



CITTA' DI TORINO

DIRETTORE GENERALE VICARIO

Ing. Giambattista Quirico

DIRETTORE DIVISIONE SERVIZI TECNICI ED EDILIZIA PER I SERVIZI CULTURALI - SOCIALI – COMMERCIALI

Ing. Sergio Brero

DIRIGENTE SETTORE EDIFICI PER LA CULTURA E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Rosalba Stura

SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PER IL PAESAGGIO

Arch. Paola Salerno

IL PROGETTO

PROGETTO OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Manuela Castelli

PROGETTO OPERE STRUTTURALI

Ing. Flavio Aquilano

COLLABORATORI PROGETTO OPERE EDILI

Geom. Luigi Balice
Geom. Carmine Lepera

SUPPORTO TECNICO OPERE DI RESTAURO

D.ssa Barbara Rinetti

COORDINAMENTO SICUREZZA

Ing. Giancarlo Gonnet

IL CANTIERE

DIRETTORE DEI LAVORI

Arch. Manuela Castelli

DIRETTORE OPERATIVO OPERE STRUTTURALI

Ing. Flavio Aquilano

DIRETTORE OPERATIVO ED ISPETTORE DI CANTIERE

Geom. Luigi Balice

SUPPORTO TECNICO OPERE DI RESTAURO

D.ssa Barbara Rinetti

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

Arch. Paola Granero

IMPRESA APPALTATRICE

BARBERIS ALDO – Impresa Costruzioni S.p.A.
Strada Tagliata n. 1 – 12051 Alba (CN)

IMPRESA SUBAPPALTATRICE

PUMA LAVORI IN FUNE snc
Via Bellardi n. 22 bis – 10146 Torino

Nel 1942 la Mole entrò a far parte degli edifici di competenza dei Musei Civici ed una parte dei locali venne destinata ad ospitare le collezioni del futuro Museo del Cinema.

A partire da tale data, la Città di Torino iniziò ad effettuare diversi interventi mirati alla conservazione del monumento simbolo di Torino.

Nel 1953 un uragano abbattè la guglia che, cadendo sulla sottostante cupola, distrusse gran parte della facciata sud. La ricostruzione della guglia mediante struttura portante in acciaio terminò nel 1961.

A questo periodo risale anche la messa in opera dell'ascensore che fa della Mole uno dei principali luoghi di attrazione turistica della città.

A metà degli anni Settanta, un progetto di recupero degli spazi interni, concluso nel 1980, ne consentì la parziale riapertura del pubblico. Con la mostra 'Ricostruzione futurista dell'Universo', nel giugno 1980 la Mole inaugurò la sua stagione di centro espositivo, conclusasi nel 1995 con 'Torino in Guerra. 1940-1945'.

Negli anni compresi fra il 1982 e il 1985, venne effettuata una prima manutenzione della cupola della Mole.

Nel gennaio del 1999 si conclusero i lavori per il restauro e l'adeguamento tecnologico dell'edificio, iniziati nel maggio 1996 in vista della sua destinazione a sede del Museo Nazionale del Cinema.

Nel corso del 2009, a seguito di segnalazione del Museo Nazionale del Cinema, è emersa la necessità di prevedere nuovamente alcuni interventi per il restauro e la messa in sicurezza del manto di copertura della cupola che presentava un degrado importante, con rischi conseguenti di distacchi e di perdita di efficienza di alcuni elementi.

IL PROGETTO DI RESTAURO

Gli interventi previsti in progetto sono stati finalizzati alla conservazione dei componenti edilizi ed al blocco del degrado presente sugli stessi, senza intervenire sull'aspetto e sulle tipologie costruttive e senza apportare modifiche alle facciate.

A seguito di verifiche e sopralluoghi, sono state individuate le seguenti criticità:

Il basamento della Mole, a partire dal piano 0 fino alla quota + 45.45 m circa, caratterizzato da una superficie esterna in muratura ed intonaco decorato con inserti in pietra, nonostante fosse già stato oggetto di restauro in occasione dei lavori per la realizzazione del nuovo Museo, necessitava di qualche piccolo intervento relativamente alle coperture in lose, alle ringhiere metalliche ed ai capitelli in pietra. Il passare del tempo e le condizioni atmosferiche avevano determinato, infatti, una minore capacità di tenuta delle impermeabilizzazioni influenzando sulle condizioni degli elementi metallici e delle parti lapidee in arenaria.

La cupola a pianta quadrata, compresa fra la quota + 45.85 m e + 85.85 m, realizzata interamente in muratura rinforzata da elementi di ferro ed ora sostenuta anche da strutture in cemento armato, realizzate negli anni fino al 1954, è ricoperta da un manto di pietra, realizzato con costoloni in granito rosa, intercalati a circa ml 1,80 uno dall'altro, ancorati alla struttura muraria con tiranti in ferro e bloccati da stelle in ghisa; tali costoloni sostengono e schiacciano contro il paramento in muratura sottostante le lastre di tamponamento di pietra di luserna, con un gioco di risalti realizzati nella pietra.

Ogni incrocio di costoloni è, invece, realizzato da elementi di granito bianco, come anche in granito bianco sono i mensoloni che si trovano alla sommità della cupola.

Nel 2008, le condizioni del manto apparivano buone, ma si è ritenuto necessario verificare l'efficacia degli interventi eseguiti nel 1984, quando sono state consolidati lastre e costoloni lesionati tramite barre e staffe in acciaio inossidabile ed appurare la presenza di eventuali nuove lesioni.

Si sono riscontrate, infatti, numerose fratture recenti, in particolare sulle lastre in pietra di lucerna, su tutte le quattro facciate.

Inoltre, a seguito dei sopralluoghi in quota, parecchie stelle in ghisa erano risultate rotte in modo più o meno grave. Tale situazione è stata valutata a rischio in quanto le stelle funzionano da capochiave delle chiavarde di ancoraggio del rivestimento con i costoloni interni, ossia bloccano i costoloni che, a loro volta, bloccano le lastre. Un movimento o un cedimento di un costolone può provocare lo spostamento di almeno quattro lastre con conseguente rischio di distacco.

Le cause che hanno provocato tali rotture sono diverse e vanno dagli sbalzi termici, alle infiltrazioni di acqua ed alla difficoltà di sostituzione; in particolare alcune stelle della facciata sud, eseguite in due pezzi, con elementi in alluminio, durante i lavori di ripristino del manto lesionato dalla caduta della guglia avvenuta nel 1953, si presentavano in condizioni pessime e necessitavano di essere sostituite.

Alle quote superiori, dal livello +85.85 m circa fino alla stella terminale, la costruzione presenta invece una serie di tipologie differenziate, in quanto alterna rivestimenti in pietra ad elementi in acciaio, quali ringhiere, balconcini, serramenti con vetri ed elementi portanti in granito, quali le colonne di contorno che terminano con capitelli in arenaria.

In fase progettuale, le condizioni strutturali non destavano preoccupazioni, ma alcune parti risultavano singolarmente rovinate dal degrado; in particolare, al livello del tempietto (da 85.85 m a 98.33 m) molti elementi decorativi in ghisa, utilizzati per le ringhiere, erano o rotti o a rischio di distacco.

Il progetto, redatto dai tecnici del Settore Edifici per la Cultura con il supporto di specialisti esterni, è stato approvato con Deliberazione della Giunta Comunale del 23 giugno 2009, n. mecc. 2009 03795/060, per un importo complessivo di circa € 460.000,00, a seguito di parere favorevole della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le Province di Torino, Asti, Cuneo, Biella, Vercelli.

IL CANTIERE

Le opere sono state aggiudicate mediante procedura negoziata ai sensi dell'art. 204 comma 1 del D.Dgs. 163/2006 e s.m.i. all'Impresa BARBERIS ALDO IMPRESA COSTRUZIONI S.P.A. con un ribasso del 20,16%.

L'importo complessivo, a seguito del ribasso, è stato pari ad Euro 394.000,00 circa ed è stato finanziato con oneri di Urbanizzazione della Città di Torino.

Nel corso dei lavori, è stato possibile rispondere ad ulteriori richieste espresse dal Museo Nazionale del Cinema e provvedere all'esecuzione di interventi suppletivi, non previsti nel progetto iniziale, che hanno riguardato il piano seminterrato, la cancellata esterna, il livello +45 m e la copertura a quota +107 m. L'importo di tali opere è stato pari a circa Euro 70.000,00.

Gli interventi si possono riassumere in:

GUGLIA - Interventi effettuati dalla quota +165 alla quota + 107 m

La guglia, è stata oggetto di un accurato controllo visivo accompagnato da tastatura manuale finalizzata alla verifica della condizione di tutti gli elementi in ghisa appartenenti alle ringhiere ai vari livelli. Le parti decoese ed a rischio di caduta sono state distaccate e la corrispondente porzione di ringhiera è stata trattata con prodotti protettivi.

TEMPIETTO- Interventi effettuati dalla quota +107 alla quota + 85.85 m

La copertura del tempietto a quota +107 si presentava molto sporca di guano e di altri sedimenti. Durante i lavori si è provveduto ad eseguire un ciclo di pulizia consistito in una prima asportazione manuale dei residui solidi, nella successiva applicazione di prodotto biocida su tutta la superficie, nell'accurato idrolavaggio ed, infine, nell'applicazione di protettivo idrorepellente.

Durante la fase di pulizia, si è constatato che gli elementi lapidei a forma di conchiglia posti sugli angoli del tetto non risultavano ancorati saldamente al loro supporto e si è proceduto, quindi, alla loro messa in sicurezza mediante una sorta di imbragatura effettuata con funi di acciaio ancorate alla struttura del tempietto con tassello chimico a golfaro.

Le porte in ferro collocate alla base del tempietto sono state pulite meccanicamente, trattate con applicazione di convertitore di ruggine e verniciate con prodotto protettivo.

CUPOLA - Interventi effettuati dalla quota +85.85 alla quota +45.85

Le opere sono state eseguite suddividendo la superficie totale della cupola in 8 spicchi (due per falda), intervenendo su uno spicchio alla volta.

In ogni spicchio sono state dapprima verificate e pre-consolidate le parti che risultavano disgregate, successivamente è stata effettuata una idropulitura a bassissima pressione, accompagnata da una pulitura meccanica/chimica per rimuovere le croste nere ed i sedimenti superficiali nei soli punti dove risultava necessario.

Tali operazioni preliminari hanno permesso di rimuovere i vecchi prodotti utilizzati nell'intervento del 1984 per la sigillatura tra i costoloni e le lastre in luserna, mettendo in evidenza le recenti lesioni.

I costoloni oggetto del precedente intervento sono stati ispezionati per valutare la tenuta delle staffe in acciaio applicate. Sono state asportate e sostituite le vecchie sigillature in Elastoplast fra costoloni e lastre che risultavano ormai inefficaci permettendo all'acqua di infiltrarsi, come risultava visibile dalla formazione di sali nell'intercapedine della Cupola.

Diverse lastre in pietra di luserna che compongono il manto di copertura della cupola presentavano rotture o crepe che in alcuni casi erano già state oggetto di riparazioni precedenti, nelle quali era stato utilizzato come graffa un profilato di acciaio tondo e liscio di diametro 3 mm, ricoperto da una malta impermeabilizzante di colore grigio molto chiaro, che aveva un impatto visivo molto forte. L'intervento eseguito è consistito nella pulizia delle pietre, nella rimozione delle vecchie graffature e nel posizionamento di nuove graffe in filettato di acciaio inox di diametro 4 mm. Infine, sono state effettuate nuove stuccature e sigillature con resina epossidica bicomponente.

Risolti i problemi strutturali, si è proceduto al ripristino della sigillatura degli interstizi tra i costoloni e le lastre di luserna per evitare l'infiltrazione dell'acqua piovana con uso di idonei prodotti, approvati dalla Soprintendenza, al fine di ottenere una sigillatura che si confonde con i colori delle pietre e con un impatto visivo di uniformità cromatica.

Le stelle sono state liberate dalle cerchiature in alluminio che sono state posizionate recentemente per contenere le eventuali fratturazioni. E' stata effettuata, quindi, un'ispezione visiva ed un controllo con tastatura manuale per rilevare gli elementi eventualmente decoesi ed a rischio di caduta.

Per realizzare le parti mancanti delle stelle, si sono effettuati dei calchi in situ, con uso di resina siliconica. Successivamente, in officina, il calco è stato adagiato in un contenitore metallico nel quale è stata colata una malta cementizia con la funzione di stabilizzare la resina siliconica, in vista del successivo getto dello stampo.

All'interno del calco, per ottenere lo stampo, si è utilizzata una resina epossidica bicomponente caricata con polveri d'acciaio, in modo da ottenere un prodotto con un aspetto molto simile alla ghisa, resistente ma, allo stesso tempo, facilmente lavorabile e verniciabile.

Realizzate le nuove stelle, in cantiere si è proceduto alla sagomatura delle parti mancanti che sono state, poi, incollate alle parti originali con resina epossidica. I bordi superiori sono stati siliconati per impedire all'acqua di infiltrarsi e si è

tinteggiata tutta la stella con pittura ferromicacea con colore concordato successivamente ad una campagna di saggi e campionature. Infine, si sono riposizionate le fascette in alluminio intorno alle stelle per garantire una maggior sicurezza di tenuta.

CAMMINAMENTO a quota +45 m

A quota +45 m, la ringhiera metallica del camminamento risultava instabile in quanto il ferro costitutivo dei tiranti di tenuta della stessa alla struttura muraria della Mole era in gran parte ossidato ed aveva, quindi, provocato delle consistenti riduzioni di sezione intaccando anche la base della ringhiera, che in diversi punti si presentava non più collegata alla struttura.

Inoltre, la pavimentazione in pietra di Luserna risultava avere una pendenza verso l'interno della Mole determinando il ristagno dell'acqua piovana e la corrosione dei ferri. Al di sopra di tale pavimentazione risultava, poi, essere stato posato uno strato di malta cementizia che avrebbe dovuto funzionare da contropendenza per permettere lo scolo delle acque all'esterno, ma in diversi punti la malta presentava grandi fessurazioni e importanti distacchi.

L'intervento è consistito nell'asportazione delle parti incoese o distaccate dello strato di malta cementizia, nella pulizia dei ferri e nel trattamento con malta passivante per la protezione dalla corrosione, oppure nella loro sostituzione con barre di filettato in acciaio inox diam. 14 mm, quando la sezione rimanente non era più sufficiente o addirittura inesistente.

Si sono ricreate le giuste pendenze del camminamento verso l'esterno utilizzando malta tixotropica in grado di resistere meccanicamente anche in piccoli spessori, si è impermeabilizzata tutta la superficie, compreso il risvolto verticale, con rivestimento minerale elastico a durabilità garantita, con interposta rete in fibra di vetro.

Sopra il camminamento sono stati riparati anche i cornicioni che presentavano distacchi e sfarinature dell'intonaco. Si è proceduto con una prima pulizia manuale con spazzola, poi con idrolavaggio a bassa pressione, successivamente si sono consolidate le superfici con silicato d'etile, ed infine sono stati tinteggiati con pittura naturale a base di puro silicato di potassio e terre naturali, riprendendo la colorimetria dell'esistente.

PERISTILIO a quota +35 m

Il percorso collocato al piano + 35 m, utilizzato frequentemente dalle squadre di manutenzione del Museo, risultava ricoperto parzialmente da guano di piccione in quanto i volatili erano abituati a sostare sulle modanature dei capitelli. E' stato necessario, quindi, pensare ad una soluzione che allontanasse i volatili senza intaccare la struttura dell'Antonelli. Dopo vari ripensamenti, si è concordato di posizionare all'imposta dell'arco, sopra i capitelli del colonnato, una rete in polietilene intrecciato di colore neutro in modo che non risultasse visibile dall'esterno.

Inoltre, si è proceduto alla pulizia ed alla risigillatura della pavimentazione lapidea tramite mastice siliconico, nei punti dove erano visibili le infiltrazioni d'acqua.

Le ringhiere sono state revisionate, pulite dalle ossidazioni con spazzolature manuali, protette con convertitore di ruggine ed, infine, tinteggiate con colore ferromicaceo concordato con la Soprintendenza, successivamente ad una campagna di saggi e campionature. I mancorrenti sono stati fissati alle colonne in pietra mediante resine epossidiche e successivamente è stata effettuata una velatura con effetto 'finto granito' per nascondere i precedenti interventi a cemento.

CANCELLATA ESTERNA

Il lavoro di manutenzione della cancellata esterna è consistito nella completa carteggiatura eseguita con disco lamellare, spazzole metalliche e cartavetro nelle zone più difficili da raggiungere, nell'applicazione a pennello di una ripresa di antiruggine al fosfato di zinco e nell'applicazione della finitura con pittura ferromicacea in due riprese. Il colore della cancellata, concordato con la Soprintendenza, è stato oggetto di campionature effettuate successivamente ad una campagna di saggi sull'esistente.

PIANO SEMINTERRATO a quota – 5 m

A seguito di richiesta da parte del Museo Nazionale del Cinema, è stato affrontato il problema del ristagno delle acque piovane al piano seminterrato. Tramite le bocche di lupo su piano strada, infatti, l'acqua piovana scendeva copiosamente nel seminterrato dove non riusciva a fuoriuscire a causa della scarsa pendenza e della permeabilità delle canalette di scolo. Per ovviare a questa problematica, sono state impermeabilizzate le nicchie sottostanti alle bocche di lupo e l'acqua è stata convogliata ad un livello superiore. Inoltre, sono state introdotte due pompe meccaniche che entrano in funzione quando il serbatoio di scarico risulta pieno e rilanciano l'acqua alla rete di fognatura nera esistente.