

*“C’è un luogo agli Uffizi che per la sua maestosa neoclassica bellezza “internazionale” ci dà l’impressione di essere a Vienna o a San Pietroburgo. E’ la sala detta della Niobe”.*

Così Antonio Paolucci, allora Soprintendente per il Polo Museale fiorentino, introduceva la propria presentazione del restauro condotto nel 2004, grazie al quale la Sala aveva riacquisito l’ordinamento museografico settecentesco, completando in tal modo un precedente intervento, eseguito nel 1993 dall’allora Soprintendenza per i Beni Architettonici di Firenze, che le aveva restituito a sua volta l’integrità della partitura architettonica e dell’apparato decorativo, gravemente compromessa in seguito ai danni provocati dall’attentato di via dei Georgofili.

Oggi, per ultima, ma non meno importante, si conclude un’ulteriore opera di restauro del vasto ambiente, relativa al consolidamento delle strutture voltate che sostengono il pavimento, resasi necessaria dopo che, nel maggio 2011, si era improvvisamente palesato nel piano di calpestio un dissesto di tipo localizzato. Il rischio derivante dalla presenza nella sala dell’imponente gruppo scultoreo dei Niobidi, in aggiunta al carico sistematico prodotto dai numerosi visitatori, aveva indirizzato da subito le scelte progettuali in direzione di un intervento estensivo e risolutivo di tale complessa problematica.

Come sempre accade quando ci troviamo ad agire su edifici monumentali oggetto di molteplici trasformazioni sia architettoniche che funzionali, per lo più non esaurientemente documentate, anche in questo caso l’intervento è stato lungo e articolato, avendo dovuto affrontare una minuziosa campagna diagnostica di rilievi e indagini preliminari, produrre un approfondito studio progettuale successivamente affinato in fase esecutiva, trovare le soluzioni operative più tempestive e idonee a risolvere problemi tecnici, logistici e di coordinamento durante le varie fasi del cantiere.

Il risultato è oggi sotto gli occhi di tutti, e proprio perché non ‘visibile’ se non attraverso la ricca documentazione di cantiere – che ne racconta le acquisizioni conoscitive e la correttezza metodologica - prova la piena rispondenza alle aspettative: quelle di restituire finalmente alla fruizione dei visitatori, in tutta la sua magnificenza e in totale sicurezza, uno degli esempi più importanti dell’arte e della museografia neoclassica, degno *pendant* della Tribuna nello sviluppo del percorso espositivo degli Uffizi.

Per questi motivi, è giusto che la riapertura della Sala della Niobe costituisca a tutti gli effetti una importante tappa nel percorso di avanzamento dei Nuovi Uffizi e che, quindi, avvenga contestualmente all’inaugurazione dell’allestimento di due nuove Sale dedicate al Cinquecento negli ambienti – anch’essi decorati in età lorenesa – il cui restauro è stato ultimato nel giugno scorso.

**Dott.ssa Isabella Lapi**

Direttore Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Toscana

## **Dallo Stanzone non finito alla Sala della Niobe**

Un dipinto del 1910, una foto di oggi. Poco o niente parrebbe mutato, nella Sala della Niobe. Eppure fra queste due immagini così simili corre un secolo nel quale si sono avvicinati eventi traumatici, riordinamenti, restauri. I bombardamenti tedeschi del 1944 intorno al Ponte Vecchio e l'attentato di via dei Georgofili del 1993 interessarono gran parte degli ambienti dell'ala di ponente, fra i quali questa grande sala che scavalca arditamente, a più di venti metri d'altezza, la via Lambertesca; le lontane conseguenze di quelle tragiche scosse, insieme ad alcuni interventi sotto pavimento dovuti all'inserimento di canalizzazioni impiantistiche, hanno col tempo compromesso il delicato equilibrio del sistema voltato secondario, rendendone necessaria la revisione e il consolidamento.

La storia della Sala della Niobe, nelle forme in cui oggi la vediamo, è relativamente recente: poco più di due secoli da quando questo grande vano, destinato ad accogliere le statue provenienti dalla romana Villa Medici e trasferite a Firenze nel 1770, ebbe una definitiva configurazione architettonica su progetto di Gaspare Maria Paoletti e una veste decorativa 'moderna' ad opera di Grato e Giocondo Albertolli. I due fratelli ticinesi, chiamati da Pietro Leopoldo fin dal 1770, introdussero alla corte di Toscana quel gusto "internazionale" - come ben lo ha definito Paolucci - che apparenta le realizzazioni fiorentine (i soffitti del Poggio Imperiale, il Salone degli Stucchi a Palazzo Pitti, la Niobe agli Uffizi) a quelle, numerosissime, in terra lombarda (Milano, Monza) e che, attraverso gli insegnamenti e gli scritti di Giocondo, si diffuse presto in tutta Europa.

E' un'aria nuova, quella che si respira a Firenze sotto i Lorena. Per i grandi lavori di "ammodernamento" che interessano palazzi e ville Pietro Leopoldo si avvale, oltre che di forze locali, anche di maestranze e artisti "stranieri", venuti come lui d'oltralpe; maestranze e artisti che introducono, accanto agli splendori barocchi della reggia o ai corridoi dai soffitti istoriati, spazi luminosi dove dominano i colori pastello, gli stucchi bianchi talvolta impreziositi, ma mai appesantiti, dall'oro, i pavimenti in marmo levigato o lucida 'veneziana' in luogo dei tradizionali ammattonati.

In questo clima di autentico rinnovamento si inserisce l'arrivo di un complesso di sculture fra i più straordinari per qualità e consistenza, che troveranno una collocazione definitiva nel 1780, dopo dieci anni dal loro spostamento a Firenze. Il gruppo - repliche romane di originali ellenistici - rappresenta il mito tragico di Niobe, madre di una numerosa prole, punita per la sua superbia da Apollo e Artemide che le uccisero tutti i quattordici figli, vendicando così l'offesa da lei rivolta alla loro madre Latona.

Si avanzano varie ipotesi, per la sistemazione delle statue venute alla luce a Roma nel 1583 in una vigna sull'Esquilino e subito acquistate dal cardinale Ferdinando (poi granduca Ferdinando I) per arricchire la sua collezione. La prima, forse la più suggestiva, le vorrebbe in Boboli, disposte in modo da ricreare la scenografia di Villa Medici; si decide in seguito per gli Uffizi, sempre pensando ad una disposizione "a gruppo" intorno alla madre dolente che cerca invano di proteggere la figlia più piccola dagli strali di Artemide; prevale infine il criterio "didattico" dell'allineamento lungo le pareti, che privilegia l'isolamento e l'analisi di ogni scultura, a discapito tuttavia dei nessi compositivi che correvano tra le singole opere nell'originaria disposizione.

Il luogo c'è, ed è perfetto: quello "Stanzone non finito nell'ala di ponente", come è indicato in un documento del 1771, situato sul cavalcavia di via Lambertesca, luminosissimo per la presenza, nella parete opposta all'ingresso, di un'ampia serliana centrale affiancata da due grandi finestre.

Nella sala, a cui si lavora a partire dal 1774, gli stucchi delle volte saranno dorati, i pavimenti saranno in marmo bianco e grigio: una veste nobile per accogliere le antiche sculture e reggere degnamente il confronto con gli ambienti più prestigiosi della diventerà, a ponente, il *pendant* moderno della *Tribuna* situata nell'ala di levante.

Poco o nulla si sa invece della sua storia precedente, dalla costruzione ( databile intorno alla fine del Cinquecento ) fino alla prima planimetria a noi nota, del 1736, dove il vano è descritto ancora 'al rustico', senza pavimenti, intonaci, parapetti, vetrate; già vi compare però la serliana, elemento solitamente destinato a connotare ambienti vasti, a volte parzialmente aperti e comunque di grande prestigio. A Pitti, Ammannati aveva adottato la serliana al centro delle due grandi logge poi richiuse che articolavano, al primo e al secondo piano, la controfacciata sul cortile; e non è da escludere che anche agli Uffizi, per questo grande spazio quasi sospeso sulla strada, si fosse immaginata una funzione analoga, abbandonando poi l'ipotesi senza però individuare una diversa soluzione.

Certo è che la prima idea di collocare in Galleria i *Niobidi* risale al 1588, quando furono sistemati nelle stanze del corridoio di levante non gli originali, ma i calchi: «quindici fiure [sic] di gesso intere grande al naturale dell'istoria di Niobe», spedite da Roma a Firenze via mare. Lo stanzone a quel tempo forse non esisteva ancora; probabilmente, dietro la facciata continua del corridoio di ponente, conclusa nel 1580, gli ambienti erano ancora in costruzione, se solo quindici anni più tardi (1595-97) gli Inventari di guardaroba cominciano a registrare gli spazi di quest'ala e citano le «soffitte sopra le stanze nuove».

Nessun notizia ancora per tutto il Seicento e oltre; un lungo silenzio, che cesserà quando la sala avrà finalmente una destinazione certa e acquisterà una specifica identità formale.

Il consolidamento effettuato a museo costantemente aperto, ad un passo dal grande flusso di visitatori ignari dell'importanza del cantiere che si svolgeva dietro una delle porte prospettanti sulla Galleria, costituisce un'applicazione avanzata ed innovativa volta a coniugare sempre più strettamente efficienza delle prestazioni e reversibilità dell'intervento.

Grazie ad esso sono stati scongiurati rischi futuri e la Sala della Niobe può riaprire oggi le sue porte; potremo così nuovamente ammirarne, in tutta sicurezza, l'elegante architettura e la preziosa decorazione, avvertire il pathos che emana dalle figure morenti e cogliere nel mito dell'infelice madre una commossa allusione, purtroppo sempre attuale, al destino di tanta parte dell'umanità.

#### **Arch. Alessandra Marino**

Soprintendente per i Beni Architettonici, Paesaggistici, Storici, Artistici ed Etnoantropologici per le province di Firenze, Pistoia e Prato.

Con l'ultimazione del lungo e sapiente restauro strutturale, si è lieti di veder tornare la Sala di Niobe, in stabilità e in splendore, all'ammirazione dei visitatori. Unico ambiente neoclassico, che riassorbe anche i quadroni barocchi nella dialettica di stampo illuministico tra l'Antico e i moderni, la Sala offre un razionale contrappunto all'accaldata e satura magnificenza della Tribuna a Levante.

Un clima raccolto e quasi da studiolo, invece, è quello che s'incontra nelle due nuove sale dedicate, al primo piano, ai pittori manieristi. Le stanze piccole ravviano l'ingegno, affermava Leonardo da Vinci. Ci si augura che sia così per i visitatori, che al percorso monumentale potranno affiancare un'occasione per soffermarsi su autori meno celebrati e sulle loro opere raffinate, in tanto più sorprendenti in quanto meno conosciute

### **Dott.ssa Cristina Acidini**

Soprintendente per il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Firenze

### **Gli orizzonti più larghi**

Quando, un anno fa, il pavimento della Sala di Niobe manifestò il segno d'una sofferenza, tutti, di prim'acchito, ritennero si trattasse di uno dei tanti episodi che un edificio antico manifesta quand'è forzato a esigenze estranee alla sue originarie ed è, per di più, sottoposto a un'usura pesante come la Galleria degli Uffizi. Poi le analisi condotte dai tecnici rivelarono che si trattava della spia d'una ben più complessa situazione strutturale. Oggi i lavori intrapresi vedono il loro felice compimento e noi – inaugurata a giugno di quest'anno la Tribuna restaurata e riordinata – possiamo tornare a godere dei due ambienti più eleganti e preziosi del museo, che riprendono a farsi eco dai corridoi dirimpettai.

Mentre all'ultimo piano della Galleria si riaprono le porte della Sala di Niobe, al piano sottostante la pittura del Cinquecento fiorentino completa il suo percorso nel tratto inaugurato a metà giugno di quest'anno 2012, che aveva lasciato vuote due stanze intermedie, affrescate da Luigi Ademollo. Da oggi quei vani – cui s'accede dalla sala dedicata al Pontormo, interrompendo per un momento l'infilata che s'affaccia sul piazzale – si offrono al pubblico della Galleria, esibendo le opere di Giorgio Vasari e Alessandro Allori (il primo) e quelle d'artefici della seconda metà del secolo (il seguente). Opere che, se la sequenza degli spazi l'avesse consentito, avremmo esposto di seguito alle creazioni del Bronzino, ma che parimenti risultano plausibili, in un tragitto dell'arte a Firenze nel sedicesimo secolo, in virtù delle relazioni che comunque corrono fra il Pontormo e i pittori che ora qui trovano luogo.

È una sistemazione che prelude ad altre consimili, del pari concepite per favorire approcci differenti alle collezioni del museo. Nella serie di sale che si dispongono in successione serrata, costeggiando appunto il piazzale, saranno collocate le creazioni ambite da quei visitatori che hanno scelto d'entrare in Galleria avvalendosi di ciceroni sbrigativi. Da quell'itinerario rettilineo (e, volendo, veloce) si dischiuderanno però, di tanto in tanto, deviazioni, grazie alle quali si potrà accedere a sale egualmente ricche di tavole e tele d'altissimo tenore, ma non glorificate dall'industria culturale. Ecco, le stanze che oggi s'inaugurano sono parte di quest'ultime: Vasari, Allori e i pittori di secondo Cinquecento (fra cui alcuni di quelli che lavorarono allo Studiolo di Francesco I) non rientrano certo fra gli artisti per cui si traversano gli oceani; non di meno un osservatore attento avrà modo – se vorrà – di conoscere la poesia sottesa alla loro espressione. Da parte nostra rimane vivo l'impegno a far di tutto perché sempre più larghi siano gli orizzonti di chi entra agli Uffizi.

### **Dott. Antonio Natali**

Direttore della Galleria degli Uffizi

## Un'altra tappa nel percorso dei Nuovi Uffizi: la Sala della Niobe

### Il progetto

L'intervento di consolidamento della Sala della Niobe, originariamente non previsto nel progetto Nuovi Uffizi, prese le mosse nella primavera 2011, quando alcuni addetti alla vigilanza notarono un avvallamento della pavimentazione in corrispondenza del basamento della statua situata a destra della grande finestra centrale.

Dall'indagine endoscopica, immediatamente effettuata, e dai successivi rilievi, risultò che il pavimento della sala (circa m 29x9, per un totale di circa 260 mq) poggia su un sistema portante costituito, oltre che dal voltone centrale a botte lunettata che scavalca via Lambertesca, da altre volte di vario tipo (a crociera, a padiglione, a botte, con o senza lunette) in corrispondenza dei vani sottostanti, con sovrastanti voltine di alleggerimento in laterizio e materiale incoerente di riempimento. L'indagine endoscopica e il saggio sulla pavimentazione in corrispondenza dell'avvallamento evidenziarono subito il parziale cedimento della voltina interessata, dovuto, in quel caso, all'insufficiente contrasto laterale offerto dal materiale di riempimento al sottile frenello in muratura di appoggio della voltina stessa; la successiva rimozione di tutta la corrispondente striscia di pavimento mise in luce una situazione analoga sulla parete opposta.

Era necessario, a questo punto, estendere le indagini a tutta la sala, per verificare se si trattasse di un caso isolato o, più probabilmente, di un fenomeno diffuso; furono quindi effettuate altre indagini non distruttive - endoscopie e rilevamenti con laser-scanner e georadar - i cui risultati, pur confermando le buone condizioni delle volte portanti, evidenziarono tuttavia altri avvallamenti della pavimentazione ed uno stato di sofferenza di molte voltine secondarie, tale da non escludere l'eventualità di altri cedimenti localizzati. Anche la presenza di un riempimento in materiali di risulta totalmente incoerente ed eterogeneo, e di spessore molto variabile in dipendenza della curvatura delle volte, poteva spiegare cedimenti differenziali della pavimentazione sotto l'azione di carichi localizzati di notevole entità (dell'ordine di 2.000-3.000 Kg).

Si decise quindi, in pieno accordo fra Direzione Regionale, Soprintendenza, Polo Museale, Direzione della Galleria e Direzione Lavori dei Nuovi Uffizi, di procedere ad una revisione generale e, se necessario, ad opere di consolidamento dell'intera sala.

L'intervento non presentava difficoltà dal punto di vista tecnico, ma appariva particolarmente complesso sotto l'aspetto logistico; si doveva infatti approntare un apposito ponteggio esterno, per l'impossibilità di accedere con attrezzature e materiali dalla Galleria, e procedere zona per zona, movimentando via via i gruppi scultorei all'interno della sala. Si dovevano inoltre garantire la massima sicurezza e il minimo disagio sia per le decorazioni e le opere d'arte rimaste *in loco*, sia per le maestranze impegnate, nonché per i visitatori in transito lungo l'attiguo corridoio principale della Galleria.

Il progetto prevedeva quindi un cantieramento all'interno della sala, suddiviso in due fasi successive, mediante la costruzione di una camera di lavoro isolata e tenuta in depressione, durante le varie operazioni, per mezzo di apposite apparecchiature, in modo da impedire la propagazione di polveri nell'ambiente e di attutire l'impatto acustico derivante dai lavori.

Il progetto definitivo, che teneva conto dei dati acquisiti nel corso delle indagini preliminari, si articolava poi in:

- completo smontaggio della pavimentazione, con rimozione di tutto il materiale incoerente di riempimento, fino a mettere a nudo tutte le volte, primarie e secondarie, per avere il quadro completo dello stato del sistema; lo smontaggio della pavimentazione è stato preceduto dal rilievo del pavimento con numerazione delle lastre costituenti le ghirlande e con l'individuazione delle piastrelle marmoree originarie e di quelle posate in epoche successive.

- rinforzo delle volte principali, laddove ritenuto necessario e fattibile, con fasce in CFRP monodirezionale (fibre di carbonio) con inghisaggi di estremità alla volta e alle pareti perimetrali;
- rialzamento dei muri di separazione tra le volte con muratura di mattoni pieni e malta di calce idraulica, per la formazione di un solido appoggio per le voltine attigue;
- demolizione delle porzioni di voltine allentate, deformate e/o lesionate e successiva ricostruzione delle stesse in mattoni pieni ad una testa;
- ripristino, ove necessario, del vincolo delle voltine sulla volta principale con la creazione di opportuno appoggio ottenuto con piccoli riporti di c.a.;
- riempimento con calcestruzzo alleggerito con argilla espansa, con densità inferiore a 800 Kg/mc e resistenza caratteristica Rck 25 Kg/cm<sup>2</sup>;
- al di sopra di quest'ultimo, formazione di una soletta in cls armato dello spessore di 5 cm, inghisata alle pareti perimetrali e intermedie con barre d'acciaio, con funzione di ripartizione e collegamento;
- rimontaggio della pavimentazione, con sostituzione delle lastre rotte o deteriorate.

**Arch. Laura Baldini, Ing. Maurizio Coggiola**

Progettisti per il progetto definitivo

## La fase esecutiva

Lo smontaggio del pavimento e la rimozione del sottostante materiale incoerente di riempimento ha permesso di mettere in vista il sistema di sostegno, caratterizzato dalla presenza di una serie di strutture principali a volta di diversa ampiezza e tipologia (a crociera, a botte semplice o con lunette, a padiglione) e di un eterogeneo sistema secondario costituito da voltine di alleggerimento, archi, archetti.

E' stato inoltre possibile rilevare alcuni interventi piuttosto invasivi eseguiti nel corso del tempo per la necessità di inserire, sotto il pavimento o nelle pareti portanti, i canali degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento dell'aria e, allo stesso tempo, si è riscontrato che le superfici di estradosso delle strutture voltate non erano state oggetto di interventi di consolidamento o di restauro in epoca recente, tanto che nella rimozione del materiale di riempimento dei rinfianchi di alcune volte sono stati ritrovati materiali ceramici di antica fattura.

Al fine di documentare esattamente le caratteristiche e lo stato conservativo delle diverse strutture al momento del loro ritrovamento, si è provveduto ad eseguire il rilievo con laser-scanner dell'intera superficie di estradosso del sistema portante dell'impalcato. Tale rilievo è stato poi confrontato con il modello digitale di elevazione elaborato sulla base dei rilievi eseguiti prima dello smontaggio del pavimento; grazie alla sovrapposizione dei due grafici, è stato possibile individuare puntualmente gli elementi interessati da fenomeni di cedimento più o meno marcati e valutare in modo più approfondito le situazioni di maggiore criticità.

Per quanto riguarda lo stato di conservazione delle strutture, non sono stati osservati fenomeni fessurativi o deformativi a carico delle volte principali, mentre sono stati rilevati in varia misura allentamenti, cedimenti e lesioni in molte delle voltine di alleggerimento, che hanno richiesto attente operazioni di smontaggio e ricostruzione e, in alcuni casi, l'inserimento di strutture metalliche indipendenti.

La situazione effettiva emersa dalla completa messa a nudo del sistema voltato, principale e secondario, ha determinato la necessità di modificare alcune previsioni del progetto definitivo. In particolare:

- la presenza di alcune voltine di alleggerimento non rilevate nel corso delle indagini preliminari e di altri numerosi e diffusi manufatti in muratura (canali per l'aria condizionata, archi di rinforzo, muretti ecc.) ha impedito la messa in opera delle fasce fibro-rinforzate all'estradosso delle volte principali; d'altra parte, il buono stato di conservazione complessivo delle stesse non lo rendeva strettamente necessario, essendo sufficiente la semplice iniezione di malte speciali nelle piccole lesioni di carattere locale;
- l'insufficiente spessore, rilevato in alcune zone, fra il cervello delle volte e la quota del pavimento finito, ha impedito la realizzazione della soletta armata e ancorata alle pareti, prevista al di sopra del riempimento in conglomerato alleggerito; In luogo di questa, e con lo scopo di collegare efficacemente le pareti tra di loro, sono stati posti in opera alcuni tiranti in corrispondenza dei sottostanti muri trasversali, ad integrazione delle catene già esistenti.

Il successivo progetto esecutivo, affidato all'impresa appaltatrice e del quale riferisce ampiamente nel seguito il Prof. Lagomarsino, ha tenuto conto di tali elementi e della volontà di operare nell'ottica di un complessivo intervento conservativo che privilegiasse le soluzioni maggiormente reversibili e compatibili con i materiali, le tecniche ed i sistemi costruttivi originali e caratteristici del monumento.

L'intervento ha fornito anche l'occasione per eseguire alcune semplici opere di miglioramento del sistema di climatizzazione della sala: sono stati installati nuovi canali in lamiera per i condotti di mandata dell'aria

(incrementandone le dimensioni rispetto ai canali in muratura esistenti), in vista di un futuro potenziamento delle U.T.A., ed è stata installata una nuova unità in una nicchia esistente a parete in sostituzione di una precedente ormai dismessa da anni.

Sulla base del rilievo strumentale della pavimentazione eseguito prima dei lavori, è stata effettuata la posa in opera del pavimento in marmo rispettando fedelmente il disegno originale e utilizzando tutto il materiale recuperato dall'accurato smontaggio fatto in precedenza, integrato in parte con materiale di nuova fornitura prescelto nei formati e nelle caratteristiche di colore e disegno opportuni.

In seguito allo smontaggio del cantiere interno, sono poi state eseguite le opere di completamento indispensabili per restituire la sala nelle condizioni originarie. In particolare:

- sulla scorta dell'analisi dello stato di conservazione dell'apparato decorativo e del relativo rilievo fotografico, eseguito prima dell'inizio dei lavori, è stato effettuato un intervento manutentivo della porzione basamentale delle pareti lungo l'intero perimetro della sala mediante la revisione generale delle superfici, il restauro delle decorazioni a stucco danneggiate ed il ripristino di quelle mancanti, nonché la spolveratura finale di tutte le superfici decorate;

- è stato eseguito il restauro completo delle ringhiere originali in ferro e ottone, poste a parapetto delle due porte-finestra esistenti sul prospetto tergale, mediante la fedele ricostruzione di tutti gli elementi mancanti;

- infine, sono state completate tutte le delicate operazioni di trasporto, posizionamento, montaggio e collocazione definitiva di tutti i basamenti e delle relative statue per restituire al godimento pubblico la Sala della Niobe completa in tutte le sue parti e nella piena funzionalità delle sue caratteristiche strutturali, architettoniche, decorative, artistiche e museografiche.

**Arch. Marinella Del Buono**  
Direttore dei Lavori

## Il cantiere di consolidamento

Il consolidamento della Sala della Niobe ha messo in evidenza due aspetti ricorrenti nel restauro dei manufatti storici: a) la centralità del cantiere come momento di definizione esecutiva degli interventi, ma anche di revisione del progetto; b) la necessità per la conservazione di individuare tecniche “caso per caso”, senza doversi riferire a soluzioni predefinite.

I lavori e il progetto esecutivo sono stati affidati all'associazione temporanea di imprese Nuovi Uffici, che ha avuto la possibilità di sviluppare i dettagli dell'intervento a cantiere aperto; ciò ha consentito di individuare, caso per caso, la soluzione specifica ottimale. Il campionario di soluzioni costruttive e di trasformazioni che si è presentato dopo la rimozione della pavimentazione e del materiale sciolto di riempimento è straordinario. E' emersa chiaramente la volontà dei costruttori di alleggerire ad ogni costo la struttura, attraverso elementi di geometria e profilo diversi che consentissero di avere spessori di riempimento molto limitati. Nel complesso il sistema costituito dalle volte principali e da voltine secondarie di alleggerimento è risultato coerente con quanto ipotizzato sulla base delle indagini diagnostiche preliminari, ma puntualmente sono stati riscontrati importanti dettagli, non conosciuti in precedenza (archi di rinforzo, frenelli), oltre che locali demolizioni e ricostruzioni relativamente recenti, per il passaggio degli impianti.

Le scelte progettuali sono state individuate, in totale accordo con la Direzione dei Lavori, avendo come obiettivo la massima conservazione del monumento, oltre che la sicurezza, coerentemente con i principi del minimo intervento espressi nelle recenti Linee Guida per i Beni Culturali emanate con Direttiva P.C.M. 9 febbraio 2011.

Le linee di indirizzo generali sono state: 1) verificare la funzionalità statica del sistema voltato principale; 2) verificare la funzionalità delle voltine di alleggerimento (in relazione al loro profilo, ai vincoli all'imposta e allo stato di danneggiamento); 3) far fronte alle esigenze impiantistiche (mantenendo o integrando il sistema di canalizzazioni presente); 4) approfittare dell'opportunità del cantiere per migliorare i collegamenti al fine di ridurre la vulnerabilità sismica; 5) adottare tecniche che garantiscano la massima reversibilità possibile.

Le strutture voltate principali sono tutte risultate in buone condizioni, ad eccezione di microlesioni che sempre sono presenti in manufatti che hanno diversi secoli di vita. Si è pertanto rinunciato al consolidamento con fibre in materiale composito, la cui realizzazione sarebbe stata peraltro problematica data la presenza delle voltine secondarie, se non a prezzo di locali demolizioni. L'unico intervento realizzato è stato quindi quello di iniezioni sistematiche di malta molto fluida iniettata, attraverso una piccola siringa, direttamente nelle piccole lesioni presenti.

Per quanto riguarda il secondo punto, le soluzioni tecniche sono state diverse perché diverse erano le condizioni delle voltine di alleggerimento. In alcune parti, dove la voltina aveva perso irrimediabilmente forma, si è scelta la strada dello smontaggio con successiva ricostruzione,. Nella maggior parte dei casi è stata sufficiente una locale iniezione di malta nelle fessure presenti, operando analogamente alle volte principali. In un solo caso, quello di una voltina molto ribassata e interessata da un significativo fenomeno di cedimento, si è preferito conservare il manufatto originario, al quale è stato affiancato un sistema indipendente di archi in acciaio a spinta eliminata, paralleli e collegati longitudinalmente tra loro.

Al fine di migliorare il collegamento della parete esterna longitudinale della Sala con la parete interna a confine con il corridoio dell'Ala di Ponente, sono state inserite cinque catene trasversali. Le catene sono state ancorate tramite iniezione di malta all'interno di una calza, data la difficoltà di inserire elementi di ancoraggio meccanico esterni al paramento murario; solo una delle quattro catene è stata ancorata in facciata con bolzone tradizionale, mentre per un'altra è stato necessario realizzare un ancoraggio sub-verticale, essendo posta al di sotto di una finestra.

Considerato che, grazie all'accurata diagnosi delle cause di degrado e all'appropriata scelta delle tecniche più idonee ai singoli casi, è stato possibile recuperare la completa efficienza del sistema strutturale originale, si è scelto, anche al fine di garantire la massima reversibilità dell'intervento, di non realizzare la soletta in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata. Questo intervento, che purtroppo rientra nella prassi del consolidamento delle costruzioni storiche, è nella maggior parte dei casi non necessario e rende problematici gli eventuali futuri interventi di manutenzione e consolidamento del sistema voltato. Nel nostro caso, le catene trasversali inserite garantiscono il collegamento che si voleva realizzare con la soletta armata. Inoltre la funzione di ripartizione dei carichi concentrati è efficacemente assolta da un riempimento realizzato sopra le volte con un conglomerato di granuli di argilla espansa, reso coeso dall'impasto con una limitata quantità di boiaccia di cemento; in questo modo il materiale assume modeste, ma non trascurabili, caratteristiche meccaniche (in particolare alla compressione), pur risultando facilmente disaggregabile mediante una leggera azione da parte di un utensile. Sempre avendo in mente la reversibilità, si è scelto di non adottare alcun accorgimento di aggrappo tra l'estradosso delle volte e il soprastante strato di riempimento.

Un'ultima importante considerazione riguarda la documentazione. Per la conservazione dei manufatti storici non è sufficiente operare bene nel cantiere di restauro ma è anche indispensabile che siano documentati tutti gli interventi eseguiti, a futura memoria, per rendere possibile la diagnosi di eventuali futuri dissesti e facilitare la progettazione dei relativi interventi. L'intervento appena concluso nella Sala della Niobe credo possa costituire un riferimento esemplare anche da questo punto di vista.

**Ing. Sergio Lagomarsino**

Università di Genova, consulente per la progettazione esecutiva