopravvissuto al rogo della Basilica di San Paolo fuori le mura assieme a pochi altri (*Ritratto di Papa Anacleto (?)*, Roma, Museo della Basilica) sono state trovate tracce di azzurrite nella decorazione dell'abito e nel fondo, che appare in gran parte nerastro: frutto dell'alterazione del pigmento ma anche dell'emergere della preparazione del fondo, come si è detto; a giudicare dalla riproduzione fotografica le ocre dei capelli e della barba appaiono "cotte", potrebbe essere un altro esempio di contatto solo parziale con le alte temperature.<sup>23</sup>

Già la fiamma delle candele, se posta direttamente a contatto con gli intonaci, come notavano Mora e Philippot, può innescare le trasformazioni sinora descritte, dato che essa raggiunge i 340°C (misura sperimentale): il fenomeno è visibile in molte chiese, ad esempio è molto nitido in alcune parti dell'ambiente sottostante all'abside del Duomo di Siena, decorato con scene della Passione della fine del Duecento, recentemente riportate alla luce e oggetto di accurate analisi da parte del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Siena; le indagini hanno rilevato la presenza di zone nella parte bassa della decorazione dipinte con ocre gialle in cui era avvenuta una trasformazione localizzata in ematite.<sup>24</sup>

Se le temperature superano i 500°C (si veda il caso della parte alta della Chiesa di Donnaregina) la maggior parte dei pigmenti si distrugge o scurisce, tuttavia il blu egiziano (che infatti non sembra aver subito danni nei dipinti dell'area vesuviana), il blu oltremare, i gialli di piombo e stagno e antimonio, lo smaltino oltre alle ocre rosse e marroni non dovrebbero subire alterazioni, entro certi limiti.

Qui però va considerato l'altro aspetto fondamentale della questione ossia il comportamento dei leganti organici, dato che il velo di carbonatazione della calce nell'affresco o nelle stesure a calce può offrire una migliore protezione ai pigmenti rispetto ad altre tecniche pittoriche. Tuttavia è ben noto come molte sostanze coloranti venissero applicate a secco o comunque con leganti organici – l'azzurrite, la biacca, il blu oltremare, il cinabro, le lacche, la malachite, l'orpimento, qualche volta la terra verde, il verderame per citare i principali. In questi casi l'anello debole sono proprio i leganti, proteici o oleosi, le cui proprietà adesive vengono compromesse già a temperature non elevate, come si è visto, e con l'aumento della temperatura vengono distrutti; quindi alcuni pigmenti avrebbero la capacità di resistere al fuoco ma i leganti comunque no, polverizzandosi e trascinando nella loro sorte anche i colori – questo spiega perché è molto raro nelle situazioni sinora esaminate trovare resti di oltremare o cinabro. Inoltre le pellicole pittoriche contenenti leganti organici indeboliti dal fuoco sono più esposte ad essere danneggiate durante i tentativi di pulitura che sicuramente sono stati effettuati nel passato.

Va considerato anche il problema delle applicazioni di lamine metalliche - oro, argento, stagno, e loro leghe (ricordiamo che lo stagno fonde comunque già a 231°C) – che nella pittura murale venivano applicate (si pensi alle aureole) con miscele adesive a base di olio di lino e resine vegetali: il calore in molti casi ha carbonizzato questo strato di base, rendendo precaria l'adesione delle lamine che in sé potevano aver resistito alle fiamme<sup>25</sup>. Occorre infine tenere presente che il contatto tra particelle di pigmenti e leganti può produrre per effetto della temperatura durante l'evento anche un'interazione con produzione di altri composti. Si ricordi ad esempio la lenta reazione tra verderame (spesso presente nelle miscele adesive) e vernici a base di resine di pino che porta alla formazione del resinato di rame, reazione che viene accelerata dall'aumento della temperatura: tali materiali a loro volta sono stati attaccati dal calore.

### Esame dei dati analitici

*Pompei ed Ercolano.* Sulle pareti di Pompei ed Ercolano si rilevano spesso delle alterazioni cromatiche che possono essere ascritte agli effetti termici degli eventi del 79

d.C. Nell'insula del Centenario esistono pareti dipinte in ocre gialla, contenente quindi goethite, che non presentano alterazioni particolari. In altre pareti invece sono presenti chiazze rosse in campiture gialle, come quella riportata nella (Fig.6), che sono identificabili come porzioni di pittura venute a contatto con travi infuocate la cui temperatura ha determinato il passaggio della goethite a ematite. Ora è noto dalla letteratura che tale passaggio avviene intorno ai 250°C all'aria e con velocità di riscaldamento elevata,<sup>26</sup> come poteva essersi verificato con le nubi ardenti di Pompei. La difformità delle modalità di riscaldamento può essere basata sui dati analitici che mostrano tale passaggio solo in alcuni casi per le pitture di quest'insula. Anche la terra verde, della quale risultano impieghi per l'ottenimento di varie sfumature verde cupo per mescolanza con polvere di carbone, soprattutto nelle pitture del ninfeo, non presenta sostanziali modificazioni.

Per le altre domus esaminate le condizioni possono essere state differenti. Nel caso della Casa di Rufo, la stanza analizzata presentava tutte le pareti e la volta profondamente virate. Le varie sfumature del rosso e del bruno testimoniano un viraggio completo delle dipinture in giallo ocre, ma non solo. Erano anche presenti foglie, forse di vite, completamente rosse, accanto ad altre più rosate. Le foglie rosse dovevano chiaramente essere state di un verde carico, come hanno rivelato le analisi, che presentavano blu egiziano insieme a quarzo e poca ematite. Ora una delle tonalità impiegate per rappresentare la vegetazione così come impiegata al tempo dell'eruzione era una miscela di terra verde e di blu egiziano, miscela assai diffusa in tutto l'Impero in quell'epoca:<sup>27</sup> la terra verde era di una tonalità troppo pallida e il tono verde veniva sostenuto per mescolamento con cristalli di blu egiziano.

I dati analitici hanno mostrato quale possa essere il destino di una tale miscela sottoposta al riscaldamento. Il termogramma complesso ottenuto riscaldando un campione di terra verde di Verona mostra perdita di acqua di cristallizzazione e di costituzione dei componenti della terra in vari stadi: intorno a 100, 140 e 180°C si hanno picchi endotermici corrispondenti ad una perdita ponderale e intorno ai 240°C un'ulteriore perdita ponderale endotermica seguita subito da un picco esotermico. Il reticolo quindi della celadonite e della glauconite subisce una serie di perdite di molecole d'acqua di tipo differente fino al punto in cui inizia a decomporsi la loro struttura con successiva ossidazione del ferro bivalente a trivalente e quindi sviluppo del colore rosso. La presenza del quarzo può spiegarsi con la demolizione della struttura dei due silicati, mentre la infrequente osservazione della presenza della ematite con la microspettroscopia Raman può trovare una spiegazione nella formazione di silicati di ferro che sono scarsi diffusori dell'effetto Raman.

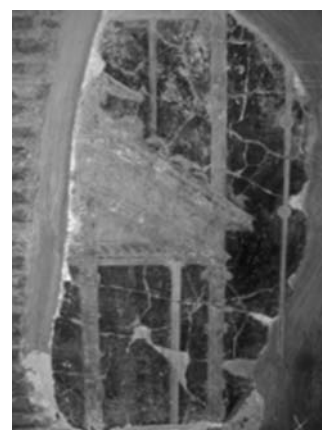
Anche questo passaggio della terra verde al rosso avviene quindi sostanzialmente nella zona di temperature (240°C) nella quale anche la goethite vira ad ematite e quindi le due temperature sono tra loro in accordo. La singolarità dei dati, comunque, risiede nel fatto che la stanza adiacente, con ampie campiture in giallo, non presenta quasi alterazioni. Dunque i materiali o gli oggetti che si trovavano nella stanze possono avere determinato il viraggio in alcuni casi con la loro combustione.

Talvolta la tonalità delle campiture che avevano subito un forte riscaldamento era prossima al viola e tendeva quasi al bruno o al nero. In tali casi la temperatura può essere stata localmente elevata, come testimonia anche la letteratura<sup>26</sup>, e avere quindi determinato il passaggio successivo della ematite prima formatasi, almeno in parte in magnetite, la quale avendo colore nero, fornisce tutta la serie di tonalità che vanno dal rosso al bruno al violaceo e al nero. Di queste possibilità erano coscienti i pittori romani che utilizzavano il fuoco proprio per ottenere da composti di ferro tutta questa serie di sfumature.

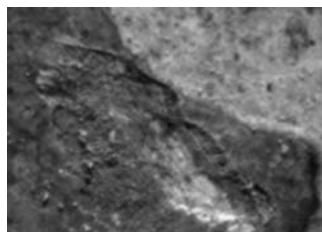
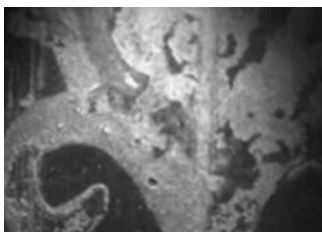
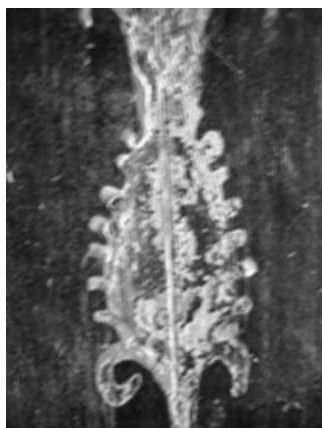
Nel caso delle abitazioni di Ercolano esaminate si avevano ulteriori dati di conferma. Già l'osservazione di reperti lignei conservati e di altri completamente carbonizzati confermava la difformità delle temperature raggiunte in luoghi diversi della città. Nella casa dei Cervi si sono osservati diversi passaggi della goethite ad ematite in punti posti in posizione circa perpendicolare alla costa, dalla quale provenne il surgis, però solo nelle zone direttamente esposte. Dove un muro ha in qualche modo



6



7 Ercolano, Casa dei Cervi, architetture appartenenti alla stessa parete con viraggio dell'ocra gialla (a sinistra).



8 Ercolano, Casa dei Cervi: decorazione con viraggio di cinabro, conservato sotto i primi strati (vari ingrandimenti)

ostacolato l'accesso del fango bollente tale passaggio non è avvenuto. Si vedano ad esempio le due architetture della (Fig.7) poste sulla stessa parete.

Nella Casa dei cervi, all'interno di un corridoio dove si osservano solo poche chiazze di rosso in campitura gialla, è stato da noi rilevato un effetto singolare. Una decorazione di probabile natura vegetale (Fig.8) si presentava nera con lievi tracce di un verde cupo. Per identificare il materiale si è proceduto con un bisturi al prelievo di una piccola particella che, con nostra sorpresa, ha rivelato la presenza di una sottostante campitura rosso vivo, che si è rivelata essere cinabro. Dunque, forse esisteva una decorazione in parte in cinabro che per effetto dell'evento del 79 d.C si è trasformata in cinabro nero. Però il viraggio potrebbe essere avvenuto anche per altre ragioni, come ricorda Vitruvio nel *De Architectura*, quando un facoltoso cittadino romano si fece dipingere il peristilio in cinabro, il quale nel volgere di un mese divenne nero.<sup>28</sup> Il passaggio del cinabro rosso a metacinnabarite nera sembra infatti un fenomeno fotochimico.

Sempre nella Casa dei Cervi altre pareti presentano dati interessanti per la ricostruzione della cromia originaria. La presenza di ocre è testimoniata dalla iconografia rappresentata sulle pareti: si hanno tralci avvolti (Fig.9) che per morfologia possono essere ascritte ad una leguminosa, un tralcio di ginestra o di maggiociondolo, comunque con fiori di colore giallo. La decorazione gialla è quindi completamente scomparsa per trasformazione della goethite in ematite, mentre per le foglie, che erano certamente verdi, la trasformazione può essere interpretata come nel caso della Casa di Rufo, con permanenze del blu egiziano e distruzione della terra verde.

*Camposanto di Pisa.* Va detto innanzitutto che non è noto da quali dipinti del ciclo attribuito a Buffalmacco provengano i frammenti analizzati. Il materiale è tuttora conservato in stato frammentario presso il laboratorio di restauro del Camposanto di Pisa. I frammenti presentano a volte gocce di piombo solidificate sulla superficie pittorica o sul retro dove sono ben visibili le tracce del canniccio che ha ceduto e ha provocato il distacco dalla parete. Le indagini infrarosse e Raman hanno evidenziato la presenza di una ricca tavolozza costituita da biacca, malachite, azzurrite, ocra gialla (con i due idrossidi della goethite e della lepidocrocite), ocra rossa (con proporzioni differenti di ematite e magnetite), cinabro, carbone vegetale, una probabile lacca rossa, lapislazzuli, terra verde, minio, forse tracce di verdigris e di terra d'ombra. Sono stati identificati in vari casi particelle di cromato di piombo, cromato di bario, ossido di cromo, solfato di bario, atacamite, diopside, anidrite. Si hanno quindi sopravvivenze di pigmenti importanti e presenza di nuovi composti che possono essere giustificati in parte con interventi precedenti di restauro e in parte con gli effetti termici degli eventi del 1944.

La presenza di cromati, ossido di cromo e solfato di bario può essere interpretata come dovuta ad un intervento di ripristino del colore effettuato forse nell'800, ove si tenga presente che la scoperta del cromo e dei suoi composti risale ai primi decenni del '700 e l'impiego dei cromati e dell'ossido di cromo ai primi decenni dell'800. Mentre l'identificazione di atacamite fa ipotizzare un attacco da parte di cloruri, piuttosto comune in ambienti prossimi alla costa, quella di diopside e anidrite fa pensare ad un aumento locale di temperatura piuttosto elevato, qualora non si tratti di provenienza da altri materiali naturali: è noto infatti che il diopside si forma quando la temperatura raggiunge valori elevati nella cottura delle ceramiche, mentre l'anidrite si forma in modo irreversibile da un riscaldamento del gesso naturale oltre 400°C.

Comunque, in tali pitture murali non desta meraviglia la sopravvivenza della lazurite, del carbone e dell'ematite, mentre sono interessanti quelle della terra verde, della lepidocrocite, della goethite, della biacca e dell'azzurrite e infine di una lacca rossa. Le temperature relativamente basse alle quali esse subiscono una decomposizione irreversibile per effetto del riscaldamento portano a pensare che le zone di provenienza dei campioni non siano state investite da un calore superiore a 200°C: è ipotizzabile che si tratti delle parti inferiori della decorazione, distanti dal tetto in fiamme. Probabilmente solo dove i frammenti degli affreschi già caduti a terra vennero colpiti dalle gocce di piombo fuso, come si nota nel campione fotografato



(Fig.10), la temperatura arrivò a valori più elevati, e precisamente alla temperatura di fusione del piombo; in altre parti la temperatura raggiunta fu molto inferiore. Altri effetti forse vennero prodotti sugli affreschi dai prodotti di combustione: uno strato superficiale nerastro è stato notato infatti su svariati campioni. Inoltre sono spesso presenti in maniera diffusa sulla superficie pittorica, ma ben aderenti, particelle di carbonio che possono essere attribuite all'incendio. Si rileva in molti dei frammenti analizzati, in base agli spettri infrarossi, la presenza di concentrazioni consistenti di solfati, che possono derivare da effetti inquinanti dovuti alla circolazione stradale e al riscaldamento domestico dei decenni successivi, ma anche da fermetture provvisorie in gesso applicate subito dopo il disastro, di cui parla Tintori.<sup>29</sup>

### Parte sperimentale

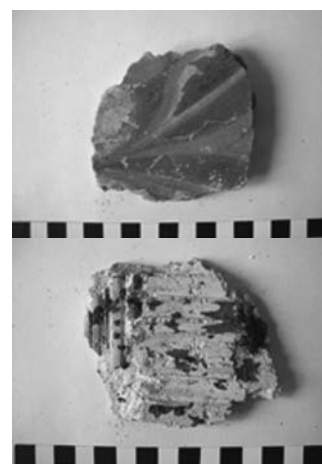
I campioni di Pompei ed Ercolano sono stati prelevati a più riprese nelle case dell'Isola del Centenario, di Rufo e del Gran Portale, dello Scheletro e dei Cervi negli anni 2004-2006 su permesso del Soprintendente Archeologico di Pompei prof. Pietro Giovanni Guzzo. I 35 campioni dagli affreschi di Buffalmacco, ora in stato frammentario, sono conservati presso il laboratorio di restauro del Camposanto di Pisa e sono stati gentilmente affidati per un periodo di analisi dalla Soprintendenza ai Beni Artistici BAP PSAD di Pisa e Livorno. Ove possibile si è operato direttamente sui campioni tali e quali senza prelevare microcampioni. Nel caso di pitture parietali si sono prelevati microcampioni da sottoporre alle indagini in laboratorio presso il CIGS dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Di tutti i campioni o dei punti di prelievo sono state prese fotografie e i campioni sono stati numerati e catalogati. Le indagini hanno richiesto l'impiego di tre tecniche differenti. Mediante la tecnica dell'analisi termogravimetrica e termodifferenziale un campione di alcuni milligrammi viene sottoposto a riscaldamento a velocità controllata in aria o in atmosfera controllata e ne viene registrata la variazione di peso e l'assorbimento o l'emissione di calore in funzione della temperatura. Il termogramma ottenuto fornisce informazioni sulle trasformazioni avvenute: disidratazioni, decomposizioni, fusioni, combustioni, ecc. La tecnica è stata applicata soprattutto alle indagini sul comportamento termico dei leganti, per il quale i dati di letteratura sono assai carenti. Lo strumento impiegato era un Labsys TG della Setaram e si è operato nell'intervallo da temperatura ambiente a 500°C in atmosfera di azoto, alla velocità di 10°C / min.

Le altre due tecniche sono la spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (FT-IR) e la spettroscopia Raman. Si tratta di due tecniche di spettroscopia vibrazionale che sono tra loro, per alcuni aspetti, complementari e forniscono entrambe informazioni sulla natura molecolare e cristallografica dei materiali esaminati. La prima è stata applicata a campioni in forma di pastiglie in bromuro di potassio alla concentrazione dell'1 % e si è fatto uso di uno strumento Jasco FTIR 4200 con condizioni standard di registrazione (selezione automatica del numero di scansioni, intervallo 4000-400 cm<sup>-1</sup>), registrando il background ogni volta al fine di avere un rapporto segnale: rumore molto alto e per eliminare le tracce delle bande del vapore acqueo e della anidride carbonica. La spettroscopia Raman è stata applicata nella versione microscopica che consente di indagare la natura dei frammenti e delle polveri come tali procedendo alla registrazione di spettri in punti focalizzati mediante un microscopio digitale che consente di selezionare piccoli cristalli, anche fino a 1-2 micrometri, in modo da avere dati rappresentativi della superficie indagata. Lo strumento utilizzato era un Labram della Jobin Yvon e si operava mediamente ad ingrandimenti di 100 o 500, potenza del laser massima di 5 mW, attenuazione nel caso di materiali termosensibili fino alla potenza di 0.1 mW, effettuando 10 registrazioni di 3 secondi nell'intervallo scelto, di solito da 100 a 1100 cm<sup>-1</sup>, in diversi casi da 1000 a 2000 cm<sup>-1</sup>. Gli spettri registrati venivano confrontati con quelli di un database misto IR Ramam gestito dal programma Grams.



9 Ercolano, Casa dei Cervi: tralcio di leguminosa con viraggi dei fiori e delle foglie a rossi e bruni



10 Recto e verso di un frammento di affresco del Buffalmacco che presenta gocciolature di piombo fuso.

- 1 Nella vasta bibliografia sull'argomento segnaliamo almeno i contributi più recenti: AA.VV., *Scienze e Archeologia*, Giornate di Studio, Parte II, Ed. P. Baraldi, Fotolito Sicignano, Pompei 2003; AA. VV., *La Casa di Giulio Polibio*, a cura di Ciarallo A. e De Carolis E., Ed. Centro Studi Arti Figurative, Università di Tokio, Tip. Sicignano, Pompei 2001.
- 2 Si veda sulle vicende conservative del monumento: Giusti L., *Il restauro ottocentesco degli affreschi di Donnaregina a Napoli*, in *Storia del restauro dei dipinti a Napoli e nel Regno nel XIX secolo*, Atti del convegno internazionale di studi, Napoli 1999, a cura di Catalano M.I., Prisco G., volume speciale del "Bollettino d'Arte", Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 2003, pp.185-195.
- 3 Sull'incendio e le conseguenze sul dipinto di Guariento: Bassi E., Trincanato E.R., *Palazzo Ducale*, Milano, Martello, 1966; per le notazioni tecniche: M.Muraro, *Guariento, Angelo musicante*, in *Pitture murali nel Veneto e tecnica dell'affresco*, catalogo della mostra, Venezia, Neri Pozza, 1960, pp.51-53 (sono citati i documenti sulla fornitura di azzurrite).
- 4 U.Procacci, *L'incendio nella Chiesa del Carmine del 1771*, in "Rivista d'Arte", XIV, 1932, pp.141-232 (in particolare pp.148-150 e 157-158): un saggio dall'approccio assolutamente innovativo e tuttora esemplare.
- 5 Su questi eventi si veda almeno: AA.VV., *L'incendio del Duomo di Pisa*, "Quaderni dell'Opera della Primaziale", 6, 1995; Sebastianelli F., *L'incendio della Basilica di San Paolo*, in "Roma moderna e contemporanea", 12, 2004, n.3, pp.539-566 (dove è segnalato come buona parte della Basilica si fosse salvata ma si preferì ricostruirla ex-novo, e anche questo aspetto non è certo estraneo a vicende a noi vicine).
- 6 Per un riepilogo delle posizioni critiche sull'attribuzione degli affreschi: Cristiani Testi M.L., *Maestri e maestranze nel "Trionfo della morte"*, 3, in "Critica d'Arte", LVIII, n.2, giugno 1995, pp.28-41. Sulle vicende conservative delle opere: Baracchini C., *Il restauro infinito*, in *Il Camposanto di Pisa*, a cura di Baracchini C., Castelnuovo E., Torino, Einaudi, 1996, pp.201 e 211; Baldini U., Baracchini C., Bonaduce I., Caleca A., Caponi G., Colombini M.P., Luppichini E., Spampinato M., *Una storia complicata: gli affreschi del Camposanto Monumentale di Pisa*, in *Scienza e beni culturali*, "Sulle pitture murali. Riflessioni, Conoscenze, Interventi", XXI, Atti del convegno di studi, Bressanone 2005, a cura di Biscontin G., Driussi G., Edizioni Arcadia Ricerche, Marghera-Venezia, 2006, pp.16-27.
- 7 Augusti S., *I colori pompeiani*, Roma, De Luca, 1967, pp.85-86 e 89-90.
- 8 Michiel M.A., *Notizia d'opere del disegno*, edizione critica a cura di Frimmel T., Vienna 1896, saggio introduttivo di De Benedictis C., Firenze, Edifir, 2000, p.30.
- 9 Mora L., Mora P., Philippot P., *La conservation des peintures murales*, Bologna, Editrice Compositori, 1977, p.83.
- 10 Ibidem, p.120 e tavola VIII.
- 11 Ibidem, p.233.
- 12 Ibidem, pp.497-498.
- 13 Leone De Castris P., *Arte di corte nella Napoli angioina*, Firenze, Cantini, 1986, pp.288 e 292; Giusti L., *Il restauro ottocentesco* cit., p.191.
- 14 Procacci U., *L'incendio nella Chiesa del Carmine* cit., pp.150 e 158.
- 15 Chemeri M., Giovannoni S., Germani G., *L'intervento di restauro*, in *La cappella Brancacci. La scienza per Masaccio, Masolino e Filippino Lippi*, introduzione di Baldini U., "Quaderni di restauro", 10, Milano, Olivetti, 1992, pp.25-80 e 160-161.
- 16 Parrini P.L., Pizzigoni G., Sfrecola S., *Pigmenti, colori e problemi ottici degli affreschi*, in *La cappella Brancacci* cit., pp.172-184 (per il confronto tra i grafici: pp.160-161 e 174; i due campioni in oggetto sono trattati alla p.175, purtroppo le microsezioni stratigrafiche non sono riprodotte).
- 17 Ibidem, p.175.
- 18 Tintori L., *Note sulla tecnica, i restauri, la conservazione del "Trionfo della Morte" e di altri affreschi dello stesso ciclo nel Camposanto Monumentale di Pisa*, appendice a Cristiani Testi L., *Maestri e maestranze* cit., pp.41-52.
- 19 Tintori L., *Note sulla tecnica* cit., p.42.
- 20 Baldini U., Baracchini C., Bonaduce I. et al., *Una storia complicata* cit., pp.24-26.
- 21 C.R.C., *Handbook of Chemistry and Physics*, 66th Ed. Ed. R. C. Weast, CRC Press, Boca Raton (USA), 1985.
- 22 Perego F., *Dictionnaire des matériaux du peintre*, Belin, Paris, 2005.
- 23 Romano S., *Un clipeo con busto papale da San Paolo fuori le mura*, in *Fragmenta picta. Affreschi e mosaici staccati del Medioevo romano*, catalogo della mostra a cura di Andaloro M., Ghidoli A., Iacobini A., Romano S., Tomei A., Roma, Argos, 1989, pp.211-218, tav.49 (il dipinto è stato restaurato da Giantomassi e Zari).

- 24 Mugnaini S., Bagnoli A., Bensi P., Droghini F., Scala A., Guasparri G., *Thiteenth century wall paintings under the Siena Cathedral (Italy). Mineralogical and Petrographic study of materials, painting techniques and state of conservation*, in corso di pubblicazione nel "Journal of Cultural Heritage".
- 25 Questo si è potuto constatare ad esempio nelle dorature degli stucchi della sala delle Cariatidi a Palazzo Reale a Milano, colpito da bombe incendiarie nell'agosto del 1943 (devo questa informazione alla cortesia di Stefania Scherini).
- 26 Ruan H.D., Frost R.L., Kloprogge J.T., in "Spectrochimica Acta", 57A, 2001, p. 2575.
- 27 Baraldi P., Baraldi C., Curina R., Tassi L., Zanini P., *A Micro-Raman archaeometric approach to Roman wall paintings*, accepted by "Vibrational Spectroscopy", 2006.
- 28 Vitruvio M. P., *De Architectura*, lib. VII, Paris, Ed. Le Belles Lettres, 1953.
- 29 Tintori L., *Note sulla tecnica* cit., p.42..





## Eric-J. Favre-Bulle

---

### L'intervento post-incendio presso la chiesa di Dombresson, cantone di Neuchâtel

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

La chiesa di Saint-Brice a Dombresson, un paese situato lungo la linea ferroviaria Neuchâtel – Saint-Imier, nel distretto di Val-de-Ruz, è rimasta parzialmente distrutta da un incendio scoppiato nel 1994.

Qualche anno dopo la ricostruzione della chiesa su fondamenta più antiche, avvenuta nel 1697, il pittore di Lenzburg Samuel Muller venne incaricato, nel 1705, di decorare le pareti con una serie di ghirlande floreali separate da colonne che sorreggevano una piastra di fondazione. Dal 1829 al 1973 si susseguirono una serie di sovrapposizioni pittoriche sui dipinti originali e interventi di conservazione e restauro.

I rilievi diagnostici da noi effettuati nel 1995 hanno evidenziato che, malgrado le forti degradazioni del supporto e degli strati pittorici, si era preservata una testimonianza importante della decorazione pittorica del 1705, ritoccata nel 1822 e restaurata nel 1972, e che le pennellate della ghirlanda di Samuel Muller, seppure invisibili a una certa distanza, risultavano ben individuabili a una visione ravvicinata.

Nel caso in oggetto, si è scartata l'ipotesi di creare nuove decorazioni pittoriche (monocrome o policrome), per privilegiare piuttosto la continuità e perpetuazione degli interventi decorativi attuati nel corso dei secoli, optando per la conservazione, il restauro e la restituzione delle decorazioni sovrapposte al modello originale del 1705.

**Eric-J. Favre Bulle**

Conservatore-restauratore  
Losanna

### Le traitement après incendie de l'église de Dombresson, canton de Neuchâtel

#### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

L'église Saint-Brice de Dombresson, village construit sur le tracé Neuchâtel – Saint-Imier dans le Val-de-Ruz, a été partiellement détruite par un incendie en 1994.

Quelques années après la reconstruction de l'église en 1697, érigée sur des fondements plus anciens, le peintre lenzbourgeois Sa-

muel Muller est mandaté 1705 pour décorer les parois avec une série de guirlandes florales séparées par des colonnes soutenant un entablement. Une série de surpeints, de rénovation et de restauration vont se succéder de 1829 à 1973.

Nos examens diagnostiques de 1995 ont mis en évidence que, malgré les importantes dégradations du support et des couches picturales, un témoin important du décor peint de 1705, retouché en 1822 et restauré en 1972, était conservé, tout comme les coups de pinceaux de la guirlande de Samuel Muller, invisibles à distance mais aisément repérables de près.

Dans ce cas, la création de nouveaux décors peints (monochromes ou polychromes) a été écartée pour privilégier la constance et la perpétuation des interventions décoratives au cours des siècles, à savoir la conservation, la restauration et la restitution des décors peints sur le modèle de 1705.

## Die Maßnahmen an der Kirche von Dombresson im Kanton Neuchâtel

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Die Kirche Saint-Brice in Dombresson, einem Dorf an der Bahnlinie Neuchâtel-Saint-Imier im Val-de-Ruz, wurde 1994 durch einen Brand teilweise zerstört.

Nachdem die Kirche im Jahr 1697 neu aufgebaut worden war, auf einem Fundament aus älterer Zeit, war der Maler Samuel Muller aus Lenzbourg 1705 beauftragt worden, die Wände mit einer Reihe von Blumengirlanden zu schmücken, mit Säulen dazwischen, die ein Gesims tragen. Diese sind zwischen 1829 und 1973 zwecks Renovierung und Restaurierung mehrmals übermalt worden.

Unsere Diagnose ergab 1995, dass trotz erheblicher Schäden am Untergrund und an den Farbschichten ein wichtiges Originalfragment der Malerei von 1705, überarbeitet 1822 und 1972 restauriert, erhalten worden war, wie auch die Pinselstriche der Girlande von Samuel Muller, die zwar von weitem nicht, aus der Nähe aber leicht erkennbar waren.

Im vorliegenden Fall wurde die Schaffung neuer (ein- oder mehrfarbiger) Malereien verworfen zugunsten der Konstanz und Fortdauer der Eingriffe im Lauf der Jahrhunderte, d. h. der Konservierung, Restaurierung und Wiederherstellung der Malereien nach dem Modell von 1705.

## Nicola Berlucchi

---

### Teatro La Fenice, Teatro Petruzzelli, Cappella della Sacra Sindone: considerazioni sullo stato di conservazione e sugli interventi di restauro di monumenti danneggiati dalle fiamme

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

L'intervento analizza lo stato di degrado post incendio delle superfici dei tre monumenti: l'approccio diagnostico, una breve disamina dello stato di conservazione delle superfici e delle strutture post incendio e le peculiarità dei relativi interventi, nei casi del teatro la Fenice e del Petruzzelli ed alcuni cenni sulle indagini strutturali in corso nel caso della cappella della Sacra Sindone.

Pur essendo accomunati da incendi devastanti con temperature che hanno ampiamente superato i 1000°C, le condizioni di degrado ed i relativi interventi si differenziano a seconda del tipo di materiale colpito dal fuoco: nel teatro Petruzzelli i palchi erano costituiti da materiali lapidei artificiali (malta e laterizi) che sono parzialmente sopravvissuti all'incendio; nonostante il crollo del soffittone e della copertura e la perdita della quasi totalità dell'apparato decorativo, il foyer aveva subito notevoli danni ma non essendo stato direttamente esposto alle fiamme è stato possibile il suo restauro con un buon recupero delle porzioni originali; nel caso del teatro La Fenice, la cui cavea era totalmente in legno, si è avuta la perdita totale di tutti i palchi, del soffittone e della copertura e la perdita parziale del foyer e delle sale annesse, con crollo dei solai e soffitti.

Tutti gli apparati decorativi dei due teatri, altamente combustibili, sono andati quasi interamente persi; le strutture portanti in muratura invece hanno subito solo un peggioramento superficiale della loro resistenza meccanica, nel complesso non è stato stravolto lo schema strutturale originario.

Al contrario, nel caso della cappella Guariniana l'incendio è stato alimentato dal contenuto (ponteggi e prodotti di restauro) con un conseguente grave danneggiamento del rivestimento lapideo della cappella, materiale di per sé incombustibile; tale caso si differenzia dai precedenti soprattutto perché l'imponente apparato decorativo lapideo naturale non costituiva una mera decorazione ma contribuiva almeno in parte alla resistenza statica del monumento. Per tale ragione gli interventi di restauro, ancora in corso di definizione, dovranno avere la duplice funzione di garantire la conservazione e, nel contempo, anche la portanza e la resistenza meccanica nel tempo.

*testo segue ►*

#### Nicola Berlucchi

---

Ingegnere libero professionista.  
Specializzazione in Restauro dei Monumenti (Esperto 3° Livello in Controlli nel campo della Conservazione delle strutture di Beni Culturali)  
Tel. +39 (0)30 29 15 83  
nicolaberlucchi@studioberlucchi.it

## Teatro La Fenice, Teatro Petruzzelli, Cappella della Sacra Sindone: quelque consideration sur l'état de conservation et sur la restauration des bâtiments endommagés par les flammes

### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

L'article analyse le niveau de dégradation de trois monuments après incendie: il s'agit d'une approche synthétique de dépouillement des examens et des principaux résultats (elle concerne le Teatro Petruzzelli, le Teatro La Fenice et en partie la chapelle du Saint-Suaire). Car pour ces trois monuments, malgré leur point commun (destruction par le feu avec des températures qui ont largement dépassé 1000°C), le niveau de dégradation et les interventions adéquates diffèrent selon le type de matériau détruit.

Dans le Teatro Petruzzelli, les loges du public comprenaient des matériaux de fausses pierres (mortier et terre cuite) qui ont partiellement survécu à l'incendie malgré l'écroulement du plafond, des revêtements et la disparition de la quasi-totalité des éléments ornementaux. Le foyer a subi des dommages importants mais, n'ayant pas été exposé directement aux flammes, sa restauration a été possible en récupérant de nombreux éléments d'origine.

Dans le cas de la Fenice, dont la cavea était entièrement en bois, on perdu la totalité des loges, plafond et revêtement et une partie du foyer et des salles attenantes, où les parquets et les plafonds se sont écroulés.

Tous les éléments ornementaux des deux théâtres, hautement combustibles, ont formé l'ensemble du matériau comburant jusqu'à la destruction quasi totale; les structures portantes de la maçonnerie ont été touchées de manière superficielle par l'aggravation de la résistance mécanique mais dans l'ensemble le dessin de la structure originale n'a pas été bouleversé.

Au contraire, dans le cas de la chapelle Guarini, l'incendie a attaqué le contenu (échafaudages et produits chimiques utilisés pour la restauration) avec pour conséquence de graves dommages au revêtement de pierre incombustible de la chapelle. Ce cas diffère des autres cas dans la mesure où les éléments en pierre sont importants non seulement pour l'aspect ornemental mais surtout pour leur fonction de solidification et de résistance statique du monument. C'est pourquoi les interventions de restauration en cours de définition auront un double objectif: garantir la conservation mais aussi la portance et la résistance mécanique dans la durée.

## Teatro Petruzzelli, Teatro la Fenice, Cappella della Sacra Sindone: Betrachtungen über das konservierung Zustand und die restaurierungen Massnahmen an Gebäuden mit Brandschäden

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Der Beitrag analysiert den Zustand der Oberfläche dreier Bauwerke nach einem Brand: der Diagnoseansatz mit einer kurzen Untersuchung der Arbeitspläne und der wichtigsten Ergebnisse zum Teatro Petruzzelli und zur Fenice sowie einiger Hinweise im Falle der Cappella della Sacra Sindone.

Wenn auch die Brände gleichermaßen verheerend waren, mit Temperaturen deutlich über 1000 °C, unterscheiden sich doch sowohl der Zustand der drei Bauten wie auch die eingeleiteten Maßnahmen je nach dem betroffenen Material: im Teatro Petruzzelli bestand die Bühne aus Kunststein (Mörtel und Ziegel), der das Feuer teilweise überstand, trotz des Einsturzes der Decke und des Dachs und des Verlusts fast des gesamten Dekors; das Foyer war stark beschädigt, aber da es den Flammen nicht direkt ausgesetzt gewesen war, konnte es restauriert werden, unter Wiederverwendung zahlreicher Originalteile; beim Teatro la Fenice, dessen Zuschauerraum ganz aus Holz war, gingen alle Logen verloren, wie auch Decke, Dach und teilweise das Foyer und die angrenzenden Räume; die Decken stürzten ein.

Das gesamte Dekor der beiden Theater war extrem leicht entzündlich und brannte fast völlig nieder, die Tragstrukturen aus Mauerwerk verzeichneten lediglich einen Verlust an mechanischem Widerstand, aber insgesamt blieb die Originalform erhalten.

Bei der Cappella Guariniana dagegen brannte das Innere (Gerüste und restaurierte Teile), mit entsprechend schweren Schäden an der Steinauskleidung der Kapelle, obwohl nicht brennbar; im Gegensatz zu den beiden anderen Gebäuden diente das imposante Natursteindekor nicht nur zur Zierde, sondern auch zumindest teilweise zur statischen Festigkeit des Bauwerks. Daher muss die Restaurierung, die sich noch im Planungszustand befindet, hier zusätzlich die Tragfähigkeit und den mechanischen Widerstand über die Zeit garantieren.

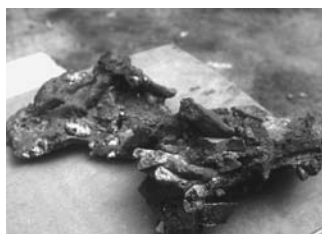
### Venezia. Teatro La Fenice

► Nel 1996, a causa di un incendio doloso, il Teatro la Fenice brucia: l'incendio viene spento quando ormai tutta la cavea è perduta e sul foyer e sulle sale annesse al primo piano crollano la copertura e i solai causando la perdita di più del 60-70% dell'apparato decorativo. (Fig. 1) Nella cavea le temperature superano i 1300°C con fusione e vetrificazione dei coppi di copertura. Per spegnere l'incendio viene utilizzata l'acqua salmastra dei canali e le decorazioni superstiti restano esposte alla pioggia per alcuni anni. (Fig. 2)



1 Situazione ad incendio spento, con il crollo di tutte le coperture e soffitti

Il castello dei palchi ed il boccascena, gioielli in legno e cartapesta, dipinti e dorati, furono completamente inceneriti, il soffittone in malta e cantinelle cadde: rimase una grande voragine a cielo aperto, delimitata dalla pareti perimetrali esterne dei corridoi di accesso ai palchi, primo elemento in muratura. (Fig. 3) Per tale ragione, nel presente contributo, si analizzano lo stato di conservazione e le peculiarità dell'intervento messo a punto per il restauro del foyer e delle Sale Apollinee, in quanto unico intervento che possa essere considerato attinente al campo del "Restauro", inteso come disciplina differente dalla "ricostruzione in stile". Si rimanda al successivo intervento dell'arch. E. Fabbri per una più dettagliata disamina delle fasi di cantiere.



2 Coppi della copertura della cavea fusi e vetrificati – La Cavea prima dell'incendio



#### *Il restauro e completamento dell'apparato decorativo delle sale apollinee*

L'incendio ha comportato la perdita dei soffitti del primo piano e di una parte dei pavimenti (tutti quelli in parquet e parte di quelli in seminato) a causa della carbonizzazione delle orditure portanti.

Le pareti erano rivestite con intonaci a marmorino e stucchi parzialmente dorati: come tutti gli edifici storici anche la Fenice aveva subito notevoli modifiche distributive ed interventi di manutenzione tra i quali si evidenziano i parziali rifacimenti del 1936 a cura dell'ing. Miozzi, che comportarono l'abbondante utilizzo di stucchi preformati a base di gesso in sostituzione dello stucco forte a base di calce ed eseguito in opera dell'originario teatro settecentesco.

Tale presenza di gesso, notoriamente igroscopico, oltre a quella di sali solfati e cloruri dovuti allo spegnimento dell'incendio ed all'esposizione all'esterno, è stata la causa che ha comportato i maggiori problemi conservativi per salvare materiali che non erano certo stati progettati per resistere né alle alte temperature né agli agenti atmosferici esterni.

Al degrado dovuto all'incendio si aggiunse quello lento e continuo della risalita capillare, della cristallizzazione dei sali e della migrazione dei solfati contenuti nelle decorazioni a rilievo all'interno dei marmorini contigui. Si aggiungano, ad un quadro già disastroso, il degrado delle strutture portanti (orizzontamenti e parti di pareti) e la non rispondenza alle normative attuali che imponevano interventi di consolidamento strutturale con il vincolo del rispetto delle superfici. (Fig. 4)

Le principali forme di degrado presenti sull'apparato decorativo potevano così riassumersi: perdita di ampie porzioni di intonaco e di cornici, rigonfiamenti e distacco delle porzioni superstiti, efflorescenze, polverizzazione delle superfici, fratturazione e disgregazione delle parti lapidee, alterazione cromatica di alcune campiture in marmorino per l'esposizione alle alte temperature, ossidazione delle dorature in oro finto, mancanze nel modellato delle cornici, macchie di nerofumo etc.

Sia gli stucchi sia i marmorini sono generalmente caratterizzati da superfici levigate, lisce, pressate con appositi ferri durante la loro esecuzione e successivamente cerate: il risultato è una minore porosità superficiale ed un grande rischio di esfoliazione e rigonfiamento con perdita della finitura originaria.

Tale perdita risultava particolarmente grave secondo l'impostazione che ha guidato il progetto di restauro risultato vincitore all'appalto concorso: infatti la mancanza di finitura dei marmorini o di quel colore avorio-ambrato degli stucchi inevitabilmente esigeva l'applicazione di una nuova finitura con la perdita di quella richiesta identificabilità dell'elemento originale in mezzo alla gran parte degli ornamenti rifatti ex novo.



3 Il castello dei palchi completamente bruciato; restano le pareti perimetrali un tempo esterne ai corridoi



L'approccio progettuale ha perciò individuato due fasi ben distinte: il vero e proprio progetto di conservazione dei pochi lacerti di intonaco, stucco, terrazzo o pietra che erano riusciti a sopravvivere non solo all'incendio ma anche all'attacco degli agenti atmosferici ed il progetto di completamento e di ricostruzione delle decorazioni e delle superfici mancanti.

La prima fase afferiva direttamente a maestranze costituite da restauratori specializzati, abituati a trattare anche il minimo elemento come prezioso e insostituibile, con una *forma mentis* finalizzata alla sua conservazione per il corretto risultato d'insieme. Per essi fu messa a punto una procedura che garantisse un consolidamento delle superfici, una riduzione dei sali solubili ed una permeabilità al vapore che escludesse il rischio di esfoliazione superficiale nel tempo. (Fig. 5)

La seconda fase si fondava sull'abilità degli artigiani, che fossero stuccatori, ebaniisti, doratori, marmorinisti, decoratori, pittori o marmisti, tutti dotati di grande manualità e senso delle proporzioni, oltre che di una perfetta conoscenza delle tecniche e dei materiali da lavoro. (Fig. 6)

Il progetto separava nettamente le due fasi, perché l'artigiano, forse proprio per la sua facilità nel fare, non pone la medesima attenzione nella conservazione del lacerto antico; nel caso del Teatro "la Fenice", questa conservazione era di importanza vitale, perché queste "tracce" di elementi originari antichi risultavano fondamentali per evitare l'aspetto di un totale rifacimento ex-novo e stabilire un filo conduttore con i teatri che avevano preceduto questa terza<sup>1</sup> ricostruzione, dando un significato storico ad un lavoro di pura ricostruzione stilistica che, senza questa continuità, risulterebbe un esercizio tecnico-formale totalmente avulso dalla realtà attuale. Come scrisse il prof. Aldo Rossi, responsabile generale del progetto, la presenza di questi lacerti originali avrebbe differenziato il Teatro "la Fenice" ricostruita sul posto da un Teatro La Fenice ricostruito al Tronchetto o in Giappone.

Il progetto di restauro prevedeva una serie di lavorazioni specialistiche da eseguirsi sulle decorazioni superstiti al fine di garantirne la permanenza, alcune di tali lavorazioni si differenziano tra il piano terreno e le sale al piano superiore in quanto il grado di conservazione era alquanto differente.

Al piano terreno si trattava, in linea generale, di un apparato stucchivo e di campture a marmorino quasi totalmente rifatte durante l'intervento del Miozzi, con numerose parti velate o ridipinte e con decorazioni di gesso quasi esclusivamente applicate, fatta eccezione per i sopraporta a stucco forte del teatro settecentesco del Selva nell'atrio sinistro; il tutto, tranne alcuni soffitti, discretamente salvatosi dall'incendio (si valutino circa 530 mq di stucchi superstiti ed altrettanti 540 mq di superfici a marmorino).<sup>2</sup>

Il progetto ha previsto di riportare in luce le fasce di colore grigio in marmorino, prevenendo la ricostruzione delle parti mancanti in marmorino e non a gesso dipinto come erano stati erroneamente eseguiti nei recenti interventi di manutenzione (prima dell'incendio). (Fig. 7)

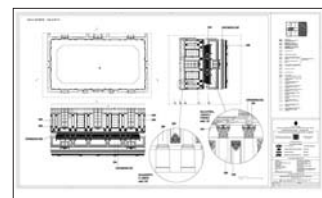
La particolarità della presenza di decorazioni a gesso, sottoposte al dilavamento durante lo spegnimento dell'incendio e all'umidità dell'ambiente esterno, per l'assenza della copertura, hanno portato a mettere a punto un innovativo consolidamento delle superfici mediante l'applicazione combinata di resine a scambio ionico e successivi impacchi di idrossido di bario<sup>3</sup> secondo la seguente procedura, la quale prevede la trasformazione in forma cristallina dei principali sali solubili, con funzione consolidante ed evitando così l'applicazione di prodotti sintetici a bassa traspirabilità:

- rimozione dell'eccesso di sali (solfati e cloruri) mediante impacchi di acqua demineralizzata supportata con carta giapponese;
- applicazioni ripetute (almeno tre) di resine desolfatanti a scambio ionico per eliminare lo ione solfato (solubile) per uno spessore medio di alcune decine di  $\mu\text{m}$ ;
- applicazioni ripetute di compresse di polpa di cellulosa con una soluzione al 5% di idrossido di bario finalizzato a trasformare lo ione solfato in solfato di bario (sale insolubile) per uno spessore medio fino a 1 mm.

Grazie all'effetto del bario la porosità rimane buona, il colore risulta più saturo e la-

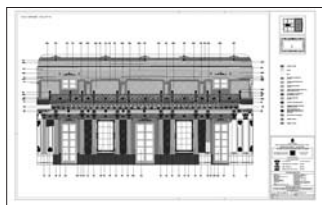


4 Lacerti di intonaco a marmorino e di stucchi forti presenti al piano delle Sale Apollinee e sopravvissuti all'incendio

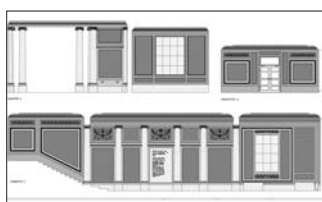


5 Progetto di restauro dell'apparato decorativo: il progetto si riferisce soltanto alle porzioni superstiti

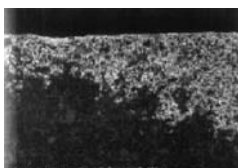
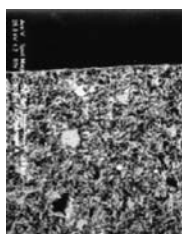




6 Progetto di completamento dell'apparato decorativo della Sala Grande: il progetto si riferisce soltanto alle porzioni mancanti (la maggior parte)



7 Progetto di restauro dell'apparato decorativo del piano terra: definizione dei colori delle campiture in marmorino



8 Micrografie al SEM di una malta a gesso prima del trattamento, dopo il trattamento con resine desolfatanti e dopo il consolidamento mediante idrossido di Bario

metodologia seguita ha dato risultati migliori rispetto ad un possibile utilizzo di prodotti consolidanti sintetici anche in considerazione della bassa porosità superficiale dei materiali originali (anche se la presenza di Halite (cloruri) rallentava localmente l'efficacia dell'intervento). (Fig. 8)

Al piano terra, sfruttando la presenza di una zoccolatura in marmo, è stato previsto un taglio chimico su tutte le murature per ridurre la risalita dell'umidità, tale problema era indipendente dall'incendio e già presente in precedenza.

Il piano superiore era caratterizzato da decorazioni e finiture di maggior pregio attribuibili alle fasi originarie del Teatro (es. Sala Dante e Sala Grande); gli stucchi erano a calce, lavorati in opera con grande maestria, le zoccolature imitavano marmi preziosi, i pavimenti erano in legno di varie essenze ed i controsoffitti in cantinelle intonacate con decorazioni a stucco.

Purtroppo l'incendio aveva notevolmente danneggiato la quasi totalità delle superfici, lasciando in opera pochi lacerti alterati cromaticamente, anneriti e polverizzati superficialmente, che potevano servire per i riferimenti metrici durante le operazioni di completamento e per il rilievo dal vero delle principali decorazioni. Soltanto gli stucchi a calce avevano avuto un grado di sopravvivenza maggiore, anche se ampiamente lacunosi e scuriti dal nerofumo.

In aggiunta alle lavorazioni di restauro conservativo sono state perciò previste, tra le lavorazioni al primo piano, velature di raccordo tra le porzioni di marmorino restaurate e quelle completate, per ridurre eccessive differenze cromatiche, oltre ad una serie di impacchi di EDTA che permettessero di ridurre le ossidazioni, le alterazioni cromatiche ed i depositi di nerofumo.

Relativamente alle cornici e alle modanature, il rinvenimento di tracce di doratura in oro zecchino a mordente, che risultavano ricoperte da riprese con oro falso in polvere, ha guidato la scelta di un restauro conservativo dei lacerti senza ripresa delle mancanze ed irregolarità del modellato, con integrazione delle lacune di doratura con tecnica a rigatino ed applicazione di nuova foglia d'oro soltanto sulle parti nuove o su quelle dove le dorature erano totalmente perdute.

La scelta progettuale di non riprendere le dorature originali e di non riparare gli stucchi superstiti era dovuta alla volontà di rendere sempre riconoscibili le parti originali, eventualmente velate, ma comunque non nascoste da un nuovo strato pittorico.

Il visitatore doveva essere in grado, prestando la dovuta attenzione, di riconoscere le parti originali che avevano guidato l'intervento di rifacimento, si trattasse di marmorini, cornici a stucco o gesso e di elementi lapidei.

In analogia all'intervento conservativo voluto per gli stucchi, anche i portali e gli elementi in pietra sono stati conservati tal quali, riservando l'inserimento di tasselli soltanto per le mancanze macroscopiche.

Gli unici dipinti parzialmente sopravvissuti all'incendio erano quelli presenti nella Sala Dante, in quanto dipinti con tecnica a fresco: la scelta è stata quella di integrare le ampie lacune con malte neutre riproponendo il disegno principale tratto dalla documentazione fotografica esistente, con color "sanguigna", quasi che si trattasse delle antiche sinopie. Gli affreschi perduti non sono stati riproposti. (Fig. 9)

#### *Lo stato di conservazione delle murature post incendio*

Al fine di caratterizzare lo stato di conservazione delle murature d'ambito del teatro e di eseguire una accurata analisi strutturale mediante modellazione ad elementi finiti è stata eseguita una campagna diagnostica preliminare mediante carotaggi, esami endoscopici, martinetti piatti singoli e doppi, indagini soniche, analisi petrografiche e chimiche sulle malte etc. (Fig. 10)

I risultati hanno permesso di caratterizzare più di 12 tipologie di murature, differenziate sulla base della tessitura muraria, della malta di allettamento e del tipo di mattoni impiegati e di fornire una valutazione del grado di danno subito a seconda delle zone. (Fig. 11)

I danni maggiori si sono riscontrati nelle murature perimetrali della cavea, nella porzione superiore, quelli minori nel piano terreno del foyer, grazie all'assenza di

materiali combustibili (pavimenti in seminato, pareti ad intonaco, controsoffitti rivestiti ad intonaco).

Di conseguenza, ad eccezione delle porzioni di muratura poste verso la sommità e di quelle con danni locali dovuti al crollo degli orizzontamenti e delle coperture, si può affermare che i consolidamenti mediante iniezioni di profondità sono stati eseguiti più per migliorare la capacità portante delle murature rispetto alla situazione originaria ed in considerazione dell'adeguamento alle normative attuali che per recuperare uno stato di degrado dovuto all'incendio. (Fig. 12)

### Bari. Teatro Petruzzelli

Cinque anni prima del Teatro La Fenice, il 27 Ottobre 1991, un altro grande Teatro all'italiana viene incendiato dolosamente. La lunga e travagliata storia della ricostruzione, dopo vari progetti e contenziosi tra gli enti dello Stato e la proprietà privata, è ancora in corso, ma dopo 15 anni finalmente il foyer è stato restaurato completamente e la sala teatrale è impostata. (Fig. 13)

A differenza del Teatro La Fenice, in considerazione della sua data di costruzione a cavallo tra '800 e '900, il castello dei palchi era in laterizio e ferro, perciò non combustibile e più resistente al fuoco; tuttavia la grande struttura in ferro della cupola di copertura non rese e si sciolse letteralmente all'interno della cavea trascinando "a cascata" con sé, copertura, soffittone e tutto l'apparato decorativo e d'arredo. (Fig. 14)

L'azione del fuoco, inoltre, ha determinato deformazioni allo scheletro metallico dei palchi e dei solai e fenomeni di calcinazione alle murature interne. L'incendio ha risparmiato, comunque, le strutture perimetrali dell'edificio e buona parte dei locali a servizio del Teatro e, tra questi, il Foyer e la sede del Circolo Unione.

L'intento del progetto architettonico generale è stato finalizzato alla conservazione delle caratteristiche spaziali e materiali dell'edificio storico mediante interventi puntuali e diffusi, volti ad incrementare la portanza di strutture nate sottodimensionate rispetto alle attuali normative, oppure a ricostruire l'integrità di parti gravemente ammalorate dal fuoco o dalla vetustà. L'apparato decorativo del foyer (dipinti su tela o su carta, cartapesta, legno, gesso) danneggiato o alterato dall'azione del fuoco è stato oggetto di pulitura, restauro ed integrazione; per i decori della sala, totalmente distrutti dall'incendio, è prevista la riproposizione dell'originaria configurazione.

Il progetto ha affrontato anche la problematica della rifunzionalizzazione del teatro alla luce delle vigenti norme di sicurezza.

In analogia con il suo omologo di Venezia, è possibile parlare di restauro solo nel caso del foyer, che in questo caso risultava molto meno danneggiato.

#### *Il restauro del foyer*

Per la descrizione dei lavori eseguiti ci riferiamo all'intervento della dott.ssa Daniela de Bellis<sup>4</sup> che ha seguito i lavori in qualità di Direttore Operativo per il Restauro.

Nell'arco di circa novant'anni il Teatro, ma soprattutto il Foyer, fu varie volte rimaneggiato per lavori di manutenzione e "pseudo restauro". Infatti, eseguendo una serie di indagini stratigrafiche, si sono rilevate molte ridipinture sulle pareti e sugli apparati decorativi. La cromia rinvenuta varia dai toni del beige nocciola al color cafelatte, al marrone, fino al verde mandorla.

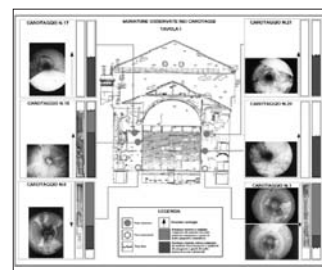
Il progetto ha ritenuto di riproporre la cromia originale degli ambienti voluti dal progettista al momento della costruzione. (Fig. 15)

Il problema principale si è posto per il recupero della tela dell'Armenise fortemente degradata, al punto che si è temuto non poter eseguire alcune operazioni di restauro. In realtà si è osservato che i vari strati di vernici e di trattamenti "protettivi" e "vivificanti" subiti dalla tela nel tempo avevano fatto da barriera protettiva all'alta temperatura raggiunta con l'incendio, una sorta di protezione della pellicola pittorica.

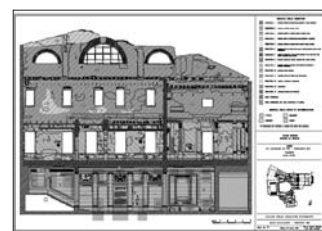
Il restauro conservativo ed estetico della tela è risultato particolarmente apprezzabile perché si è ottenuto un recupero cromatico quasi totale rispetto all'originale, ri-



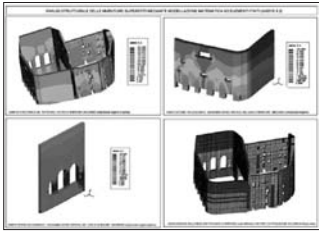
9



10 Esempio di Tavola sinottica dei risultati dei carottaggi, endoscopie ed analisi chimiche sulle murature



11 Mappatura delle differenti tessiture murarie con valutazione dello stato di conservazione sulla base dell'analisi ravvicinata e delle indagini diagnostiche



12 Valutazione strutturale dello stato di fatto mediante modellazione matematica ad elementi finiti, sulla base delle mappature delle tessiture murarie



13 La sala Teatrale prima e dopo il devastante incendio



14 Al contrario della Fenice i palchi sopravvivono all'incendio, pur perdendo l'apparato decorativo

portando in luce deliziosi e raffinati particolari con la firma dell'autore. (Fig. 16)

Foderatura, pulitura, integrazione estetica sono state eseguite anch'esse in loco avendo creato uno specifico ed isolato laboratorio di restauro all'interno del cantiere stesso. Una volta ultimate le operazioni di rimontaggio della tela su un telaio ad espansione compensato in alluminio, essa è stata ricollocata nel suo alloggio originario sul soffitto del Foyer.

Quest'opera è purtroppo l'unica sopravvissuta dell'artista che aveva dipinto anche la splendida volta della platea ed il sipario raffigurante l'arrivo a Bari, nel 1002, dei Veneziani capeggiati dal Doge Orseolo, per liberare la città dai Saraceni.

Il pavimento originale, che inizialmente pareva totalmente compromesso, è stato in buona parte recuperato, pulito, integrato e stuccato per poi essere nuovamente posato. Laddove le marmette in cemento originali sono andate completamente perdute, si è deciso di integrare queste zone con marmette in cemento, eseguite artigianalmente, a tinta neutra, richiamando la cromia dei decori storici per differenziarle da esse.

In corrispondenza del sistema di colonnine binate del ballatoio, si trovano le belle cariatidi (o sirene), che costituiscono un insieme scultoreo dalla duplice funzione: strutturale e decorativo.

Il compito strutturale viene assolto inglobando al proprio interno le putrelle metalliche che fungono da sostegno della balconata; quello decorativo addolcendo lo sbalzo della balconata rispetto alla parete sottostante.

Gli elementi metallici hanno subito grossi danni risultando fortemente ossidati ed è stato perciò necessario un importante trattamento antiossidante e protettivo del ferro, senza dover ricorrere allo smontaggio.

Il rifacimento delle ali della sirene ha richiesto particolare cura essendo state realizzate in legno scolpito, rivestito in gesso e finemente dorate. (Fig. 17) Nell'insieme, tutte le zone "ricostruite" sono state eseguite rispettando le caratteristiche materiali e formali dell'originale, sulla base della documentazione grafica e fotografica e, dove possibile, eseguendo calchi dalle zone soggette a un leggero degrado.

Sono state utilizzate tecniche di esecuzione di calchi tradizionali nella riproduzione dei vari tipi di elementi in cartapesta e stucco. Gli artigiani che hanno collaborato all'intervento di recupero di tali manufatti hanno lavorato solo ed esclusivamente all'interno del cantiere, senza portare in laboratori esterni nessun tipo di decoro.

Questa scelta è stata ritenuta opportuna per poter controllare in tempo reale le varie operazioni eseguite ed una volta ritenute soddisfacenti poste immediatamente in opera.

Le tecniche utilizzate sono state quelle tradizionali del restauro delle superfici accettate ed insegnate presso l'Istituto Centrale per il Restauro, tutte le integrazioni pittoriche su stucchi, legno e cartapesta sono state eseguite mediante nuove velature e patinature delle superfici coprendo le superfici degradate, ad eccezione delle integrazioni sulle tele dove è stata usata la tecnica della selezione cromatica, così da permettere il riconoscimento delle parti non originali. (Fig. 18)

Il risultato finale è un foyer restaurato, riportato "a nuovo", con integrazioni delle mancanze "a l'identique", dorature brillanti senza patinature: la scelta progettuale è stata quella di mascherare le parti superstiti ma non distinguibili se non, forse, ad un esame molto ravvicinato.

#### *Lo stato di conservazione delle murature post incendio*

Come già ricordato, il teatro era stato costruito con le tecniche avanzate di inizio secolo, con murature verticali di notevole spessore (fino a 1,5 ml) in blocchi di tufo locale (biocalcarenite chiamata localmente Capraro) allettati con malta a base di calce ed aggregato pozzolanico, strutture dei palchi in laterizio e ferro, coperture in metallo con elementi imbullonati tra loro. Il tutto rivestito con intonaci dipinti, stucchi e cartapesta dorata.

I carotaggi e gli esami endoscopici eseguiti ancora nel 1992<sup>5</sup> evidenziarono che le



murature portanti non avevano subito danni particolari a causa dell'incendio, grazie al loro notevole spessore, al ridotto stato di sollecitazione per unità di superficie (resistenza massima a compressione tra i 20 e 16 kg/cmq) ed alla bassa conducibilità termica della pietra, mentre tutti gli altri elementi più snelli e più sollecitati richiedevano interventi di sostituzione o di forte rinforzo. Anche in questo caso gli interventi di consolidamento delle murature verticali, previsti dal progetto, erano attribuibili ai mutati requisiti minimi di legge e non ai danni dell'incendio. (Fig. 19)

### Torino. La cappella Guariniana della Sacra Sindone

L'11 Aprile 1997, durante l'esecuzione di lavori di restauro all'interno della Cappella, un cortocircuito avvenuto in presenza di prodotti chimici e di tavolati dei ponteggi in legno ha provocato un incendio che ha danneggiato totalmente la cappella con grave rischio di crollo della famosa, e complicatissima, cupola barocca a forma di cestello con guglia sommitale. (Fig. 20)

Il pronto intervento dei VVFF coordinati dall'arch. M. Macera del Ministero per i BBCC – Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici del Piemonte e da alcuni consulenti esperti strutturisti<sup>6</sup> ha permesso di posizionare alcuni presidi d'urgenza per evitare il peggio e consentire la successiva realizzazione di una struttura di puntellazione interna che garantirà la tenuta strutturale fino alla realizzazione dei lavori definitivi di consolidamento e restauro. (Fig. 21)

Il presente intervento si limita a descrivere brevemente le indagini in corso e le eventuali assonanze con i casi precedentemente descritti, rimandando al successivo intervento dell'arch. M. Macera per un approfondimento sullo stato di degrado delle superfici e sui possibili interventi per un recupero della cappella.

La differenza fondamentale rispetto ai casi precedenti è data dall'abbondantissima presenza di marmi che non rappresentano un semplice rivestimento decorativo, come nel caso degli apparati decorativi dei teatri analizzati, ma che contribuiscono in maniera fondamentale alla resistenza strutturale dell'intero complesso. (Fig. 22)

Per tale ragione i progettisti<sup>7</sup> hanno richiesto una accurata serie di indagini diagnostiche, in fase di completamento, finalizzata alla definizione dello schema statico reale ed al comportamento dinamico della struttura così da poter discernere le strutture portanti da quelle semplicemente portate.

I carotaggi e gli esami endoscopici dovranno permettere di integrare le conoscenze ottenute mediante i rilievi geometrici, i dati storici ed una attenta analisi visiva ravvicinata così da ricostruire una sorta di TAC del monumento, una ricostruzione tridimensionale che rappresenti con fedeltà, in ogni zona, gli spessori medi del rivestimento lapideo interno, gli archi portanti in mattoni, la presenza delle principali catene e tiranti e di eventuali vuoti o riempimenti che non collaborano alla resistenza strutturale. (Fig. 23)

Altre indagini diagnostiche quali martinetti piatti singoli e doppi, misure vibrazionali e tomografie soniche permetteranno di conoscere caratteristiche meccaniche dei materiali e comportamenti della struttura da confrontare con le analisi teoriche mediante modellazione matematica ad elementi finiti.

Parallelamente, una vasta campagna di indagini chimico fisiche analizza microscopicamente lo stato del rivestimento lapideo cercando di individuare la profondità del degrado causato dalle fiamme ed una sua possibile recuperabilità. (Fig. 24)

Le murature sono, fino alla quota di circa 20-26 m, di notevole spessore (3,50-2,00 m), costituite superficialmente da mattoni e malta con un nucleo in conglomerato misto di ciottoli di fiume e laterizi, la porzione superiore è invece costituita da mattoni a tessitura regolare, le murature si riducono di spessore ed il contributo della parte lapidea diventa sempre più importante. (Fig. 25)

I risultati finali delle analisi non sono ancora disponibili, ma sin d'ora è possibile verificare che, in analogia ai casi precedenti, le murature non hanno subito danni particolari dall'incendio.

Al contrario, gli elementi in pietra che formano archi, colonne e piattabande sono gravemente danneggiati, con fatturazioni causate dalle deformazioni termiche e



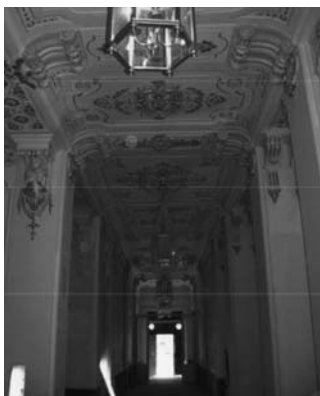
15 Parziale carbonizzazione superficiale delle decorazioni del Foyer



16 Velinatura e messa in sicurezza del soffitto e della tela dell'Armenise



17 Fase di pulitura di una cariatide



18 Il foyer a lavori ultimati, con il pavimento in marmette integrato e restaurato



19 Situazione attuale della cavea: le strutture sono completate manca l'apparato decorativo (ex.novo)



20 La cappella prima dell'incendio

dalla presenza di grosse grappe in ferro, a loro volta deformatesi con la temperatura; tutto ciò causa una redistribuzione dell'iniziale percorso dei carichi ed un pericoloso aumento delle sollecitazioni come, ad esempio, sui costoloni esterni in muratura del cestello.

### Considerazioni generali

Non è facile trovare considerazioni comuni per monumenti totalmente differenti tra loro come stile, tecniche ed epoche costruttive, accomunati soltanto da un evento calamitoso.

Proviamo ad analizzare alcuni aspetti, necessariamente in maniera molto schematica e riduttiva: a) le indagini diagnostiche strutturali più utili e significative, b) la gravità dei danni subiti dalle strutture portanti, c) la scelta dell'approccio progettuale nei confronti del restauro dell'apparato decorativo superstite e del suo completamento.

a) nel caso di incendi così devastanti le principali indagini diagnostiche di carattere strutturale risultano nell'ordine: attento rilievo a vista e geometrico delle murature; carotaggi con analisi chimico fisiche delle malte e murature per una loro caratterizzazione e differenziazione e successiva mappatura; esami endoscopici e videoendoscopici per la valutazione della consistenza muraria, della presenza di vuoti o di fessurazioni; analisi dello stato di sforzo, della resistenza e del modulo elastico mediante prove con martinetto piatto; indagini e tomografie soniche; prove di iniezione nelle murature con carotaggi e martinetti piatti comparativi. Si aggiungano logicamente i tasselli stratigrafici e le analisi chimico-fisiche per la caratterizzazione delle superfici, dello stato di conservazione che in generale è caratterizzato da microfessurazioni diffuse, annerimenti o alterazioni cromatiche, rigonfiamenti e distacchi, calcinazione del legante carbonato di calcio, fratturazione ed ossidazione dei metalli di fissaggio o armatura, etc.

Si tratta, nell'ordine di significatività, di: sezioni sottili a luce trasmessa, sezioni lucide stratigrafiche, spettrofotometria FTIR, analisi calcimetriche, misure di porosità, scansioni termografiche per la mappatura dei distacchi e rigonfiamenti, misure ultrasoniche su materiali compatti etc.

b) riteniamo che il comportamento al fuoco della struttura dei tre monumenti possa essere considerato come standard per murature antiche soggette al fuoco: murature in mattoni, protette da intonaci tradizionali o da rivestimenti lapidei subiscono danni ed una riduzione della capacità portante nei soli primi centimetri superficiali, mentre il nucleo interno non ne risente particolarmente, soprattutto per murature di spessore cospicuo. Le alte temperature hanno influito solo sulla porzione corticale delle murature, ca. 5-10 cm, nella quale avviene una parziale ricottura del carbonato di calcio con conseguente polverizzazione della malta e formazione di ossido di calcio (calce viva).

Per dare un'idea della gravità del danno subito, con un esempio banale, si pensi che l'influenza di 5-10 cm di muratura danneggiata sulla portanza di una sezione media di 80-90 cm, e anche più, può essere paragonata a quella del rivestimento in piastrelle di una parete in laterizio di 25 cm di spessore, ed è perciò molto bassa.

Il danno strutturale è generalmente attribuibile al crollo degli orizzontamenti in legno, alla presenza di elementi metallici che subiscono notevolissime deformazioni con perdita totale della capacità portante o di parti in pietra aventi funzione portante che si fratturano e scagliano a causa delle deformazioni termiche;

c) gli interventi analizzati rappresentano probabilmente il limite estremo della disciplina del Restauro, nel caso della Fenice le porzioni sopravvissute non superavano il 5-10%, nel caso del Petruzzelli la situazione era migliore così come per la cappella guariniana, ma in quest'ultimo caso la funzionalità statica è seriamente compromessa.

Le scelte avrebbero potuto essere improntate ad una maggior individuabilità delle parti originali, con un restauro conservativo e non mimetico, ma comunque la

prevalenza del rifacimento rispetto al restauro non permette certo di mantenere il nuovo sottolivello o a tinta neutra come si farebbe in un normale restauro. Il nodo è l'impostazione originaria alla base dei progetti: il "come era e dov'era" che riduce ogni possibilità di interpretazione architettonica e differenzia i vari progetti solo sulla base dell'attenzione e del rispetto per le parti sopravvissute.

In entrambi i teatri la scelta dominante è stata quella di tentare di riproporre una sorta di teatro simile all'originale, forse mai esistito, cancellando le varie fasi manutentive e riducendo al minimo percepibile i segni dell'incendio, fornendo un'immagine di teatri sgargianti, ricchi di oro luccicante, non patinato e forse poco coerente con il gusto italiano abituato al rispetto della storia di un monumento e a quei segni del tempo che lo differenziano da un manufatto costruito completamente ex-novo.

Per la cappella Guariniana la scelta è ancora in corso ....e non sarà una scelta facile!

## Bibliografia

### Riviste

- E. Bemporad, N. Berlucchi, R. Bonomi, R. Ginanni Corradini, M. Tisato, "La Fenice theatre – foyer and apollinee rooms – consolidation of fire damaged stucco and marmorino decorations by means of combined applications of ion-exchange resins and baryum hydroxide", in "9th International congress on deterioration and conservation of stone" – Venice June 19-24, 2000 – Ed. Elsevier;
- N. Berlucchi, "Progetto di restauro e completamento dell'apparato decorativo" in "Ricostruzione del teatro La Fenice – Aldo Rossi" – AREA rivista di architettura e arti del progetto – Luglio/Agosto 2000;
- N. Berlucchi, "Le fasi del progetto di restauro e rifacimento dell'Apparato decorativo del Teatro la Fenice" numero unico della Rivista "Recupero e Conservazione" n° 57, De Lettera editore Milano 2004
- "Recupero e Conservazione", n° 57, De Lettera editore, Editoriale di Cesare Feiffer *Straordinari e deludenti*.
- "ANANKE", n° 13, marzo '96, rivista trimestrale diretta da Marco Dezzi Bardechi, Alinea editore, Firenze

### L'ing. Nicola Berlucchi, libero professionista:

Teatro la Fenice (VE):

- ha diretto ed in parte eseguito le indagini diagnostiche per la caratterizzazione strutturale del Teatro a seguito dell'incendio – Commitente: Commissario Delegato per la ricostruzione del Teatro la Fenice – Ditta esecutrice: ATI Il Cenacolo srl – Tecniter srl – 1996
- ha redatto il Progetto di Restauro e Completamento dell'apparato decorativo (cavea, foyer e sale Apollinee e facciate), con la collaborazione dell'Arch. Ugo Fattore per l'Appalto Concorso iniziale su incarico dell'ATI Holtzmann-Romagnoli sotto il coordinamento e controllo del prof. Aldo Rossi e degli arch. M. Brandolisio, G. Da Pozzo, M. Sheurer e M. Tadini;
- è stato responsabile per il progetto "costruttivo" durante i lavori condotti dall'ATI Hol-

tzmann-Romagnoli su incarico e sotto il controllo e coordinamento degli architetti M. Brandolisio, G. Da Pozzo, M. Sheurer e M. Tadini e dell'ing. E. Guenzani;

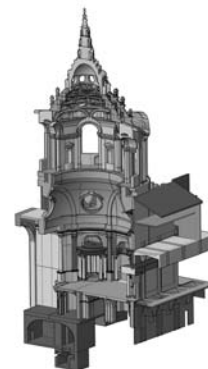
- ha ricevuto, nello stesso periodo, incarico diretto da parte della ATI Holtzmann-Romagnoli per la Direzione Artistica durante l'esecuzione dei lavori di restauro e ricostruzione, impostando la fondamentale metodologia di restauro dei resti delle sale apollinee;
- è stato Responsabile del progetto Definitivo, validato ai sensi della "Merloni" dalla società di certificazione Conteso, per conto del Comune di Venezia, sempre sotto il controllo e coordinamento dei professionisti suddetti;



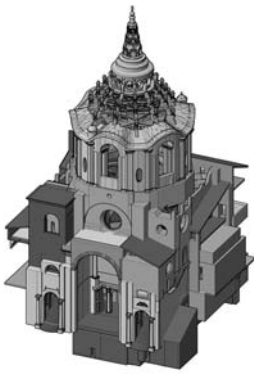
21 La cappella dopo l'incendio



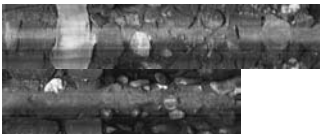
22 Situazione di grave degrado del paramento lapideo interno con fatturazioni, rigonfiamenti, distacchi, alterazioni cromatiche e parziale messa in luce delle strutture murarie retrostanti



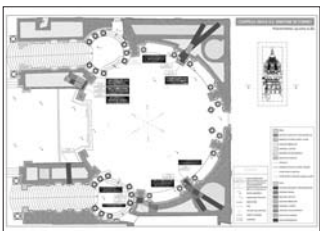




23 Modello geometrico tridimensionale della cappella al cui interno verranno inseriti i materiali costruttivi per una identificazione delle parti portanti rispetto a quelle semplicemente portate e per una successiva dettagliata valutazione strutturale degli sforzi da parte dei progettisti



24 Esempio di un esame endoscopico dal quale si ricava la conferma della presenza di una vecchia scala a chiocciola, ora riempita con ciottoli (porzione terminale destra)- Cfr. planimetria di seguito riportata



25 Esempio di una planimetria, propedeutica al modello tridimensionale, che ricostruisce la composizione della muratura combinando dati storici, indagini diagnostiche ed esame visivo ravvicinato

- ha ricevuto incarico di consulenza da parte dell'Arch. Daniele Nava in qualità di Responsabile del progetto esecutivo di restauro e completamento dell'apparato decorativo.
- le prestazioni si sono concluse in data 27 Gennaio 2002 con l'approvazione del progetto esecutivo.

#### Teatro Petruzzelli (BA):

- ha diretto ed in parte eseguito una prima serie di indagini diagnostiche per la caratterizzazione strutturale del Teatro a seguito dell'incendio - Committente: Ordinanza emessa dalla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali della Puglia notificata il 30/07/1992 - Ditta esecutrice: Il Cenacolo srl - Anno 1992

#### Cappella della Sacra Sindone - Duomo di San Giovanni (To):

- ha diretto ed in parte eseguito le indagini diagnostiche per la caratterizzazione strutturale della porzione basamentale della Cappella (Scurolo) a seguito dell'incendio - Commissario Delegato per la ricostruzione del Cappella del Guarini - Ditta esecutrice: Il cenacolo srl 1997
- è responsabile della realizzazione di un modello grafico tridimensionale della cappella, con interpretazione ed inserimento dei dati storici e diagnostici, propedeutico all'analisi strutturale - Committente: Direzione regionale - Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici del Piemonte - ATI CESI spa - Arcadia ricerche srl - Studio Berlucchi - Il Cenacolo srl - Tecnofutur service srl - Geogrà srl - Anno 2005-2006

1 Il primo teatro fu progettato e realizzato da Giannantonio Selva nel 1792. Nel 1836 il teatro brucia e nel 1837 viene ricostruito secondo il progetto dei fratelli Tommaso e Gianbattista Meduna; nel 1954 si devono eseguire nuovi lavori di restauro e decorazione della sala; nel 1937 il Comune affida all'ing. Eugenio Miozzi il rinnovamento del teatro con notevoli modifiche all'atrio.

2 cfr. Progetto di Variante - Lavori da rendere compatibili Intervento di recupero Sale Apollinee - Relazione del 29 Sett. 1999, Ing. Nicola Berlucchi

3 cfr. Nicola Berlucchi - Riccardo Ginanni Corradini - Roberto Bonomi - Edoardo Bemporad - Massimo Tisato "La Fenice" theatre - foyer and apollinee rooms - consolidation of fire-damaged stucco and marmorino decorations by means of combined applications of ion-exchange resins and barium hydroxide, international Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Venezia, 19-24 Giugno 2000.

4 Progetto coordinato dalla direzione regionale per i beni e le attività culturali della Puglia

- Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le province di Bari e Foggia
- Soprintendenza per il Patrimonio Storico Artistico ed Etnoantropologico delle province di Bari e Foggia
- *Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P.)* Gian Marco Jacobitti
- *Direttore dei Lavori* Nunzio Tomaiuolo
- *Direttore Amministrativo* Giovanni Sardone
- *Direttore Operativo* D. L. Giovanni Prisco
- *Direttore Operativo per il restauro degli apparati decorativi* Daniela de Bellis

#### Progetto

##### Coordinamento

- Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le province di Bari e Foggia
- Soprintendenza per il Patrimonio Storico Artistico ed Etnoantropologico delle province di Bari e Foggia

##### Progetto architettonico di restauro e consolidamento statico

- Associazione Temporanea tra Professionisti per il restauro del Petruzzelli:
- S.M.N. Studio di architettura G. L. Sylos Labini e Associati - Bari
- Studio Vitone & Associati - Bari
- COMES Studio Associato - Firenze

##### Progetto impianti

- Associazione Temporanea tra Professionisti:
- Prof. Ing. Umberto Ruggiero (capogruppo)
- Prof. Ing. M. Strada, Dott. Ing. M. Cisternino

##### Progetto acustico

- Teatro progetti - Padova

##### Progetto prevenzione incendi e sicurezza

Associazione Temporanea tra Professionisti:

- Prof. Arch. Ing. Piero Masini (capogruppo)
- Prof. Ing. Nicola De Venuto, Ing. F. Spadafora

##### Impresa esecutrice

- "Consorzio Recupero Patrimonio Artistico" - Bari -

##### Imprese assegnatarie:

- Impresa Ing. Antonio Resta & C. s.r.l.
- Impresa Garibaldi s.r.l.
- Impresa Vincenzo Modugno s.r.l.
- Impresa Edil.Co. s.r.l.
- Impresa SAD di R. Rega & C. s.n.c.

5 "Indagini per la caratterizzazione del materiale lapideo naturale ed artificiale e per la valutazione dello stato di degrado", Indagini per la caratterizzazione meccanica e strutturale delle murature, Il Cenacolo srl. Roma, responsabile ing. Nicola Berlucchi

6 Prof. Ing. Giorgio Macchi, Prof. Ing. Paolo Napoli, Arch. Walter Ceretto

7 Committente: Direzione regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Piemonte Direttore dott. M. Turetta, RUP: Arch. M. Macera, Assistente Arch. S. Esposito Progetto: ATP Prof. Ing. Giorgio Macchi, ing. Stefano Macchi, ing. G. Gonnet, SINTECNA srl (Prof. Ing. P. Napoli, Arch. W. Ceretto)



## Elisabetta Fabbri, Mario Massimo Cherido

### Il restauro dell'apparato decorativo interno e delle facciate del Gran Teatro La Fenice di Venezia

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Ben pochi di coloro che hanno espresso le loro osservazioni sui risultati dell'intervento sembrano ricordare che all'interno e all'esterno del teatro sono stati intrapresi due diversi processi, uno di ricostruzione delle parti completamente perdute e uno, che qui viene descritto, di restauro delle partiture superstiti.

La formula "com'era, dov'era", nata sull'onda emotiva della catastrofe e che, con la sua forza, evocava l'idea della ricostruzione di qualcosa che era stato totalmente perduto, poteva in realtà interessare solamente l'interno della sala teatrale, completamente distrutta dal fuoco, mentre non aveva alcun senso sull'involucro esterno di tutto il complesso e su una consistente porzione delle sale apollinee, che avevano resistito all'incendio e quindi erano ben presenti a testimoniare la possibilità di un'opera di restauro conservativo e di integrazione. (Fig.1)

La confusione tra rifacimento e restauro conservativo e di integrazione, oggi possibile grazie a tecniche scientifiche che permettono di preservare con rigore ogni frammento superstite, non ha consentito di semplificare il dibattito, restringendolo necessariamente alla sola sala teatrale, essendo scontato che nessun'altra scelta progettuale se non di natura conservativa, sulla base di tutte le Carte del restauro succedutesi negli ultimi quarant'anni, era percorribile per le parti che si erano salvate. (Fig. 2)

Le operazioni di spegnimento avevano consentito di salvare tutte le murature perimetrali del complesso del teatro, compresa la storica facciata su campo S. Fantin, nonché parte delle sale Apollinee. Di fondamentale importanza sono apparsi gli interventi di rinforzo di solai e trabeazioni effettuati nel 1937, dall'ingegner Miozzi, con impiego massiccio di cordoli in cemento armato, interventi che oggi ogni teoria conservativa rigetterebbe per la loro incompatibilità con i materiali originali ma che invece hanno contribuito a preservare gran parte delle sale Apollinee, ovvero il corpo edilizio che ospita i foyer del piano terra e primo.

Gli effetti dell'incendio erano risultati comunque devastanti sia sulle strutture sia sui decori; le fiamme avevano infatti calcinato numerosi contorni di finestra e parte delle grondaie in pietra d'Istria, all'interno, nelle sale apollinee, i grandiosi portali in marmo broccatello, gli intonaci a marmorino e gli stucchi dorati

#### Elisabetta Fabbri

architetto  
progetto di fattibilità e direzione lavori  
Tel. +39 (0)41 528 23 05  
www.elisabettafabbri.it  
e.fabbri@elisabettafabbri.it

#### Mario Massimo Cherido

dott. in chimica  
Lares srl  
responsabile esecuzione lavori  
di restauro  
Tel. +39 (0)41 520 46 00  
lares@fastwebnet.it



1 decorazioni superstiti



2 decorazioni superstiti

che non erano stati completamente distrutti si presentavano nella maggior parte dei casi anneriti, rigonfiati e staccati dal supporto murario.

Non meno danni delle fiamme hanno provocato le acque salmastre impiegate copiosamente per lo spegnimento, le quali avevano apportato su murature, intonaci e decori grandi quantitativi di sali solubili, principalmente cloruri e nitrati, che con l'asciugarsi delle strutture murarie erano migrati per gran parte verso la superficie, in prossimità della quale erano cristallizzati: l'aumento di volume nel passaggio dalla fase liquida a quella solida aveva avuto effetti devastanti sui decori, paragonabili a quelli che si possono notare in tutti gli edifici antichi di Venezia nei quali, a quote variabili fino a cinque, sei metri dal livello del mare, l'evaporazione delle acque di risalita capillare provoca la disgregazione di mattoni, pietre e intonaci.

Fin dalle fasi immediatamente successive all'incendio era stata condotta una serie approfondita di indagini di laboratorio che, integrate da ulteriori analisi di monitoraggio nel corso dei lavori, avevano permesso una esaustiva conoscenza delle tecniche e dei materiali impiegati nonché dei processi di alterazione subiti o ancora in atto.

*testo segue ►*

## Restauration et reconstruction des éléments ornementaux du Teatro La Fenice de Venise: interventions directes du chantier

### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

L'incendio du Teatro La Fenice survenu, ou provoqué, en 1996 n'a pas endommagé toutes les parties de l'édifice de manière uniforme. La salle du théâtre, entièrement en bois et richement décorée d'éléments en papier mâché a entièrement brûlé, mais il n'en est pas allé de même pour le foyer et les salles d'Apollon, ni pour les salons de réception décorés du premier étage surplombant le foyer.

Certaines parties du théâtre ont été seulement effleurés par les flammes mais inondés par l'eau utilisée pour l'extinction du feu: l'eau des canaux, une eau salée, véritable poison pour les ornements, les stucs et les enduits. Les parties saillantes des décorations furent abîmées; de nombreuses volutes des chapiteaux ioniques en pierre ont été perdues. Les arêtes des marches d'escalier et les tores des girons ont été brisés. La balustrade en pierre de Vicence de l'escalier principal est tombée en morceaux. Les mascarons et les guir-

landes des décorations murales sont tombés pour la plupart. Toutefois les plafonds ont conservé certains lustres plus ou moins détruits qui sont restés accrochés ainsi que de nombreux éléments importants pour documenter les travaux de réfection.

Si l'on veut tenter d'évaluer l'ensemble, on estime à 30% environ la proportion des ornements restés intacts.

Dès le départ 'la conservation de ce qui est resté' devint le mot d'ordre: par la conservation même des éléments intacts on pouvait rendre possible *le raccomodage de la mémoire*. Tout ce qui avait résisté, fragment ou pièce entière, devint la référence pour la reconstruction.

Pour la partie de l'avant-corps, le terme de 'restauration' est approprié: il s'agit néanmoins d'une restauration pour laquelle l'intégration est importante au point de ressembler à une réfection; d'autre part les modalités concrètes de cette restauration sont en réalité assez éloignées des tendances actuelles et trouvent une raison d'être dans le caractère exceptionnel de toute l'opération.

Toutes les interventions ont été réalisées en mettant au premier plan la rigueur scientifique pour la conservation des parties architecturales et des finitions intactes et la qualité matérielle des intégrations et des réfections.

Les parties conservées ont été consolidées, nettoyées une fois intégrées, tout en laissant visibles les traces laissées par le temps.

Enfin l'opération de désalinisation des ornements et des finitions *marmorino*, s'est révélée fondamentale et sans fin; elle s'est accompagnée de nombreuses et importantes interventions de rattachement aux supports.

De nombreux éléments ont été détachés pour être restaurés ailleurs et ensuite rétablis dans leur contexte. Les travaux de restauration de matériaux lapidaires ont été raffinés et minutieux. Tout ce qu'il était possible de conserver en contexte a été sauvé et intégré, en déduisant à partir 'des traînées laissées par les flammes'<sup>2</sup> quelle pouvait être la composition ornementale d'origine. Toutes les parties refaites ont été assorties à celles conservées.

Il nous paraît important de raconter les travaux en images tout en illustrant les interventions et les compromis nécessaires pour la sauvegarde de ce que le feu avait épargné.

La Fenice n'est pas comme avant, mais aujourd'hui l'esprit en est retrouvé et le résultat offre certainement des salles 'agréablement remises à neuf' pour citer Aldo Rossi,<sup>3</sup> dans lesquelles l'œil attentif ou simplement guidé peut lire et retrouver les traces de l'histoire grâce en particulier aux techniques de restauration et d'intégration mises en œuvre.



3 tondo in stucco settecentesco, prima e dopo il restauro

- 1 Le projet a été réalisé par l'arch. Aldo Rossi, disparu en 1997, ensuite développé et conduit à son terme par les architectes Marco Brandolizio, Giovanni Da Pozzo, Massimo Sheurer, Michele Tadini et l'ingénieur Edoardo Guenzani, avec la collaboration de l'ingénieur Berlucchi pour la restauration des éléments ornementaux.
- 2 A. Baricco, texte publié dans *Il Teatro La Fenice "splendidezza di ornamenti e dorature"* édité par Elisabetta Fabbri, De Luca Editori d'Arte, Rome 2004.
- 3 A. Rossi, *Rapport général*, Concours pour l'appel d'offres, 1997.

## Restaurierung und Wiederherstellung der Bühnenausstattung des Theaters La Fenice in Venedig: Bauseitige Restaurierungsarbeiten

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Der Brand, der 1996 im Theater La Fenice ausbrach, oder gelegt wurde, beschädigte nicht alle Bereiche in gleichem Maße. Der Theatersaal, der ganz aus Holz war, mit reichen Dekorationen aus Pappmaché, brannte zwar völlig nieder, nicht aber das Foyer und auch nicht die Apollinischen Säle, die edlen dekorierten Salons im ersten Stock über dem Foyer.

Einige Teile wurden von den Flammen nur angeleckt, wenn auch vom Löschwasser überschwemmt, das aus den Kanälen stammte, also Salzwasser war: Gift für die Dekorationen, den Stuck, den Verputz. Die ausladenden Teile der Dekorationen wurden beschädigt. Viele ionische Voluten der Steinkapitelle gingen verloren. Die Kanten der Treppenstufen und die Wülste der Auftritte zerplatzten. Das Geländer der Haupttreppe aus Pietra di Vicenza-Sandstein zerbrach. Viele Maskarone und Girlanden der Wanddekors fielen herunter. Die Leuchter wurden zwar mehr oder weniger zerstört, blieben aber hängen als wichtige Dokumente für den Wiederaufbau.

Nach einer vorsichtigen Schätzung befinden sich etwa 30% des Dekors noch an ihrem Platz.

Die 'Erhaltung des Verbliebenen' war von Anfang an der Leitsatz, denn nur so konnte das Zusammenfügen der Vergangenheit gelingen. Alles, was den Flammen widerstanden hatte, Fetzen oder erkennbare Form, wurde zum Ansatzpunkt für die Rekonstruktion. Für den Vorbau ist der Begriff "Restaurierung" somit zutreffend: es geht hier nicht um die Vervollständigung des Erhaltenen, sondern um die Wiederherstellung des ganzen auf der Basis weniger Überreste, und die Methoden sind weit entfernt von den modernen Tendenzen der Restaurierung, sondern, den Umständen angemessen, außergewöhnlich.



4 decorazioni prima e dopo il restauro



Bei der Wiederherstellung wurde höchstes Augenmerk auf wissenschaftliche Genauigkeit bei der Erhaltung der verbliebenen architektonischen Elemente und Zuarbeitungen gelegt, wie auch auf die Qualität der Materialien.

Die erhaltenen Teile wurden konsolidiert, gereinigt und eingefügt, wobei man die Zeichen der Zeit sichtbar ließ.

Wichtig und schier endlos war die Entsalzung der Dekors und des Marmorino-Verputzes, die vielfach neu am Untergrund verankert werden mussten.

Viele Stücke wurden abgenommen, um woanders restauriert zu werden, und danach wieder eingesetzt. Ausgeklügelt und detailgetreu verlief die Rekonstruktion der Steinmaterialien. Alles, was am Platz gelassen werden konnte, wurde erhalten und integriert, indem man den Zusammenhang des Dekors aus den "Schatten der Flammen"<sup>2</sup> erschloss. Alle neu hergestellten Teile wurden an die überdauernden angepasst.

Die Bilder der Baustelle zeigen sehr anschaulich, wieviele Arbeiten und Kompromisse nötig waren, um das zu retten, was das Feuer verschont hatte.

La Fenice ist nicht mehr das, was es einmal war, aber sein Geist ist wiedergefunden worden, und das Ergebnis ist zweifellos "angenehm erneuert", wie Aldo Rossi sagte,<sup>3</sup> doch der aufmerksame Betrachter oder angeleitete Besucher kann die Zeichen der Geschichte wiederfinden und lesen, dank der angewandten Restaurierungstechniken.

1 Das Projekt stammte vom Architekten Aldo Rossi; nach seinem Tod 1997 wurde es von den Architekten Marco Brandolisio, Giovanni Da Pozzo, Massimo Sheurer, Michele Tadini und Ing. Edoardo Guenzani weiterentwickelt und zu Ende geführt, unter Mitwirkung von Ing. Berlucchi für die Restaurierung der Bühnenausstattung.

2 A. Baricco, veröffentlicht in *Il Teatro la Fenice "splendidezza di ornamenti e dorature"*, hg. v. Elisabetta Fabbri, De Luca Editori d'Arte, Rom 2004.

3 A. Rossi, "Relazione generale" der Ausschreibung, 1997.

### Il restauro dell'apparato decorativo interno

- Motivo conduttore nel restauro è stata la assoluta necessità di conservare, eventualmente integrandolo, ogni intonaco, decoro o elemento in pietra o marmo ancora presente nel teatro devastato. Questa esigenza nasceva dalla percezione di quanto sottile fosse ormai il confine tra restaurare un'opera e crearne una copia. Tutto quello che, grazie alle più aggiornate e sperimentate tecnologie, poteva essere conservato, indipendentemente dal suo valore artistico intrinseco e anche a costo di un accanimento terapeutico, assumeva un valore simbolico di continuità e di guida nella ricostruzione, come può avvenire solo quando un'opera d'arte, o forse è meglio dire in questo caso un "monumento", scompare dall'immaginario collettivo improvvisamente e non attraverso la lunga e costante erosione dei secoli.

Fin dalle prime fasi dell'intervento, sono state così catalogate tutte le decorazioni in stucco e in gesso dei soffitti superstiti delle sale apollinee, preconsolidate e staccate per consentire la completa revisione dei solai interessati. Trasportate con ogni cau-



5 ricostruzione dei capitelli



6 ricostruzione portali in broccatello

tela in un laboratorio, sono state successivamente desalinizzate con applicazioni di compresse di acqua deionizzata, polpa di carta e argille adsorbenti poste in opera interponendo sui decori fogli di carta giapponese, pulite a bisturi dalle ridipinture, trattate con ripetute applicazioni di resine a scambio ionico e infine consolidate con idrato di bario. Gli elementi recuperati venivano poi inseriti nelle lastre e nelle cornici in gesso di nuova costruzione che andavano a formare i nuovi soffitti.

Analogamente si procedeva sugli intonaci decorati a marmorino ancora presenti negli atri d'ingresso, perlopiù residui degli interventi del 1937, sugli importanti rilievi tondi in stucco settecenteschi raffiguranti due Muse, forse l'unica traccia residua dei decori progettati da Giannantonio Selva, sulle trabeazioni e le paraste in marmorino e stucco delle sale superiori, spesso trasformati dall'incendio in lacerti carboniosi. (Fig. 3/4)

Una grande importanza per la salvaguardia e la conservazione dei decori superstiti ancora in opera assumeva poi la fase di riancoraggio al supporto murario, dopo che le dilatazioni termiche conseguenti all'incendio e allo spegnimento ne avevano causato in molti punti il distacco. L'operazione veniva condotta individuando e rilevando mediante percussione manuale le aree interessate al fenomeno, lavando ripetutamente le sacche di distacco con acqua deionizzata e alcool bianco per ridurre la polvere presente e le efflorescenze saline, iniettando quindi in più soluzioni attraverso i microfori precedentemente creati una miscela di calce desalinizzata e inerti selezionati fino a completa riadesione.

Le superfici sulle quali era in atto un'aggressione da biodeteriogeni, principalmente alghe e batteri, a causa della lunga esposizione alle intemperie e all'umidità, sono state ripetutamente trattate con soluzioni diluite di agenti biocidi.

Anche gli elementi lapidei interni, sottoposti ad una prolungata esposizione alle alte temperature scaturite dall'incendio, avevano riportato gravissimi danni: alterazioni cromatiche, fessurazioni, disgregazioni e, nei casi più gravi, perdita di frammenti anche di notevoli dimensioni.

Le parti degli elementi architettonici e degli ornati in pietra, perdute durante l'incendio, e le numerose parti, negli anni che hanno preceduto la ricostruzione, sono state attentamente ricostruite sulla base di calchi in gomma siliconica ricavati da elementi non danneggiati. In tal modo si sono potuti integrare i capitelli degli atri e dei plinti delle colonne. (Fig. 5)

Per la realizzazione di tali inserti si è scelto di utilizzare della resina epossidica caricata con microsferi di vetro, impasto che presenta, oltre a caratteristiche di compattezza molto simili a quella della pietra originale, un basso peso specifico, così da non rendere critici i punti di giunzione che venivano a crearsi; i tasselli sono stati successivamente incollati e rimodellati in sito per far combaciare esattamente ogni singolo particolare o scanalatura delle volute.

I portali in broccatello presenti al primo piano delle sale apollinee, danneggiati in maniera ancora più devastante dal fuoco a causa della loro durezza, limitata porosità ed eterogeneità, sono stati anch'essi oggetto di significative ricostruzioni.

A sostegno delle integrazioni delle lacune di maggior dimensione è stata predisposta un'armatura metallica costituita da barre e fili d'acciaio inossidabile, sulla quale è stato steso un fondo di resina epossidica caricata con inerti di marmo fino ad un centimetro sotto il livello da colmare. Il restante spessore è stato risarcito con analoghi materiali addizionati con polveri di marmo e terre naturali allo scopo di ricreare le venature dell'elemento lapideo originale. (Fig. 6)

Con la medesima tecnica, che ben si presta a diversi tipi di finitura (levigatura, martellinatura, bocciardatura), sono state ricostruite tutte le lacune minori delle scale monumentali in pietra d'Istria. (Fig. 7)

Delle numerose dorature che arricchivano l'apparato decorativo delle sale apollinee, solo una piccola parte era sopravvissuta all'incendio.

Attente operazioni di restauro, con l'eliminazione dei fissativi alterati e delle integrazioni a porporina effettuate nel corso di passate manutenzioni, hanno permesso di far riemergere sia la foglia d'oro originale, presente su alcuni elementi lapidei e



stucchi, che la doratura a oro musivo applicata su gran parte delle decorazioni nel corso del grande restauro del 1937. (Fig. 8)

Le lacune di grandi dimensioni sono state poi integrate con foglia d'oro a ventitre carati, applicata con la tecnica "a missione" su un'imprimatura verde studiata appositamente per uniformare le nuove dorature all'ossidazione delle partiture superstiti. Le aree di integrazione sono state successivamente patinate con cera d'api e pigmenti colorati.

Per le piccole lacune si è utilizzata invece la tecnica della "selezione cromatica", che prevede una prima integrazione a rigatino con acquerello ed una successiva lumeggiatura con oro a conchiglia protetta da una chiusura a vernice. (Fig. 9)

Anche in questo caso la scelta è stata di mettere in risalto e preservare le parti originali, uniformandole nel contempo cromaticamente alle nuove dorature.

L'utilizzo di tecniche tradizionali ha garantito inoltre la più assoluta reversibilità dell'intervento, facilitando così i futuri cicli di manutenzione.

### Il restauro delle facciate

Il grave stato di conservazione degli intonaci storici a marmorino delle facciate, ha reso indispensabile la messa in sicurezza degli stessi mediante una capillare opera di preconsolidamento per evitare nel corso dei lavori la caduta di parti anche di notevoli dimensioni.

A tale scopo sono stati applicati sulla superficie dei bendaggi di sostegno e protezione costituiti da velatine di garza di cotone imbevute di soluzioni di alcool polivinilico. Analogo procedimento veniva attuato in corrispondenza delle aree di scagliatura del materiale lapideo, mentre si interveniva con puntellazioni provvisorie nelle zone che presentavano fessurazioni o dissesti pericolosi.

Si è quindi proceduto alla rimozione dei depositi superficiali incoerenti o parzialmente coerenti mediante utilizzo di pennelli morbidi e aspirazioni localizzate. Le aree meno sottoposte al dilavamento delle acque piovane presentavano incrostazioni più tenaci che sono state rimosse con impacchi di polpa di carta imbibita con soluzioni di bicarbonato d'ammonio, con rimozione mediante l'utilizzo di acqua deionizzata dei sottoprodotti dannosi.

Il consolidamento degli intonaci distaccati dal supporto murario è avvenuto mediante l'esecuzione di microfori con trapani manuali, lavaggio delle sacche di distacco con idonei biocidi, soluzioni di acqua deionizzata e alcool bianco, infiltrazioni di una miscela legante formata da carbonato di calcio micronizzato e calce idraulica desalinizzata.

Il risarcimento delle lacune è stato successivamente realizzato con l'applicazione di malte di calce impiegando impasti analoghi agli originali per granulometria degli inerti, colore e lavorazione superficiale.

Gli elementi in pietra d'Istria che ornano le facciate sono stati consolidati nelle aree che presentavano distacco di scaglie e frammenti a mezzo di iniezioni di resina epossidica caricata con silice micronizzata, creando preventivamente delle stuccature in malta di grassello di calce e polvere di pietra nelle fessurazioni.

Le due statue presenti sulla facciata di Campo S. Fantin, raffiguranti Tersicore e Melpomene, entrambe scolpite in pietra tenera dei monti Berici, presentavano evidenti tracce di erosione da acque meteoriche, solfatazione da acque acide e fessurazioni provocate dall'ossidazione dei perni in ferro di tenuta, dopo le operazioni di pulitura sono state consolidate mediante applicazione a impacco di silicato d'etile e risanate staticamente nei punti di frattura con inserimento di barre di acciaio inossidabile ad aderenza migliorata fissate con resina epossidica. (Fig. 10)

Si è provveduto infine alla protezione di tutte le superfici lapidee utilizzando, dopo campionature colorimetriche e di assorbimento d'acqua a bassa pressione, una soluzione di composti idrorepellenti a base di silossani oligomeri. (Fig. 11)



7 Ricostruzione scale in pietra d'Istria



8 Pulitura dorature



9 Selezione cromatica a rigatino



10 Statua di facciata prima e dopo il restauro



11 Completamento intervento sulla facciata

## Bibliografia

---

- A cura di L. Ciacci – *La Fenice ricostruita*, Venezia, Marsilio Editore, 2003.
- A cura di E. Fabbri – *Splendidezza di ornamenti e dorature*, Roma, DeLuca Editori d'Arte, 2003.

## Alberto Grimoldi

---

La conservazione del calcare danneggiato dagli incendi nell'Arena di Verona e la conservazione delle tracce del fuoco.

### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

La convinzione che “croste nere” ricoprissero estese zone dei conci lapidei ed innescassero il degrado della pietra con la trasformazione del calcare in gesso, ha cancellato, alle sue prime battute, le tracce dell'uso e della manutenzione, eliminando anche le pellicole intenzionali che proteggevano ancora larghe porzioni di pietra. Dal 2003, davanti agli evidenti guasti, si è cercato di modificare un percorso inutile quando non addirittura dannoso, e di salvare il più possibile le tracce della vita dell'edificio. Il mutamento di rotta è stato purtroppo lento, e solo negli ultimi tempi si è avuta la possibilità di salvare almeno in parte i depositi carboniosi – al massimo incrostazioni, non croste – che documentano l'uso, in età medioevale e moderna degli arcovoli, magazzini, botteghe – per ogni genere di commercio – abitazioni, segnate ovviamente da non rari incendi. Le analisi che si sono compiute o che si stanno ultimando hanno permesso di separare i depositi carboniosi più recenti dalle concrezioni antiche di particelle di carbonio prodotte dalla combustione della legna, o del carbone di legna, e di confermare la collocazione antica di fiaccole o lanterne attraverso il riconoscimento delle tracce degli organici oggetto della combustione. Ma anche la calcinazione, o comunque il forte degrado della pietra, dove in antico o negli ultimi decenni si sono verificati incendi, ha indotto riparazioni di cui non è inutile discutere l'efficacia, o constatare i danni arrecati, fino a giustificarne la rimozione. Anche il degrado della pietra, in corrispondenza di tali zone, deve essere contrastato con adeguate risposte. Infine, oltre il significato documentario delle tracce del fuoco, anche l'impatto complessivo sull'aspetto del monumento, il racconto del tempo passato che i lacerti suggeriscono, il senso più profondo che è affidato all'immagine, all'apparenza, al risultato, aprono quesiti che è più interessante descrivere e analizzare, più che aver la presunzione di risolvere.

*testo segue ►*

### Alberto Grimoldi

Architetto, professore ordinario di restauro architettonico, Politecnico di Milano

## Conservation du calcaire abîmé durant les incendies de l'Arène de Vérone et conservation des traces laissées par les flammes.

### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

La conviction que les «croûtes noires», qui recouvraient de larges zones des blocs de pierre, contribuaient à la dégradation de la matière en favorisant la transformation du calcaire en plâtre, a entraîné dans un premier temps l'effacement de toutes les traces d'usure et de manutention et l'élimination des couches qui avaient été volontairement ajoutées afin de protéger de larges portions de pierre.

Depuis 2003, face au gâchis évident, on a cherché un moyen de modifier ce processus inutile et parfois dommageable, pour tenter de sauver le plus grand nombre possible de traces qui témoignaient de la vie de l'édifice. Mais ce changement de cap a pris du temps et c'est seulement vers la fin des travaux qu'on a pu sauvegarder une partie des dépôts carbonés (au mieux des incrustations et pas des croûtes) qui témoignent de la vie au Moyen Age et à l'époque moderne des *arcovoli*, magasins, échoppes en tout genre, commerces et habitations: périodes marquées très certainement par de nombreux incendies.

Les analyses qui ont été faites, et celles qui sont en cours, ont permis de distinguer d'une part les dépôts carbonés plus récents dans les concrétions antiques et d'autre part les particules de carbone issues de la combustion du bois, ou du charbon de bois. On a ainsi défini l'emplacement des flambeaux et des lanternes en établissant la carte des traces organiques issues de la combustion.

Mais la calcination de la pierre, ou du moins sa dégradation importante, aux endroits où des incendies sont survenus au cours des dernières décennies, a entraîné des réparations discutables. Les dégâts que celles-ci ont provoqués justifient parfois leur élimination totale.

Dans de telles zones, la dégradation de la pierre doit être combattue à l'aide de moyens adaptés. En effet, outre l'apport documentaire, les traces de feu ont aussi un impact sur l'apparence du monument. Les traces du temps passé, le sens profond de l'image, de l'apparence, du résultat, suscitent des interrogations qu'il est probablement plus intéressant de décrire et d'analyser que de prétendre résoudre.

## Die Konservierung des von den Bränden beschädigten Kalksteins in der Arena von Verona und die Konservierung der Spuren des Feuers.

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Der Glaube, dass “schwarze Krusten” weite Bereiche der Werksteine bedeckten und den Anstoß zur Zersetzung der Steine gaben durch Verwandlung des Kalksteins in Gips, führte zur Vernichtung der Spuren von Benutzung und Wartung, wie auch der Folien, die zum Schutz großer Teile der Steine angebracht worden waren. Seit 2003 versucht man nun, angesichts der offensichtlichen Beschädigungen, diese nutzlose, ja schädliche Vorgehensweise zu ändern und weitestmöglich die Spuren des Lebens des Gebäudes zu erhalten. Leider erfolgte dieser Umschwung nur allmählich, und erst seit kurzer Zeit besteht die Möglichkeit, wenigstens teilweise die Kohlenstoffablagerungen zu retten – die bestenfalls Verkrustungen sind, nicht Krusten – und etwas über die Benutzung der Bögen, Läden jeder Art, Werkstätten und Wohnungen im Mittelalter und in heutiger Zeit aussagen. Die durchgeführten oder noch andauernden Analysen erlaubten es, die jüngeren Kohlenstoffablagerungen von den älteren zu trennen, die durch Verbrennung von Holz oder Holzkohle entstanden, und die Verwendung von Fackeln oder Laternen in der Antike zu bestätigen, dank der Erkennung der Spuren der verbrannten organischen Stoffe. Aber auch die Kalzinierung, oder doch zumindest die starke Beschädigung des Steins infolge von Bränden in der Antike oder in den letzten Jahrzehnten, hat zu Reparaturen Anlass gegeben, deren Sinn in Frage steht und deren Schäden beziffert werden müssen, was in vielen Fällen ihre Beseitigung gerechtfertigen dürfte. Auch dem Verfall des Steins muss in diesen Bereichen mit angemessenen Methoden begegnet werden. Über die dokumentarische Bedeutung der Spuren des Feuers hinaus werfen auch die Gesamtwirkung auf das Aussehen des Bauwerks, die Aussagen über die Vergangenheit und die sachkundliche Deutung von Erscheinung und Ergebnis Fragen auf, die zu beschreiben und analysieren sich lohnt, ohne sich anzumaßen, sie beantworten zu wollen.

- Se le tracce del fuoco, i depositi carboniosi in particolare, siano dannosi per la conservazione di una pietra calcarea, se si diano casi dove il valore testimoniale, documentario, o dove il significato che assume il ricordo dell'evento, ne rendano giustificata, anzi prioritaria, la permanenza, sono quesiti che non di rado si cerca di eludere, rifugiandosi nei tranquillizzanti luoghi comuni delle scienze della natura. Giuste conclusioni, dedotte da principi incontrovertibili, correttamente applicati ad un singolo caso, non possono essere frettolosamente generalizzate, non esimono – di fronte a un diverso contesto - da un'analisi profonda e puntuale, da un esame spassionato dei costi e dei benefici.



Anche la legittima preoccupazione di conservare il più estesamente possibile il manufatto del passato ha una sua scala, gli oggetti hanno un proprio codice quantitativo: non sempre possono essere risolti allo stesso modo problemi in apparenza analoghi in una stele e in una piramide, la stessa quantità di perdite assume evidentemente ben diverso rilievo. Infine, la stessa eliminazione delle possibili fonti di futuro degrado possono determinare perdite di varia estensione.

Ma anche nelle domande esiste un ordine di priorità, e le risposte si possono giudicare adeguate o insufficienti solo se ne si chiariscono gli obiettivi. Nella cultura europea, le tracce della vicende degli edifici che si imprimono nel concreto della loro materia, sono spesso considerate, in modi diversi, parte del loro valore, motivo della tutela che su di loro si esercita. Ruskin lo ha indicato come valore prevalente, universale: in questo ha segnato l'apogeo delle estetiche del pittoresco e del sublime, e al tempo stesso ha intuito che il contatto con la materia del passato poteva aprire a una diversa storia, lasciando poi al più grande dei suoi traduttori, Marcel Proust, il grato compito di sviluppare e chiarire esemplarmente questa intuizione. Riegl ha invece descritto la forza dell'antico in quanto tale, di ciò che agli occhi più umili è quasi senza tempo, in una cultura e in uno stato – il vecchio impero asburgico - che mitizzano il proprio ruolo nello sforzo consapevolmente inane di fermare, o almeno di rallentare la storia, poiché il “nuovo” è troppo sovente orrore, violenza, sopraffazione, prescinde dal valore della dignità umana e il “culto” dell'antico, la presenza del diverso, è quindi un argine, una garanzia di un presente tollerante e civile. Dalla sua ottica più limitata, anche Georg Dehio ha capito la rovina di Heidelberg: da storico, ha colto che una ricostruzione tanto estesa avrebbe cancellato il documento, la fonte, avrebbe sottratto agli uomini del mestiere l'”amministrazione della storia”,<sup>1</sup> il compito, di cui tanto erano gelosi, di indicare il senso e il valore nel presente di fatti e cose del passato, un ruolo di primo piano, fra le sopravvivenze feudali e i problemi di un'industrializzazione matura, che convivevano nella Germania guglielmina. Perfino Camillo Boito ha mediato tra la sua sensibilità decadente, fra i suoi legami col “mondo di ieri” e la sua immagine pubblica nello stato liberale, ammettendo – caso per caso - il “pittoresco” nei monumenti antichi e altomedioevali, si è arreso all'*illogicità manifesta* di mostrare completa e tersa un'opera celebre per la sua età e l'abbandono subito.

Qualunque intervento, specie su edifici di rilevante dimensione e celebrità non può prescindere oggi da un patrimonio, come si vede, sedimentato e accettato nell'opinione colta di ogni spazio linguistico. Quanto e come far sopravvivere delle tracce dell'incendio è quindi una scelta progettuale generale, alla quale ricondurre anche scelte settoriali rispetto alla conservazione di singoli materiali o manufatti.

Esemplare in questo senso è il caso della Alte Pinakothek a Monaco, ricomposta più che restaurata da Hans Döllgast dal 1953.<sup>2</sup> L'architetto aveva scelto di mantenere le tracce del bombardamento del 15 marzo 1945, sia sulle parti lapidea, calcarea, sia sul paramento laterizio. Le modalità del bombardamento e la limitata quantità di legno e di altri materiali combustibili presenti non avevano prodotto – in apparenza – calcinazione in misura significativa. I restauri condotti dal 1983 hanno rimosso dalle pietre i residui carboniosi dell'incendio e i depositi di ogni genere, risarcito le sbrecciature dei marcapiani e delle cornici con maldestri inserti in rame, ottenendo un risultato singolare e grottesco, la rovina pulita. Basta confrontare le fotografie ante 1945,<sup>3</sup> quelle degli anni immediatamente seguenti e quelle degli anni Ottanta<sup>4</sup> per



constatare che in quarant'anni non si era verificato nessun preoccupante e rapido incremento del degrado. Le misure contro l'inquinamento hanno sensibilmente ridotto la presenza nell'atmosfera urbana di anidride solforosa, la deindustrializzazione ha completato l'opera e la solfatazione del calcare appartiene, nell'Europa più fortunata, ai cattivi ricordi di un recente passato. Per contro, non si capisce più il monito dell'intervento di Döllgast. Le risarciture, ben riconoscibili, limitate al puro tettonico, strutturale, secondo i dettami enunciati di Quatremère de Quincy, forzando, come è ben noto il senso degli interventi di Stern e di Valadier, erano realizzate con i mattoni recuperati fra le macerie. Nella materia del vecchio edificio l'orrore del bombardamento, e più in generale della guerra e della sua genesi venivano fissate per la posterità, come nel castello di Heidelberg difeso da Dehio. Era già un compromesso, rispetto alle prime proposte, di contrasto fra le nuove, essenziali, pietose aggiunte e integrazioni, e il *torso*, l'edificio martoriato dalle vicende belliche, secondo un procedimento attuato con coerenza in altri simili ma meno visibili casi e divenuto un modello per l'intero dopoguerra tedesco.

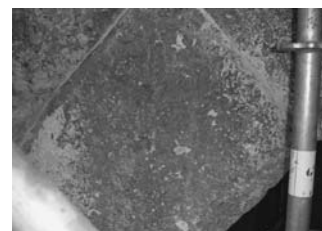
E' più che legittimo il dubbio che il monito sottinteso all'immagine fosse sgradito. Ma peggio sarebbe se si fosse prestato credito a qualche petrografo che vede a destra e a manca, e a sproposito "croste nere" e gesso di neoformazione, patologie non più attuali nella capitale della Baviera, se si fosse rimessa la decisione a chi non ha né le competenze né il diritto di compiere scelte tanto generali e vincolanti: *Ne sutor...*

Qui un solo evento drammatico viene documentato dallo stato dell'edificio, soverchiando ogni altra trasformazione, peraltro contenuta, data la relativamente limitata età del capolavoro di Leo von Klenze. La questione si fa più articolata quando gli edifici sono ben altrimenti antichi e il perdurare dell'uso ha determinato il sovrapporsi di molte minute testimonianze, delle tracce complesse e non sempre e necessariamente felici della vita quotidiana e nondimeno l'interesse per l'edificio risiede anche in questa dimensione di fonte delle lunghe durate della vita urbana in cui è stato coinvolto.

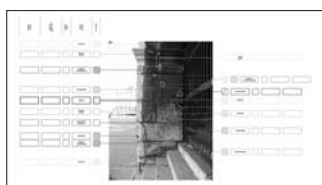
L'Arena di Verona è in simile prospettiva un documento relativamente poco studiato,<sup>5</sup> oggetto al tempo stesso di una precoce tutela e di un sfruttamento sistematico e prolungato. I lavori di restauro del paramento lapideo esterno si sono spesso misurati con le tracce del fuoco, legato ad incendi circoscritti occorsi fino agli anni sessanta del Novecento, o all'illuminazione, o all'uso in senso lato abitativo delle sostruzioni della cavea, gli "arcovoli". Il Politecnico di Milano<sup>6</sup> è subentrato nel 2003, a lavori avviati già dal 1997, nel rilievo del degrado e nel completamento del rilievo stratigrafico, incentrato essenzialmente sui dettagli della costruzione romana, in modo da conservare almeno memoria dell'uso e degli interventi di manutenzione e riparazione, più o meno rispettosi e più o meno recenti, e al tempo stesso di determinare la durata presumibile – stabilendo correlazioni con l'età delle modifiche - delle patologie da cui è affetto il calcare veronese, essenziale per determinarne la reale natura.

Non è pertinente qui non solo discutere, ma neppure dar notizie – di cui si è venuti a conoscenza nella misura utile all'adempimento dell'incarico ricevuto - dei cantieri avviati prima del 2003, delle riflessioni e delle indagini a monte di essi effettuate dall'autorità di tutela, né soffermarsi sulle ragioni per le quali il rilievo condotto, i dati acquisiti e le ipotesi formulate – e pienamente accolte e sostenute dallo stesso Comune committente - che suggerivano procedimenti e risultati più guardinghi rispetto alla stratificazione anche recente, avrebbero forse potuto trovare più sistematico riscontro. Si propone invece una sintesi delle considerazioni svolte e delle indagini di laboratorio effettuate, dal 2003, secondo le indicazioni di Giovanna Alessandrini - che ne renderà prossimamente e personalmente conto – sulle tracce del fuoco, ci si propone di riflettere, a partire da un caso concreto sulla misura e sui modi in cui è necessario documentarle ed eventualmente conservarle, impostando un progetto di restauro, dal complesso delle ricerche preliminari ad ogni grande cantiere, alle fasi della diagnostica, alle scelte di intervento.

Il primo passo è scervere le tracce del fuoco dalla massa di depositi carboniosi. Al-



L'Arena, almeno negli arcovoli oggetto del rilievo, non sono stati riscontrati segni evidenti di calcinazione della superficie e tanto meno degli strati profondi della pietra come conseguenza dell'incendio. L'ultimo di essi, risalente al 1962,<sup>7</sup> che coinvolse le scenografie della stagione lirica montate sulla cavea, fu in questo senso tanto devastante da determinare la sostituzione di gran parte dei gradoni colpiti, appartenenti alla ricostruzione cinquecentesca e alle successive integrazioni, ritenuti irrecuperabili. Poiché la documentazione non permette di ricostruire con esattezza l'area, né individuare tutti i materiali combustibili, appariva inutile e incerto ricercarne eventuali tracce sul paramento esterno, tenuto conto che il fumo difficilmente sarà potuto rifluire in quantità rilevante attraverso i vomitori, diversamente orientati. Anche gli incendi più antichi degli arcovoli utilizzati come deposito hanno interessato le cavità interne, in conglomerato e in parte in laterizio, dato che i muri che le delimitavano verso l'esterno si ergevano al più a metà dello spessore del paramento lapideo, sul quale al massimo si sono parzialmente depositati i residui carboniosi. Questi sono evidenti in particolare sulle tinte e sugli scialbi stesi sulla pietra un tempo all'interno degli ambienti: qui è stato possibile individuare depositi interposti fra i successivi scialbi. Il tentativo di conservare sistematicamente questa stratificazione si è urtato con la sua effettiva fragilità e sulla discontinuità degli strati successivi, con il rapporto costi - benefici di un intervento su una lavorazione effettivamente povera, discontinua, per le perdite già avvenute e per quelle inevitabili in fase di consolidamento, anche nel suo contenuto documentario. Essa sopravvive dove era possibile un consolidamento con mezzi semplici.



Più complesso risultava sceverare le tracce del fuoco nella coltre di vario spessore di depositi carboniosi presenti sul calcare dove il dilavamento non ha agito. I depositi sono intuibili anche nelle fotografie dell'Ottocento e dei primi del Novecento, e aderiscono anche alle pellicole ad ossalato che risultano stese e conservate in modo diffuso – anche se in estensioni differenti nei singoli arcovoli. Sono i resti di una pratica di manutenzione (e di uniformazione) di Età Moderna, poiché si riscontrano anche sugli arcovoli ricostruiti fra il 1579 e il 1595,<sup>8</sup> mentre più difficilmente si potrebbero giustificare come resti di una protezione originaria, comune ad altri grandi monumenti romani, perché le superfici oggi perimetrali erano in origine interni, protetti dal triplice ambulacro dell'Ala. Talvolta le pellicole aderiscono ad uno strato di gesso, che non di rado deve essere interpretato come preparazione, riscontrabile su altri monumenti veronesi,<sup>9</sup> sul quale veniva steso un materiale organico. La procedura è ancora in uso nella manutenzione dei seminati alla veneziana, macroscopicamente assimilabili alla pietra veronese, in cui i nuclei di calcare organogeno sono separati, specie nell'ammonitico, da diaclasi argillose, particolarmente attaccabili dal dilavamento, analoghe alla malta che sigilla gli interstizi fra le scaglie di pietra "seminate".

Le incrostazioni carboniose – non di "croste"<sup>10</sup> si tratta, poiché non interagiscono con la pietra sottostante – non provocano la solfatazione della porzione calcarea dei conci. La presenza di anidride solforosa nell'atmosfera di Verona è da tempo poco rilevante,<sup>11</sup> e gli stessi nuclei calcarei sono compatti, poco porosi, quasi per nulla gelivi. Unico intervento efficace contro il degrado è la stilatura delle litoclasti con malta di calce, per contrastarne il dilavamento.

Sarebbe stato pensabile non rimuovere i depositi, a condizione di individuare le zone decoese e le porzioni in fase di distacco da ancorare al materiale ancora consistente. Si sarebbe conservato, anche nelle incrostazioni e nelle pellicole, un singolare giacimento, un suolo archeologico, di un'archeologia anche del recente e del quotidiano, secondo le più avanzate accezioni della disciplina.

Lo strato grigiastro o nero faceva poi parte dell'immagine storicamente consolidata dell'Arena, accentuava l'ombra degli arcovoli, e attenuava i contrasti cromatici fra i diversi conci della pietra, di cui è ben nota la discontinuità, come le pellicole ad ossalato, sopra le quali in taluni casi si depositava, e dalle quali, quindi, era datato.

Né la rimozione mette in luce un livello o uno stato antico ancora leggibile dell'opera. Le superfici sono in gran parte, rispetto alle origini, sostanzialmente modificate dal degrado, dall'incuria, dalle rimozioni delle porzioni decoese e instabili o co-



munque di ostacolo agli interventi edilizi medioevali legati all'uso, sono, nel complesso, un prodotto del tempo in cui è arduo stabilire una gerarchia di valori fra i singoli elementi.

Non si è comunque rinunciato, anzi è in corso, una ricognizione dei residui carboniosi, per stabilirne per via analitica, l'origine e l'approssimativa datazione, da carbone di legna, o da combustione di legna, o da combustibili minerali più recenti. Il rilievo del degrado, accessibile attraverso una banca dati concio per concio, il numero rilevante dei campioni sottoposti ad analisi, soprattutto in corrispondenza delle pellicole ad ossalati, che ha largamente superato il centinaio ed è in ulteriore accrescimento, consentirà di non perdere totalmente memoria, o meglio, di non assegnare totalmente allo scritto, non più verificabili nella materia, le tracce dell'uso del fuoco.

Certo, il visitatore già oggi non vede più i segni lasciati dalle fiaccole, o comunque da strumenti di illuminazione usati in età medioevale e moderna, individuabili, rispetto agli altri depositi, per i residui di componenti oleose rilevati per via analitica.

L'arduo, estremo compito, di salvare la memoria delle fiamme è consegnato all'oggi venerato e flessibile mondo virtuale.

- 1 Il riferimento è ovviamente a Wienfried Speitkamp *Die Verwaltung der Geschichte*, Göttingen, 1996.
- 2 In *Hans Döllgast 1891\1974*, München 1987 v. Erich Altenhöfer "Hans Döllgast und die alte Pinakothek" pp.45-90.  
Vedi anche W. NERDINGER, Hans Döllgast, in "Casabella", n. 636, p. 46-55, isolato contributo in italiano.
- 3 P. Bottger, *Die Alte Pinakothek in München: Architektur, Ausstattung und museales Programm*, München 1972.
- 4 Franz Peter, Franz Wimmer, *Von den Spuren – interpretierender Wiederaufbau im Werk von Hans Döllgast*, Salzburg München 1998, pp. 33-69
- 5 Nonostante gli studi recenti, anche a livello di tesi di laurea, non è seguita alcuna monografia a quella di Filippo Coarelli e Lanfranco Franzoni, *Arena di Verona. Venti secoli di storia*, Verona 1972, per l'allora Ente Autonomo Arena di Verona.
- 6 Della ricerca sono responsabili il sottoscritto e il prof. Arturo Sandrini. Il gruppo di lavoro del Politecnico è costituito dagli architetti Raffaele Braggio, Genziana Frigo, Filippo Legnaghi, specializzati in restauro dei monumenti, e Giovanni Castiglioni, dottorando in conservazione dei beni architettonici. Il direttore dei lavori per il Comune di Verona è l'Ingegnere Sergio Menon. Il rilievo stratigrafico cui ci si riferisce è condotto dal Dott. Dario Gallina per il Comune di Verona, sotto la direzione della Soprintendenza ai Beni archeologici.
- 7 F. Coarelli, L. Franzoni, *Arena di Verona. Venti secoli di storia*, p. 133
- 8 *Ibidem*, pp. 85 -87
- 9 Per esempio sulle colonne del chiostro capitolare. Ringrazio Maria Grazia Martelletto, architetto direttore della Soprintendenza ai beni architettonici e al paesaggio di Verona, responsabile dei lavori (1997\98) per avermi consentito di consultare le analisi svolte dalla società R&C Scientifica e dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa. Nella sequenza degli strati erano inserite anche date.
- 10 Nel senso delle raccomandazioni Normal 2\88 e della descrizione in Lorenzo Lazzarini, Marisa Laurenzi Tabasso, *Il restauro della pietra*, Padova 1986, pp.60-81.
- 11 Secondo i dati dell'ARPAV, sede di Verona, 2005, rilevati tuttavia in località periferiche.



## Pilar Roig Picazo

---

### Gli affreschi bruciati della Real Parroquia de los Santos Juanes di Valencia: stato di conservazione e fasi di intervento

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ESPAÑOL

Gli affreschi dipinti da Palomino nel 1697 sulla volta della *Real Parroquia de los Santos Juanes* di Valencia (Spagna) si trovano in un deplorabile stato di conservazione per due ragioni principali:

- nel 1936, durante la guerra civile spagnola, hanno subito gli effetti d'un forte incendio che, sommati a quelli dello spegnimento, hanno causato la perdita di più del 30% dell'opera. L'incendio fu di tale rilevanza che i dipinti murali della navata centrale, del presbiterio, della cappella della Comunione e il resto degli elementi scultorei, pittorici e ornamentali sono stati molto danneggiati, come del resto la chiesa stessa.
- l'intervento di restauro di tre quarti dell'opera pittorica, realizzato durante gli anni '60 con la tecnica dello strappo, è stato totalmente sfortunato.

Sulla volta della chiesa si possono osservare tre zone con caratteristiche diverse: una si presenta come dopo l'incendio (bruciata e con enormi lacune); in una seconda, le pitture riportate su pannelli durante gli anni '60 presentano evidenti alterazioni formali e cromatiche, mentre la terza è totalmente mancante (gli strappi degli anni '60 non sono mai stati riposizionati).

Attualmente, grazie ad una convenzione di I+D+I (ricerca, sviluppo e innovazione) sottoscritta tra Enti pubblici e privati di Valencia e il Dipartimento di Conservazione e Restauro dei Beni Culturali dell'Università Politecnica di Valencia (diretto da chi scrive) si sta conducendo l'intervento di restauro della zona originale (quella non restaurata dopo l'incendio) usando delle tecnologie di ultima generazione.

#### **Pilar Roig Picazo**

---

Direttrice del Dipartimento di conservazione e restauro dei beni culturali, Università Politecnica di Valencia (Spagna)



## Les fresques brûlées de la Chapelle Royale des Santos Juanes de Valence: état de conservation et phases d'intervention

### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ESPAÑOL

Les fresques peintes par Palomino en 1697 sur la voûte de la chapelle royale des Santos Juanes de Valence (Espagne) se trouve dans un état de conservation lamentable pour deux raisons principales: – en 1936, pendant la guerre civile espagnole, elles ont été endommagées par un incendie et les moyens utiliser pour l'éteindre, ce qui a provoqué la perte de plus de 30% de l'œuvre. L'incendie était si important que les peintures de la nef centrale, du presbytère, de la chapelle de la Communion et le reste des sculptures, peintures et ornements ont été très abîmés, de même que l'édifice. – la restauration des trois quarts de l'œuvre peint, réalisé dans les années soixante selon la technique du *strappo*, fut très malheureuse.

Sur la voûte de l'église, on peut observer trois zones présentant des caractéristiques diverses. La première zone porte les traces du passage de l'incendie (elle est brûlée, avec de vastes parties manquantes); dans la seconde les panneaux traités dans les années soixante présentent d'évidentes altérations formelles et chromatiques; enfin la troisième est totalement manquante (les extractions des années soixante n'ont jamais été remplacées en contexte).

À l'heure actuelle, grâce à une convention I – D – I (recherche, développement et innovation) passée entre les pouvoirs publics et privés de Valence et du Département de conservation et restauration des biens culturels de l'Università Politecnica de Valence (dirigé par l'auteur), les interventions de restauration sont menées sur la zone d'origine (non restaurée après l'incendie) en utilisant les technologies les plus avancées.

## Die verbrannten Fresken der Real Parroquia de los Santos Juanes in Valencia Zustand und Behandlungsphasen

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ESPAÑOL

Die Fresken von Palomino aus dem Jahr 1697 am Gewölbe der Kirche *Real Parroquia de los Santos Juanes di Valencia* (Spanien) sind in einem beklagenswerten Zustand, und dies vor allem aus zwei Gründen:

- 1936, während des Spanischen Bürgerkriegs, beschädigte sie ein Brand, der, zusammen mit den Schäden durch die Löscharbeiten, zu einem Verlust von mehr als 30% des Werkes führte. Auch die Wandmalereien des Mittelschiffs, des Altarraums, der Kommunionkapelle wie auch die übrigen Skulpturen, Malereien und Verzierungen wurden stark in Mitleidenschaft gezogen, ebenso der gesamte Rest der Kirche.
- die Restaurierung von drei Vierteln des Werkes in den 60er Jahren mittels der Strappo-Technik verlief ganz und gar unglücklich.

Am Gewölbe der Kirche erkennt man drei Bereiche mit unterschiedlichen Merkmalen: einer ist so wie nach dem Brand (verbrannt und mit großen Lücken); im zweiten zeigen die in den 60ern auf Tafeln verbrachten Malereien deutliche formale und farbliche Veränderungen, während der dritte Bereich ganz leer ist (die Strappo-Abzüge aus den 60ern wurden nie an ihren Ort zurückgebracht).

Dank eines Abkommens mit I+D+I (Forschung, Entwicklung und Innovation), an dem öffentliche und private Körperschaften aus Valencia und die Abteilung für Konservierung und Restaurierung von Kulturgütern der Polytechnischen Universität Valencia (die ich leite) beteiligt sind, wird nun der ursprüngliche Bereich (der nach dem Brand nicht restauriert wurde) mit den neuesten Techniken restauriert.

## Los frescos quemados de la Real Parroquia de los Santos Juanes de Valencia. Estado de conservación y procesos actuales de intervención

### EXTRACTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ESPAÑOL

Los frescos pintados por A. Palomino en 1697, sitos en la Real Parroquia de los Santos Juanes de Valencia (España), se encuentran en un estado lamentable, motivado por dos hechos:

- Durante la guerra civil española, en 1936, sufrieron los efectos de un grave incendio y con éste la forma de extinción del mismo, ocasionó la pérdida de más del 30%. El incendio fue de tal magnitud que las pinturas murales de la nave central, presbiterio, capilla de la Comunión, y el resto de elementos escultóricos, pictóricos y ornamentales quedaron notablemente deteriorados, así como la propia fábrica de la iglesia, que quedó seriamente dañada
- El proceso de intervención, de tres cuartas partes de la obra pictórica, realizado durante la década de los 60, mediante strappo, resultó totalmente desafortunado.

Actualmente se observan tres zonas diferentes en el conjunto pictórico: una se mantiene tal y como quedó tras el incendio (quemada y con enormes faltantes), otra la restaurada (durante los años '60), cuya superficie se encuentra panelada debido al arranque y con claras alteraciones formales y cromáticas; y una tercera parte desaparecida.

En este momento, a través de un convenio de I+D+I suscrito entre entidades públicas y privadas valencianas, el Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Politécnica de Valencia y bajo mi dirección, estamos llevando a cabo la intervención en la zona que quedó intacta después del incendio empleando tecnologías de última generación.



1 Iglesia de los Santos Juanes de Valencia, Vista del Presbiterio

### Introducción

(Fig. 1) La Iglesia de los Santos Juanes de Valencia es uno de los templos patrimoniales más importantes del Barroco Español, situada en pleno centro histórico de la ciudad, entre el emblemático Mercado Central y la Lonja (del siglo XV). La iglesia fue declarada en 1943 Bien de Interés Cultural (BIC) por el Ministerio de Cultura Español, siendo uno de los lugares más visitados de la ciudad.

El origen de la Iglesia de los Santos Juanes se remonta a la época de la Reconquista (1240), cuando por orden del Rey Jaime I, tuvo lugar la reconversión de las mezquitas árabes existentes en la ciudad en templos cristianos.

A finales del siglo XVII tuvo lugar una última remodelación de carácter ornamental, que afectó sobre todo a elementos internos del templo. Se ocultó la estructura gótica y ésta fue sustituida por una nueva decoración más acorde con los gustos de la

época. Uno de los objetivos principales de esta remodelación fue conseguir una superficie lo más grande posible, para que se pudiera desarrollar una nueva decoración con frescos monumentales.

Sin embargo la reforma de mayor entidad llevada a cabo sobre la primitiva fábrica gótica y que dotó a la parroquia del aspecto que ofrece hoy en día es la que se desarrolla entre 1693 y 1702, y que como veremos, se orienta a transformar el templo en un espacio completamente barroco tanto interior como exteriormente. Desde el primer momento se tomó la opción de otorgar un papel principal a la decoración pictórica al fresco, lo cual resultaba en 1693 algo inédito en el revoque de las bóvedas de los templos de la ciudad de Valencia. Fue en septiembre de 1701 cuando Antonio Palomino de Castro y Velasco, uno de los más importantes fresquistas del barroco decorativo español y muy influenciado por el Napolitano Luca Giordano, finalizó el ciclo pictórico basado en los Misterios del Apocalipsis de San Juan.

La pintura mural de Palomino en la Iglesia de los Santos Juanes se asienta sobre una bóveda de cañón ligeramente parabólica, rematada lateralmente con lunetos, la cual se construyó para “cubrir” el gran espacio de la nave central y ocultar la estructura gótica que actualmente subyace al conjunto pictórico. Las pinturas ocupan una superficie de alrededor de 700 m<sup>2</sup>. Las dimensiones en planta son: 31,52 m. de longitud hasta el arco toral del presbiterio, 16,76 m. de anchura, y 21,50 m. de altura hasta la cornisa. La altura libre en el centro de la bóveda es de aproximadamente 21,50 m.. La bóveda está formada por tres roscas de ladrillo, puestos de plano y tomados con yeso. Cada dos metros presenta un anillo de refuerzo mediante un arco tabicado sobre el trasdós de la bóveda. En estos puntos de la bóveda el espesor no sobrepasa los 15 cm.

### **Antecedentes históricos, efectos y causas del fuego.**

#### **Estado de conservación de las pinturas murales**

El estado actual de conservación de las pinturas murales de la Iglesia de los Santos Juanes hay que entenderlo conociendo la historia y evolución material que éstas han sufrido a lo largo de su existencia. Los incendios han marcado la evolución constructiva del edificio<sup>1</sup>, pero también marcaron de forma decisiva el estado de conservación de las pinturas que Antonio Palomino pintó en la bóveda y presbiterio de esta iglesia. Fue un gran incendio provocado durante la Guerra Civil en 1936 el causante de la destrucción interna del templo y de las pinturas, siendo el desencadenante directo de una desafortunada intervención de restauración realizada entre los años 1958-1963.

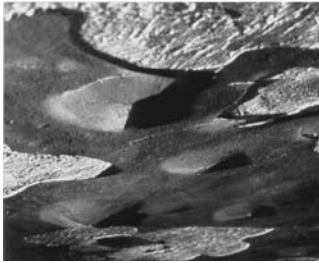
El incendio fue de tal magnitud que las pinturas murales de la nave central, presbiterio, capilla de La Comunión, y el resto de elementos escultóricos, pictóricos y ornamentales quedaron notablemente deteriorados, así como la propia fábrica de la iglesia, que quedó seriamente dañada.

La acción del fuego y el proceso de apagado del mismo provocó la descohesión del intonaco y la caída de grandes fragmentos de pintura que nunca se pudieron recuperar.

El sistema constructivo empleado en la ejecución de la bóveda falsa de cañón de sección sensiblemente parabólica (tres roscas de ladrillo macizo de diferente cocción tomadas con yeso), así como la composición de las capas preparatorias de revoque (el arriccio formado por una capa de yeso de 2 a 3 cm. de espesor mal tamizado y toscamente colocado. El intonaco formado por tres partes de arena fina de playa, con contenido de cuarzo y sílice y una parte de cal), actuó decisivamente en el comportamiento del conjunto de las pinturas tras el incendio, favoreciendo su proceso de deterioro (desconchados, abolsamientos, etc.).

El yeso (sulfato de cal), al recalentarse el revoque y la bóveda, produjo la aparición de gases sulfurosos que al atravesar las capas de preparación, ejercieron cierta presión sobre las mismas, favoreciendo la separación entre el intonaco y el arriccio, es decir, la aparición de abolsamientos.

La mayor proporción de arena, respecto de la cal en la composición del revoque, aceleró el proceso de deshidratación del mismo, favoreciendo su disgregación contenida parcialmente por el cuarzo y la sílice.



2 Estado actual de conservación de la pintura de los Santos Juanes en las zonas no intervenidas tras el incendio de 1936.



3 Fotografía del estado de conservación de las pinturas murales después del incendio de 1936



4 Detalle de la figura del apóstol Santiago antes del incendio de 1936.

La aparición del agua (con la intención de apagar el incendio) en el momento en que la bóveda estaba recalentada y el revoque reseco y deshidratado y parcialmente disgregado, produjo la absorción de la misma y, por consiguiente, un aumento de volumen de las capas de preparación, con la aparición de abolsamientos, los cuales, en el proceso de secado, sufrieron la reacción contraria, es decir se retrajeron, disgregándose y produciendo desprendimiento del intonaco y en varios casos, incluso del arriccio. (Fig. 2/3)

En aquellas zonas donde el agua de apagado no llegó a actuar, el intonaco se quedó calcinado, deshidratado y parcialmente disgregado, estando en muchas zonas separado de la capa de arriccio, encontrándose la superficie pictórica recubierta de una gruesa y densa capa (uno a tres milímetros) de humo y de grasa, presentando un aspecto de ennegrecimiento total.

Según un informe realizado en 1943 por Roig d'Alós<sup>2</sup>, las pérdidas ocasionadas en las pinturas de la bóveda central por el incendio se cifraban en torno a un 30%. Las del presbiterio fueron las más afectadas perdiéndose casi en su totalidad. Los diecisiete medallones situados en la nave principal (también pintados por Palomino) junto con sus marcos ornamentales sufrieron gran deterioro por su proximidad al fuego, sobre todo los situados en la zona central de la nave. (Fig. 4)

Pero si las consecuencias directas de este incendio sobre las pinturas fueron nefastas, todavía resultó más negativa la intervención que se decidió llevar a cabo, por un equipo de restauradores de Barcelona a cargo de los Hermanos Gudiol. La supuesta actuación de "restauración" fue, en general, más perjudicial que beneficiosa.

La primera fase de los trabajos se inició en julio de 1958 con el arranque de 200 m<sup>2</sup> de pinturas de la bóveda, correspondientes al tramo más cercano al presbiterio, y de 68,5 m<sup>2</sup> de pinturas del presbiterio (éstas últimas están actualmente en paradero desconocido). Después las pinturas fueron trasladadas a Barcelona donde, durante dos años, se realizaron las operaciones de colocación en nuevo soporte, limpieza y reintegración cromática.

Los trabajos realizados en Barcelona consistieron básicamente en adherir las pinturas arrancadas a un soporte rígido. Acabados estos trabajos, las pinturas (ya en su soporte de madera) fueron trasladadas de nuevo a Valencia para su reubicación en la bóveda (octubre de 1960). El sistema de anclaje que se utilizó fue un atornillado de los paneles a unos tacos de madera colocados en la propia bóveda; se intentó acoplar los paneles a la curvatura de la misma y las uniones entre ellos se rellenaron con una masilla. La sujeción y estabilidad actual de estos paneles respecto a la bóveda donde se sujetan es deficiente. En algunas zonas los paneles han llegado a separarse totalmente de la bóveda, y consideramos necesario una revisión urgente del sistema de anclaje pues el actual es totalmente inadecuado y potencialmente peligroso.

Finalizada la primera fase de restauración, se inició una segunda (marzo de 1961) con el arranque de otros 150 m<sup>2</sup> de pintura, los cuales se reubicaron en la bóveda a partir de septiembre de 1962. Finalmente, en una tercera fase se arrancaron otros 100 m<sup>2</sup> (21 de Junio de 1963) colocándose de nuevo las pinturas en octubre de 1963. Aunque en todas las fases se procedió de la misma forma ya explicada, y teóricamente la única variación fue el equipo de restauradores que participaba en los trabajos, el aspecto cromático y formal que actualmente presentan las pinturas evidencia claras diferencias de tratamiento entre cada una de las fases mencionadas, siendo la última la menos afortunada. (Fig. 5/6)

Las pinturas situadas en el paño frontal a los pies de la iglesia (unos 115 m<sup>2</sup>), y las del último tercio de la bóveda (230 m<sup>2</sup> aproximadamente), nunca se llegaron a arrancar, encontrándose, en la fecha en la que se inició el proyecto, tal y como quedaron tras el incendio.

Entre 1992 y 1993 - y dentro del proyecto de Investigación del Programa Nacional I+D+I que desarrolló el Depto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la UPV<sup>3</sup>, se llevó a cabo la limpieza y consolidación de aproximadamente 20 m<sup>2</sup> de pintura de esta última zona<sup>4</sup>. El resto permaneció en las mismas condiciones que tras



el incendio (exceptuando las posibles pérdidas habidas en el transcurso de estos años) hasta Febrero de 2004 cuando se inició el vigente convenio de restauración. (Fig. 7)

### Antecedentes de la investigación

Los orígenes de la investigación sobre estas pinturas se remontan a 1984, año en el que se inicia un estudio del conjunto pictórico-arquitectónico de *la iglesia de los Santos Juanes de Valencia*. A partir de este estudio se plantea un informe técnico para la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia de la Generalitat de Valencia, sobre las pinturas de la bóveda de la nave central y de la Capilla de la Comunión.

Estas primeras investigaciones desembocarán en la publicación de un libro: “La iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Proceso de intervención pictórica 1936-1990”<sup>5</sup>. En él se pone de manifiesto la situación en la que se encuentran frescos de Antonio Palomino, analizando los principales problemas generados por el incendio sufrido en 1936 y la intervención realizada entre 1958 y 1963.

En 1991 la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) concede un Proyecto de I+D+I al equipo investigador<sup>6</sup>, dentro del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo. A lo largo de nueve años de trabajo fueron concedidos otros dos, dirigidos también por la Dra. Pilar Roig cuyos títulos son:

- “Recomposición de una pintura mural mediante tratamiento informatizado de la imagen, basado en una investigación de su estado primitivo y actual. Aplicación a un problema real” (PAT\_91-0372), con vigencia de 1991 a 1993.
- “Restitución digital de pintura mural: concreción de la hipótesis plástica a escala natural 1/1. Desarrollo de técnicas de transferencia de la imagen a soporte estable: su aplicación a la bóveda de Santos Juanes” (SEC94-0549), con vigencia de 1994-1997.
- “Tratamiento digital de imágenes transferidas a un soporte estable, como base de la restauración de las pinturas murales al fresco de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia” (PB 96-1061), con vigencia desde 1997 hasta el 2000.
- Desde Febrero de 2004 mediante financiación de la propia Universidad Politécnica de Valencia permitieron que comenzaran las labores de restauración de la zona que quedó intacta después del incendio empleando tecnologías de última generación, descubriendo la pintura característica del gran pintor que aún mantiene.
- El 23 de febrero de 2005 se firmó un convenio de I+D+I suscrito entre entidades públicas (Ayuntamiento de Valencia y Arzobispado de Valencia) y entidades privadas valencianas (Aguas de Valencia, S.A. y LUBASA), con el Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Politécnica de Valencia y bajo la dirección de Dra Pilar Roig, para financiar estas labores.

Consideramos conveniente explicar a continuación el contexto global en el que se han desarrollado estos estudios: los objetivos generales que persigue el Proyecto general, la metodología que se ha puesto en marcha y los logros obtenidos hasta el momento.

### Objetivos del proyecto y criterios de partida

La filosofía con la que se han planteado los Proyectos de Investigación está basada en unos criterios de partida claros y definidos: respeto máximo por la integridad de la obra, sin tratar de ocultar las huellas significativas que la historia ha dejado, pero aplicando todos los recursos tecnológicos existentes a nuestro alcance, para devolverle la máxima coherencia posible al conjunto.<sup>7</sup>

Con este enfoque global, el objetivo que se busca es el de, “Llegar a establecer una propuesta de intervención que recupere el ambiente Pictórico-Arquitectónico de la bóveda de la iglesia de los Santos Juanes de Valencia”.

La problemática que rodea estas pinturas es bastante compleja. Además de la diversidad de factores que entran en juego a la hora de estudiar e intervenir un conjunto pictórico mural, hay que añadir los devastadores daños provocados por el incendio y



5 Estado actual que presenta la misma zona tras la intervención de 1959-63.



6 Vista general de la zona que no fue intervenida tras el incendio de 1936.

los efectos, claramente negativos, derivados de la *restauración* llevada a cabo sobre parte del conjunto.

Una de las cuestiones planteadas ha sido la de tratar de recuperar la *imagen* de estas pinturas, de la forma más objetiva y rigurosa posible. Es evidente que una gran parte de la pintura se ha perdido y nunca podrá ser recuperada de nuevo; cuando hablamos de una proporción tan elevada de pintura original faltante, plantearse “repintarla” implicaría un falso histórico. Sin embargo, sí podemos intentar recuperar el ambiente que provocaban en ese espacio interior a través, de una correcta conservación de la pintura, que aún se mantiene, y la recuperación de la imagen de lo que allí existió. Una imagen que deberá ser lo más fiel posible al original, por lo que se intentará objetivar al máximo el proceso de restitución, empleando los métodos más avanzados de tratamiento digital de imágenes.

Por lo tanto, una parte fundamental de la investigación se ha centrado en el desarrollo de sistemas informatizados de tratamiento digital de imágenes y recomposiciones virtuales, así como un método de transmisión de esa información digital a un soporte estable.

Para conseguirlo, se ha profundizado al máximo en el estudio formal y material de la pintura original, combinando los análisis histórico-gráficos con los físico-químicos y biológicos, en relación con la pintura y la imagen de la misma, con la finalidad de establecer una hipótesis rigurosa de su estructura material, formal, compositiva y cromática, anterior al incendio de 1936.

Por estos motivos, en los dos primeros proyectos de investigación (PAT y SEC) los estudios se centraron en el análisis de los restos de pintura original y no en los que fueron modificados por la intervención restauradora de la década de los sesenta del pasado siglo.

### **Metodología de actuación y objetivos parciales**

La metodología de actuación seguida en estos Proyectos de Investigación está basada en los siguientes principios fundamentales:

- El trabajo multidisciplinar entre diferentes grupos de profesionales especializados en cada una de las ramas relacionadas con la conservación y restauración del patrimonio.
- La interconexión entre los diferentes grupos de trabajo para la consecución de objetivos comunes.
- La aplicación de la tecnología más avanzada en cada uno de los campos de estudio, adaptando los sistemas existentes a los requisitos y la problemática de este caso.
- La articulación de planes de trabajo estructurados por fases, con objetivos concretos a lograr en cada una de ellas.

El trabajo se ha articulado en *Tres Fases*, con unos objetivos determinados para cada una:

#### *1ª Fase*

- Identificación de parámetros gráficos, compositivos y cromáticos de la pintura original de A. Palomino, que permitan establecer una hipótesis rigurosa sobre la estructura formal y cromática inicial.
- Determinación de los datos gráficos, físico-químicos, medioambientales y conservativos, que definan la realidad técnico-material de las pinturas, la situación actual de deterioro, sus causas de alteración y las soluciones más adecuadas para ellas.

#### *2ª Fase*

- Establecimiento de propuestas de restauración digital mediante sistemas informatizados de tratamiento de imágenes.
- Concreción de la hipótesis plástica inicial con la resolución adecuada para iraju-

stándose progresivamente a la escala natural, basándose siempre en la información obtenida en los estudios previos de la primera fase.

### 3ª Fase

- Desarrollo de técnicas y procesos de transferencia de la imagen digital a soporte estable
- Concreción del proceso de restitución digital sobre una zona concreta del espacio pictórico-arquitectónico de la bóveda.

Con estos objetivos, tan ambiciosos se han abierto tres Campos de Trabajo, con sus correspondientes Líneas de Investigación, que han servido de referencia a lo largo de todo el proceso:<sup>8</sup>

#### 1. Campo Histórico

- Revisión de fuentes escritas anteriores y recientes relacionadas con la técnica del fresco, el autor, las pinturas y el espacio físico en el que se encuentran.
- Estudio iconográfico e iconológico de la obra y su relación con otras obras similares del mismo autor.
- Estudio y conocimiento de la técnica pictórica de Palomino.
- Estudio estilístico comparativo entre las distintas obras de Palomino con el fin de determinar patrones formales y compositivos, presentes en sus obras.

#### 2. Campo Gráfico-Óptico

Objetivo: determinar de forma rigurosa la realidad formal y cromática original.

##### a) Estudio gráfico:

- Localización de cualquier tipo de documentación gráfica que pueda aportar datos significativos con respecto a la obra y su concepción original, en particular aquella anterior al incendio de 1936.
- Tratamiento de esta documentación gráfica para obtener un grado de información riguroso y adecuado a la escala natural, a través de ensayos de aproximación, partiendo de dos técnicas diferentes: la digitalización de la imagen y su consiguiente tratamiento informatizado y el empleo de procedimientos fotográficos de alta resolución.

##### b) Estudio óptico:

- Estudio y análisis cromático y formal de los fragmentos de pintura original existentes en la zona que no fue intervenida y que se mantienen igual que quedaron tras el incendio.
- Obtención de las coordenadas colorimétricas de estos fragmentos de pintura original y establecimiento del proceso de ajuste cromático entre el original y los resultados fotográficos.
- Concreción de la gama cromática original a través del estudio comparativo de los resultados cromáticos de estas pinturas en relación con otras obras de A. Palomino.

##### c) Tratamiento digital de imágenes aplicado a la restauración:

- Corrección de las distorsiones ópticas de la fotografía inicial desde tres aspectos (corrección geométrica, corrección de los niveles de grises, corrección de desenfoques).
- Magnificación de la imagen hasta conseguir una resolución a la escala 1:1.
- Coloreado de la imagen en blanco y negro

#### 3. Campo Tecnológico

Objetivo: conocimiento teórico-práctico del estado de conservación, causas de alteración, procesos de deterioro y estructura físico-química de la situación actual de las pinturas.



7 Resumen de los objetivos, líneas de investigación y logros obtenidos durante el proceso de Investigación seguido

a) Estudio físico-químico:

- Puesta a punto del sistema de análisis más adecuado, y realización de la determinación de los materiales constituyentes de la pintura original (capas preparatorias, pigmentos, otros materiales combinados con la técnica del fresco) y de los materiales que contaminan la superficie de la pintura.
- Reconocimiento, localización y grafiado de patologías presentes en la obra.
- Estudio del estado de conservación de la pintura a través de sistemas de iluminación específicos, con su correspondiente registro fotográfico.

b) Estudios medioambientales:

Contaminación Biológica

- Aislamiento e identificación de microorganismos y su localización en la zona de trabajo.
- Muestreo del aire interior y recuento de esporas presentes.
- Determinación del método más eficaz para la desinfección de las zonas afectadas.

Contaminación atmosférica

- Determinación y cuantificación de contaminantes atmosféricos.
- Determinación y cuantificación de la materia sedimentable, polvo atmosférico.
- Caracterización de las partículas, con la obtención de la información morfológica y química.

Control termohigrométrico

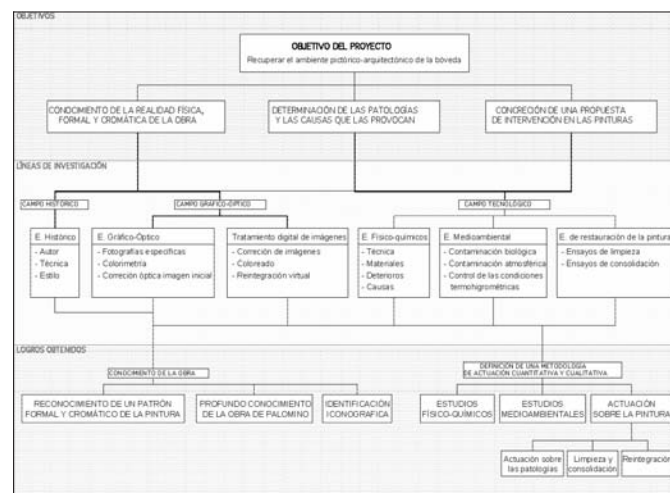
- Seguimiento de las condiciones termohigrométricas del interior de inmueble en el que se encuentra la pintura.
- Valoración de la repercusión de estas condiciones en su estado de conservación.

c) Estudio relativo al proceso de limpieza y consolidación

- Definición de las necesidades y en función de las mismas determinación los procesos y materiales que van a ser empleados.

Todos estos estudios están directamente relacionados con aquellos que se han realizando sobre las pinturas al fresco de Palomino de la cúpula central de la Real Capilla de la Virgen de los Desamparados de Valencia.

La proximidad espacial y temporal entre ambas obras permite ir contrastando los datos obtenidos, con la finalidad de comprender mejor la realidad formal y física de la técnica del artista. (Fig. 8)



8 Resumen de los objetivos, líneas de investigación y logros obtenidos durante el proceso de Investigación seguido

## Proceso de intervención

### Zona de intervención.

Los tratamientos de restauración que se incluyen en esta propuesta se llevarán a cabo en la parte de la bóveda que no fue intervenida en 1958- 1963. Esta zona equivale aproximadamente a una cuarta parte del total de la superficie del conjunto pictórico y en la actualidad presenta un lamentable estado de conservación con grandes pérdidas de policromía (en torno al 60% de la pintura) causadas por el incendio de 1936.

La intervención que se está llevando a cabo tiene por objeto eliminar la capa de suciedad que cubre la pintura, consolidar los diferentes estratos que la constituyen asegurando su fijación en la bóveda, sin necesidad de realizar un nuevo arranque de la misma. Esta labor es sumamente delicada y compleja, ya que la extensión, dimensiones y tipología de los abolsamientos requiere una concentración y una minuciosidad constante.

### Limpieza

Durante los trabajos realizados en la cúpula de la Basílica de la Virgen de los Desamparados de Valencia, llevados a cabo por este mismo equipo de restauración, hemos podido estudiar muy de cerca la naturaleza de la técnica pictórica de A. Palomino: el tipo de revoque pictórico, su porosidad característica, los pigmentos que utiliza, el tipo de retoques a seco, etc.

Como premisa fundamental en cualquier restauración de una obra de arte, el método de limpieza debe ser uniforme, no agresivo y gradual para controlar al máximo la homogeneidad obtenida tras la limpieza. En consecuencia, dicho método no es único y la elección del sistema más adecuado para cada zona de la obra dependerá de una serie de datos objetivos intrínsecos a la propia problemática de la pintura. Estos datos, deben incluir aspectos como la naturaleza de la suciedad y de las sustancias que se tienen que eliminar, su extensión y cantidad sobre la superficie, además de una serie de aspectos técnicos relacionados con la propia ejecución pictórica.

### Consolidación

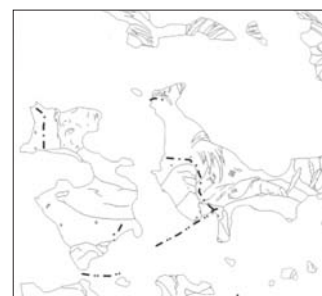
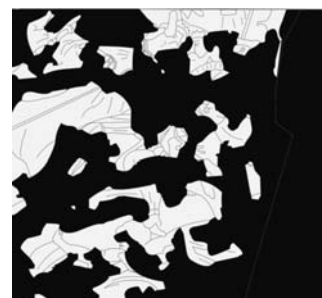
El excesivo calentamiento de los revoques debido al incendio de 1936 y la intervención de los bomberos para apagarlo figuran como la principal causa de los abolsamientos, separaciones y desprendimientos entre las diferentes capas de mortero que forman la preparación de la pintura mural. El lamentable estado de conservación de los fragmentos que han llegado hasta la actualidad, muchos de ellos en inminente peligro de desprendimiento y con separaciones entre estratos que pueden llegar a superar los 5 mm, condiciona inevitablemente todos los procesos de intervención haciendo prioritaria la consolidación de la pintura.

*El procedimiento de trabajo que se está llevando a cabo consta de los siguientes pasos:*

1. Reconocimiento de la superficie pictórica con respecto a la fotografía en blanco y negro. (Fig. 9)
2. Localización de datos referentes a la técnica pictórica: líneas de jornadas; puntos de sujeción del boceto preparatorio; retoques a seco; pinceladas doradas y Registro de los daños existentes. (Fig. 10)
3. Limpieza mecánica de la superficie mediante Wishab® (goma de caucho vulcanizado) de dureza blanda. (Fig. 11)
4. Sujeción de los puntos más conflictivos mediante tiras de gasa de algodón adheridas con CMC para facilitar la eliminación de la máxima cantidad de suciedad antes del proceso de consolidación. (Fig. 12)
5. Inyección de mortero con caracter hidráulico de similares características al original, variando la dosificación según el tipo de abolsamiento o separación. (Fig. 13)
6. Sellado del perímetro de cada fragmento de pintura con un mortero de características similares al del intonaco original. (Fig. 14)
7. Se han realizado catas de limpieza química.
8. Se han realizado y continúan los estudios sobre posibles sistemas de reintegración



9



10





11



12



13

de los faltantes.

En el tiempo de trabajo se ha logrado realizar un barrido técnico de toda la superficie, registrando con diversos sistemas, tanto aspectos concretos de la técnica pictórica como los daños más relevantes que van a afectar a su tratamiento.

Los resultados que se están alcanzando dejan al descubierto una pintura en la que se sigue apreciando la maestría del artista y la gran importancia de este conjunto, que es lo que pretende recuperar este proyecto.

#### *Reintegración cromática (En proceso de estudio y desarrollo)*

Tal y como se ha venido contando en este artículo, el degradado conjunto pictórico presenta grandes extensiones de pintura totalmente perdidas y el resto en precario estado de conservación, hace que las lagunas o faltantes cobren un protagonismo excesivo, este efecto producido corresponde básicamente con el principio de las leyes de la percepción que empujan a ver a las lagunas como figura y no como fondo<sup>9</sup>. Es por esto que en las investigaciones se plantea la posibilidad de a partir de una fotografía anterior al incendio llegar a una solución válida para recuperar la lectura global de las pinturas.

Se ha realizado una revisión exhaustiva de los criterios de restauración y una evaluación de los modelos de actuación, puesto que la reintegración es uno de los procesos que más se someten a crítica ya que puede considerarse de los más subjetivos. Por lo tanto es un equipo de profesionales altamente cualificados los que están estudiando, evaluando y decidirán los criterios del proceso de reintegración para garantizar los resultados.

Una vez totalmente determinado el criterio a seguir, en la fase de reintegración cabe distinguir dos niveles:

- La reintegración matérica que consiste en la regularización de los revoques y tiene un carácter eminentemente conservativo. Para el nivelado y relleno de lagunas en los revoques se actuará con morteros de características físico-químicas y mecánicas lo más parecidas al original, posiblemente a base de cal aérea y áridos de distintas granulometría y naturaleza.
- La reintegración cromática en la que prevalece el carácter estético y la importancia de restar protagonismo a las lagunas cromáticas. En este caso se adoptarán técnicas de reconstrucción pictórica que potencien la policromía original y permitan la lectura del conjunto decorativo, pero sin crear un falso histórico.

Es por ello que se aplicará la tecnología más avanzada, haciendo uso del tratamiento informatizado de la imagen.

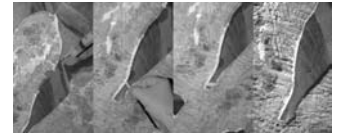
#### **Publicaciones**

- Albiol, A.; Serra, J. Artículo: *Morphological Image Enlargements*, en la revista "Journal of Visual Communication and Image Representation". Ref. Revista/Libro: Editorial Academic Press (USA) 1998.
- Albiol, A. *Chrominance restoration from luminance by statistics matching*. Ponencia en el "Image Processing Applications del IEE", Dublín, 1997.
- Albiol, A. *Fractal and Linear Pyramids*. Ponencia en el "IEE Digital Signal Processing Workshop". Loen (Noruega), 1996.
- Albiol, A.; Serra J. *Morphological Image Enlargements*. Revista "Journal of Visual Communication and Image Representation". Ed. Academic Press (USA), 1997.
- Bosch Reig, Ignacio, Roig Picazo, Pilar. *Bases metodológicas para recomposición de*



*pintura mural mediante técnicas de tratamiento informatizado de la imagen*, “IX Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales”, Sevilla, 1992.

- Bosch Reig, I; Santatecla Fayos, R; Pereperez Ventura, B; y otros. *Investigación previa a la recuperación de la Basílica de la Virgen de los Desamparados*. Ponencia en el “X Congreso Conservación Bienes Culturales”, Cuenca, 1994.
- Bosch Reig, I; Roig Picazo, P; Doménech Carbò, T; *Etude scientifique interdisciplinaire des peintures murales de la Basilique de la Virgen de los Desamparados*. Ponencia en el “Congrès de Conservation et Restauration des Bens Culturels”, Montreux, 1995.
- Bosch Reig, I; Pereperez Ventura, B; Roig Picazo, P; Montoliu Soler, V. *Reconstrucción Gráfica del modelo-proyecto original de la Real Capilla de la Virgen de los Desamparados de Valencia. Análisis tipológico y evolución constructivo-estilística*. Ponencia en el “II Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación”, Granada 1996.
- Bosch Reig, I; Roig Picazo, P; *La cupola della Capella Reale della Virgen de los Desamparados de Valencia. Ricera e proposta d'intervento*, en “Disegnare, idee, immagini”, nº 11, revista semestral del Dipartimento di Rappresentazione e Rilievo Università de La Sapienza, Roma, 1996.
- Bosch Reig, I; Navarro Esteve, P; Herraes Boquera, J; *Basílica de Nuestra Señora de los Desamparados. Reconstrucción gráfica: Levantamiento planimétrico*, Revista “E.G.A. nº 3”, Ed. Universidad de Valladolid, 1997.
- Bosch Reig, I; Roig Picazo, P; *La Investigación Histórico-Gráfico-Tecnológica del Monumento como base para su recuperación, La Basílica de Valencia*. R&R, “Restauración y Rehabilitación” nº 7, Ed. Prensa Española General de Revistas S.A, 1997.
- Bosch Reig, I; Roig Picazo, P. *Las propuestas de Intervención para la Restauración de la Virgen de los Desamparados*, Revista “LOGIA Arquitectura & Restauración nº 3”, Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 1997.
- Domenech Carbò, M. T.; Gimeno Adelantado, J. V.; Peris Martinez, V; Bosch Reig, F.; *Examen analítico de las pinturas de la Bóveda de la iglesia Parroquial de los Santos Juanes de Valencia*, Ponencia en el “IX Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales”, Sevilla 1992.
- Domenech Carbò, M. T; *Etude chimico-analytique des peintures murales de la voute de l'église de Sant Joan del Mercat, Valencia, España*, Ponencia en el “Preservation and Restoration of Cultural Heritage Congress LCP”, Montreux, 1995.
- Domenech Carbò, M. T.; Gimeno Adelantado, J. V.; Peris Martinez, V; Bosch Reig, F.; *Identificación electromagnética de aglutinantes pictóricos mediante electrodos modificados de pasta de grafito*, Ponencia en las “8ª Jornadas de análisis Instrumental”, Barcelona 1996.
- Domenech Carbò, M. T.; Gimeno Aadelantado, J. V.; Peris Martinez, V; Bosch Reig, F.; *Estudio analítico de las pinturas murales de la Basílica de la Virgen de los Desamparados de Valencia por Espectroscopia FT-IR*, Ponencia en las “8ª Jornadas de Análisis Instrumental”, Barcelona, 1996.
- Domenech Carbò, M. T.; Bosch Reig, F.; Gimeno Aadelantado, J. V.; Peris Marti-



14

- nez, V; Moya Moreno, M. C. M.; *Fourier transform infrared spectroscopy and the analytical study of scultures and wall paintings*, Revista “Journal of Molecular Structure, 410”, Ed. Elsevier 1997.
- José Manuel Mossi García, Comunicación oral. Congreso: “Fracta and Linear Pyramids”, IEEE Digital Signal Processing Workshop, Loen, Noruega, septiembre de 1996.
  - José Manuel Mossi García, Comunicación oral. “Image Processing Applications del IEE. Chrominance Restoration From Luminance By Statistics Matching”, Dublin, julio de 1997.
  - Montes Estellés, R.; Segarra Orero F.; Vivó Soria, E.; Bosch Reig, I.; y Otros; *El Análisis medioambiental de la Basílica de la Virgen de los Desamparados*, Ponencia en el “X Congreso Conservación Bienes Culturales”. Cuenca 1994.
  - Roig Picazo, Pilar. *La iglesia de los Santos Juanes de Valencia, Proceso de intervención pictórica 1936-1990*, Servicio de publicaciones de la UPV., Valencia, 1990.
  - Roig Picazo, Pilar, *Digital imaging for the restoration of the wall paintings in the church of Los Santos Juanes de Valencia*, Spain, “KERMES (Art-Conservation- Restoration)”, XII-number 34, January/april 1999. ISSN1122-3197.
  - Roig Picazo, Pilar: *La Capilla de la Comunión de los Santos Juanes de Valencia; su restauración*, V Congreso de Conservación de Bienes Culturales, Santiago de Compostela, Octubre de 1984.
  - Roig Picazo, Pilar: *La Iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Proceso de intervención desde el año 1936 hasta nuestros días*, “VI Congreso de Conservación de Bienes Culturales”, Tarragona 29 de mayo al 1 de junio de 1986.
  - Roig Picazo, P.; Bosch Reig, I.; Perez, C.; Vivancos, V. Osca Pons, J.; Regidor Merino, J. L.; Gómez, M.; Martínez, M.; *Investigación sobre la metodología a aplicar en la pintura de la pintura de la bóveda de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia*, Ponencia en “II Reunión Internaional, Red Internacional. Red de trabajo de Clima Tropical”, La Habana, Cuba, 1993.
  - Roig Picazo, P., Bosch Reig, I.; Alonso, J. L.; Domenech, T.; Muñoz, S., *Aproximación al estudio de la obra de A. Palomino; los frescos de la bóveda de la iglesia Parroquial de los Santos Juanes de Valencia*, Libro de Actas del Congreso Nacional “Madrid en el contexto de lo hispánico desde la época de lo Descubrimientos”, Tomo II, Ed. Departamento de Historia del Arte II, Facultad de Geografía e Historia (U.C.M.), Madrid, 1994.
  - Roig Picazo, P.; Osca Pons, J.; Bosch Reig, I.; y Otros; *Pintura al fresco de Palomino en la Cúpula de la Virgen de los Desamparados en Valencia*, Ponencia en el “X Congreso Conservación Bienes Culturales”, Cuenca, 1994.
  - Roig Picazo, P.; Osca Pons, J.; Regidor Merino, J. L.; Regidor Ros, J. – L.; Bosch Reig, I.; *Restauración de las pinturas murales de Antonio Palomino en la Cúpula de la Real Basílica de la Virgen de los Desamparados de Valencia*, Ponencia en el “III Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación”, Granada, 1996.
  - Roig Picazo, Pilar. *La iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Proceso de intervención pictórica 1936-1990*, Ref. Revista/Libro: Servicio de Publicaciones de la Uni-

versidad Politécnica Valencia. ISBN 84-7721-120-5.

*Tesis Doctorales y Trabajos de investigación.*

- Esther Hidalgo Prado. Procesador Digital de Imágenes para Windows. (Dir. Valery Naranjo).
- Félix García Fernández, Teoría y Construcción de transformadas Solapadas y de Bloque. Aplicación en interpolación y codificación de imágenes. (Dir. Joseph Prades).
- Inmaculada Mora Jiménez. Algoritmos morfológicos avanzados y coloreado de imágenes. (Dir. Antonio Albiol).
- Jarque Tena, Adelaida. Aplicaciones geométricas del tratamiento de imágenes. Julio 1994. (Dir. Antonio Albiol Colomer).
- José Prades Nebot. Interpolación de imágenes mediante algoritmos no lineales. Mayo 2000. (Dir. Antonio Albiol Colomer).
- María Del Carmen Bachiller Martín. Interpolación de imágenes digitales. Proceso lineal mediante funciones B-Spline y algoritmos de interpolación no lineal. (Dir. Joseph Prades).
- Mario Taguas Navarro y María del Mar Martínez Sánchez. Tratamiento digital de imágenes con Transformada Waveler. (Dir. Joseph Prades).
- Martínez Bazan, María Luisa. Determinación de los colores existentes en la decoración al fresco, ejecutada por Antonio Palomino en un fragmento de la Nave Central de la Iglesia de los Santos Juanes. 11/11/99 (Dir. Roig Picazo, M. Pilar).
- Martínez De Morentín Napal, Javier. Restauración de fotografía histórica. 29 de julio 1993. (Dir. Antonio Albiol Colomer).
- Miguel A. López Belenguer. Reconocimiento de formas en imágenes. (Dir. Antonio Albiol).
- Osca Pons, Julia. La consolidación de pinturas murales: La obra de Palomino en Valencia. 21/12/98 (Dir. Muñoz Viñas, Salvador).
- Sanchez Pons, Mercedes. Revisión de criterios técnicos y teóricos en torno a la reintegración de pinturas murales al fresco. Aplicación en los frescos de A. Palomino en la bóveda de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia. 2002. (Dir. Ignacio Bosch Reig)
- Regidor Ros; José Luis. Estabilidad, protección y aceptación de las impresiones ink jet en procesos de creación y conservación de obras de arte. 2003. (Dir. Pilar Roig Picazo)
- Valcarcel Andres; Juan. Estudio de la técnica empleada por Antonio Palomino en los frescos de la Real Basílica de la Virgen de los Desamparados de Valencia a partir de su análisis con radiación de diferentes longitudes de onda. 2003. (Dir. Julia Osca Pons)
- Zalbidea Muñoz, M<sup>a</sup> Antonia. La técnica del cartonaje en Giambattista Tiepolo y sus posibles influencias en artistas españoles. 2003 (Dir. Pilar Roig Picazo)

- Soriano Sancho, Pilar. Estudio de nuevos soportes para pinturas murales arrancadas. Aplicación a las pinturas de la bóveda de la nave central de la Iglesia de Los Santos Juanes de Valencia. 2005 (Dir. Pilar Roig Picazo y Julia Osca Pons)

- 1 Éste sería el cuarto incendio de importancia sufrido por esta iglesia: el primero fue a principios del s. XIV, el segundo a mitad del mismo siglo y el tercero a finales del XVI.
- 2 Véase Roig, P., Bosch, I., *La Iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Proceso de intervención pictórica 1936-1990*, servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1990, pág. 86, en base al trabajo de Roig d'Alós titulado *Informe técnico-artístico*, Valencia, 1943 (manuscrito original, sin publicar). Posteriormente, estos estudios se recogieron y ampliaron bajo el título *El Templo de los Santos Juanes, Monumento Histórico Artístico. Aspectos históricos de la reconstrucción y restauración arquitectónica*, merecedor en 1963 del premio "Pere Compte" otorgado por el Colegio de Arquitectos de Valencia (manuscrito original, sin publicar).
- 3 "Recomposición de pintura mural mediante tratamiento informatizado de la imagen: aplicación a un problema real" (PAT 91-0372).
- 4 ROIG, P.; VIVANCOS, V.; OSCA, J. y otros, "Investigación sobre la metodología a aplicar en la pintura mural de la bóveda de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia", Libro de Actas "II Reunión Internacional de Restauración. Red de trabajo de clima tropical", C.E.N.C.R.E.M., La Habana, 1993.
- 5 ROIG, P.; BOSCH, I., *La iglesia de los Santos Juanes de Valencia. Proceso de intervención pictórica 1936-1990*, Servicio de Publicaciones de la U.P.V., Valencia, 1991. El caso concreto de estas pinturas se analiza dentro del contexto de la propia técnica del fresco y la relación existente entre las pinturas, el espacio arquitectónico en el que se encuentran y el lugar que ocupa el conjunto en la ciudad.
- 6 El grupo investigador, dirigido por la Dra. Pilar Roig y coordinado por el Dr. Ignacio Bosch, está formado por un equipo interdisciplinar de distintas ramas profesionales relacionadas con la conservación y Restauración del Patrimonio, en el que se integran arquitectos, biólogos, ingenieros, fotógrafos, químicos y restauradores.
- 7 Estos criterios se basan en las máximas reconocidas en toda la comunidad restauradora, avanzadas ya desde los textos de Camilo Boito y Cesare Brandi, y desarrolladas y perfeccionadas en las diferentes *Cartas* y documentos generados en diversas reuniones de trabajo nacionales e internacionales.
- 8 Este planteamiento ha supuesto además el inicio de una metodología de aproximación a la Investigación del Patrimonio, que ha ido desarrollándose y evolucionando a lo largo de estos años, con diversos proyectos de investigación e intervención y que ha culminado recientemente con la fundación del *Instituto de Restauración del Patrimonio Histórico-Artístico* (I.R.P.), con su sede en la Universidad Politécnica de Valencia.
- 9 Arnheim Rudolf, *Arte y percepción visual*. Psicología del ojo creador, Madrid, Alianza, 1999.

## Marlene Eidelheit, Sabrina De Vanna

---

Gli arazzi bruciati nella cattedrale di Saint John the Divine; Cosa si può imparare dalle ceneri? L'effetto delle alte temperature sulle fibre

### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ENGLISH

La Cattedrale di Saint John the Divine di New York possiede 12 arazzi della famiglia Barberini risalenti alla metà del XVII secolo che raffigurano *Scene della vita di Cristo*. I manufatti sono collocati da 35 anni nella parte superiore del transetto della Cattedrale. Il nostro Laboratorio di Conservazione Tessile aveva già effettuato interventi di pulitura e di conservazione su metà di questi arazzi.

Nelle prime ore della mattina del 18 dicembre 2001, è scoppiato un incendio nel negozio di souvenir della Cattedrale; dopo aver oltrepassato il tetto provvisorio di legno, le fiamme hanno provocato l'esplosione delle vetrate del transetto nord e si sono appiccate a due arazzi. L'entità del disastro è stata considerevole; *L'ultima cena* e *La resurrezione* hanno riportato gravi danni. Dopo l'incendio, gli arazzi sono stati trovati aggrovigliati l'uno all'altro in un'unica, pesante massa intrisa d'acqua.

Entro la fine della giornata, gli arazzi e alcuni loro frammenti sono stati accuratamente risciacquati con acqua deionizzata nel Laboratorio Tessile.

A questo punto, ci si è chiesti come procedere e cosa si poteva imparare da tale spaventosa esperienza.

L'obiettivo di questa ricerca è comprendere l'interazione tra calore e fibre, valutare gli effetti delle temperature sulle fibre e imparare a riconoscere i diversi gradi di bruciatura.

Ogni fibra ha caratteristiche combustive diverse e specifiche temperature di accensione, combustione e decomposizione, che sono influenzate a loro volta dalla durata del calore, dall'umidità ambientale relativa e dal contenuto di umidità della fibra stessa.

L'analisi e l'osservazione dei numerosi frammenti bruciati degli arazzi, quasi fossero reperti tessili archeologici, hanno offerto la possibilità di determinare le proprietà fisiche e meccaniche delle fibre esposte alle fiamme e alle alte temperature e di comprendere quali tecniche si prestino meglio alla loro conservazione.

### Marlene Eidelheit

---

Direttrice e Conservatrice Tessile,  
Laboratorio di Conservazione Tessile,  
Cattedrale di St. John the Divine, NYC  
eidelheit@stjohndivine.org

### Sabrina De Vanna

---

Capo progetto  
Assistente Conservatrice Tessile,  
Laboratorio di Conservazione Tessile,  
Cattedrale di St. John the Divine, NYC  
sabrinedevanna@yahoo.com

## Les tapisseries brûlées de la cathédrale Saint-John the Divine: que peuvent-nous apprendre les cendres? Effet des températures élevées sur les fibres

### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ENGLISH

La cathédrale Saint-John the Divine à New-York possède douze tapisseries de la famille Barberini datant de la moitié du XVII<sup>ème</sup> siècle représentant des *Scènes de la vie du Christ*. Ces œuvres sont placées depuis 35 ans dans la partie supérieure du transept de la cathédrale. Notre laboratoire de conservation des textiles avait déjà effectué des interventions de nettoyage et de conservation sur la moitié des tapisseries.

Dans les premières heures du 18 décembre 2001, un incendie s'est déclaré dans le magasin de souvenirs de la cathédrale; après avoir dépassé le toit provisoire en bois, les flammes ont provoqué l'explosion des vitraux dans la partie nord du transept et ont touché deux tapisseries. L'ampleur des dégâts est considérable: *La Cène* et *La Résurrection* ont été gravement endommagées. Après l'incendie, les tapisseries ont été retrouvées enchevêtrées l'une avec l'autre formant une masse gorgée d'eau.

Avant la fin de la journée, les tapisseries et certains de leurs fragments ont été soigneusement rincés avec de l'eau déionisée dans notre laboratoire.

À ce stade, on se demanda comment procéder et quelles leçons tirer de cette expérience effrayante.

L'objectif de cette recherche est la compréhension des interactions entre chaleur et fibres, l'évaluation des effets des températures élevées sur les fibres et la définition des différents degrés de combustion.

Chaque fibre présente des caractéristiques de combustion différentes et des températures spécifiques d'inflammation, de combustion et de décomposition, qui dépendent à leur tour de la durée d'exposition aux températures élevées et enfin de l'humidité ambiante et contenue dans la fibre elle-même.

L'analyse et l'observation des nombreux fragments brûlés des tapisseries, considérés comme des pièces archéologiques, ont permis de déterminer les propriétés physiques et mécaniques des fibres exposées aux flammes et aux températures élevées, de telle façon on définira au mieux les techniques à utiliser pour leur conservation.



## Die verbrannten Wandteppiche in der Cathedral of Saint John the divine; Was kann man aus der Asche lernen? Die Auswirkungen hoher Temperaturen auf Fasern

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ESPAÑOL  
ENGLISH

Die Cathedral Church of Saint John the Divine in New York besitzt 12 Wandteppiche von der Familie Barberini aus der Mitte des 17. Jh., die *Szenen aus dem Leben Christi* darstellen. Seit 35 Jahren hingen sie hoch oben im Querschiff der Kirche. Unser Textilrestaurierungslabor an der Kathedrale hatte bereits die Hälfte davon gereinigt und konserviert.

Am frühen Morgen des 18. Dezember 2001 brach im Andenkenladen der Kirche ein Feuer aus, das sich durch das provisorische Holzdach fraß, die Glasfenster des nördlichen Querschiffs zerspringen ließ und zwei Wandteppiche anbrannte. Es war eine Katastrophe: *Das letzte Abendmahl* und *Die Wiederauferstehung* waren schwer beschädigt. Nach dem Brand fand man die Wandteppiche ineinander verwickelt als nasse, schwere Masse.

Bis zum Abend wurden die Wandteppiche und einige der Fragmente im Textillabor in deionisiertem Wasser gründlich ausgewaschen.

Dann erhob sich die Frage: was nun? Und was konnten wir aus dieser schrecklichen Erfahrung lernen?

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Interaktion zwischen Hitze und Faser zu verstehen, wie auch die Auswirkungen der Temperaturen auf die Fasern und die verschiedenen Ausmaße der Verbrennung.

Jede Faser brennt anders und hat ihre eigene Entzündungs-, Brenn- und Auflösungstemperatur, was auch von der Dauer der Hitze, der relativen Feuchtigkeit und ihrem Feuchtegehalt abhängt.

Die Analyse und Beobachtung der vielen verbrannten Fragmente der Wandteppiche, fast als wären es archäologische Objekte, gab Gelegenheit, die mechanischen und physikalischen Eigenschaften der Fasern unter hohen Temperaturen und Flammenwirkung zu bestimmen, um zu lernen, wie man sie besser schützen kann.

## The burnt tapestries at the cathedral of Saint John the Divine; What can one learn from the ashes? The effect of elevated temperatures on fibers

### ABSTRACT

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ENGLISH

The Cathedral Church of Saint John the Divine in NYC owns 12 tapestries from the Barberini Family dated mid seventeenth century depicting *Scenes from the Life of Christ*. They have hung for the past 35 years high up in the transept of the Cathedral. Our Textile Conservation Laboratory at the Cathedral had already cleaned and conserved half of the set.

During the early morning of December 18th 2001, a fire developed in the Cathedral's gift shop, burning through the temporary wood roof, shattering the glass windows of the north transept and igniting two tapestries. The disaster was considerable; *The Last Supper* and *The Resurrection* were severely damaged. After the fire the tapestries were found tangled together in a very wet and heavy mass.

By the end of the day the tapestries and some of the fragments were thoroughly rinsed in de-ionized water in the Textile Lab.

Then the question arose: what do we do now? And what could we learn from this horrifying experience?

The aim of this research is to understand the interaction between heat and fiber, to evaluate the effects of temperatures on fibers and to learn about the degrees of burning.

Each fiber has different burning characteristics and has individual ignition, combustion and decomposition temperatures also influenced by duration of heat, relative humidity, as well as by their moisture content.

The analysis and observation of the many burnt fragments from the tapestries, almost as archaeological textiles, presented the opportunity to determine the mechanical and physical properties of the fibers exposed to high temperature and flames and to understand how better we can proceed to preserve them.

## Introduction

The Cathedral Church of Saint John the Divine in NYC owns a set of twelve mid 17th century tapestries illustrating “Scenes from the Life of Christ”. The set was woven in Rome under the direction of a Cardinal from the Barberini family as a gift to his uncle, Pope Urban VIII. The set remained in the family until they were purchased in the late 19th century by a collector, Charles Ffoulke and later donated to the Cathedral in 1892.

Because of their large sizes, the tapestries had not hung as an entire group until the 1970’s when they were suspended in two blocks of six on either side of the unfinished transepts. After earlier restoration campaigns, the tapestries were ultimately nailed onto wood battens and individually suspended by wires from catwalks about 50 feet up from the Cathedral floor. Their height meant they were hard to get to and even worse to maintain. Riggers were always necessary for de-installation.

Far from being the best design arrangement, they got dustier, dirtier and in poorer condition. Hanging directly in the altar crossing, they were subject to weekly clouds of candle smoke and incense. As more attention was paid to the tapestries after they were hung, suggestions to properly clean and conserve them led to the establishment of an in house Textile Conservation Lab. To date, seven Barberini tapestries have been fully conserved. The set has been stored in the Lab until a new exhibit design and rotation could be created including an accessible hanging system and environmental improvements.

A week before Christmas 2001, during the early morning, a fire developed in the Cathedral’s gift shop, due to an overloaded surge protector. Fueled mostly by books and plastics, it burned through the temporary wood roof, shattering the glass windows of the north transept and igniting two tapestries. The fireman hosed down the tapestries as they burned off their battens. The gift shop was gutted and the “The Last Supper” and “Resurrection” tapestries were severely burned but there was little else that was lost and no one was hurt.

After the fire, we began to untangle the wet tapestry remains in the nave. Both pieces burned from the top down losing about 40% of each. The wet tapestries were flattened out enough to loosely roll them on tubes, get them into the Lab and spray them off in the wash table that day. A tremendous amount of dirt and debris were embedded on the surface including bits of glass, wood, stone and melted metal.

The following days consisted of documentation, vacuuming and strategizing. There was much to understand about the current state of the tapestries before making a treatment plan. For the Lab, it became an opportunity to learn about heat, fire and fibers that would additionally help us make informed choices about future linings, hanging systems, environment and disaster preparedness.

## Textiles and Fire

Much has been written on how to recover water damaged textiles or to clean and remove smoke and soot deposits after a fire. Until now, analysis has not been performed on burned historical textiles, and little has been published on their thermal decomposition of textile fibers. To learn more about the effects of high temperatures on fibers, forensic analyses of human hair and of fabrics provided important information for our research. The result of burning tests on hair showed characteristics similar to charred wool.

Degraded archaeological textiles were compared to fire damaged ones because both change their mechanical properties to the point where they cannot bend nor stretch. Both fiber types have little moisture content and are brittle, friable, and discolored. In archaeological textiles, the water in the fiber has evaporated because of the very low relative humidity (RH) in the environment; in the Barberini tapestries, the water evaporated because of exposure to high temperature in the presence of low RH, resulting in desiccation of the fiber. But, what are the chemical and physical properties of fire and how does a fiber burn?

The burning process begins with ignition after approaching an object to an heated source. The heat causes the surrounding area to warm up to the ignition point and, thereby raising the temperature of the textile to the ignition point. When there are sufficient heat and oxygen in the surrounding, the textile catches fire, begins burning and starts a decomposition process called pyrolysis. During pyrolysis the material decomposes and emits gases. These gases mix with the air and form an ignitable mixture around the burning textile. The ignition and oxidation of these gases cause blue flames to spread along the surface of the textile.

### Glass Transition Temperature, Crystallization and Melting Transition Temperature

Not all fibers have softening and melting temperatures; some decompose prior to undergoing changes. (Hatch, K. L. 1993) The polymers of fibers can exist in three main physical states: glassy state, when the temperature is below the glass transition temperature  $T_g$ ; elastic or rubber state, when the temperature is above the  $T_g$ ; and fluid state, when the temperature is above the melting point  $T_m$ . (Askady and Astahov 1997; Timar-Balazsy and Eastop 1998).

The  $T_g$  is a second order transition temperature, and energy is not liberated. It is a property of non-crystalline materials, and is a transition of amorphous regions. Initially, the fiber is like a glass, brittle and unmovable. Above the  $T_g$  it becomes like rubber, softening and bending easily (Horie 1987). When polymers of a fiber are gradually heated they start to vibrate, and move around. The fiber expands, the free volume of the polymer increases, and the bonds between polymers break. (University of Southern Mississippi 1997). <http://www.psrc.usm.edu/macrog/tg.htm>

When a polymer is heated sufficiently to reach its glass transition temperature, it has gained enough energy to move into ordered arrangements and give off heat. The temperature is called polymer's crystallization temperature,  $T_c$ , and is a first order transition and an exothermic process. <http://www.psrc.usm.edu/macrog/tg.htm>

If the polymer is heated above its  $T_c$ , it will reach the melting transition. The  $T_m$ , also called softening or sticking temperature, is a first order transition. Melting requires heat and occurs in crystalline polymers only. When a fiber is heated, it changes in flexibility, starts to soften, stick and melt. It changes from solid to liquid state because the polymers in the crystalline regions of the fiber are converted to liquid.

<http://www.psrc.usm.edu/macrog/tg.htm>

### Burning Test

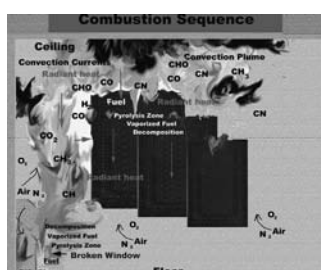
To be able to completely understand the flammability of textiles, it is fundamental to know the reasons, conditions and surroundings of ignition and combustion. To understand the burning behavior of the Barberini tapestries, samples of new fabrics were burned; however, completely simulating the fire in the Cathedral was impossible. The samples were suspended vertically on a metal wire holder and ignited with a direct flame placed at the top of the reverse. The flame was then removed and combustion behaviors were observed. The flame moved downward across the back side of the samples. We were able to observe what may have happened to the tapestries in a hypothetical situation. (Fig.1)

### Interaction Between Fire and The Tapeastries

In order to understand how the fire interacted with the tapeastries in the Cathedral, many factors were considered. With the burning test, knowing the condition of the tapeastries and the environment in the Cathedral, we can certainly clarify some points.

#### *Environment/Space*

- Fire characteristics
- Environment in the space
- Changes in the environment



1 Combustion sequence of the Barberini tapestries. Simulation of the fire

- Presence of oxygen, high temperature
- Relative humidity

A fire has different characteristics depending on the way it started, the kind of combustible material and the environmental temperatures. The flammability of fibers is influenced by atmospheric conditions, humidity level, amount of air, and presence of wind or air current. In the Cathedral there was sufficient oxygen for the fire to ignite as well as extremely high temperatures and low humidity levels. Air current from the broken windows behind the tapestries assisted their ignition and combustion.

#### *Behavior of Textile*

- Speed of ignition/burning
- Smoldering
- Amount of heat, smoke produced
- Moisture content
- Damage and type of burning residues

It is impossible to say how rapidly the tapestries ignited, or if they burned by flame only or also with heat. The Oxygen Index, OI, influences the fibers flammability. OI is the minimum amount of oxygen necessary to sustain burning and depends on environmental temperature, moisture content dimension and structure of fabric. (Horrocks A. R. and Ugras M. 1983), (Isaacs, L. Jack 1973), (Nelson 2003 <http://composite.about.com/library/glossary/o/bldef-o3766.htm>, <http://www.uow.edu.au/~mnelson/review.dir/oxygen.html>)

Temperature and oxygen in the Cathedral were enough to support smoldering, a slow combustion without flame. Flaming combustion, glowing and smoldering are exothermic processes. (Reeves, W. A. et al 1974) Because of the tendency of wool to self-extinguish and smolder rather than burn, the tapestries may have been smoldering for a long time before and after catching fire.

The tapestries hung in the Cathedral where the environment was never optimal. The fibers were dry, with low moisture content and were easy to ignite. The microscopic examination of the residue of burned fibers had various forms, colors, and hardness. Burning residues were influenced by smoke and gas vapors, from flammable materials, such as plastics and bitumen.

#### *Type of Textile, Structure and Physical Properties of Fibers*

- Textiles characteristics
- Yarn twist
- Position and orientation of textile
- Combination of fibers/materials

The weave construction of the tapestries played an important role in the burning process. Weight, density and type of weave affect the ease of ignition, rate of burning and amount of smoke. A heavy, dense woven fabric does not ignite easy and burns slower than a light fabric but once on fire needs more effort to be extinguished. A rough, napped, fuzzy fiber, or a fabric with long pile will burn easily, fast and the flame moves rapidly. (Stone Janis and Kadolph Sara 2004), (Vince 2004), (American Fiber Manufacturers Association, Inc. ND . <http://www.fibersource.com/f-tutor/HEALTH.htm>)

The Oxygen Index depends on fabric weight and construction and OI values increases with fabric weight and sizes, weave and construction. (Hendrix et al 1973.)

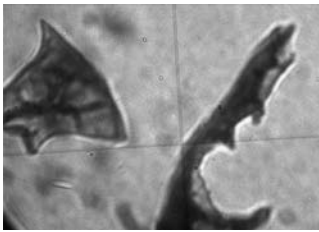
Fiber type, yarn twist, and spin influence the burning process according to the size, density and air in the yarns.

Another important factor in the ignition and burning behavior of the tapestries was their position in the Cathedral. The tapestries burned quicker because they were in a vertical position, hung up high and far away from a wall. The flame propagated

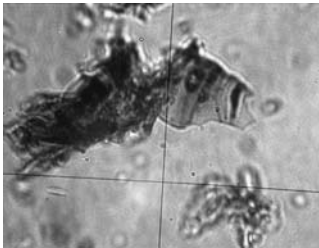




2 Reverse of burned fragment. Detail of unburned spots



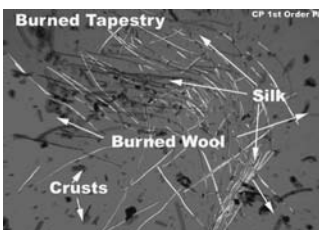
3a Micrograph of burned wool specimen. Exploded fiber



3b Micrograph of burned wool specimen. Wool crusts



4 Micrograph of red and green burned wool specimens



5 Micrograph of burned wool and silk specimens

from the back, spread rapidly, and moved downward.

Patches stitched on the back of the tapestries sometimes burned without igniting them. Spots around the damaged areas were not burned and better preserved. Possibly these areas were covered with patches or lining (Fig. 2).

#### *Chemical Properties, Chemical Agents, and Accumulation of Soil*

- Purity of fiber
- Pigments/dyes
- Greasy soil and dust accumulation

Ease of ignition, flammability/combustion of tapestries, and emission of smoke also depended on the natural contaminants of fibers, chemical agents, and finishes. Greige fibers still containing growth.

At the next burning degree fibers started to swell. The medulla increased in volume forming air bubbles and finally the fiber exploded (Fig. 3).

The red, orange or green dyes remained brilliant in color even if the fibers were burned (Fig. 4).

The silk silhouette was easily recognized even by the naked eye (Fig. 5).

Under the microscope the silk fiber was shiny and showed signs of splitting. The most damaged fibers appeared as melted and stuck together (figs. 19-20). The fiber was thin and fragile, withered, and powdery. (Fig. 6)

The cellulose fibers were completely black and had cracks (fig. 7).

#### **Conclusion**

The burning characteristics of textiles are the result of many factors as environment condition, OI, and fiber chemical and physical characteristics. Textiles should hang against walls and not in open spaces; textiles placed against a support usually are less damaged. Textiles should be cleaned on a regular schedule to remove and prevent build up of soot and other airborne debris which are very flammable. Air flow, RH, and temperature should be controlled.

From our testing, up to a certain temperature, silk is more resistant to heat than wool, which appears as melted, leaving the silk intact. Many controversies still exist regarding the melting point of wool. It is said that wool fiber exposed to flame seems to melt, yet others say that wool does not melt but drips when ignited. The effect of elevated temperature on fibers is fundamental and needs to be further investigated. Cellulose fibers of the lining and patches decomposed quickly, but they may have protected the tapestry; the choice of the backing materials is an important factor in the preservation of historical textiles.

#### **Acknowledgements**

The authors are grateful to Nicholas Petraco, Forensic Consultant and retired Detective from the NYPD, for his help with the chemical and scientific analysis and with microscopic examination. Many thanks to The New York State Fire Department, as well as to The New York City Fire Department. Thanks also to Mr. Randall Wilson, (Supervising Fire Marshal Director of Training) and his assistant. Thanks to professor Kathy Killoran from The Lloyd George Sealy Library at the John Jay College of Criminal Justice in New York. Thanks to Kathy Francis for sharing information, Denyse Montegut from the Fashion Institute of Technology in New York, and Mr. Adam Varley from VARTEST Laboratory in New York, who specializes in fiber, yarn, and fabric testing in New York. Many thanks also at the staff of the Textile Conservation Laboratory of the Cathedral Church of St. John the Divine. Last but not the least, we acknowledge the Kress Foundation for their continued financial support.



## Bibliography

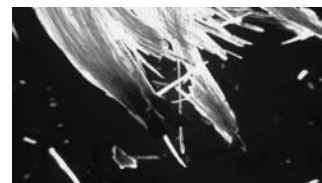
---

### Books

- Appleyard, H. M., *Guide to the Identification of Animal Fibers*, published by W.I.R.A., Leeds, 1960
- Backer, S., G. C. Tesoro, T. Y. Toong, and N. A. Moussa, *Textile fabric flammability*, Cambridge, MA.: The MIT Press, 1976
- Charuchinda, S., M. Suzuki, R. Dobashi, and T. Hirano, Behaviour of flames spreading downward over napped fabrics, *Fire Safety Journal* 36: 313-325, 2001
- Chen, P., D. S. Kellogg, B. E. Waymack, and D. D. McRae, A model of fabric smouldering ignition by cartridge heaters, *Journal of Fire Sciences* 16(2): 75-89, 1998
- Cook, J. Gordon, *Handbook of textile fibers*, 4th ed. Watford, Herts.: Mellow Publishing Co., 1968
- Gaskill, J. R., Smoke development in polymers during pyrolysis or combustion. In *Smoke and Products of Combustion*, ed. J. C. Hilado. Fire and flammability series, vol. 2. Westport, CT.: Technomic Publishing Co., 1973
- Hall, D.M., *Practical fiber identification*, Auburn, GA: Auburn University, 1982
- Hatch, K. L., *Textile Science*, Tucson, Arizona: University of Arizona, Tucson, and West Publishing Company, 1993
- Harris, M., ed., *Handbook of textile fibers*, Washington, DC: Harris Research Laboratories, Inc., 1954
- Henson, C. R., and W. F. Rowe, The effect of elevated temperature on the microscopic morphology of human head hair, *Microscope* 50(1): 21-24, 2002
- Hendrix, J. E.; L. Drake, Jr.; and A. W. Reeves, Effects of fabric weight and construction on oxygen index (OI) values for cotton cellulose. In *Oxygen index of materials*, ed. J. C. Hilado. Fire and Flammability Series, vol. 4. Westport, CT: Technomic Publishing Co., Inc., 1973
- Hodgkin, J. H., M. N. Galbraith, and Y. K. Chong - Combustion products from burning wool fabric, *Fire and Materials* 7(4): 210-215, 1983
- Hopkins, L. D., *Fabric and dye variation as flammability determinants. An application of the mushroom apparel flammability tester*. Thesis presented to faculty of Graduate School of Cornell University. Washington, DC 20234: National Bureau of Standard Department of Commerce, 1977
- Horie, C. V, *Materials for Conservation. Organic Consolidants, Adhesive and Coating*, Oxford: Butterworth-Heinemann, 1987
- Horrocks, A. R., and M. Ugras, The persistence of burning of textiles in different oxygen environments and the determination of the extinction oxygen index. In *Fire and Materials* 7(3): 111-118, 1983
- Isaacs, L. J., The oxygen index flammability test. In *Oxygen index of materials*, ed. J. C. Hilado. Fire and Flammability Series, vol. 4. Westport, CT: Technomic Publishing Co., Inc., 1973



6 Micrograph of burned silk specimens. Melted and stuck fibers



7 Micrograph of burned flax specimen

- Kolosowski, J., *A comparison study of hair examination methodologies*, Thesis presented in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Forensic Science, John Jay Collage of Criminal Justice of the City University of New York. 2003
- Matthews J. M., *The textile fibers; their physical, microscopical and chemical properties*, 4th ed. New York: J. Wiley & Sons, Inc., 1924
- Petraco, N., *A New Microscopical Method for Forensic Characterization of Synthetic Fibers*, Thesis presented in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Forensic Science, John Jay Collage of Criminal Justice of the City University of New York, 1979
- Reeves, W. A., G. L. Drake, and R. M. Perkins., *Fire resistant textiles handbook*, Westport, CT: Technomic Publishing Co., Inc., 1974
- Tewarson, A., Flammability parameters of materials: Ignition, combustion, and fire propagation, *Journal of Fire Sciences* 12: 329-342, 1994
- Timar-Balazsy A., and D. Eastop, *Chemical principles of textile conservation*, Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998

#### Internet

- American Fiber Manufacturers Association, Inc. No Date, <http://www.fibersource.com/f-tutor/HEALTH.htm>
- Askady, Andrei and Astahov, Andrei: Materials World, Vol. 5 no. 10 p 587 October 1997, [http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=550#\\_Physical\\_States\\_of](http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=550#_Physical_States_of)
- Nelson, M. 2002, <http://www.uow.edu.au/~mnelson/review.dir/oxygen.html>
- Stone, J., and S. Kadolph. 2004. Iowa State University. <http://www.extension.iastate.edu/textiles/faq.html>.
- University of Southern Mississippi Department of Polymer Science. 1997. <http://www.psrc.usm.edu/macrog/tg.htm>.
- Vince. 2004. National Fireproofing Co., Verona, IL. [http://www.natfire.com/fire\\_retardants.htm](http://www.natfire.com/fire_retardants.htm).

1 MARLENE EIDELHEIT received her BFA from Museum School and Tufts University in 1980 and her MA in Museum Studies and Textile Conservation from the Fashion Institute of Technology, New York City, in 1988. She has worked at the Isabella Stewart Gardner Museum in Boston, MA, with a tapestry collector in Florence, Italy, and on the pre-Columbian collection at the American Museum of Natural History in NYC. For the past 12 years she has been director and head conservator at the Textile Conservation Laboratory at the Cathedral Church of St. John the Divine in NYC, where she and her staff work on the Cathedral's tapestry collection as well as on tapestries and other textiles from museums and other textile collections. Address: Textile Conservation Laboratory, The Cathedral Church of Saint John the Divine, 1047 Amsterdam Avenue, New York, New York 10025. E-mail: eidelheit@stjohndivine.org

2 SABRINA DE VANNA from Italy graduated from the Abegg Foundation in Switzerland in 1999, and later she worked on several exhibits and catalogues for the Abegg till December 2005. She also worked for a private conservation lab in Ancona, Italy. In 2000 she came to the United States as a Getty intern at the Isabella Stewart Gardner Museum in Boston. Sabrina returned to Europe as a Lecturer/Restorer at the Malta Center for Restoration, where she also set up a Conservation Workshop. From October 2002 to July 2005 she has been a Kress fellow at the Textile Lab at the Cathedral Church of Saint John the Divine in New York. Since December 2005 she has been working at the Textile Lab at the Cathedral Church of Saint John the Divine. Address: same as for Eidelheit. E-mail: sabrinadevanna@yahoo.com

## Pascal Moret

---

### Le vetrate dell'Église du Prieuré di Pully. Relazione e analisi post-incendio.

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

A seguito dell'incendio del 2001, le vetrate della chiesa di Pully hanno subito danni di entità variabile a seconda della loro ubicazione.

Le vetrate del coro e della cappella laterale sono state ricoperte da un importante strato di fuliggine.

Le vetrate della navata sono rimaste danneggiate più gravemente, con una forte gradazione dell'entità dei danni dal basso verso l'alto. I pannelli inferiori sono rimasti pressoché intatti, mentre la sommità delle lancette è andata distrutta al 90%.

Il fuoco ha aggredito la legatura reticolare in piombo. L'azione combinata del calore e dei getti d'acqua dei vigili del fuoco ha sottoposto le parti in vetro a choc termici.

Nel caso qui illustrato, le vetrate più compromesse sono state ricostruite ex novo; tuttavia, nell'intervento si prenderanno in considerazione le diverse possibilità di restauro in vista di casi analoghi che interessino vetrate preziose.

**Pascal Moret**

peintre verrier qualifié et restaurateur  
de vitraux, à Cugy, canton de Fribourg

### Les vitraux de l'église du Prieuré à Pully, constat et analyse après l'incendie.

#### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Lors de l'incendie de 2001, les vitraux de l'église de Pully ont subi des dégâts variables suivant leur emplacement.

Les vitraux du chœur et de la chapelle latérale furent recouvert d'une importante couche de suie.

Les vitraux de la nef furent plus gravement endommagés, avec une forte graduation des dommages de bas en haut. Les panneaux inférieur étaient encore quasiment intact alors que les tête de lancettes étaient détruite à 90%.

Le feu a attaqué le réseau de plomb. L'action combinée de la chaleur et des jets d'eau des sapeurs pompier a provoquer des chocs thermiques sur les verres.

Dans le cas présent, les vitraux les plus endommagés ont été refait à neuf mais nous envisageront les différentes possibilités d'une

restauration pour des cas similaires qui pourraient arriver à des vitraux de valeur.

*testo segue* ►

## Die Glasfenster der Eglise du Prieuré in Pully, Bestandsaufnahme und Analyse nach dem Brand.

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Beim Brand 2001 sind die Glasfenster der Kirche von Pully verschieden stark beschädigt worden, je nach ihrem Standort.

Die Fenster des Chorraums und der Seitenkapelle waren von einer dicken Rußschicht bedeckt.

Die Fenster im Längsschiff wurden stärker in Mitleidenschaft gezogen, um so mehr, je höher sie lagen. Die unteren waren fast ganz heil, während die Spitzen der Lanzettbögen zu 90% zerstört wurden.

Das Feuer hat die Bleileisten angegriffen. Der Kontrast zwischen der Hitze und den Wasserstrahlen der Feuerwehr hat an dem Glas Hitzeschocks ausgelöst.

Die am stärksten beschädigten Fenster wurden neugeschaffen, aber wir betrachten die verschiedenen Möglichkeiten einer Restaurierung für ähnliche Fälle von Schäden an wertvollen Fenstern.

### Contexte général

- Au printemps 2001 un incendie criminel ravageait l'église du prieuré à Pully. L'incendie a probablement été bouté à l'orgue et s'est propagé au plafond et à la charpente. Cet édifice comprenait des vitraux de trois époques différentes.

Dans la chapelle latérale dite de Praroman, un vitrail réalisé par l'atelier Joseph Beyer de Besançon aux alentours de 1900.

Dans cette même chapelle un vitrail de l'artiste François de Ribaupierre daté de 1938 et réalisé par l'atelier Guignard et Schmit de Lausanne.

Dans la nef et le chœur des vitraux de Jean Prahin réalisés entre 1992 et 1994.

Il y a aussi deux petites rosaces à motifs décoratifs sur les côtés de la tribune. Ces rosaces semblent être contemporaines de la fenêtre 1900 de la chapelle.

### Les dégâts aux vitraux

Les principaux dégâts se situent dans la nef. C'est à cet endroit que l'incendie fut le plus violent, le plafond ainsi que la charpente ont brûlé et se sont partiellement écroulés au sol.

Le chœur et la chapelle latérale sont recouverts par une voûte en pierre et il n'y avait que quelques bancs ainsi que du mobilier liturgique comme combustible. L'incendie était donc beaucoup moins violent à cet endroit et les vitraux de ces dernières parties n'ont pas subi d'atteintes directes mais néanmoins ils présentaient un fort dépôt de suie.

### Répartition des dégâts dans les 3 fenêtres de la nef

Les vitraux de la nef étaient répartis en 3 fenêtres à une lancette, composée chacune de 5 panneaux superposés. Le bas des vitraux se situe à une hauteur d'environ 2,50 mètres à partir du sol et la hauteur totale des fenêtres est d'environ 3,6 mètres. La distance séparant la pointe de la fenêtre du plafond est approximativement d'un mètre. Il est probable que lors du développement de l'incendie, la chaleur s'est d'abord accumulée sous le plafond tant que les flammes ne l'avait pas consumé.

L'ampleur des dégâts suit une courbe ascendante, correspondant à la progression des températures. Sur la façade sud de la nef, les deux panneaux inférieurs n'avaient que de rares verres cassés alors que les panneaux supérieurs étaient à 90 % détruits. Les dommages sont de deux ordres, d'une part les atteintes au réseau de plomb (la structure du vitrail) d'autre part les dommages au verre.

### Les dégâts au plomb

Le réseau de plomb est composé de profils en H étirés dans lesquels sont insérés les verres. Ces plombs sont soudés ensemble à l'aide d'un alliage d'étain. Pour que la soudure soit possible l'étain a un point de fusion inférieur à celui du plomb. Cette différence de température est parfaitement visible sur les vitraux de la nef et peut même servir à estimer la température à l'intérieur de celle-ci durant l'incendie.

L'alliage d'étain (60%étain 40% plomb) généralement utilisé pour souder les vitraux a une température de fusion entre 180 et 200 degrés celsius. Cette température a été atteinte à partir du quatrième registre des lancettes soit une hauteur de 5 mètres. Le plomb pur possède un point de fusion de 327,5°. Cette température a été atteinte uniquement dans les têtes de lancette. A partir du quatrième panneau, l'étain des soudures a partiellement coulé. Les profils de plomb sont encore solidaires.

Dans le cinquième registre (têtes de lancette), l'étain a totalement fondu, les plombs sont tombés ou ont fondu sur plus de la moitié de la surface. Sur les profilés de plomb encore présents, un grand nombre ont l'aile intérieure fondue.

Les différents panneaux de vitrail étaient posés sur des barlottières métalliques en T. L'épaisseur de ce métal a influencé la circulation de l'air chaud et l'on constate au bas de chaque panneau une zone moins abîmée. Par contre sur le haut des têtes de lancette la chaleur s'est accumulée et a fortement endommagé les vitraux.

La légère corrosion de l'étain et du plomb a partiellement protégé ces métaux, par endroit on constate que le métal a coulé sous cette couche alors que celle-ci restait en place.

### Les dégâts au verre

Pour les plombs la température seule permet d'expliquer les dégâts. Par contre pour les verres, le plus néfaste furent les chocs thermiques. A part quelques parties des têtes de lancette où la fusion des plombs les fit tomber, les verres sont encore présents. Aucun verre n'est déformé ou fondu. Le verre supporte très bien les températures élevées. Le point de ramollissement des verres utilisés sur ces vitraux se situe aux alentours de 550 °C. Cette température n'a pas été atteinte à l'emplacement des vitraux. (L'absence de matériaux combustibles à proximité des vitraux et l'enfoncement des embrasures expliquent cela). Ce que le verre n'aime pas ce sont les différences de température. Dans le cas présent, la température sur la face interne, estimée d'après l'état des plombs, a dû varier entre 100°C au bas des fenêtres à plus de 300 °C au niveau des têtes de lancette. Cela fait une différence maximale de près de 300°C par rapport à l'air extérieur. A cela s'ajoute l'intervention des pompiers. En effet au moment de leur arrivée sur place la charpente était déjà totalement en feu et ils ont attaqué le feu par le haut. Les jets ne furent jamais dirigés vers les vitraux mais uniquement vers la toiture, néanmoins de nombreuses gouttes d'eau tombèrent contre la façade et les vitraux. Cette eau à environ 10°C a provoqué de multiples chocs thermiques. Ces chocs ont craquelé la surface externe des verres. Ces craquelures sont pour la plupart profondes de 1 à 1.5 mm cela permet de confirmer que ce sont des gouttelettes qui les ont provoquées car des quantités d'eau importantes auraient

fait éclater les verres. Certains verres sont craquelés sur les deux faces cela pourrait s'expliquer par de l'eau giclée depuis l'autre côté du bâtiment.

Comme pour le plomb, les dégâts sont progressifs en montant dans la fenêtre.

Le registre inférieur n'avait que quelques verres fendus alors que les têtes de lancette sont à 90% détruites.

Concernant les vitraux du chœur et de la chapelle Praroman, ils ont été nettoyés délicatement avec des tampons de coton hydrophile légèrement imbibés d'eau et d'alcool isopropylique (proportion 90% eau, 10% alcool). Ce nettoyage devait être doux et progressif du fait de la présence de retouches de peinture à froid particulièrement sur le vitrail de Beyer. Ces retouches fragiles étaient difficiles à repérer car entièrement recouvertes de suie. Ce travail a été réalisé par l'atelier Weyhe de Lausanne.

### **Possibilité de restauration**

Les vitraux de la nef n'ont pas été restaurés mais refaits à neuf. Ils étaient trop endommagés et ne présentaient pas de valeur historique (ils dataient de 1993) pour que cette solution soit envisagée. D'autre part monsieur Prahin étant toujours vivant, la solution choisie a été de les refaire à neuf. Ce travail a été réalisé par l'atelier Eltschinger.

Il est toutefois intéressant de parcourir les différentes possibilités de restaurer de tels vitraux.

Au niveau du réseau de plomb, les parties les moins endommagées peuvent être resoudées. Mais là où le plomb a été atteint dans sa substance une remise en plomb serait nécessaire pour garantir la stabilité des panneaux.

Pour les verres, les problèmes sont plus complexes. Dans les têtes de lancette de nombreux verres sont carrément manquants et ne peuvent qu'être remplacés, avec toute les réflexions autour du thème de la lacune "petit souvenir du colloque de Lausanne".

Les verres fissurés peuvent être recollés. Pour les fissures traversantes l'utilisation d'Araldit XW 396 XW 397 donnerait de bons résultats à moyen terme. Toutefois une efficacité maximale d'un collage exigerait un démontage ainsi qu'un nettoyage méticuleux des verres. Les craquelures non traversantes pourraient aussi être comblées avec la même colle. Il est à préciser que même parfaitement recollés ces verres ont subi des chocs thermiques multiples et que certains de ces chocs n'ont pas été suffisants pour créer une casse mais ont provoqué des tensions internes qui fragilisent la matière et ils peuvent éclater à tout moment.

A la cathédrale de Strasbourg des vitraux entièrement craquelés ont été coulés dans de la résine. Ces vitraux sont exposés au Musée de l'oeuvre de notre Dame, à côté de la cathédrale. La résine a mal vieilli et a totalement jauni. L'aspect actuel de ces panneaux est totalement insatisfaisant malgré des conditions de conservation d'un musée. D'autre part on ne peut exclure à long terme une interaction chimique entre la résine et le verre.

Toute solution pour restaurer des vitraux fortement endommagés par le feu ne peut être que longue et fastidieuse et sans garantie à long terme. Heureusement dans le cas de l'église du Prieuré à Pully les vitraux les plus intéressants n'ont pas trop souffert de l'incendie.

### **Mesures de prévention**

Dans le cas d'un incendie comme celui de Pully, les principaux dégâts sont causés par l'eau. Des mesures de prévention efficaces, autres que celles visant à prévenir un incendie, sont difficiles à mettre en place. On peut tout de même légitimement penser que des verres de protection extérieurs trempés auraient limité les dégâts. En effet ces verres peuvent supporter des contraintes thermiques beaucoup plus importantes et pourraient diminuer l'amplitude des différences de température entre les deux faces du verre. Actuellement les vitraux de Pully ont été doublés avec du verre trempé.



## Mario Graf

### Gli effetti del fuoco sui dipinti

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
DEUTSCH

I danni provocati da incendi, e le seguenti azioni di spegnimento, sono una fra le tante cause di danneggiamento dei dipinti.

La maggior parte degli incendi scaturiscono da disattenzioni, candele, corto circuiti o sigarette spente malamente. L'esito di danni provocati da incendi varia dal danno totale al danno minimo e dipende da diversi fattori, quali la distanza dal focolare, la lavorazione e il materiale dell'oggetto e la prontezza dell'intervento dei pompieri per il salvataggio e lo spegnimento del fuoco.

Durante l'incendio nella chiesa di Santa Maria delle Grazie a Bellinzona nel 1996, 16 dipinti su 36 subirono un danno totale. I restanti dipinti, la maggioranza risalenti al 17 e 18 esimo secolo, di varia provenienza nonché in vario stato di conservazione, subirono danni medi e leggeri.

Il restauro dei dipinti, e dove possibile anche delle cornici, fu eseguita nel 2005 da 11 restauratori/trici, sotto la supervisione dell'Ufficio dei Beni Culturali.

**Mario Graf**

Restauratore per dipinti e sculture,  
Vaglio

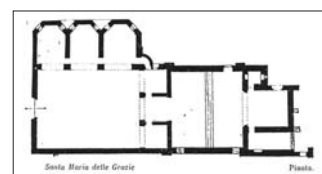
### Auswirkungen von Brandschäden, auf Gemälde

#### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
DEUTSCH

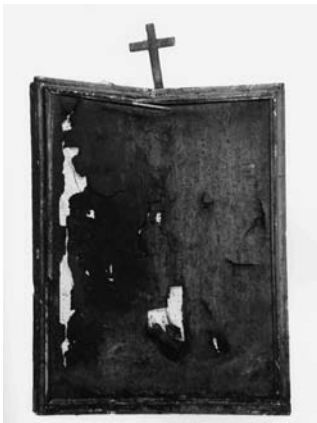
Brandschäden, dazu gehören auch Schäden verursacht durch Wasser-oder anderes Löschmaterial, sind eine der vielen möglichen Schadensursachen an Gemälden. Brände entstehen meistens durch Unachtsamkeit, Kerzen, Kurzschlüsse oder eine weggeworfene Zigarette können verheehrende Brände auslösen. Die Auswirkungen von Brandschäden reichen von Total- bis zu minimalen Schäden, dies hängt von verschiedenen Faktoren ab; die Distanz zum Feuerherd, die Materialbeschaffenheit, Löschen des Feuers durch rasches Eingreifen der Feuerwehr.

In der Kirche von Santa Maria delle Grazie in Bellinzona befanden sich bei Brandausbruch 1996, 36 Leinwandgemälde, davon erlitten 16 einen Totalschaden. Die restlichen Gemälde, vorwiegend aus dem 17. + 18. Jh. von unterschiedlicher Provenienz und konservatorischem Zustand, erlitten mittlere bis leichtere Schäden. Die Restaurierung der Gemälde und wo vorhanden der Rahmen wurde 2005 durch insgesamt 11 Restauratoren/innen, unter der Aufsicht des Ufficio dei Beni Culturali, ausgeführt.



1 Foto des Grundrisses der Kirche

Brandfälle, dabei können zusätzliche Schäden verursacht durch Wasser oder anderes Löschmaterial entstehen, sind eine der vielen möglichen Schadensursachen an Gemälden jeglicher Art. Wer der Meinung ist, Brandschäden an öffentlichen Bauten, Kirchen und Kunstobjekten, wäre etwas aus vergangener Zeit, wo die Gebäude vermehrt mit Holz gebaut und wo vor allem als Heizmaterial Holz und Kohle verwendet wurden, kann sich irren. Es ist wohl anzunehmen, dass es in früheren Jahrhunderten vermehrt Brände mit verheerenden Auswirkungen gegeben hat. Wieviel wertvolles Kunst + Kulturgut dabei vernichtet wurde, darüber können wir nur spekulieren. Tatsache ist, dass auch in unserer Zeit der Betonbauten und Feuermelder, Brände keine Ausnahme sind. Ich möchte Sie daran erinnern, dass es in den letzten Jahrzehnten alleine in der Schweiz mehrere Kirchenbrände gab und in Luzern die berühmte Kapellbrücke und damit ein Teil der Gemälde durch das Feuer zerstört oder beschädigt wurden. Wahrscheinlich sind heute die Schäden an den Objekten dank der Feuermelder und der meistens rasch und effizient eingreifenden Feuerwehr, kleiner geworden. Viele Kunstobjekte konnten dadurch wenigstens vor einem Totalschaden gerettet werden.



2 Foto eines zerstörten Via Crucis Bildes, plus Foto des erhaltenen Via Crucis Bildes vor und nach der Rest

Was verursacht Brände? Wohl eher selten sind es Naturereignisse, wie Erdbeben oder ein Blitzschlag, viel häufiger entstehen Brände durch Unachtsamkeit, oder durch mutwilliges Feuerlegen. Elektrische Kurzschlüsse, Kerzen, aber auch eine unachtsam weggeworfene Zigarette können verheerende Brände auslösen. Eine weggeworfene Zigarette hat vermutlich den Brand der Kapellbrücke in Luzern ausgelöst.

Die unmittelbaren Auswirkungen von Bränden reichen von Total - bis zu minimalen Schäden. Dies hängt von mehreren Faktoren ab, die Materialbeschaffenheit und der konservatorische Zustand eines Objektes, der Standort, zum Beispiel eine Nische, und natürlich die Distanz des Objektes zum eigentlichen Feuerherd. Schäden können öfters auch nur einen lokalen Teil eines Gemäldes betreffen. Zum Beispiel, wenn ein Gemälde während des Brandes gelöscht und in Sicherheit gebracht werden kann. Das Ausmass eines Schadens und damit verbunden die Möglichkeit einer Konservierung - Restaurierung des beschädigten Objektes, hängt also von verschiedenen Faktoren ab. Nichts mehr zu konservieren und Restaurieren gibt es bei sogenannten Totalschäden, wenn das Objekt direkt Feuer fängt und total verbrennt und verkohlt. Nicht nur der Kontakt mit dem direkten Feuer, bereits die unterschiedlich starke Hitzeeinwirkung können zu mehr oder weniger massiven Schäden führen. Die Folgen sind: leichte Verbrennungen, Verbräunungen, Verkrustungen, Brandblasenbildungen, usw.

Bekanntlich entstehen bei Bränden nicht nur Feuer und Hitze, sondern auch Rauch und damit Russ, welcher, wer kennt es nicht, sich auf sämtliche Oberflächen, bis in kleinste Ritzen, niederlegt. Auch hier gilt, je näher ein Objekt am Brandherd, desto stärker der Russniederschlag. Wie am Anfang schon erwähnt, können ebenfalls Wasser oder anderes Löschmaterial zu irreversiblen Schäden führen.

Bei Brandfällen erleiden in der Regel nicht alle Objekte, welche sich zum Beispiel in einer Kirche befinden, einen Totalschaden. Dank der Feuerwehr können zum Glück, wenn auch nicht immer, wenigstens ein Teil des Kulturgutes gerettet und in Sicherheit gebracht werden. Diese Gemälde erleiden meistens mittlere bis minimale Schäden, die konserviert und restauriert werden können. Der Erfolg einer Restaurierung ist relativ und hängt natürlich von der Schwere des Schadens ab. Auch Bilder, welche irreversible Schäden davongetragen haben, zum Beispiel leichtere Verbrennungen und Verbräunung der Malschicht, können so der Nachwelt erhalten bleiben. Bei Brand - und Wasserschäden kann ein Firnis, aber auch eine Doublieleinwand, eine nicht zu unterschätzende Schutzwirkung haben. In vielen Fällen verbräunt und beschädigt die Hitze in erster Linie die Firnissschicht, dies gilt auch bei Wasserschäden. Die Mal- und Grundierungsschicht erleiden in jedem Falle geringfügigeren Schaden. Dies gilt auch für die Russpartikel, welche sich in erster Linie auf den Firnis - und nicht direkt auf die Malschicht niederlegen.

Damit Sie mich richtig verstehen, ich empfehle damit nicht als preventive Massnahme gegen Feuer - und Wasserschäden, das Auftragen von mehreren Firnissschich-

ten und das in vielen Fällen völlig unnötige Doublieren von Leinwandgemälden. Ueber Massnahmen und Methoden zur Konservierung und Restaurierung von brand – und wassergeschädigten Gemälden, werden andere Referentenan an praktischen Beispielen referieren.

Nun aber zu den Gemälden in der Kirche von Santa Maria delle Grazie in Bellinzona, welche sich im Besitz der Stadt Bellinzona befindet. Beim Brand, der am 31. Dezember 1996 ausbrach, wurden nebst der Kirche als Ganzes, nicht nur die Leinwandgemälde sondern auch bedeutende Wandmalereien und andere Objekte; Skulpturen, Rahmen, Kerzenstöcke usw., mehr oder weniger stark beschädigt oder gar zerstört.

Der Brand brach in der mittleren von 3 Seitenkapellen, welche sich beim Haupteingang auf der linken Seite des Kirchenschiffes befinden aus und verbreitete sich über die Holzdecke bis in den Chor vor. (Fig. 1)

In der Kirche befanden sich bei Brandausbruch insgesamt 36 Leinwandgemälde und 2 Freskenfragmente welche auf eine Leinwand übertragen wurden. Davon waren 14 Gemälde aus einer Kreuzwegstation - Via Crucis, von diesen erlitten 13 Bilder einen Totalschaden. (Fig. 2)

Die 3 Gemälde in der Seitenkappelle, dort wo das Feuer ausbrach, verbrannten vollständig. Die für immer verlorenen Bilder sind dokumentiert, es gibt keine Fotos nach dem Brand von ihnen. Insgesamt wurden also 16 Bilder total zerstört, die restlichen 22 Gemälde erlitten unterschiedliche Schäden, sie alle konnten konserviert und restauriert werden. Die Bilder stammen grösstenteils aus dem 17. + 18.Jh. , vornehmlich aus norditalie-nischer oder lokaler Provenienz, mit verschiedenen Massen, einige Bilder waren deutlich über 2 m hoch. Die Materialbeschaffenheit sowie die künstlerische und maltechnischer Qualität waren ebenfalls unterschiedlich. Einige Bilder hatten Zuschreibungen, so zum Beispiel an Carlo Francesco Nuvolone, G.A.F Orelli, 2 Bilder konnten nach der Restaurierung eindeutig an Carlo Martino Biuchi, einem wenig bekannten Tessinermaler aus dem Bleniotal, zugeschrieben werden.

Wie gesagt, die Schäden waren unterschiedlich, einige Bilder erlitten irreversible Schäden, die Hitze führte,zum Teil nur an lokalen Stellen, zu leichten Verbrennungen, Krusten – und Blasenbildungen oder zu Verbräunungen der Malschicht. Andere Bilder erlitten zum Glück nur leichtere Schäden oder Schäden welche sich in erster Linie auf die Firnissschicht beschränkten. Ueber irreversible Schäden und Veränderungen im Mikrobereich der Grundierungs – und Malschicht, welche durch die starke Hitze entstehen können, die vielfach von blossen Auge nicht sichtbar sind, können spezialisierte Chemiker genauere Angaben machen.

Der allgemeine konservatorische Zustand der Gemälde war vor dem Brand sehr unterschiedlich, das heisst, eine Mehrzahl der Bilder befand sich bereits vor dem Brandfall in einem eher schlechten, konservatorischen Zustand. Im Verlaufe der Zeit erlitten die Gemälde Beschädigungen und restauratorische Eingriffe verschiedenster Art. Praktisch alle Gemälde wiesen die uns allen bekannten Schäden auf, wie zum Beispiel: aufstehende Farbschollen, Farbablätterungen, zum Teil in massivem Umfang, Löcher, Kratzer, Risse, Beulen, beschädigte und den Rändern entlang losgelöste Leinwand, Trägerrahmen welche sich auf der Bildvorderseite abzeichnen, in den meisten Fällen bestehend aus einfachen Holzleisten, ohne Keilsystem, mehr oder weniger starker Oberflächenschmutz, meistens nicht originale, vergilbte und matte Firnisse.

Vielfach wurden beschädigte Stellen, mehr schlecht als recht, restauriert, fast müsste man sagen repariert. Diese Arbeiten sind älteren Datums, es existieren davon keine Rapporte oder Dokumente. Vielfach provozieren solche Eingriffe, auch wenn sie damals mit bester Absicht und Wissen ausgeführt wurden, zusätzliche Schäden. Sie kennen diese Beispiele; Doublierungen welche Farbablätterungen provozieren, Risse und Löcher in der leinwand wurden mit Leinwandstücken oder Papierfetzen auf der Rückseite verklebt, sie zeichnen sich mit der Zeit störend an der Bildvorderseite ab, grossflächig über die eigentlichen Fehlstellen aufgetragene Kittungen, abgedunkelte Retuschen die auch mal zu Uebermalungen führen, an den Rändern losgelöste Leinwand welche mit Nägeln direkt von vorne durch die Malschicht auf den



3 fotos - Zustand des Bilde, vorne und hinten



Keilrahmen genagelt wurde, Keilrahmen die notdürftig mit aufgenagelten Holzleisten verstärkt wurden, usw. (Fig. 3)

Die meisten Gemälde hätte man mit guten Argumenten, auch ohne den Brandschaden, einer Konservierung und Restaurierung unterziehen können. Ironie des Schicksals, das einzige in den 80 iger Jahren des 20. Jh. restaurierte Gemälde, welches gut dokumentiert war, verbrannte vollständig.

Nach dem Brand wurden die Gemälde, Rahmen und anderes mobiles Kunstgut, in Zvilschutzräumen von Altersheimen in Sementina, später in Bellinzona, eingelagert. 2 Restauratoren wurden von der Denkmalpflege beauftragt, einen detaillierten Rapport über den konservatorischen Zustand der Gemälde zu verfassen und gleichzeitig mögliche Konzepte und Massnahmen für die Konservierung und Restaurierung der Gemälde vorzuschlagen. Der modifizierte Rapport diente sodann als Unterlage für die öffentliche Ausschreibung für die Restaurierung der Gemälde – concorso restauro tele, welche durch das zuständige Architekturbüro koordiniert wurde. Der Modus, die Aufsicht und Kontrolle der Restaurierungsarbeiten lag bei den verantwortlichen Personen der Denkmalpflege – Ufficio dei Beni Culturali.

Die Vergabe der Gemälde für die Restaurierung wurde nach einem Auswahlverfahren an 8 Restauratoren/innen, die Rahmen an weitere 3 Spezialisten, vergeben.

Sämtliche Gemälde, wenn vorhanden auch die Rahmen, wurden 2005 einer sorgfältigen Konservierung und Restaurierung unterzogen. Die Resultate der ausgeführten Restaurierungsarbeiten können sie bei der morgentlichen Besichtigung in der Kirche selbst begutachten. Es werden einige Restauratoren vor Ort anwesend sein und die ausgeführten Arbeiten erläutern und eventuelle Fragen beantworten. (Fig. 4)

Abschliessend könnte man ironischerweiin der Kirche von Santa Maria delle Grazie konserviert und restauriert wurden. Tatsache ist, dass nicht immer in erster Linie der konservatorische Zustand eines Gemäldes, sondern vielfach andere Kriterien ausschlaggebend sind, ob ein Gemälde restauriert wird oder nicht. Die Argumente und Gründe welche zu einer Restaurierung führen können folgende sein: jüngste Schadensfälle, ein Gemälde wird für ein Jubiläum oder eine Ausstellung welcher Art auch immer ausgewählt, eine Kirchenrestauration, dabei werden in der Regel gleichzeitig auch sämtliche Gemälde restauriert. Leidtragend sind Gemälde in schlechtem -konservatorischen Zustan, welche nicht unter diese Kategorie fallen.

4 foto vor und nach der Rest.



## Thierry-Olivier Ford

---

### Il trattamento di tre dipinti danneggiati da un incendio nella Chiesa di Eidsvoll, Norvegia

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ENGLISH

In seguito ad un incendio scoppiato nell'agosto 2000 nella chiesa di Eidsvoll, tre dipinti del XVIII secolo che erano collocati sull'altare barocco sono stati inviati ai laboratori di conservazione del NIKU di Oslo per essere sottoposti ad analisi dello stato di alterazione e ad un trattamento conservativo. I dipinti raffigurano scene del Nuovo Testamento. Le due tele situate più in alto avevano subito gravi danni a seguito dell'incendio, sotto forma di bolle all'interno delle superfici di colore a olio. Si è intrapreso uno studio sulle alterazioni fisiche subite dalle superfici di colore. L'analisi conservativa si è concentrata sulla specifica natura e ubicazione di tali danni di natura termica allo scopo di selezionare un metodo di consolidamento adeguato. La mappatura comparativa delle superfici ha evidenziato una concentrazione delle bolle nelle zone pigmentate con bianco di piombo e un'ulteriore analisi microscopica in sezione trasversale della pittura ha rilevato anche un netto distacco tra i diversi strati di colore. Si è deciso di intervenire con una tecnica di irraggiamento IR localizzato sulla superficie per ammorbidire le pellicole di pittura e appiattare le bolle e si è iniettato direttamente un collante tra gli strati che si erano staccati. I metodi impiegati per stabilizzare e riparare i danni subiti dai tre dipinti sono stati abbastanza soddisfacenti. Tuttavia, le complessità e le alterazioni nascoste degli strati di colore ad olio che sono emerse all'esame microscopico indicano la necessità di metodi più raffinati per eliminare completamente questo tipo di alterazioni.

#### Thierry-Olivier Ford

Istituto Norvegese di Ricerca sul Patrimonio Artistico e Culturale (NIKU)  
Storgata 2, Postboks 736, 0105 Oslo – NORWAY.

Tel: +47 412 803 76  
thierry.ford@niku.no

### Restauration de trois tableaux abîmés par un incendie dans l'église d'Eidsvoll, Norvège.

#### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ENGLISH

À la suite d'un incendie, survenu en août 2000 dans l'église d'Eidsvoll, trois tableaux du XVIIIème siècle placés sur l'autel de style baroque ont été envoyés au laboratoire de conservation du NIKU d'Oslo pour qu'une analyse détermine l'importance des altérations et le traitement adéquat.

Les tableaux représentent des scènes du Nouveau Testament.

Les deux tableaux situés dans la partie supérieure avaient subi des dégâts importants : des bulles s'étaient formées dans les surfaces de peinture à huile. À partir de ce constat, on a étudié les altérations physiques des surfaces colorées: l'analyse de conservation concernait spécifiquement la nature et la place dans le tableau des différents dégâts thermiques afin de définir la meilleure méthode de restauration.

Une cartographie comparative des surfaces a permis de mettre en lumière une concentration importante de ces bulles dans les zones à pigment en blanc de plomb. Une analyse au microscope en section transversale a permis de déceler aussi des variations entre les couches de couleurs. Il a été décidé d'intervenir avec la technique de rayonnement à infrarouges pour assouplir la surface des pellicules de peinture et aplatir les bulles; puis on a injecté directement de l'adhésif entre les couches qui se détachaient.

Les méthodes utilisées pour stabiliser et réparer les dommages subis par les trois tableaux ont donné des résultats assez satisfaisants. Toutefois, les complexités et les altérations cachées des couches de peinture à huile qui sont apparues grâce à l'examen microscopique, ont montré qu'il était nécessaire d'utiliser des méthodes plus raffinées pour éliminer complètement ce type d'altérations.

## Maßnahmen an drei durch Feuer beschädigten Gemälden aus der Eidsvoll-Kirche, Norwegen

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ENGLISH

Nach einem Brand in der Eidsvoll-Kirche im August 2000 wurden drei Gemälde aus dem 18. Jh. vom Barockaltar an die Restaurationswerkstatt NIKU in Oslo gesandt, um dort untersucht und behandelt zu werden. Die Gemälde zeigen Szenen aus dem Neuen Testament. Die beiden oberen Bilder hatten schwere Schäden in Form von Brandblasen auf den Ölfarbfleichen davongetragen. Die physikalischen Veränderungen an den Farbfleichen wurde untersucht. Die Analyse konzentrierte sich auf die besondere Art und Lage dieser Hitzeschäden, um eine geeignete Methode zur Konsolidierung zu finden. Die vergleichende Abbildung der Oberflächen ergab eine Zusammenballung der Blasen in den bleiweiß gefärbten Bereichen, und eine mikroskopische Querschnitts-Farbanalyse zeigte eine scharfe Trennung zwischen den verschiedenen Farbschichten. Eine örtliche Infrarot-Oberflächenbestrahlungstechnik wurde herangezogen, um die Farbfilme wieder zu erweichen und



die Blasen zu entfernen, und zwischen die abgetrennten Schichten wurde Klebstoff gespritzt. Bis zu einem gewissen Grad hatten die angewandten Methoden zur Stabilisierung und Beseitigung der Schäden an diesen drei Gemälden Erfolg. Doch bekunden die unter dem Mikroskop erkannten verborgenen Verwicklungen und Veränderungen an den Ölfarbfilmern die Notwendigkeit, verfeinerte Techniken zur Entfernung von Brandblasen aufzufinden.

## The Treatment of Three Fire Damaged Paintings from Eidsvoll Church, Norway

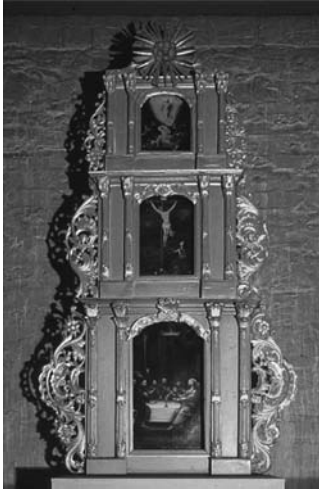
### ABSTRACT

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ENGLISH

After a fire at Eidsvoll Church, August 2000, three 18th century paintings from the baroque altarpiece were sent to the conservation studios at NIKU, Oslo, for examination and treatment. The paintings depict scenes taken from the New Testament. The two uppermost canvases had suffered from severe fire damage in the form of heat blisters within the oil paint surfaces. An investigation into the physical changes to the paint surfaces was undertaken. Conservation analysis focused on the particular nature and location of these thermally induced damages in order to select an appropriate method of consolidation. Comparative mapping of the surfaces revealed a concentration of blisters located in the lead white pigmented areas, and further microscopic cross sectional paint analysis also showed a definite separation between the different paint layers. A localised infrared surface radiation technique was favoured to re-soften the paint films and reverse the blisters, and an adhesive was injected directly between the detached layers. The methods applied to stabilise and restore the damages to these three paintings were, to a certain extent, successful. However, the hidden complexities and alterations to the oil paint films revealed under the microscope, illustrates the need for more refined methods for the reversal of burn-blisters.

### Introduction<sup>1</sup>

The devastating effects of fire, is a particularly great problem to historic buildings and their contents, in Norway. This is partly due to the choice of traditional building materials; being wooden constructions often covered with tar (a characteristic of the unique Medieval Stave Churches). Despite the implementation of preventive measures, numerous buildings & monuments in Norway have witnessed fire damage through spates of arson (attacks from Satanists), accidents or negligence.



1 Eidsvoll Altarpiece c.1765.

Photograph; after the fire of August 2000 and before 2002 restoration work. (Photography, B.R. Lindstad)

Fire damage often introduces unique challenges to the restoration and conservation of the affected buildings and their contents. Such challenges are presented and discussed in this article concerning the restoration of three fire damaged oil paintings from Eidsvoll Church.

### Eidsvoll and its Church

The municipality of Eidsvoll is situated in the south eastern part of Norway and is known for its historical importance due to the drawing up of the initial Norwegian constitution of 1814. Since the 13th & 14th centuries, its 800 year old stone church has functioned as an ecclesiastical centre of higher relevance than its neighbouring parish churches.<sup>2</sup> In August 2000, an electrical fire broke out in the south transept.<sup>3</sup> The majority of the interior was rescued, yet the larger permanent fixtures, such as the 18th century baroque wooden altarpiece, suffered extensive fire damage to its painted surface and its three integrated canvas paintings (figure 1).<sup>4</sup> The fire appears to have been the fifth in the history of Eidsvoll church. Archaeological evidence of two earlier fires can be seen in the layers beneath the choir floor, whilst written records survive from two further incidences, one in 1762 and another in 1883.<sup>5</sup>

### The Paintings

The three paintings c.1760's, executed in oil on canvas, depict scenes taken from the New Testament: The Last Supper (173,5 x 106.5 cm), The Crucifixion (112 x 88.5 cm) and The Resurrection (84, 5 x 74 cm) (See figures 1, 3 & 5).

At present, no archival documentation has surfaced concerning the commissioning of these three paintings, nor of the artist(s) involved. After the fourth fire in 1883, a reference dated 1885 mentions the decision for the restoration of the altarpiece.<sup>6</sup> Unfortunately, no details are given as to the degree of damages, their condition, the restorer involved, nor the extent of restorations carried out. In 1915, the head conservator for the Norwegian Directorate for Cultural Heritage Domenico Erdmann (1879-1940), made a brief note as to the condition of the paintings. He commented on the poor quality of earlier restorations which he esteemed as being too difficult to reverse or improve.<sup>7</sup> (Fig. 1)

### Overview of the Fire Damages

After the fire of August 2000, a preliminary report and photographic documentation of the condition of the church's interior and its contents was carried out.<sup>8</sup> These initial observations recorded serious fire damages inflicted to the top two canvases; the paintings of The Crucifixion and of The Resurrection.

Extensive heat in the upper regions of the church's interior during the fire had caused acute blistering of the oil paint surfaces as well as to the surrounding paint work of the altarpiece itself (figures 2 & 4).

During September 2001, a closer examination of all three paintings was carried out at The Norwegian Institute for Cultural Heritage Research's (NIKU) conservation studios in Oslo. Prior to any practical conservation treatments, a detailed analysis and recording of the various damages was undertaken. This was carried out with several issues in mind. Firstly, an assessment of the extent of damage in each painting, secondly, the consolidation of the paint layers, and thirdly, an investigation into the physical changes to the paint surfaces.

As previously mentioned, all three paintings are known to have undergone earlier restorations. Evidence of discoloured over-paint and previous oil paint retouches could be clearly seen with the naked eye, and were essentially concentrated along the reduced tacking edges which had been cut. In the painting of The Resurrection the original and unlined coarse canvas had been crudely reattached with tacks pinned through from the front of the painting onto a newer four-member stretcher.<sup>9</sup> The artist's use of thick impasto, especially within the lighter and highlighted areas of the image, could still be detected despite the severely altered surface topography of the paint layers caused by extensive heat. This combination of large blisters together with



2 Upper painting, The Resurrection.

Photograph; before treatment, raking light. (Photography, B.R. Lindstad)

a thick painting technique resulted in an unsatisfactory visual effect. Equally, a dark sooty layer further obscured the overall painted image.

Similar forms of heat damages (blisters) were also recorded in the painting of The Crucifixion. In contrast, the lower painting depicting The Last Supper had escaped many of these acute heat induced surface distortions.

### Thermal Degradation

Thermal degradation of paint films consists of a variety of complex, physical and chemical changes, which are influenced by the nature of their composition, the extent of heat exposure and the effect of the combustion of the environmental surroundings (Nicholas, 1999: 200-203).

An oil paint film typically consists of finely divided pigment particles dispersed in a medium/binder (oil/resin).

Different sources of research have shown that the general degradation processes of these films from a fire can produce the following intermediate reaction changes (Nicholas, 1999; Rickerby, 1999: 39-44; Tahk, 1980: 3-13):

- a) Discolouration, consisting of chemical chromophoric changes and heat alterations to pigments
- b) Brittleness
- c) Softening and melting
- d) Shrinkage or swelling and the formation of blisters

As the temperature further increases the molecular structures will begin to break down, volatilise and char. (Fig. 2/3/4/5/)

### Photographic Analysis

Examination and raking light photography helped to define the size and location of each blister in the two worst affected paintings (figures 2 & 4).

The Resurrection: A concentration of large blisters, ranging from approximately 10-15 mm in diameter and rising from the surface by 5 mm, could be seen in the lighter areas around the figure of Christ and in the figure by the tomb (figures 2 & 6). A punctured blister from this region helped to confirm that the outer surface of the blister (blister's membrane) had become a thin and brittle layer of oil paint. Equally, it exposed the dark red ochre coloured oil ground from which it had become separated. Smaller blisters were located in the darker regions of the composition, and further heat distortions were apparent in the areas of thick impasto.

The Crucifixion: Evidence of drying cracks in the heavily overpainted sky and landscape suggested several layers of later retouches, which possibly dated from the 19th century restorations noted by Domenico Erdmann in his report of 1915. Here, the prominence of blisters was greater in comparison to those located in the dark areas in the painting of The Resurrection above. Comparative mapping of the blisters found in the top two paintings (The Resurrection and The Crucifixion), revealed similar larger swellings concentrated in the lighter pigmented areas.

Examination under ultra violet light revealed little additional information with regard to later over-paint. This was due to the thick and obscuring soot deposits over the varnish layers. (Fig. 6/7)

### Cross Sectional Paint Analysis

Samples for cross sectional paint analysis were taken from areas that had been subjected to the greatest physical alterations through heat. This analysis enabled to capture some of the microscopic changes that had occurred between the individual paint layers during the fire. Evidence of smaller blisters/air pockets indicated a gradual separation of the different pigmented layers resulting from increased exposure to heat (McKay, 1977:42) (figure 8).<sup>10</sup>

The Resurrection: Paint samples for cross sectional examination were taken from the white pigmented area. An already punctured blister allowed for samples to be taken from the outermost paint layer (blister's membrane) (figures 7 & 8). Micro che-



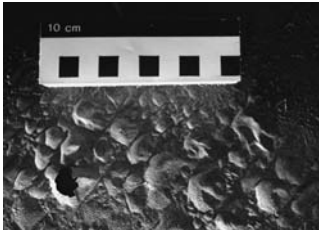
3 Upper painting The Resurrection. Photograph, after treatment. (Photography; B.R. Lindstad)



4 Centre painting The Crucifixion. Photograph; after treatment, raking light. (Photography, B.R. Lindstad)



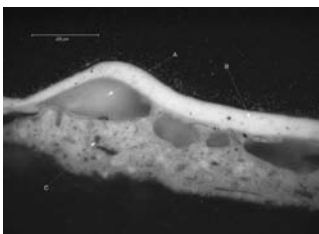
5 Centre painting The Crucifixion. Photograph; after treatment. (Photography, B.R. Lindstad)



6 Detail showing the concentration and size of the largest blisters in the white areas around the figure of Christ, from the painting of *The Resurrection*. Photograph; before treatment, raking light. (Photography, Thierry Ford)



7 Macro detail of figure 6, showing a punctured blister and exposed dark red coloured ground. Photograph; before treatment, raking light. (Photography, Thierry Ford)



8 Cross section through the uppermost paint layers (blister's membrane) taken from a heat blister in the white area of the painting of *The Resurrection*. a) Cavities appear to be forming between the two paint layers as a result from the high temperatures during the fire. Smaller blisters have been created within the surface of a larger blister leading to a gradual colour layer separation. b) Top layer of lead white oil paint. c) Larger red pigmented particles found in the second layer. Photograph; before treatment, normal light, magnification x100. (Photography, Thierry Ford.)

mical tests confirmed the presence of lead in the original upper white pigmented layer (B) and also in some of the particles in the lower red/pink layer (figure 8).<sup>11</sup>

**The Crucifixion:** In comparison, no small blisters/air pockets were noted in the layered structure from the painting of *The Crucifixion*. A cross section was also taken from the outermost layer of a larger blister, but unlike the upper painting of *The Resurrection* the sample was taken from the dark pigmented background area. Confirmation of two layers of later heavy over-paint was however noted.

### Observations

This initial analysis presented a certain insight into the particular nature of the damages.

Firstly, their specific location is perhaps indicative of the various heat reactions occurring within these two paint films. In both paintings the severe heat damages were essentially concentrated in the white/lighter pigmented regions. Thus, contradictory to typical colour absorption theories, it is possible that the extent of heat radiation and absorption from the fire was greater in these areas in terms of the extent of damage caused, which is reflected by the size of the burn blisters.<sup>12</sup>

Secondly, from the cross sectional analysis, the discovery of a further separation of layers occurring within the blister's membrane was also significant. According to McKay (1977:3) two types of chemical reactions can take place during the formation of heat blisters. The intense heat can agitate the molecular structure causing expansion as well as accelerating chemical reactions, occurring within the drying oil medium. This results in gaseous components, which in turn will exert further pressure and force on the surrounding softened paint film.<sup>13</sup> This theory perhaps explains the presence of the smaller bubbles found between the top layers in the white paint sample. (Fig. 8)

The extent of blistering in the lead white areas could also suggest the issue of pigment involvement in the equation. Given that lead white is a mixture of lead carbonate and lead hydroxide, it is possible that the size of the blisters may have been influenced by a greater amount of gases produced from the combined heat reaction of medium with pigment, resulting in dioxide and water vapour (Tahk, 1980: 6).

In the painting of *The Crucifixion*, comparative analysis of the blisters within the dark background area to those located in the white regions, reaffirmed the presence of younger and later overpaint. The relatively younger late 19th century oil over-paint, would still have a high percentage of unlinked binding agent and high molecular components, necessary for its elasticity.<sup>14</sup> In contrast, the original 18th century aged lead white paint layers would have become harder and more brittle due to cross-linking and polymerisation. This could also be a possible explanation for why the blisters in the younger paint film were formed at a slower rate.<sup>15</sup> However, as previously mentioned, thermal degradation of oil paint films consists of a variety of complex, physical and chemical changes, and a complete understanding of all the factors relevant, such as the issue of paint thickness and the influence of a sooty layer, remain to be investigated.

The extent as to which the surface topography of the paint films had undergone possible irreversible physical and chemical changes became increasingly evident. Equally, the sensitive and brittle natures of the blisters together with the thickness of the dirt and soot layers were to influence methods of testing and treatment. Primary concerns were to address the stability of these surfaces in terms of consolidation.

### Treatment

The majority of conservation literature concerning the reversal of burn blisters recommends the use of heat and pressure as a successful technique (see bibliography). The ability to soften brittle paint with heat, rendering it malleable, allows for the surface treatment of such irregularities. However, most heat damaged paint surfaces have undergone severe physical changes and have usually swelled in size. The increased surface area of a blister creates a problem when faced with the re-adhesion of an



expanded paint layer to its smaller original location.

Given the variety in size, type and concentration of the burn blisters in these two paint surfaces, the necessity to treat each damage individually was given primary importance. Visual evidence from mapping had already indicated that not all the blisters had been subjected to same degree of heat, and that the various areas of the painting had reacted to the heat differently depending on their chemical composition. A locally applied heat method was therefore favoured over more common treatments. This avoided the problem of subjecting the whole painting to the same temperature through the use of a hot table with the heat rising through all layered structure from below. Instead, the use of an infrared heat source from above allowed for the precise control of each damage. Similarly, the technique of using solvents as a means of softening the paint layers was also disfavoured due to the thickness of the grime and soot layers and the solvent sensitivity of the oil paint. The brittle nature and size of the blisters also meant that the cleaning of the reverse of the canvases and removal from their stretchers could not be carried out prior to consolidation.

According to Marty (1986:35-41), using a combination of localised heat and low pressure presents the following advantages:

- The ability to treat each fire blister individually with the use of a localised infrared source from above.
- The advantage of treating heavy impasto without subjecting it to high heat, extensive pressure and total impregnation.
- The technique can also be controlled and interrupted at anytime.

The initial concern behind the choice of treatment was the importance of stabilising the damages. Once consolidated, other issues regarding the extent of restoration could then be addressed. Evidence of severe physical deformations in the paint surfaces, from cross sectional analysis, had already emphasised the problem and difficulty for a full reversibility of these damages.

Location of Blisters	Approximate size of blisters (mm)	Measurement of surface temperature required to soften blister (°C)	Distance between infrared lamp and paint surface (cm)	Power of infrared heat source (watts)
Whites	10 – 20	88 – 93	10	250
Impasto Whites	10	82 – 88	15	250
Dark pigmented areas	2 – 5	77 – 82	15	250

Table 1: Treatment of the heat blisters in the painting of The Resurrection.

Location of Blisters	Approximate size of blisters (mm)	Measurement of surface temperature required to soften blister (°C)	Distance between infrared lamp and paint surface (cm)	Power of infrared heat source (watts)
Whites	10	77 – 82	15	250
Dark Dark background (over paint)	5 – 10	50 – 60	15	250

Table 2: Treatment of the heat blisters in the painting of The Crucifixion.



9a Detail of the largest blisters concentrated in the light flesh tones in the body of Christ, The Crucifixion. Photograph; raking light, before treatment. (Photography, Thierry.Ford)



9b Injection of the adhesive into the cavity between the blister and the ground layer. Photograph; under infra-red radiation (temperature 77-82°C). (Photography, Thierry.Ford)



9c Light pressure applied to the receding blister with the aid of a small-headed heated spatula over a protective melinex sheet. Photograph; under infra-red radiation (temperature 77-82 °C). (Photography, Thierry.Ford)

### Tests and the Consolidation of Blisters

A series of heat tests using an infrared lamp over the paint surfaces were undertaken. The lamp was fixed to a remote controlled motorised pulley, allowing for variable height distances to be easily obtained. The surface temperature was monitored using thermometer strip surface indicators.

Problems occurred when combining the use of a localised low pressure suction table to help remove the air from inside the blisters. The force of the suction appeared to increase the risk of damage to the paint film and this part of the treatment was therefore discontinued. In this particular case the majority of blisters were softened by the infrared heat source and collapsed and receded into position without the aid of suction from below. They were categorised by size, hardness and proximity to impasto and the varying results tabulated (see tables 1 & 2). Precise pinpointing of each damage was achieved by masking around the working area with aluminium foil.

The problem of adhesion between the blistered paint layers to the red ochre coloured ground layer was experienced especially with the larger deformations. Several tests using different consolidates were carried out. The adhesive was injected into the cavity using a hypodermic syringe at the point when the paint surface first began to soften (figure 9b). By puncturing the 'blister's membrane', trapped gases were also allowed to escape which helped to facilitate the consolidation process. A 10% solution of BEVA 371 in white spirit proved successful as the larger deformations could also be corrected through melinex sheets with the aid of a small headed heated spatula.<sup>16</sup>

### Analysis of the Blister Treatment

The consolidation and the reversal of all the blisters was successfully achieved through the use of this technique (compare figures 2 & 3 with 4 & 5). Differences in the degree of heat necessary to re-soften the blisters was noted between the coloured areas within each painting and between the two paintings themselves (see tables 1 & 2). In both cases a higher amount of heat was required in the white areas, which perhaps helps to support some of the previously outlined theories that cause blistering. A comparative loss of elasticity between the aged lead white paint film and the darker younger over painted areas was recorded.

Despite the effective result of the consolidation treatment, microscopic irregularities within the paint surface topography were detected, this gave a slight 'wrinkling effect'. The decision to rectify these irregularities was not carried out for three reasons. Firstly, they were not esteemed as visually disturbing from a normal viewing distance in the church. Secondly, the complex chemical reactions which had occurred within the paint layers would require equally complex methods of reversal and subjection to increased heat exposure in order to soften and smooth out every wrinkle. Finally, the aim of the treatment focused on the preservation and stabilisation of the paintings rather than a full restoration or return of the paint films to their original state prior to the fire. (Fig. 9a/b/c/d)

### Cleaning

Cross sectional paint analysis had shown that the paint surfaces were covered by a thick dark layer of soot and grime. Varnishes have been shown to soften around 60°C, and in both paintings the dirt layer had become partly embedded into the varnish layer through the heat of the fire (Monshaw, 1998).

Due to the extreme brittle nature of burn blisters, surface dirt removal tests could not be carried out prior to consolidation. Evidence of the discoloration of paint surfaces has also been noted as another problem concerning fire damaged paintings (Dimitriadis, 1983). With these considerations in mind, cleaning tests were carried out in the lighter areas of the painting.

A 3% solution of Tri-ammonium citrate dissolved in de-ionised water proved effective in the removal of the thick layer of soot and grime from all three paintings. The selective removal of degraded varnish layers was carried out using various mixtures of propanol in white spirit.



Only slight discoloration of the whites was noted in the figure of Christ and surrounding clouds in painting of *The Resurrection*. Given the extent of physical damage caused by the heat of the fire, it is surprising that not more colour degradation was inflicted on the paint films.<sup>17</sup>

### Final Treatments

Soot deposits and dirt were removed from the reverse of the three canvases using dry wallmaster cleaning sponges. Minor paint losses were filled using gesso and localised in-painting was executed with pure stable pigments dissolved in resin. A final protective Ketone N varnish layer was then applied to the paintings.

The three paintings were returned to Eidsvoll church and replaced in situ on the 19th December 2001.

Given the extent of the fire damage and the lack of original 18th century paint left on the altarpiece itself, cleaning and localised repainting of the most seriously blistered areas of paint and gilding were carried out.<sup>18</sup>

### Findings & Conclusion

As previously mentioned, the different types of thermal degradation processes which occurred within these paint films, remain linked to numerous complex chemical and physical variables. However, the following findings can be drawn from the investigations and restoration techniques.

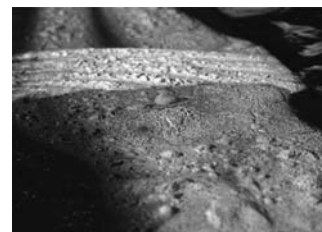
Firstly, the nature, locality, variety and fragility of the blisters helped to dictate the type and approach of restoration treatment adopted, and underlined the importance of treating the damages locally.

Secondly, microscopic investigations, in the form of paint cross sections from the blisters, provided a greater insight into the hidden damages beneath the visual surface. The cross sections visually captured the process of paint layer separation as discussed in McKay's comprehensive study on the formation of blisters in oil paint films.

Thirdly, the comparative mapping of the burn blisters in both paintings further highlighted the theories surrounding the reaction of the different oil paint films to intense heat. According to research, the size of a blister has been shown to be largely dependent on three factors, the intensity of the heat source, the exposure time and the age of the paint film (McKay, 1977: 34). This perhaps explains the reason behind the increasing amount of damages noted in the upper paintings and the marked difference in size of the blisters in the aged lead white oil paint areas.

Finally, other relevant factors should be considered when assessing the extent and type of heat damages in oil paint films. For example, the possibility of pigment involvement in the reaction, the significance of the paint thickness, the specific layer structure or paint technique, the type of ground layer used, the protective role of the varnish layer, and the choice of primary support.

In conclusion, the methods applied to stabilise and restore the damages to these three paintings were, to a certain extent, successful. However, the hidden complexities and alterations to the oil paint films revealed under the microscope, illustrates the need for more refined methods for the reversal of burn-blisters. This calls for further research.



9d Detail of the same area showing the reduced and consolidated blister (note 'wrinkling effect'). Photograph; raking light, after treatment. (Photography, Thierry.Ford)

### Bibliography and References

*Archives of the Norwegian Directorate for Cultural Heritage, Oslo.*

- Arnold, R., Vogel, Peter, *CCI responds to fire at the Greek Orthodox Cathedral, Incendie de la Cathédrale orthodoxe grecque: l'ICC à la rescousse*. "CCI newsletter, Bulletin de l'ICC", 2000, (26): p. 1-2.

- Bamforth, N., *Ranjit Singh: the Lion of the Punjab*, “V & A conservation journal”, 1999, (31): p. 14-15.
- Berger, G.A. *Consolidation of Delaminating Paintings*, in “ICOM 5th Triennial Meeting”, 1978, Zagreb.
- Boissonnas, A.G., *The Treatment of Fire-Blistered Oil Paintings*, “studies in Conservation”, 1963, (8): p. 55-66.
- Branchick, T.J., *Fanning the fire: an altered Jackson Pollock*. Postprints (American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Paintings Specialty Group), 1995: p. 20-25.
- Christie, S., *Den Lutherske Ikonografi I Norge Inntil 1800*, Forlaget Land og Kirke, Oslo, 1973, Vol. 2: p. 101.
- Christie, S. & H., *Norges Kirker*, Akershus, Oslo, 1969.
- Cornelius, d.P.F., *Further developments in the Treatment of Fire Blistered Oil Paintings*, “studies in Conservation”, 1966, (11): p. 31-36.
- Cotte, S.L., M., N. Pellas, F., *Urgence et Restauration: L'Incendie du Parlement de Bretagne*, in “ICOM 12th Triennial Meeting”, 1999, Lyon.
- Devi, K.S., *Study on the conservation of mural paintings in Manipur*, “Conservation of cultural property in India”, 1997, (30): p. 192-195.
- Dimitradis, G., *Fire Damaged Paintings: Some Treatments and Experimental Work*. “ICCM Bulletin”, 1983, (9): p. 69-85.
- Eastaugh, N., “The Preparation & Examination of Paint Cross-Sections”, Unpublished notes. Copyright Eastaugh, N. 1997-98.
- Erhardt, D., Tumosa, C. S., Mecklenburg, M. *Natural and Accelerated Thermal Ageing of Oil Paint Films*, in IIC Congress, 2000, Melbourne.
- Ford, T., *Bilder i Brann, Paintings on Fire, Eidsvoll Kirke*, “NIKU”, 2002, (119): p. 1-31.
- Ford, T., *The Treatment of Three Fire damaged Paintings from Eidsvoll Church, Norway*, “Meddelelser om Konservering - IIC Nordic Group”, 2004, (2): p. 3-15.
- Jones, F.F., Rabin, B., *On reclaiming damaged paintings*, “University: a Princeton magazine”, 1974, (59): p. 22-27.
- Ketnath, A., *The Treatment of a Fire Damaged Picture painted on a Masonite Board*, “studies in Conservation”, 1978, (23): p. 168-173.
- Lazzarini, L.S., Paul M., *The technical examination and restoration of the paintings of the dome of the Aqsa mosque, Jerusalem*, “Studies in Conservation”, 1985, 30(3): p. 129-135.
- Lindqvist, G., *The fire and the restoration of Norra Ljunga church*, “Meddelelser om konservering”, 1981, 3(4): p. 121-
- Mactaggart, P. & A., “A Pigment Microscopist’s Notebook,” 5th Revision. Unpu-

- blished manual. Copyright Mactaggart, P. & A. 1985.
- Marty, C., *Alternative Methods of Restoring Fire Damaged Paintings*, “Maltechnik Restauro”, 1986, p. 35-41.
  - Marty, C., *Der Brand der Kapellbrücke in Luzern oder der Umgang mit dem Denkmal, Bemerkungen zum Wiederaufbau der Brücke und zur technologischen Untersuchung der Brück-enbilder*, “Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung”, 1996, (10): p. 341-352.
  - McKay, D.K., *The Treatment of Blistered Paintings*, 1977, Queen’s University: Kingston Ont. p. 1-56.
  - Miller, D.A., *Treatment of a severely burned painting*, “CCI, ICC”.
  - Miller, S.K.R. *Treatment and analysis of a paint chip from “Water Lilies,” a fire damaged Monet*, in “Materials issues in art and archaeology”, 2001, Boston Massachusetts, USA.
  - Monschaw von, E., *An Investigation into Fire Damaged Paintings*, 1998, University of Northumbria: Newcastle. p. 1-6.
  - Nicholas, K., *The Restoration of Paintings*, Könemann, Cologne. 1999.
  - Norges Kirker, archival material, NIKU, Oslo.
  - Odlyha, M., Hedley, G., Flint, C. D., & Simpson, C. F., *The Analysis of Paint Films by Thermomechanical Methods*, “Analytical Proceedings” (Royal Society of Chemistry), 1989, (26): p. 399-401.
  - Owen-Hughes, H., *Fire Damaged Paintings*, “Conservation News” (UKIC), 1991. 46: p. 36.
  - Rickerby, S., *Heat Alterations to Pigments Painted in the Fresco Technique*, “The Conservator”, 1999, (15): p. 39-44.
  - Roberts, B., *An Account of the Conservation and Preservation Procedures Following a Fire at the Huntington Library and Art Gallery*, “JAIC”, 1988, (27): p. 1-31.
  - Rutledge, S.K., Banks, B. A., Chilchernea, V. A. *Recovery of a Charred Painting Using Atomic Oxygen Treatment*, in “ICOM 12th Triennial Meeting”, 1999, Lyon.
  - Schmid, K.-P., *Brandschaden-Restaurierung Restoration of paintings damaged by fire*, “Maltechnik Restauro”, 1968, 74(2): p. 35-40.
  - Stocker, S., *Behandlung Verfärbter Malschichten von Brandgeschädigten Bilden des 20. Jh. Durch Bestrahlung mit Leuchtstofflampen und Machtraglicher. Treating discolored painted surfaces of fire-damaged 20th-century paintings by exposure to radiation from fluorescent lamps and subsequent cleaning*, “Maltechnik Restauro”, 1986, 92(3): p. 35-45.
  - Tahk, C., *The Recovery of Colour in Scorched Oil Paint Films*, “JAIC”, 1980, (19): p. 3-13.
  - Teule, J.M., *Controlled laser cleaning of fire-damaged paintings*, in “ICOM 13th Triennial Meeting”, 2002, Rio de Janeiro.

- 1 A revised text from the initial Norwegian & English publications; Ford, T. (2002). "Bilder i Brann - Paintings on Fire, Eidsvoll Kirke." NIKU 119: 1-31. & Ford, T. (2004). "The Treatment of Three Fire damaged Paintings from Eidsvoll Church, Norway." Meddelelser om Konservering - IIC Nordic Group 2: 3-15.
- 2 The priest at Eidsvoll also served as a Dean. Historical information about Eidsvoll church kindly supplied by the archaeologist Jan Brendalsmo, NIKU.
- 3 Aftenposten, Oslo, (21.08.2000)
- 4 The existing altarpiece in Eidsvoll Church dates from c.1765 and is constructed in wood consisting of three separate levels of decreasing sizes (Christie, 1969:284). The decorations are essentially architectural with three double sets of painted and gilt pilaster strips topped by undercut gilded capitals. These are flanked on each side by relatively fine pierced rococo gilt-wood carvings. Smaller 'shell' motifs are located within the pilasters and similar rococo elements frame the top edges over the two lower paintings. A circular, carved gilt-wood star with rays crowns the overall structure.
- 5 Archives of The Norwegian Directorate for Cultural Heritage (Riksantikvaren), Oslo.
- 6 Norges Kirker, archival material, NIKU, Oslo.
- 7 Archives of The Norwegian Directorate for Cultural Heritage (Riksantikvaren), Oslo.
- 8 By Tone Marie Olstad, NIKU, 5th September 2000.
- 9 A similar weave thickness and pattern also appears to have been used for the middle and lower paintings. Both are unlined and have been likewise reattached to later stretchers by tacks nailed through from the front. This similarity in fixture is perhaps indicative of their previous restorations having been carried out at the same time and by the same restorer or studio.
- 10 Colour layer separation in oil paint films was first noted by McKay, D. K. 1977 October. The Treatment of Blistered Paintings. - M.A.C. Project:1-56.
- 11 A drop of dilute acetic acid was placed on the cross section with a small crystal of potassium iodide. This results in the formation of the bright yellow compound, lead iodide. A micro chemical test for lead as described by Eastaugh, Dr. N. 1997-98. The Preparation & Examination of Paint Cross-Sections: 15.
- 12 Nicholas, op. cit.: 202. 'Dark colours reflect the heat rays less than light ones and become warmer more quickly. As a rule, dark colours also have a higher level of binding agents than do light ones, so that heating of an area of dark colour may lead much more quickly to critical reactions.'
- 13 McKay, op. cit.: 3. Gaseous products, 'such as peroxides, carbon dioxide, water vapour and formic acids'.
- 14 Oil paint layers are known to react to continued exposure to heat in a similar way to a severely oxidised and polymerised aged oil painting. As the heat increases, the gradual escape of high molecular components found in the binding agents results in a loss of elasticity. Nicholas, op. cit.: 202.
- 15 Experiments have shown that young oil paint films under extreme heat will initially form blisters from the pressure created by the gaseous components. These will burst through the very elastic paint film which will then recede back. The paint layer thus being only momentarily deformed. In comparison, an aged paint film will have lost its ability to relax and will become plastically and permanently deformed at a faster rate. McKay, op cit.: 34.
- 16 BEVA 371 was chosen due to its thermoplastic properties allowing flexibility in the repositioning of blisters with the use of heat. Dilution in white spirit also facilitated the flow of the BEVA through the needle of the syringe.
- 17 Nicholas, op. cit.: 203, suggests that, a varnish on a colour layer will to a certain extent serve to protect it against the effects of heat. The varnish is able to absorb or reflect a proportion of the heat rays and thus delay the rise in temperature.
- 18 Damages to the paint surface were essentially concentrated in the top two sections of the altarpiece. The restoration work was undertaken by decorative painter Ketil Stokdal, Alvdal, in November 2001 following NIKU's and Riksantikvaren's guidelines.

## Daniel Fabian

---

“Dirt, Wind & Fire – Interventi immediati su una collezione di arte contemporanea in seguito a un incendio”

### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

La mattina del 13 marzo 2006, è scoppiato un incendio in un magazzino del deposito franco di Basilea. Accanto ad esso era immagazzinata una collezione di opere di artisti contemporanei tedeschi, austriaci e svizzeri.

E' stato elaborato un programma di interventi immediati per contrastare i danni causati dall'acqua di spegnimento, dal calore e dalla fuliggine. In questa relazione si presentano e si discutono, sulla base di un breve resoconto degli interventi effettuati, le esperienze maturate nell'attuazione del programma nonché le problematiche e le difficoltà emerse.

### Daniel Fabian

---

Conservatore – Restauratore  
Fabian&Samuels  
Grundstrasse 83,  
CH-8712 Stäfa  
Tel. + 41 (0)44 926 80 26  
info@art-cons.com  
www.art-cons.com

Dirt, wind & fire, interventions immédiates sur une collection d'art contemporain après un incendie

### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Au matin du 13 mars 2006, un incendie s'est déclaré dans un entrepôt de la zone franche de Bâle. Non loin de là était entreposée une collection d'œuvres d'artistes contemporains allemands, autrichiens et suisses. Un programme d'intervention immédiate a été élaboré aussitôt pour limiter les dégâts causés par l'eau utilisée pour éteindre le feu, la chaleur et la suie. À partir d'un bref compte-rendu des interventions effectuées, nous présenterons et discuterons le bilan dressé après la mise en œuvre du programme mais aussi les problèmes et les difficultés rencontrés.



## “Dirt, Wind & Fire – Sofortmassnahmen nach einem Brandfall einer Sammlung zeitgenössischer Kunst“

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Am Morgen des 13. 3. 2006 brach in einem Lagerschuppen des Zollfreilager Basels ein Feuer aus. Unmittelbar daneben war eine Sammlung zeitgenössischer Künstler aus Deutschland, Oesterreich und der Schweiz eingelagert.

Ein Sofortmassnahmenkonzept zur Bekämpfung der Löschwasser-, Hitze- sowie Russschäden wird vorgestellt. Die Erfahrungen in der Umsetzung des Konzeptes sowie Problematik und Schwierigkeiten werden anhand eines kurzen Erfahrungsberichtes aus der Praxis präsentiert und diskutiert.

## Matteo Rossi Doria

---

### Un incendio in un laboratorio di restauro

#### RIASSUNTO

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

La testimonianza di un grave incendio avvenuto molti anni fa diventa una occasione per riflettere sui principali problemi posti dalla sicurezza nei laboratori di restauro che si occupano di oggetti e dipinti mobili. Analizzando le cause, le conseguenze dell'incidente, si capisce come molte di esse sono strettamente correlate alle condizioni operative delle imprese di restauro, alla difficoltà di costruire una funzionale rete di protezione. Spazi lavorativi idonei, definizioni di modalità operative che tengano conto del rischio sotto i suoi diversi aspetti, disponibilità di offerte e servizi di copertura assicurativa adeguati e mirati sono solo alcuni aspetti su cui riflettere. Risulta anche evidente che le diverse iniziative di promozione della categoria sono rimaste piuttosto distanti dalla problematica della sicurezza rafforzando un dannoso fatalismo. Per affrontare adeguatamente il problema in maniera complessiva è importante riflettere anche su altri aspetti quali quello del valore delle opere d'arte e del concetto di danno, del quadro complessivo di responsabilità e dei rapporti fra le diverse professionalità coinvolte.

E' fondamentale che le associazioni di restauratori intraprendano un rinnovato percorso orientato ad affrontare, in modo pragmatico e utile per tutti, le complesse problematiche relative alla riduzione del rischio affermando con forza le esigenze della nostra professionalità.

*testo segue ►*

**Matteo Rossi Doria**

Restauratore privato - Roma

### Incendie dans un atelier de restauration

#### RÉSUMÉ

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Notre témoignage sur un incendie important qui s'est déclaré il y a de nombreuses années, est une occasion de réfléchir sur les principaux problèmes posés par la sécurité des ateliers et laboratoires de restauration qui traitent objets et meubles peints. En analysant les causes et les conséquences de cet incident, on comprend combien elles sont liées aux conditions dans lesquelles opèrent les entreprises de restauration et à la difficulté d'établir un système de protection qui puisse fonctionner.

Parmi les aspects qui appellent une réflexion: des espaces de travail

adéquats, la mise en œuvre d'un protocole de travail qui tienne compte des facteurs de risques en tout genre, la disponibilité des offres et des services spécialisés et personnalisés fournis par les assurances. En outre, il nous apparaît évident que les différentes initiatives destinées à promouvoir notre profession se tiennent soigneusement à l'écart de toute considération sur la sécurité, alimentant ainsi un fatalisme dommageable. Pour affronter ce problème de manière efficace et exhaustive, il faudrait aussi aborder le problème de la valeur des œuvres d'art et l'idée même du risque encouru, celui des limites de nos responsabilités et des rapports entre les différentes professions concernées.

Il est fondamental que les associations de restaurateurs entament une réflexion innovante afin d'affronter, de manière pragmatique et bénéfique à tous, les problématiques complexes relatives à la réduction des risques en réitérant avec force les exigences particulières liées à notre métier.

## Brand in einem Restaurierungslabor

### ZUSAMMENFASSUNG

ITALIANO  
FRANÇAIS  
DEUTSCH

Ein zerstörerischer Brand vor vielen Jahren soll als Anlass dienen, über die wichtigsten Aspekte der Sicherheit in Restaurierungslabors nachzudenken, die mit beweglichen Gegenständen und Gemälden arbeiten. Viele der Ursachen und Folgen des Unfalls sind eng mit den Arbeitsbedingungen der Restaurierungsunternehmen verbunden, mit der Schwierigkeit, ein wirksames Sicherungsnetz aufzubauen. Adäquate Arbeitsräume, Arbeitsmethoden, die die verschiedenen Risiken berücksichtigen, Verfügbarkeit von passenden Versicherungspaketen sind nur einige dieser Aspekte. Es ist auch bekannt, dass die bisherigen Initiativen zur Förderung der Branche das Problem der Sicherheit eher vernachlässigt haben, was die Tendenz zu einem gefährlichen Fatalismus noch verstärkte. Um diesem Problem angemessen zu begegnen, sind auch andere Gesichtspunkte zu bedenken, zum Beispiel den Wert des Kunstwerks und das Konzept Schaden, die Verantwortlichkeit und die Beziehungen zwischen den einzelnen betroffenen Berufsgruppen.

Es ist unabdingbar, dass die Restauratorenverbände sich neuorientieren, um auf pragmatische und für alle nützliche Weise die komplexen Probleme der Risikobegrenzung anzugehen und für die Interessen unserer Branche zu kämpfen.

### **Premessa**

- Quando Giacinta Jean mi ha proposto di partecipare a questo incontro, descrivere e parlare della mia esperienza, ho indugiato perché affronto con difficoltà pubblicamente questo argomento anche se ne ho sempre parlato apertamente. Ma il motivo principale che ancora mi spinge ad affrontare questi problemi deriva dalla constatazione che nel lungo tempo trascorso da quella brutta mattina nulla di significativo è cambiato intorno a me, i gravi problemi di cui parlerò sono rimasti tutti e la condizione generale delle piccole imprese di restauro, prevalentemente attive nel settore della conservazione dei beni mobili, sono sensibilmente peggiorate. Mi auguro ancora che il mio piccolo contributo possa essere utile per ricordare tutte le irrisolte problematiche relative alla sicurezza nei laboratori di restauro.

La mia storia si riferisce al contesto italiano, quello in cui operavo e in cui tuttora lavoro e le mie valutazioni sono del tutto soggettive e quindi opinabili ma guardando al programma e alle presentazioni che avete ascoltato il rischio incendio è fortemente presente nella nostra quotidianità sia per quei pochi, per fortuna, coinvolti direttamente ma anche per la comunità dei restauratori chiamati a rispondere in maniera adeguata alle complesse e difficili problematiche tecniche che i fenomeni di combustione provocano sulle opere d'arte.

Per la prima volta, a mia memoria, un congresso viene dedicato completamente a questi aspetti. E' un segno importante, un contributo grande. Finora le associazioni di restauratori, di tutto il mondo, non hanno affrontato in maniera adeguata il problema e quelle italiane, nel loro lungo e travagliato percorso di identificazione, hanno scelto di non investire sulla condizione reale del restauratore, sulla sua quotidianità, fatta anche di rischi. Recentemente l'AIC ha costituito un gruppo di intervento post-Katrina il terribile uragano che ha distrutto New Orleans. Un problema completamente diverso ma un esempio in cui la comunità dei restauratori tenta di svolgere un ruolo privilegiato nell'ambito del Risk Assessment and Management, la prevenzione razionale, mirata e cosciente e la capacità di intervento operativa in caso di disastri che coinvolgono anche opere e testimonianze d'arte.

In Italia, nonostante elementi positivi quali quelli della Carta del Rischio, il percorso è ancora lungo e spero che possiamo fare tesoro di questa vostra esperienza per continuare, in maniera pragmatica e positiva, un percorso di coscienza e maturità di categoria che sappia aiutare i conservatori-restauratori a svolgere un ruolo propositivo e centrale nell'ambito dei temi della sicurezza.

### **I fatti**

Il 29 Settembre 1993 il mio laboratorio di restauro di dipinti è andato quasi completamente distrutto da un incendio. Il fuoco è stato provocato da una soluzione di consolidante sintetico disperso in solventi aromatici fatta riscaldare a bagnomaria su un fornello elettrico. Resomi conto che la soluzione era molto calda ho spento il fornello. La piccola scintilla del contatto elettrico ha innescato i vapori di solvente che avevano saturato l'angolo del laboratorio dedicato a questa procedura. Anche a causa della massiccia presenza di materiali fortemente infiammabili, il fuoco è immediatamente divampato altissimo e il fumo denso e nero ha reso subito irrespirabile l'aria rendendo impossibile ogni mio intervento.

Nel tempo infinito fino al provvidenziale intervento dei Vigili del Fuoco si azzerravano quindici anni di attività e si apriva immediata una emergenza le cui conseguenze mi hanno condizionato fino a pochi mesi fa.

Nell'incendio andavano completamente distrutti più di venti dipinti di varia provenienza ed epoca a cui si sommavano altrettanti danneggiati non solo dal fuoco e dal terribile calore ma anche dalle schiume e dall'acqua utilizzati per lo spegnimento.

Naturalmente fin dal primo momento mi sono preoccupato di avvisare tutti i proprietari dei dipinti andati distrutti o danneggiati e ho garantito la mia disponibilità a farmi carico della responsabilità dell'accaduto impegnandomi a risarcire tutti i danni prodotti. Questa presa di posizione era, nella condizione in cui mi trovavo, indispensabile per condurre trattative in un clima disteso e obiettivo senza il quale

avrei rischiato di dover affrontare la situazione in maniera più devastante non solo dal punto di vista economico e legale ma anche psicologico e professionale. Infatti ponendomi onestamente e prendendomi carico del problema ho cercato di assicurare l'ambiente lanciando nello stesso tempo un segnale di ricostruzione e continuazione della mia vicenda professionale destinata, per un tempo molto lungo, a risarcire i danni provocati.

Ogni trattativa ha rappresentato un caso a sé e su ognuna potrei scrivere un racconto. Mi sono reso conto che non avevo mai pensato quanto la perdita di un oggetto d'arte implichi il coinvolgimento di tanti aspetti non solo economici ma soprattutto appartenenti alla sfera affettiva, del ricordo e della memoria.

Dopo poche settimane ho avuto un primo quadro della situazione e una prima stima orientativa dei danni da aggiungere alla somma necessaria a riorganizzarsi in un nuovo laboratorio ove la sicurezza fosse ampiamente garantita.

Ho avuto l'enorme fortuna di avere molti amici e una famiglia che mi ha sostenuto e aiutato.

Si è attivata una catena di solidarietà fra colleghi, amici vicini e lontani e parenti che mi ha permesso di disporre di una cifra iniziale devoluta in parte all'allestimento di un nuovo laboratorio e in parte all'avvio di un piano di risarcimento concordato con i danneggiati. Senza questo primo aiuto non mi sarei salvato e il mio futuro sarebbe stato compromesso e sono quindi infinitamente grato a tutti coloro che, anche in misura minima, hanno pensato a me e alla mia famiglia.

Come moltissimi miei colleghi al tempo non avevo quasi nessuna cognizione del valore delle opere d'arte e non avevo dimestichezza con valutazioni e stime. Fin dal primo momento, invece, mi sono reso conto dell'assoluta mancanza di parametri certi se non quelli derivanti dalle vaghe stime di mercato o dei cataloghi di case d'asta. Ho consultato riviste specializzate e soprattutto ho visitato esposizioni e fiere in varie città d'Italia parlando e confrontandomi con gli addetti del settore. Questo tipo di esperienza è stata fondamentale e mi ha anche permesso di acquisire alcuni dipinti proposti ai proprietari a titolo di sostituzione e quindi risarcimento di quelli perduti.

Una delle trattative più complesse ha riguardato due dipinti gravemente danneggiati di competenza degli organi di tutela. I due quadri, al termine di un intervento delicato e lunghissimo, sono tornati ad essere testi pittorici leggibili e comprensibili ma ciò nonostante il parroco della chiesa di provenienza ha chiesto un risarcimento di centinaia di milioni di vecchie lire. L'ente appaltante ha richiesto il parere del Ministero al fine di ottenere una relazione dalla quale ci si attendeva una stima del danneggiamento e la quantificazione economica dello stesso. Senza alcun parametro certo si è stabilita una valutazione ritenuta idonea per due pale d'altare che molto difficilmente avrebbero trovato collocazione sul mercato e certamente non a quelle cifre. Questo caso indica come il valore di un dipinto dipenda da molti fattori, quasi tutti opinabili e discutibili, e la definizione di una cifra è, il più delle volte, una mediazione fra elementi variabili e diversi fra loro.

Nei tredici anni di sacrifici miei, della mia famiglia e dei colleghi con cui lavoro, necessari a risolvere la difficile condizione ho cercato di comprendere fino in fondo le ragioni per le quali proprio a me era potuto accadere un fatto così grave che mi ha esposto in maniera evidente al giudizio dell'ambiente nel quale vivo e lavoro. E' stato utile ripercorrere la mia storia, capire gli errori, comprendere il contesto nel quale agivo in un modo non distruttivo capace di ribaltare la mia condizione da vittima a quella di consapevole protagonista di una faticosa opera di ricostruzione personale e professionale.

### **La difesa dal rischio**

Al momento dell'incendio non avevo stipulato alcuna polizza assicurativa. Mi ero interessato al problema e avevo contattato alcuni agenti rappresentanti importanti compagnie nazionali che proponevano soluzioni alquanto vaghe e a mio giudizio costose rispetto ad altre esperienze di colleghi stranieri che mi riferivano di una mag-



giore attenzione e specificità da parte di società assicurative inglesi e svizzere. Ero a conoscenza del fatto che alcuni colleghi si erano avvalsi di queste coperture ma la loro condizione professionale mi pareva essere molto diversa dalla mia che era fortemente condizionata sia da fatturati esigui, sui quali era impossibile ammortare la spesa, sia dalla velocità con le quali le opere entravano e uscivano dal laboratorio. D'altra parte a quel tempo, fatte rarissime eccezioni, non mi era mai stata richiesta alcuna garanzia e tutti gli enti appaltanti con cui ho collaborato non mi hanno mai contestato la mancanza di un'adeguata copertura assicurativa. Ancora oggi non è prevista alcuna regola al riguardo e naturalmente nessuna delle voci di capitolato che sottoscrivo nei contratti con le pubbliche amministrazioni prevedono indennizzi o scorpori di spesa relativi all'attivazione di una specifica polizza assicurativa. Da molti anni le pubbliche amministrazioni richiedono l'accensione di polizze fidejussorie e assicurative ma le spese sono sempre a carico dell'appaltatore e quindi da dedurre dal già esiguo importo dell'appalto. A tal proposito vorrei ricordare che la tipologia di perizia di spesa relativa soprattutto alle opere mobili, tele e tavole in particolare, è in Italia molto datata e la relativa autonomia delle singole soprintendenze nell'elaborazione di prezzi propri ha prodotto una diversificazione incredibile di voci, computi e organizzazione della perizia in cui l'unico elemento comune è il continuo deprezzamento della manodopera. D'altra parte è anche vero che nella mia realtà romana con prezzi fissati e mai aggiornati dal 1989 molte gare d'appalto vengono assegnate con ribassi spesso superiori al 20%. Tutto ciò ha una evidente ricaduta negativa sul problema della sicurezza perché è evidente che i primi costi ad essere ridotti sono proprio quelli relativi agli investimenti, all'adeguamento e alla formazione del personale.

In assenza di regole certe e di adempimenti chiari nonché di una diffusa e necessaria informazione ci si affida a soluzioni che a conti fatti non garantiscono alcuna tranquillità né al restauratore né al committente. Mi sono chiesto spesso come sarebbe andata se avessi acceso una polizza prima dell'incendio e ho interrogato vari agenti, conosciuti in seguito, sul problema. Forse la mia situazione debitoria alla fine sarebbe stata meno pesante ma quanti conflitti avrei vissuto, quante spiacevoli dissertazioni sul valore di un ritratto dell'800 o di un paesaggio del '700, quante fantasie negative sulla mia condotta. Ma soprattutto avrei perso ogni possibilità di trattare direttamente, far valere le mie ragioni, le mie esperienze e partecipare in maniera attiva all'individuazione dei meccanismi di indennizzo. Oltre a tenere uno scrupoloso diario dei valori che entravano e uscivano dal laboratorio, dimostrando con il quotidiano del giorno esposto in una veloce documentazione la veridicità delle informazioni sottoscritte, avrei dovuto quasi quotidianamente contattare il mio agente e segnalare le variazioni di stima anche in base all'osservazione diretta dello stato reale di conservazione dell'opera. Attualmente ho attivato una polizza con una compagnia estera, tramite brokers italiani, che solo negli ultimi anni si sono proposti come interlocutori validi e specializzati nel campo delle opere d'arte. Con loro, polemizzando amichevolmente, discutiamo dei mille limiti dei contratti stipulati, della mancanza di coscienza degli organismi preposti alla tutela e dell'opinabilità dei criteri di determinazione dei valori assicurativi. Purtroppo un dipinto barocco non è come un pezzo di una macchina e stabilire un criterio scientifico è impossibile ma il problema merita a mio giudizio una riflessione più articolata e seria che sappia fornire almeno dei tratti generali. Mi è successo di assistere alla determinazione di valori assicurativi da parte di funzionari preposti alla tutela e di discutere dei motivi che spingevano a fissare un prezzo. Non ho avuto la sensazione di una grande scientificità o di applicazione di regole anche vaghe o semplificate e, in alcune occasioni, ho potuto constatare che questi importi potevano essere anche di molto modificati, ridotti o ampliati a seconda delle esigenze. Ma se poi davvero succede qualcosa, se un dipinto subisce danni o va perduto, davvero tutto fila liscio? Ho la sensazione che non sia così e il nostro fatalismo ci spinge a rappresentare l'ultimo anello, quello più debole su cui, potenzialmente, possono ricadere tutti gli effetti della vaghezza delle procedure adottate e mi stupisco ogni volta che vedo qualcuno di noi che si sente tranquillo e garantito.

### Un posto sicuro

Nel percorso di analisi del mio incidente ho capito quanta poca importanza davo alle caratteristiche del laboratorio, all'attenzione e alla concentrazione durante procedure potenzialmente rischiose. Per anni mi sono sentito in buona compagnia. Intorno a me laboratori non idonei, in appartamenti, in scantinati, ingombri di barattoli e materiali infiammabili, senza vie di fuga, senza estintori, senza impianti regolari, senza alcuna preparazione ad affrontare situazioni di pericolo. Sono sicuro che la grande maggioranza dei laboratori di restauro italiani, pubblici e privati non è conforme alle normative di sicurezza e pochissimi colleghi hanno fatto corsi di pronto intervento. Le associazioni di categoria attive nel campo del restauro non si sono mai poste il problema e quindi si assiste ad una drammatica mancanza di informazione. Le norme di sicurezza interessano di fatto solo il restauro svolto in situ, su un cantiere per molti tratti del tutto simile a quello edile. Su questo fronte si è fatto di più e le normative vigenti e l'obbligo di redazione di specifici piani di sicurezza e relativi controlli ha senza dubbio migliorato il livello di coscienza del rischio. Ciò nonostante i cantieri edili, solo quest'anno in Italia, sono costati la vita a decine di addetti e le statistiche sono impressionanti. Per i laboratori questo percorso non è stato adeguatamente intrapreso e preoccupato osservo un diffuso fatalismo che caratterizza tutti i protagonisti della questione.

Senza dubbio nel settore del restauro dei beni mobili la coscienza del problema stenta a trovare soluzione. Più di ogni altra cosa due sono gli elementi che mettono un freno ad una revisione seria ed onesta sul problema; una mentalità datata e fatalista degli operatori e l'impossibilità ad ammortare le spese investite in sicurezza.

Le risorse sono indispensabili non solo per adeguare gli impianti, rafforzare le difese o promuovere formazione di pronto intervento ma soprattutto per dare la possibilità alle imprese di fruire di spazi ampi, provvisti di vie di fuga ove i processi lavorativi non si accavallino. Altri aspetti riguardano il singolo restauratore che non dovrebbe mai lavorare sotto pressione perché il famoso "attimo di distrazione" è spesso frutto della stanchezza e quando si perde in lucidità i rischi aumentano proporzionalmente

### Conclusioni

La drammatica assenza di un quadro normativo certo che definisca gli ambiti, i diritti e i doveri degli operatori in grado di disegnare una tipologia di impresa conscia e responsabile determina una condizione di grande difficoltà. Io spero che un giorno gli organismi, i responsabili della tutela aiutino i restauratori a trovare le giuste soluzioni ai problemi che ho solo toccato rendendosi finalmente conto della fragilità della nostra condizione operando una revisione delle regole di sicurezza nel restauro. Sarebbe opportuno che nella fase di progettazione fossero compresi nei piani di sicurezza non solo uno sterile e inutile elenco dei materiali e delle protezioni necessarie ma le specifiche tecniche del singolo intervento a cui potrebbe essere allegata una stima del valore e la tipologia di copertura assicurativa a carico dell'ente dell'appaltante o compreso nelle voci di capitolato della perizia. Senza questi strumenti rischiamo di credere di essere protetti e non lo siamo perché le fluttuazioni delle valutazioni nell'ambito storico-artistico possono essere così ampie da mettere in discussione patrimoni personali anche enormi. Figuriamoci quelli di chi deve lavorare per vivere. Ognuno deve fare la sua parte; le committenze devono porsi il problema e definire con maggiore chiarezza il concetto stesso del danno, i criteri di assunzione di responsabilità e regole certe nella definizione del valore delle opere ponendosi nel rapporto con le imprese in maniera dialettica; gli operatori devono concludere un percorso di emancipazione che passa necessariamente anche e soprattutto attraverso un rapporto meno fatalista e più maturo con i processi di protezione dal rischio; le compagnie di assicurazione devono assumere un atteggiamento di maggiore trasparenza e chiarezza e, in un clima di maggiore qualità del servizio, adeguarsi maggiormente alle problematiche del settore offrendo soluzioni mirate e attente al costo per l'impresa; le associazioni devono assumere un ruolo nuovo e propositivo affinché

cresca nella categoria tutta la coscienza del rischio attivandosi come polo informativo e mettendo a conoscenza gli operatori delle soluzioni più vantaggiose e degli strumenti normativi che possano incentivare una cultura della protezione ancora lontana da raggiungere.



## Pietro Capone

---

### La prevenzione incendi nei laboratori di restauro

#### RIASSUNTO

Il lavoro di restauro implica l'utilizzo di sostanze e di condizioni ambientali tali da comportare inevitabilmente il rischio incendi. Considerando l'infiammabilità di molti tipi di manufatti artistici, e il valore delle stesse opere, la prevenzione diviene una questione di particolare urgenza. La via non è univoca, ma occorre il concorso di interventi sia di tipo strutturale e sia di tipo gestionale. Pertanto occorre ridefinire l'impostazione stessa dei laboratori in concomitanza con modalità operative consapevoli del pericolo fuoco.

---

#### Pietro Capone

Opificio delle Pietre Dure  
Facoltà di Ingegneria dell'Università  
degli Studi di Firenze

Il rischio che vite umane, in primis, ed oggetti di valore, poi, possano andare inesorabilmente perduti per l'improvviso insorgere di un incendio, è una eventualità panica che angoschia progettisti e gestori di tutti i così detti sistemi complessi. Nel caso in cui il valore dei beni è poi tale da non poter più distinguere tra prevenzione primaria (per gli uomini) e prevenzione secondaria (per le cose), la questione evidentemente si complica a dismisura. E' questo il caso dei "contenitori" di opere d'arte. Parliamo per l'appunto di tutti quei "luoghi", quali musei, spazi espositivi per mostre temporanee, edifici monumentali e laboratori, ove manufatti artistici di particolare pregio sono ospitati per esposizione, deposito o per restauro.

In particolare, oggetto della presente trattazione è il caso dello stazionamento, "relativamente" temporaneo, delle opere nelle cliniche della manutenzione artistica, come potremmo, non convenzionalmente, definire i laboratori di restauro.

La questione è di particolare pregnanza in quanto da una parte molte tipologie di opere d'arte sono realizzate con materiali infiammabili (fibre tessili, legno, carta, ecc.) e dall'altra infiammabili risultano alcuni prodotti ed utensili per il restauro, così come tal volta è necessario ricorrere a fonti di calore. A queste condizioni e situazioni inevitabili si uniscono sovente (soprattutto in ambito privato) aggravanti meno "fisiologiche" relative alle non idonee condizioni di stoccaggio dei prodotti chimici, alle modalità di conservazione delle opere, alle condizioni degli impianti elettrici obsoleti, per non parlare del malvezzo di fumare durante il restauro. Il fatto poi che il lavoro si svolga molto spesso in edifici storici, sia come ubicazione di laboratorio, sia per la inevitabile attività dei cantieri negli edifici monumentali, non permette di ricorrere in maniera significativa alla cosiddetta prevenzione passiva. A ben vedere, e con una punta di cinismo, ci sarebbe da meravigliarsi piuttosto come mai siano in fondo così limitati i casi d'incendio. Non è d'altro canto sostenibile la tesi di un vuoto normativo in materia. Anzi.

Cerchiamo quindi di reinquadrare la questione in termini generali quanto basta a renderla scevra da toni emozionali e di esemplificare la sua attuabilità attraverso un caso di applicazione.

#### Prevenzione incendi

A lungo considerata ambito a sé stante, la Prevenzione Incendi è ormai parte integrante della gestione della prevenzione e protezione dai rischi (quella che comunemente viene chiamata "sicurezza"), così come riorganizzata dalla recente normativa

in campo comunitario e con riferimento specifico italiano al Dlgs 626/94. In particolare i contenuti di questo decreto sono stati esplicitati in termini di prevenzione incendi attraverso il DM 10.03.98.

Più precisamente per Prevenzione Incendi si intende la “materia, di rilevanza interdisciplinare, nel cui ambito vengono promossi, studiati, predisposti e sperimentati provvedimenti, misure, accorgimenti e modi di azione intesi ad evitare, secondo le norme emanate dagli organi competenti, l’insorgenza dell’incendio o, comunque, a limitarne le conseguenze.<sup>1</sup>”

Perché si verifichino le reazioni accidentali che sviluppano il fuoco, è necessario che coesistano le seguenti condizioni:

- presenza della sostanza combustibile
- presenza della sostanza comburente
- raggiungimento della temperatura di ignizione (livello energetico)
- sussistenza di meccanismi della reazione a catena della combustione

Da questo schema si evince che le valutazioni preliminari da fare sono:

- quali sono i componenti materiali e strumentali che all’interno di un luogo possono fungere da combustibile
- quali sono gli elementi (impiantistici prevalentemente) che possano fungere da innesco energetico
- in che modo è possibile arginare il propagarsi del fuoco
- in che modo è possibile proteggere persone e cose

Nell’Allegato 1 del su menzionato DM 10.03.98 vengono così specificate le più frequenti cause di incendio.

#### *Cause e pericoli di incendio*

- Deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili
- Accumulo di rifiuti, carta o altro materiale combustibile che può essere facilmente incendiato (accidentalmente o deliberatamente)
- Negligenza nell’uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore
- Inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature
- Impianti elettrici o utilizzatori difettosi, sovraccaricati e non adeguatamente protetti
- Riparazioni o modifiche di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate
- Apparecchiature elettriche lasciate sotto tensione anche quando inutilizzate
- Utilizzo non corretto di impianti di riscaldamento portatili
- Ostruzioni della ventilazione di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio
- Fumare in aree ove è proibito, o, comunque, senza l’uso del posacenere
- Negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione

Una volta individuato il possibile scenario delle situazioni che possono provocare un incendio, le contromisure vanno impostate avendo i seguenti obiettivi:

- *Minimizzare* le occasioni di incendio
- Salvaguardare l’*incolumità* delle persone
- Assicurare la *capacità portante* dell’edificio
- *Tutelare i beni* e l’ambiente
- *Limitare la propagazione* del fuoco all’interno dell’edificio
- *Consentire l’intervento* delle squadre di soccorso

Al fine di ottenere una effettiva gestione generalizzata di questi aspetti della prevenzione, soprattutto per realtà di dimensioni considerevoli, il Datore di Lavoro fa



spesso riferimento a tecnici, interni o esterni all'azienda, i quali si trovano dinanzi ad una duplice possibilità di intervento:

- Misure di PREVENZIONE, per ridurre le occasioni di rischio
- Misure di PROTEZIONE, per contenere le conseguenze

Ai sensi di legge,<sup>2</sup> questa bipartizione corrisponde a due concetti distinti:

- la prima è la *prevenzione incendi* propriamente detta, intesa come azione volta alla diminuzione (data l'impossibilità ad annullare del tutto) della probabilità di insorgenza dell'incendio
- la seconda è la *protezione antincendi*, intesa come complesso di interventi atti a limitare i danni conseguenti ad un incendio

Sia per la prevenzione e sia per la protezione ci si esprime in termini di misure di tipo "attivo" e misure di tipo "passivo".

Per *prevenzione passiva* si intende la capacità dell'edificio di evitare l'insorgere di eventuali rischi per la sua propria strutturazione. Viceversa c'è chi definisce *rischio architettonico*, il tipo di danni ed incidenti conseguenti alle condizioni strutturali o di manutenzione dei luoghi. Tra i tipi di "rischio architettonico" (rischio sismico, barriere architettoniche, carenze igieniche) l'incendio è quello più sotto esame per la gravità degli esiti, per la frequenza degli accadimenti e per il numero di lavoratori esposti.

Per *prevenzione attiva* si intendono invece tutte quelle procedure da applicare nel corso della funzionalità ordinaria delle attività lavorative.

Possiamo ancora schematizzare dicendo che la prima investe una prestazione professionale di tipo *progettuale* (sia in termini di realizzazione ex novo e sia di intervento manutentivo o di ristrutturazione dell'esistente), mentre la seconda fa riferimento ad un approccio di tipo *gestionale*.

In funzione delle finalità, la Prevenzione Incendi si distingue inoltre in:

- *prevenzione primaria*, quando gli interventi sono volti essenzialmente ad assicurare l'incolumità della vita umana
- *prevenzione secondaria*, quella volta alla tutela dei beni materiali

Questa distinzione viene a volte interpretata ed utilizzata in termini di "costi-benefici", per quanto sia pleonastico sottolineare come non vi possano essere considerazioni di tipo economico plausibili a giustificare un risparmio a scapito della vita umana.

Cerchiamo di capire più in dettaglio ed in forma schematica a cosa corrispondono i possibili livelli di intervento:

Misure di prevenzione

*Attiva*

- limitazione del *carico d'incendio*<sup>3</sup>
- controllo delle *sorgenti di ignizione*
- controllo delle *sostanze combustibili*
- *manutenzione* degli impianti tecnologici
- *rispetto dei divieti* e delle condizioni di esercizio
- *istruzione del personale* sul comportamento da tenere per prevenire l'incendio-

*Passiva*

- corretta *destinazione d'uso* dei locali
- corretta realizzazione delle *aree a rischio specifico*
- *esecuzione di impianti tecnologici* a regola d'arte (norme CEI)
- realizzazione di idonei *sistemi di ventilazione*
- limitazione del *carico d'incendio*
- *messa a terra* di impianti, strutture e serbatoi

Per quanto riguarda la *Protezione attiva*, intesa come misure atte a limitare il propagarsi di un incendio, essa si attua in generale mediante una adeguata (e sperata) sensibilizzazione e formazione da parte degli individui occupanti uno spazio, ma in pratica attraverso il funzionamento di una serie di impianti e di presidi antincendio, e grazie all'attività di squadre di emergenza e personale addetto alla vigilanza. In particolare possiamo così schematizzare:

Misure di protezione attiva

- impianti di *rivelazione automatica* di incendio
- *dispositivi di asservimento automatizzato* di porte
- *serrande* sulle condotte di ventilazione e di condizionamento
- *blocchi e valvole di sicurezza*
- impianti di *controllo e scarico dei fumi*
- impianti *fissi di spegnimento*
- impianti di *alimentazione elettrica di emergenza*
- impianti di *illuminazione di sicurezza*
- adozione di idonei *mezzi portatili di estinzione*
- *segnaletica di sicurezza*
- *ascensori antincendio*
- *addestramento* del personale all'impiego dei mezzi antincendio
- istituzione e formazione della *squadra di emergenza*
- istituzione di un *servizio di vigilanza* con sale di controllo e comando

Intendiamo invece per *Protezione passiva*, la capacità dell'edificio a limitare lo sviluppo di un incendio, o a permettere ai suoi occupanti di mettersi facilmente in sicurezza. Essa si attua attraverso:

- opportuna ubicazione e distribuzione dei volumi dei manufatti. In particolare ci si riferisce alle *altezze* degli edifici che sotto gronda non dovrebbero superare i 24m corrispondenti alla quota raggiungibile tramite la scala del mezzo di soccorso. Ovvero ci si riferisce alla possibilità di individuare dei *luoghi sicuri*,<sup>4</sup> ove convergere dalle aree per le quali non è possibile recarsi in breve all'esterno.
- *distanziamenti tra elementi pericolosi* (distanze di sicurezza interna ed esterna per esempio da serbatoi contenenti sostanze infiammabili o combustibili)
- adozione di materiali di arredamento e di finitura di opportuna classe di *reazione al fuoco*<sup>5</sup> (*grado di partecipazione al fuoco*). Accorgimento che è necessario estendere anche alle modalità di montaggio dei materiali stessi.
- *compartimentazione*<sup>6</sup> e limitazione delle aree soggette a particolari rischi d'incendio con strutture di opportuna *resistenza al fuoco*<sup>7</sup> (REI - tempo durante il quale l'elemento costruttivo mantiene inalterati i requisiti progettuali). Il concetto della compartimentazione corrisponde a confinare le aree a maggior rischio d'incendio (cucine, locali macchine, depositi cartacei o di liquidi combustibili ecc.) in modo da limitare e circoscrivere un eventuale incendio. La compartimentazione a caratteristiche p.e. REI120, corrisponde a realizzare le murature, le aperture, le strutture, in modo tale da garantire in caso di incendio una resistenza per almeno 120 minuti. Importante è estendere la compartimentazione anche agli impianti per evitare che essi facciano da veicolo di trasmissione per il fuoco, per tanto si adottano opportuni dispositivi "tagliafuoco" atti a sezionare gli impianti elettrici e quelli ad aria.
- limitazione del *carico d'incendio*. Valutato il carico d'incendio per i singoli ambienti, si stabilisce se è necessario individuare zone a rischio sensibilmente più alto che meritino pertanto una compartimentazione rispetto agli altri ambienti
- *sistemi di vie di esodo* che consentono il rapido sfollamento delle persone.

Possiamo quindi in sintesi schematizzare anche le misure di protezione passiva come segue:

Misure di protezione *passiva*

- *ubicazione* corretta dell'attività in termini di intervento di spegnimento e di messa in sicurezza degli occupanti
- realizzazione dei volumi e delle funzioni nel rispetto delle *distanze di sicurezza*
- realizzazione di *elementi strutturali resistenti al fuoco*
- compartimentazione congruente con il *carico di incendio*
- *articolazione planivolumetrica* dell'edificio corretta in termini di sicurezza antincendio
- realizzazione di una idonea *aerazione dei locali*
- realizzazione dei sistemi di vie di uscita<sup>8</sup>
- adozione di *materiali classificati in base alla reazione al fuoco*
- realizzazione di *idonei impianti* (vedi misure di protezione attiva)

Parlando di protezioni strutturali il riferimento è alle seguenti tipologie di intervento:

- Rivestimenti
- Intonaci
- Contropareti
- Lastre
- Vernici intumescenti
- Vernici ignifughe

Il problema si sposta, quindi, in termini generali di progettazione dell'edificio, intesa sia come nuova edificazione e sia come ristrutturazione. I parametri utili ad identificare il data-base di partenza per una corretta progettazione in termini di prevenzione incendi divengono:

- Articolazione planivolumetrica dell'edificio
- Destinazione d'uso
- Tipi di lavorazioni svolte
- Caratteristiche psico-fisiche dell'utenza

Parlare di "caratteristiche psico-fisiche dell'utenza" ha senso sia in termini di gestione della prevenzione, ma soprattutto in termini di gestione delle emergenze.

Più precisamente si parla della Progettazione della Evacuazione in termini di individuazione, analisi e valutazione dei parametri:

- Caratteristiche dell'edificio
- Caratteristiche psico-fisiche delle persone cui è destinato
- Comportamento umano nelle situazioni di pericolo

Nello specifico si intende andare a definire:

Caratteristiche dell'edificio

*Strutture:*

- Materiali
- Geometria
- Tipologia
- Opere di finitura

*Contenuto:*

- Depositi
- Arredamenti
- Impianti tecnologici
- Impianti industriali
- Impianti antincendio

La valutazione, viceversa, delle caratteristiche degli utenti dell'edificio, diviene particolarmente importante nel caso di persone non autosufficienti, o per deficienze

psico-fisiche (p.e. nelle strutture sanitarie) o per limitazione della libertà di movimento (p.e. edifici penali).

Parlare di progettazione della evacuazione in termini operativi corrisponde a definire:

a) in termini “passivi”:

*Vie d'uscita:*

- numero, larghezza ed ubicazione
- Sistemi di protezione attiva e passiva
- Sistemi di identificazione (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza)

b) in termini “attivi”:

*Piano di emergenza*

In particolare, il Piano di Emergenza, ha lo scopo di consentire la migliore gestione possibile degli scenari incidentali ipotizzati, individuando una o più sequenze di azioni idonee al fine di controllare le conseguenze di un incendio. I suoi obiettivi sono:

- raccogliere in un documento ben strutturato le informazioni non ottenibili durante l'emergenza
- fornire le linee-guida comportamentali e procedurali quale sintesi delle azioni più appropriate da intraprendere
- sperimentare la simulazione dell'emergenza e promuovere organicamente l'attività di addestramento aziendale.

### **Il restauro dell'arte e la sicurezza dei lavoratori**

In Italia, l'applicazione dei principi stabiliti dalla 626, è risultato essere non particolarmente immediato nel caso dei lavori di restauro delle opere d'arte. Questo perché i riferimenti normativi non contemplano nello specifico questo tipo di lavorazioni. Ciò non di meno possiamo raggruppare i rischi a cui vanno incontro gli operatori del restauro nelle seguenti categorie:

- *rischio chimico*, legato all'uso di prodotti e sostanze chimiche soprattutto nelle fasi di pulitura
- *rischio posturale*, legato alle posizioni assunte nel corso degli interventi
- *rischio laser e radiazioni ionizzanti*
- *rischio da taglio, schiacciamento ed elettrocuzione*, legato all'uso di macchine utensili
- *rischio da inalazione di polveri di legno e di materiali lapidei*
- *rischio di caduta*, da quote di lavoro per cui è necessario l'uso di ponteggi o sistemi di salita.

A queste categorie specifiche delle singole tipologie di restauro, si uniscono quei rischi comuni a tutte le attività lavorative e legati alle condizioni igieniche dei luoghi di lavoro:

- *qualità dell'aria* (condizioni di: velocità, temperatura, umidità, composizione della miscela aria, ventilazione naturale e artificiale, condizionamento e riscaldamento)
- *qualità dell'acqua*
- *rischi da agenti cancerogeni*
- *rischi da rumore*
- *rischio sismico*
- *rischio incendi*
- *rischio da barriere architettoniche*
- *rischio biologico* (servizi igienici, presenza di muffe, umidità, smaltimento dei rifiuti)

Nello specifico del rischio di incendi, la strategia di interventi preventivi rimane essenzialmente quella vista in generale, eccezion fatta per l'aggravante della presenza di opere d'arte. È questo il motivo per cui non ha molto senso in questi casi, come per tutti i beni culturali e architettonici, far riferimento alla distinzione tra rischio di incendio basso/medio/alto, in quanto esso non può che essere sempre considerato massimo, così come la distinzione tra prevenzione primaria per le persone e secondaria per i beni, non può essere più così netta.

Nel caso del restauro dell'arte è, inoltre, particolarmente verificato l'assunto che la prevenzione incendi debba essere considerata parte integrante della gestione dei rischi in generale in quanto vi sono misure adottate per un tipo di rischio, che favoriscono anche la prevenzione di un altro. L'eliminazione delle barriere architettoniche, favorisce l'esodo in caso di emergenza, il confinamento e l'uso controllato delle sostanze chimiche mediante piccole quantità ed idonei recipienti riduce anche il rischio che le stesse possano funzionare da combustibile. Il rispetto dei corridoi di fuga permette una migliore mobilità all'interno dei luoghi e limita l'insorgenza di incidenti per urti ed inciampi, ed in caso di incendio consente di portare al sicuro le opere più agevolmente.

Il rischio d'incendio nei laboratori di restauro può essere originato dalle situazioni di seguito schematizzate :

possibili cause di incendio nei laboratori di restauro

- fumo
- *stazionamento prolungato delle opere* in condizioni non protette ed in vicinanza di sorgenti di innesco
- *utilizzo di fiamme libere*
- non idoneo uso di *sostanze chimiche infiammabili*
- *non idoneo stoccaggio dei rifiuti*
- *mancanza di sorveglianza* (soprattutto nei piccoli laboratori privati)
- *dimensioni ridotte* degli ambienti
- *disordine* sulle postazioni di lavoro

attività di restauro in *strutture storiche*, che comporta:

- *impianti elettrici non a norma*
- *non idonea reazione al fuoco* dei materiali
- *mancanza di compartimentazione*
- *non idonea resistenza al fuoco* delle strutture

Se si considera quanto sia diventato complesso il "ciclo produttivo" del restauro, si evince che, in fondo, il tipo di impianti, le operazioni, gli ausili strutturali fanno assimilare decisamente quest'attività a quella industriale, e, pertanto, essa risulta essere meno atipica di quanto si potrebbe pensare, anche in termini di tipologia di misure da adottare ai sensi della prevenzione incendi. Non è, però, risolutivo pensare che l'approccio progettuale ad un laboratorio di restauro possa, tout-court, essere totalmente assimilabile a quello per una qualunque attività industriale. Infatti, la questione è ben più complessa, in quanto una serie di considerazioni di necessità, ma anche forse solo di scelta emozionale, fanno sì che molto spesso i laboratori vengano ubicati in strutture storiche. Ciò significa che questo inevitabile e poderoso "impatto tecnologico", che ormai il restauro si porta dietro, va reso compatibile e congruente sia con l'edificio ospitante e sia con quel comfort ambientale che i restauratori a diritto chiedono per avere condizioni favorevoli alla concentrazione e parimenti di sollievo per l'affaticamento fisico (visivo e posturale) e mentale. Il tutto, a complicare il lavoro di progettazione, garantendo comunque la visitabilità dei laboratori, per quanto ridotta, controllata e saltuaria, da parte di esterni.

Sono queste le considerazioni che, nella complessa gestione quotidiana, e nella faticosa compatibilità con il contenitore antico se non monumentale, fanno talvolta desiderare uno spostamento brutale in spazi dichiaratamente industriali.

E', d'altronde, un passaggio culturale oltre che fisico, che alcune strutture private, sfornite dalle difficoltà, hanno "coraggiosamente" già fatto e che quindi merita la giusta attenzione. Risulta, però, ancora prevalente la ricerca di compatibilità con l'antico. Alla luce di quanto premesso in generale e di quanto specificato nel campo del restauro, possiamo così schematizzare le misure da adottare nei laboratori:

#### Prevenzione *passiva*

- stoccaggio protetto dei prodotti chimici
- conservazione delle opere in condizioni di protezione antincendio
- compartimentazione dei luoghi di attività a rischio
- impianti elettrici a norma
- predisposizione di spazi compartimentati per il deposito di materiale per il restauro infiammabile

#### Prevenzione *attiva*

- divieto di fumare e di usare fiamme libere
- presenza di quantitativi minimi di prodotti chimici sul tavolo da lavoro
- informazione sulle caratteristiche di infiammabilità dei prodotti chimici (schede di sicurezza)

#### Protezione *passiva*

- rispetto dimensioni minime di circolazione nei collegamenti orizzontali
- eliminazione di dislivelli
- impianti elettrici a norma
- uscite di sicurezza
- scale di sicurezza
- predisposizione di spazi compartimentati per il deposito delle opere
- predisposizione di spazi compartimentati per il deposito di materiale per il restauro infiammabile

#### Protezione *attiva*

- presidi mobili (estintori)
- impianti di rilevazione e di allarme
- impianti automatici di spegnimento
- formazione ed informazione delle squadre di emergenza
- impianti di emergenza
- dispositivi per il trasporto rapido delle opere in situazioni d'emergenza

Dalla considerazione che ad incendio scoppiato si possa in definitiva fare poco, si può ricavare una sorta di promemoria sugli accorgimenti gestionali preziosi al fine di evitare il fuoco.

#### misure di gestione

- *stoccaggio protetto dei prodotti chimici*
- *formazione ed informazione in caso di emergenza* di tutto il personale
- *conservazione delle opere* in condizioni di protezione antincendio
- *presenza di quantitativi minimi di prodotti chimici sul tavolo* da lavoro
- *organizzazione degli spazi* di lavoro tale da consentire la fuga
- *controllo periodico* dei luoghi e manutenzione degli spazi
- *informazione sulle caratteristiche di infiammabilità dei prodotti chimici (schede di sicurezza)*

### **L'Opificio delle Pietre Dure di Firenze**

Come applicazione in termini sia di impostazione edilizia e funzionale degli spazi, e sia di gestione della prevenzione, può essere analizzato il caso dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze.



Nato in epoca medicea per la produzione artistica del commesso fiorentino, col tempo questa attività ha lasciato gradualmente il posto a quella di restauro delle opere d'arte in generale con un impulso particolarmente significativo dopo l'emergenza dell'alluvione di Firenze del 1966, fino a divenire prevalente ai giorni nostri e per un numero sempre più vasto di settori.

L'istituzione della scuola ha reso poi ancora più articolata la gamma delle funzioni ed ha incrementato il numero delle presenze nell'Istituto. L'espansione di attività degli ultimi anni ha determinato come conseguenza un considerevole aumento del fabbisogno di spazi che la sede storica non poteva più sicuramente soddisfare.

Particolarmente risolutiva è risultata l'aggiunta di un edificio sito sul lato meridionale delle mura di cinta della Fortezza da Basso, destinato in origine a magazzino militare, che ha significato un incremento di 2800 mq di superficie coperta. Un grande contenitore che, però, all'atto dell'acquisizione poteva essere utilizzato solo parzialmente e pertanto per vent'anni circa è stato oggetto di lavori di ristrutturazione edilizia (che hanno previsto tra l'altro la realizzazione di un secondo livello) e che da qualche anno sono giunti a completamento.

In questa nuova sede hanno così trovato posto alcuni dei settori di restauro dell'Istituto (Dipinti, Carta e Stampe, Tessuti, Scultura Ligneata) alcuni laboratori (Scientifico, Fotografico, Ottica, Falegnameria) due magazzini e gli annessi uffici.

L'intervento si caratterizza soprattutto per una generale ottimizzazione delle funzioni e degli standard edilizi, ma soprattutto per un complesso ed articolato sistema impiantistico volto a garantire le migliori condizioni di comfort ambientale e le condizioni di sicurezza sia in termini di aspirazione di vapori nocivi che di gestione delle emergenze.

Nello specifico della Prevenzione Incendi e con riferimento all'impostazione generale appena vista gli interventi eseguiti nei nuovi laboratori dell'Opificio delle Pietre Dure, possono essere così schematizzati:

*Protezione passiva:*

- Compartimentazione. Sono state realizzate opportune opere murarie e adeguate porte tagliafuoco per isolare le zone a rischio specifico destinate a magazzino, laboratorio di falegnameria, laboratorio fotografico, cabina elettrica, laboratorio laser, deposito opere, stanza per la verniciatura, stanza per la molatura
- Vie di fuga. Sono state realizzate n.5 nuove uscite al piano terreno mentre al piano primo sono state inserite due uscite agli estremi del lungo corpo di fabbrica che accedono l'una al luogo sicuro individuato sui bastioni della Fortezza da Basso e l'altra ad una nuova scala esterna
- Scale antincendio. Oltre a quella metallica appena citata, uno degli interventi più significativi è rappresentato proprio dall'inserimento di una nuova scala interna baricentrica rispetto all'intero edificio che svolge sia funzione di collegamento diretto tra l'ingresso e il piano primo, e sia funzione di scala d'emergenza. Particolare cura è stata posta nel realizzare un'opera che, visto il doppio uso, fosse efficace nelle emergenze ma anche molto curata nelle finiture. Pertanto, sono stati adoperati materiali di pregio opportunamente trattati come ad esempio pannelli in vetro a tenuta di fuoco che permettono di avere una compartimentazione trasparente evitando l'effetto "bunker" che spesso le scale antincendio interne hanno
- Impianti di sicurezza. Sono stati rifatti gli impianti di rilevazione e segnalazione che sono stati collegati ad una postazione di controllo mediante l'ausilio ulteriore di telecamere a circuito chiuso collegate ad un sistema di visualizzazione sinottica, ed è stato installato un impianto di spegnimento automatico a gas inerti per il deposito delle opere
- Impianti elettrici. Sono stati rifatti interamente secondo le recenti prescrizioni.

*Protezione attiva*

- vigilanza sia attraverso le apparecchiature che con la presenza sulle 24 ore di personale di vigilanza

- istituzione di squadre per le emergenze e per la prevenzione incendi
- riorganizzazione delle quantità e della distribuzione dei presidi mobili (estintori) con la sostituzione di quelli ad Halon non più conformi
- riorganizzazione ed integrazione della segnaletica di sicurezza

#### *Misure di gestione*

- Stoccaggio delle sostanze infiammabili. Tutti i settori ed i magazzini sono stati forniti di appositi armadi di sicurezza
- Uso delle sostanze infiammabili. Sono stati introdotti contenitori idonei per evitare la dispersione accidentale o la rottura, di dimensioni ridotte per garantire comunque il principio della “minima quantità necessaria” da tenere sul tavolo da lavoro. In particolare, i batuffoli imbevuti di solventi vengono raccolti in speciali dispositivi che permettono la sigillatura a caldo dei sacchetti contenitori
- Schede di sicurezza. E’ stato effettuato un inventario ed annesso archivio centrale delle schede di sicurezza dei prodotti in uso ed istituite figure (referenti di settore) per la gestione capillare delle stesse e delle informazioni di rischio relative
- Conservazione delle opere. Per quanto attiene la conservazione delle opere da restaurare o appena restaurate esse vengono tenute nei depositi protetti o in armadi antincendio
- Materiale ignifugo. Nell’acquisto di qualsivoglia suppellettile o attrezzatura interamente o parzialmente costituita da materiale potenzialmente infiammabile, si prediligono quelli con trattamento ignifugante
- Postazioni di lavoro. E’ stato redatto un progetto<sup>9</sup> da chi scrive per la riorganizzazione delle postazioni di lavoro in funzione di un “modulo restauratore” che prevede il rispetto di una distanza di sicurezza intorno alla postazione per consentire la fuga nel rispetto delle misure minime di legge.

E’ chiaro, da quanto appena esposto, come si possa fare molto, ma ciò nonostante non sia possibile garantire un livello di *rischio zero*: è questo un principio fondamentale di prevenzione incendi che vale ancor più nel caso specifico del restauro dell’arte. E’ proprio d’altro canto quella percentuale di *rischio residuo*, nonostante le misure di “prevenzione”, che giustifica la necessità di avere anche misure di “protezione” allorché non si è potuto evitare lo scoppio dell’incendio e subentra l’imperativo di limitarne i danni. Il concetto applicato nei nuovi laboratori dell’Opificio delle Pietre Dure è stato per l’appunto quello generale di :

- isolare i luoghi a rischio prevalente
- isolare le sostanze infiammabili e farne comunque un uso limitato e controllato
- ottimizzare le condizioni per la fuga in caso di incendio
- individuare zone particolarmente protette per il deposito delle opere già restaurate o da restaurare.

E’ prevedibile l’obiezione che interventi così radicali possano avvenire solo in strutture della portata dell’Opificio delle Pietre Dure e che la situazione diffusa sia fatta, viceversa, di realtà molto più piccole, spesso Ditte addirittura individuali. Questo, se da una parte è un problema soprattutto in termini di risorse (perché, se ci fossero ancora dei dubbi, la sicurezza costa) d’altro canto, è anche un vantaggio in termini di dimensioni per esempio delle opere. E’ infatti difficile che il piccolo laboratorio abbia opere così grandi che non possano essere trasportate agevolmente in situazione di emergenza.

Questo della protezione delle opere è un punto particolarmente sentito e dolente per le conseguenze di danno irrimediabile in termini di portato culturale che la loro malaugurata distruzione comporta. Ma la risposta, al momento, non può essere che quella della applicazione ai massimi livelli della normativa in termini generali di prevenzione, suffragata da un controllo dei luoghi e delle situazioni sempre vigile e da una manutenzione efficace ed efficiente di impianti ed apparecchiature. In altri termini è la gestione rigorosa e puntuale dell’intero ambiente ad abbattere innanzitutto

il verificarsi dell'incendio e quindi la possibilità di un danneggiamento irrimediabile dell'opera. In condizioni ideali sarebbe auspicabile la conservazione in luoghi protetti ad ogni interruzione delle lavorazioni, ma ciò si scontra spesso con le dimensioni delle opere o con la funzionalità delle operazioni stesse, per cui inevitabilmente essa rimane sul tavolo o sul cavalletto da lavoro, pertanto in definitiva il vero antidoto è la vigilanza e la pronta rilevazione dell'eventuale focolaio.

Ancora una volta l'approccio progettuale può essere di grande aiuto tramite il ricorso a modelli operativi che possano fornire parametri utili alla definizione di spazi e dimensioni. Per esempio nel su citato caso dell'OPD, è stato sperimentato uno schema progettuale di ottimizzazione che, partendo da una cellula base di riferimento (il "modulo restauratore"), ha permesso di provare ad impostare un open-space attraverso una maglia scozzese di percorsi gerarchicamente individuati proprio in termini di sicurezza, in generale, e simulazione di evacuazione in caso d'emergenza, in particolare.

E' indubbio che l'astrazione sia considerevole, sia per la presenza di una serie di elementi di arredo non standardizzabili e sia per la già richiamata flessibilità delle operazioni di restauro che richiedono per esempio la necessità a volte di unire più tavoli, ovvero di fare uso di impalcature per tenere le opere in verticale e quindi di ricreare la situazione del cantiere mobile in laboratorio. Tutto ciò considerato, la verifica pratica in prima battuta, per il caso in esame, è stata soddisfacente sia in termini di risultati effettivamente ottenuti e sia come possibilità effettiva di "condizionare" il processo complessivo di ristrutturazione edilizia dell'intero organismo in termini di parametri di sicurezza.

Il problema reale è, però, quello del mantenimento dello "schema", dal momento che, nella gestione quotidiana, l'assenza di separazioni fisiche porta alla "prevaricazione reale" dei vincoli e dei confini "teorici".

In termini generali la questione richiede, infatti, d'essere affrontata in termini non solo progettuali, ma anche, e talvolta soprattutto, gestionali. Un'ottimizzazione organizzativa richiederebbe una scelta delle opere compatibili con l'edificio e con la struttura operativa che esso contiene. Pur nella flessibilità dei numeri e delle esigenze, ogni spazio ha una sua capienza massima per persone e manufatti, considerando al lordo di attrezzature, arredi e accessori, ma anche al lordo di spazi "intoccabili" per la circolazione e movimentazione sia in situazioni routinarie e sia in situazioni d'emergenza. Ed è questo l'obiettivo: ad ottimizzazione avvenuta, deve risultare, se non un numero esatto, quanto meno un ordine di grandezza limite. Il concetto del "limite" è fondamentale: per evitare che nella acquisizione incontrollata di "uomini", "opere" e "tecnologia", si possa giungere ad un pericoloso *troppo-pieno*, che, ancor prima del livello d'esplosione, possa originare comunque allarmanti situazioni in termini di rischio infortuni e ridotta operatività. La soluzione è quella del limitare l'ingresso di opere sfruttando la possibilità del cantiere esterno, o quella di una migliore tempistica del "carico" e "scarico" delle opere. La funzione del progetto diviene, quindi, anche quella di fornire una simulazione d'uso che consenta una individuazione dei livelli di "troppo-pieno" che si trasforma in un dato gestionale di fondamentale importanza.

1 DPR n. 577 del 29. 7. 1982

2 DPR n. 577 del 29. 7. 1982

3 CARICO D'INCENDIO SPECIFICO (CM 14/09/1961 n. 91): "Potenziale termico della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, ivi compresi i rivestimenti dei muri, delle pareti provvisorie, dei pavimenti, dei soffitti".

4 LUOGO SICURO: Spazio scoperto, ovvero compartimento antincendio – separato da altro compartimento mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo – avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (Luogo sicuro statico) ovvero a consentire il movimento ordinato (Luogo sicuro dinamico)

- 5 REAZIONE AL FUOCO (DM 30/11/1983): Grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto. In relazione a ciò i materiali sono assegnati (CM 17/05/1980 n. 12) alle classi 0, 1, 2, 3, 4, 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione; quelli di classe 0 sono non combustibili.
- 6 COMPARTIMENTO ANTINCENDIO (DM 30/11/1983): Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco pre-determinata ed organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi. Protezione passiva mediante interposizione di elementi di separazione (verticali ed orizzontali) atti ad impedire la propagazione dell'incendio.
- 7 RESISTENZA AL FUOCO (DM 30/11/1983): Attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare - secondo un programma termico prestabilito e per un tempo determinato - in tutto o in parte la stabilità "R", la tenuta "E", l'isolamento termico "I", così definiti:
- stabilità: attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
  - tenuta: attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre - se sottoposto all'azione del fuoco su un lato - fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto;
  - isolamento termico: attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.
- Pertanto definiamo:  
 REI, la stabilità, tenuta e isolamento termico (solaio, parete)  
 RE, la stabilità e tenuta  
 R, la stabilità (travi e pilastri).
- 8 USCITA: Apertura atta a consentire il deflusso di persone verso un luogo sicuro avente altezza non inferiore a 2m. MODULO DI USCITA: unità di misura della larghezza delle uscite. Il "modulo uno", che si assume uguale a 0.6m, esprime la larghezza media occupata da una persona. (DM 30/11/1982)
- 9 P. Capone, *Progettare la sicurezza nei laboratori per il restauro delle opere d'arte*, in "OPD restauro", n.12/2000

