

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

Nicola Berlucchi^a

Ingegnere libero professionista – Specializzazione in Restauro dei Monumenti – Esperto 3° Livello in Controlli nel campo della Conservazione delle strutture di Beni Culturali

Abstract – 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, rimandando ad un'analisi più dettagliata delle superfici al successivo intervento dell'arch. Macera.

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.

Parole chiave: Incendio; superfici danneggiate dal fuoco; Teatro La Fenice; Teatro Petruzzelli; Cappella della Sacra Sindone; indagini diagnostiche strutturali

1. Teatro la Fenice (Venezia)

Nel 1996, a causa di un incendio doloso, il Teatro la Fenice brucia: l'incendio viene spento quando ormai tutta la cavea è perduta ed 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.



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

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.



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

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.



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

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.

1.1 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, ai quali il teatro è rimasto esposto per alcuni anni da quando la copertura fu distrutta.

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 imponeva interventi di consolidamento strutturale con il vincolo del rispetto delle superfici.



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

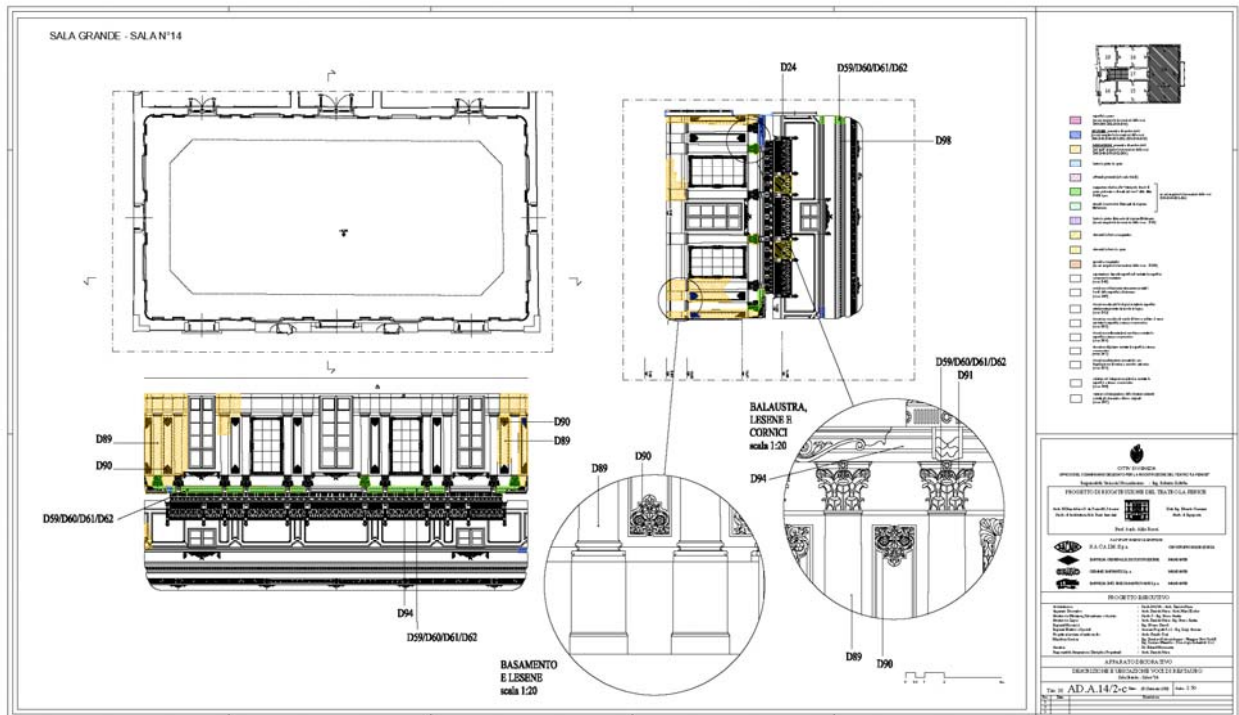
Le principali forme di degrado presenti sull'apparato decorativo potevano così riassumersi: perdita di ampie porzioni di intonaco e di cornici, rigonfiamenti e distacco delle porzioni superstiti, efflorescenze, polverizzazione delle superfici, fratturazione e disgregazione delle parti lapidee, alterazione 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.

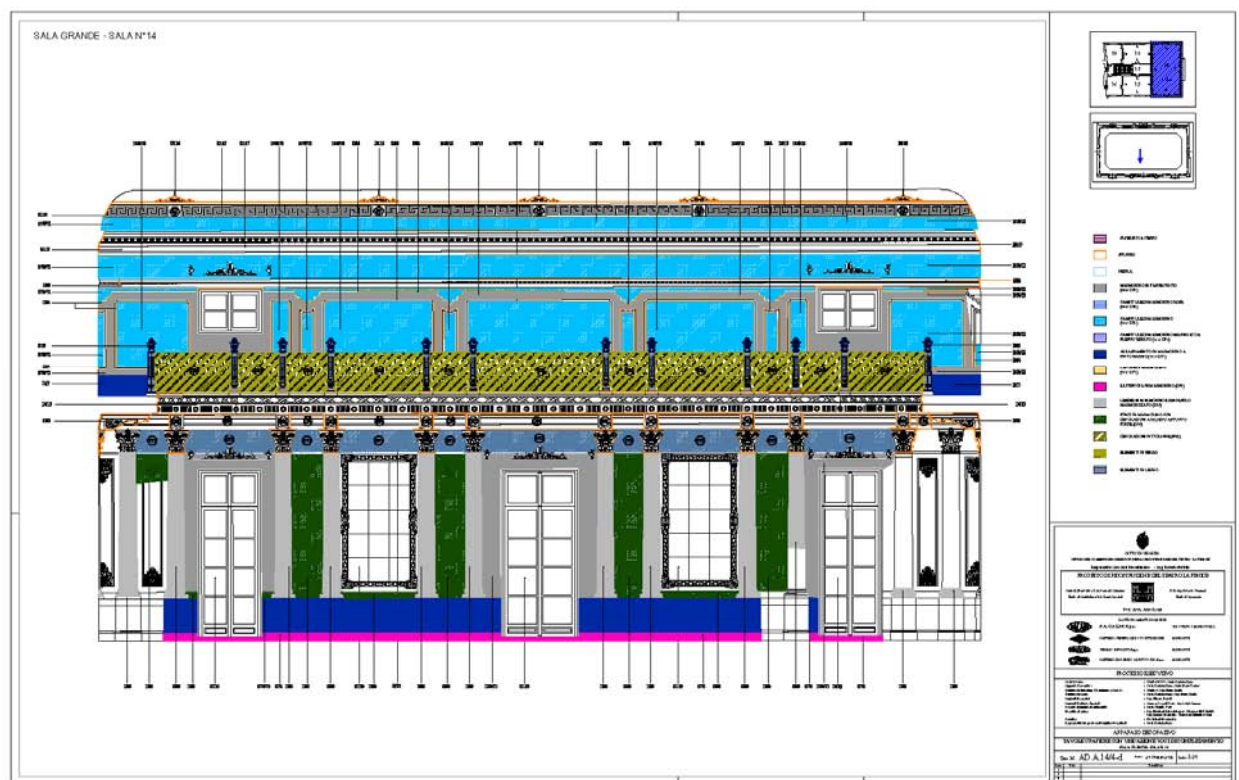
L'approccio progettuale ha perciò individuato due fasi ben distinte: il vero e proprio progetto di conservazione dei pochi lacerti di intonaco, stucco, terrazzo o pietra che erano riusciti a sopravvivere non solo all'incendio ma anche all'attacco degli agenti atmosferici ed il progetto di completamento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



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

La seconda fase si fondava sull'abilità degli artigiani, che fossero stuccatori, ebanisti, 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.



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

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 originali 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 ^b 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 campiture 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).^c

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).

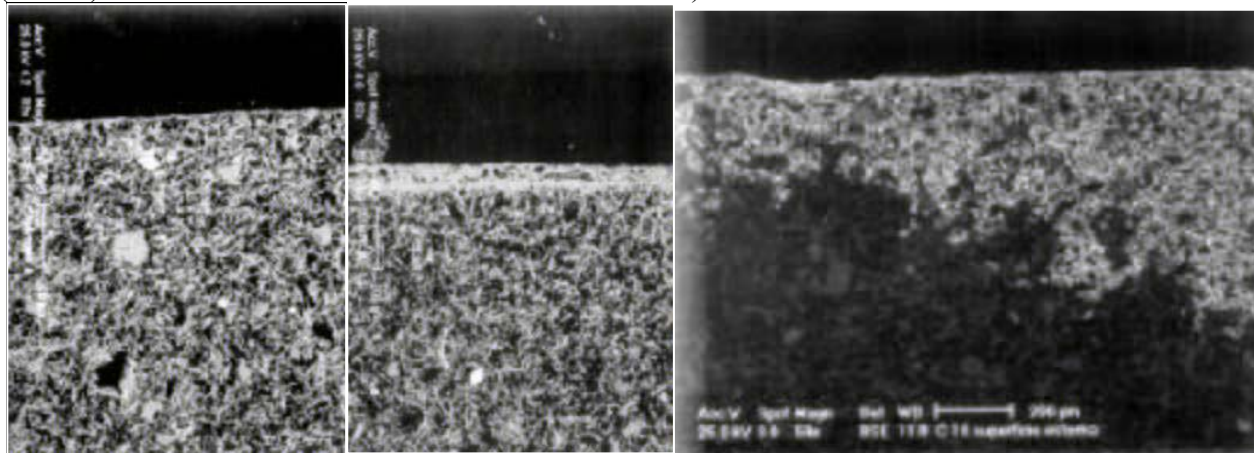


Progetto di restauro dell'apparato decorativo del piano terra: definizione dei colori delle campiture in marmorino

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 ^d 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 μm ;
- 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 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)



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

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 del 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.

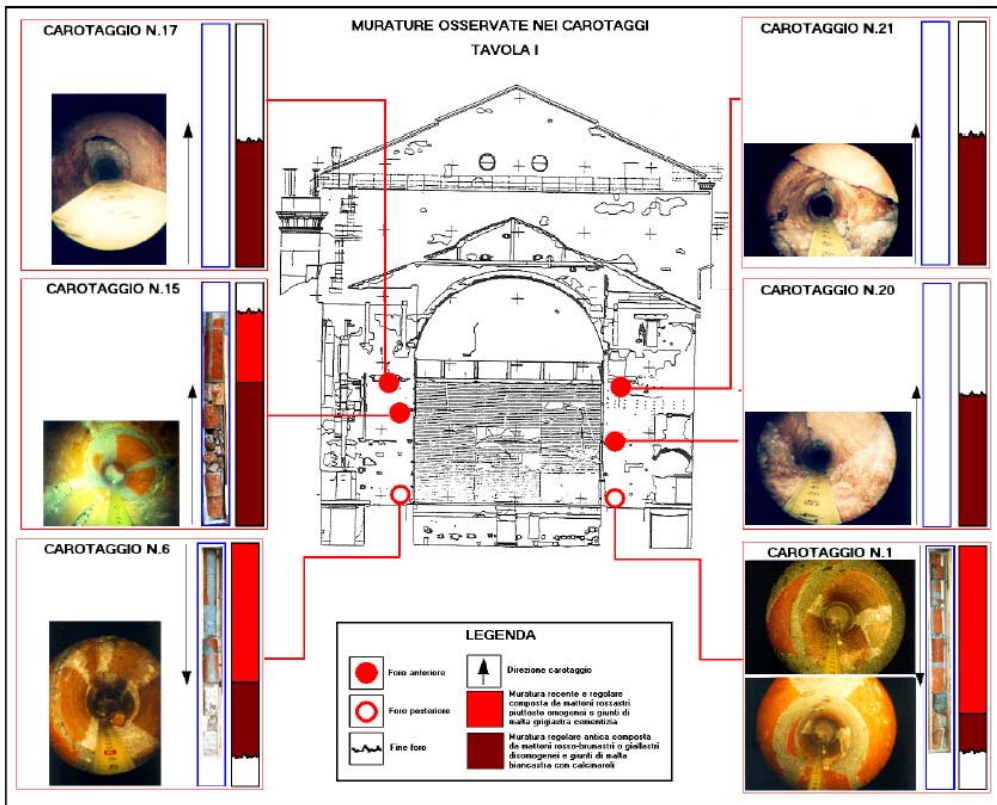
In analogia all'intervento conservativo voluto per gli stucchi, anche i portali e gli elementi in pietra sono stati conservati tal quali, riservando l'inserimento di tasselli soltanto per le mancanze macroscopiche.



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.

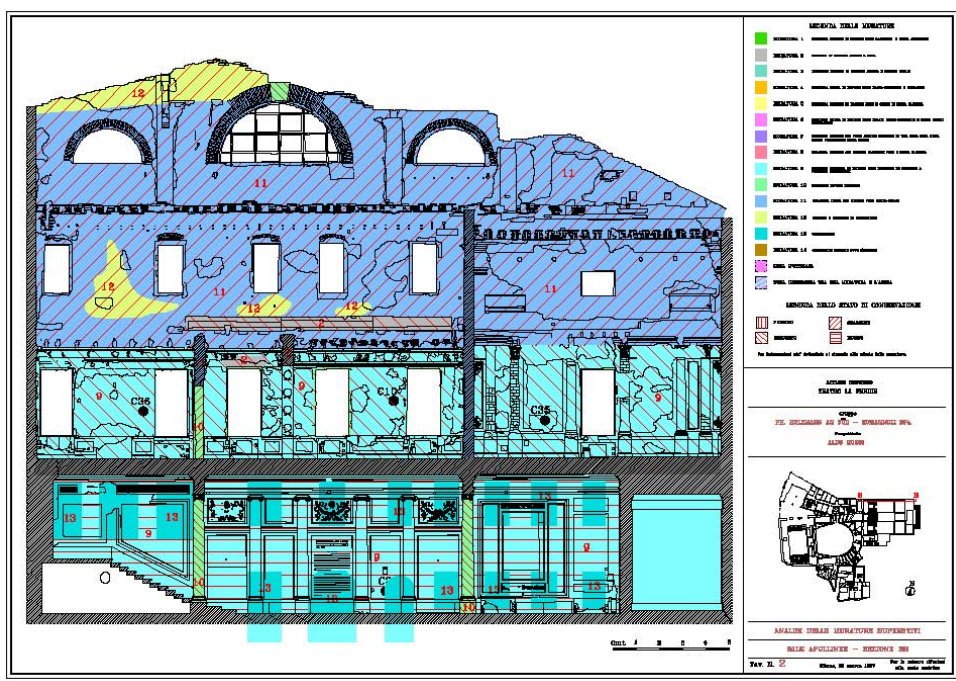
1.2 Lo stato di conservazione delle murature post incendio

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.



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

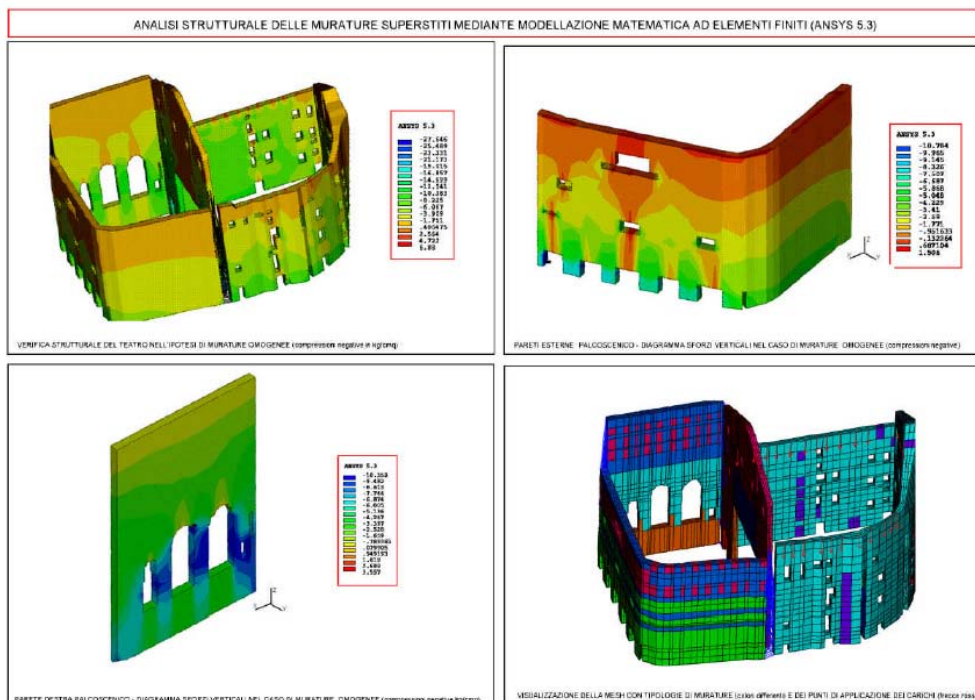
I risultati hanno permesso di caratterizzare più di 12 tipologie di murature, differenziate sulla base della tessitura muraria, della malta di allettamento e del tipo di mattoni impiegati e di fornire una valutazione del grado di danno subito a seconda delle zone.



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

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.



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

2. Teatro Petruzzelli (Bari)

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.



La sala Teatrale prima e dopo il devastante incendio

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 resse e si sciolse letteralmente all'interno della cavea trascinando "a cascata" con sé, copertura, soffittone e tutto l'apparato decorativo e d'arredo.



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

2.1 Il restauro del foyer

Per la descrizione dei lavori eseguiti ci riferiamo alla descrizione dell'intervento della dott.ssa Daniela de Bellis^e 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 caffelatte, al marrone, fino al verde mandorla.

Il progetto ha ritenuto di riportare la cromia originale degli ambienti voluti dal progettista al momento della costruzione.



Parziale carbonizzazione superficiale delle decorazioni del Foyer

Il problema principale si è posto per il recupero della tela dell'Armenise fortemente degradata, al punto che si è temuto non poter essere recuperata. In realtà 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 riportando in luce deliziosi e raffinati particolari con la firma dell'autore.



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

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 compensata 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 consiste nell'inglobare al proprio interno le putrelle metalliche che fungono da sostegno della balconata; quello decorativo tende a rendere meno accentuato lo sbalzo della balconata con la 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 esse state realizzate in legno scolpito, rivestito in gesso, e finemente dorate.



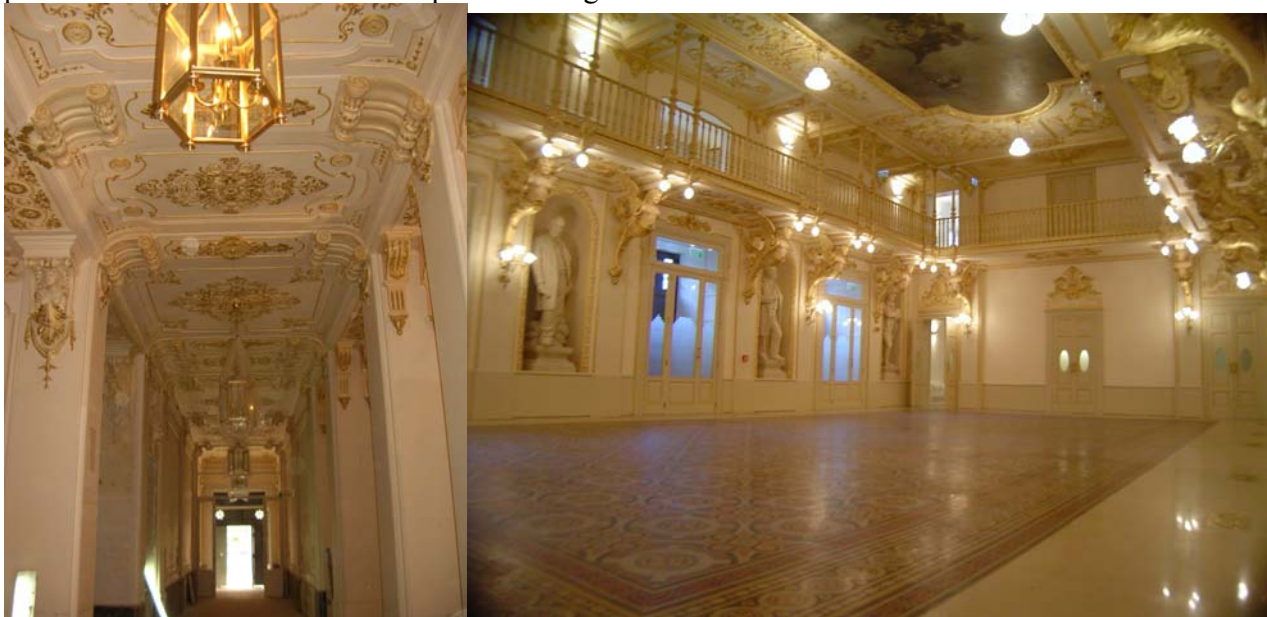
Fase di pulitura di una cariatide

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.



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

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

2.2 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 m) in blocchi di tufo locale (biocalcarene 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 ^fevidenziarono 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.



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

3. La cappella Guariniana della Sacra Sindone (Torino)

L'11 Aprile 1997, durante l'esecuzione di lavori di restauro in corso 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.



La cappella prima dell'incendio

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 ^g 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.



La cappella dopo l'incendio

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.

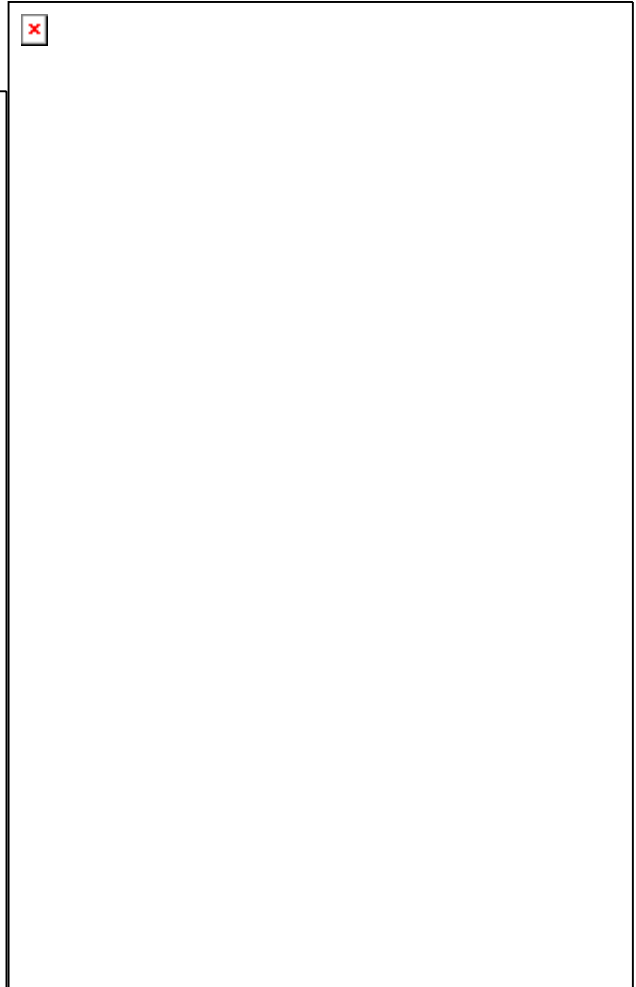
La differenza fondamentale con i casi precedenti è data dall'abbondantissima presenza di marmi che non rappresentano un semplice rivestimento decorativo, come nel caso degli apparati decorativi dei teatri analizzati, ma che contribuiscono in maniera fondamentale alla resistenza strutturale dell'intero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



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

Per tale ragione i progettisti ^h 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.



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

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.



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

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.

Planimetria da inserire
Arriverà domani mattina

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

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 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.

4. 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 nel caso in cui si tratti di 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 corsoe 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 “9 th International congress on deterioration and conservation of stone” – Venice June 19-24, 2000 – Ed. Elsevier;
	Nicola 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 del marzo '96, Rivista trimestrale diretta da Marco Dezzi Bardeschi – Alinea editore – Firenze

Maggiori informazioni e Contatti

BERLUCCHI NICOLA	Tel.+39030291583	nicolaberlucchi@studioberlucchi.it
------------------	------------------	------------------------------------

NOTE

^a L’ing. Nicola Berlucchi, libero professionista:

Teatro la Fenice (VE)

1) ha diretto ed in parte eseguito le indagini diagnostiche per la caratterizzazione strutturale del Teatro a seguito dell’incendio – Committente: Commissario Delegato per la ricostruzione del Teatro la Fenice – Ditta esecutrice: ATI Il Cenacolo srl – Tecniter srl – 1996

2) 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 ;

3) è stato responsabile per il progetto “costruttivo” durante i lavori condotti dall’ATI Holtzmann-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,;

4) 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;

5) 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;

6) 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.

7) le prestazioni si sono concluse in data 27 Gennaio 2002 con l’approvazione del progetto esecutivo.

Teatro Petruzzelli (BA)

8) 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)

9) 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

10) 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

^b 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

^c cfr. Progetto di Variante – Lavori da rendere compatibili Intervento di recupero Sale Apollinee – Relazione del 29 Sett. 1999
Ing. Nicola Berlucci

^d cfr. Nicola Berlucci -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

^e Progetto coordinato da DIREZIONE REGIONALE PER I BENI E LE ATTIVITA' 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 Tomaiuoli
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

Teatroprogetti – 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.Regà & C. s.n.c.

^f 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 Berlucci

^g Prof. Ing. Giorgio Macchi – Prof. Ing. Paolo Napoli – Arch. Walter Ceretto

^h 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)