



Università degli Studi di Genova

Laboratorio di Restauro dei Monumenti

Studenti: Francesca Angelini, Marta Casanova, Alice Saviozzi,  
Eleonora Secco, Sara Simonini

Facoltà di Architettura

A.A. 2006-2007

Prof. Arch. S.F. Musso, Arch. D. Pittaluga, Arch. R. Vecchiattini

Restauro della Mole Antonelliana, Torino



Visione dall'alto della Mole ripresa dall'ultimo ballatoio sottostante la stella alla sommità della guglia.

**Progetto di restauro architettonico e allestimento museale:** arch. Gianfranco Gritella, arch. Antes Bortolotti

**Progetto opere strutturali:** ing. Paolo Napoli, ing. Vittorio Nascè

**Progetto impianti tecnologici:** ing. Vincenzo Gerace

**Direzione generale dei lavori:** arch. Gianfranco Gritella

**Direzione lavori opere strutturali:** ing. Sandro Paglia

**Progettazione costruttiva opere metalliche:** ing. Giorgio Romaro

**Collaudo statico:** ing. Franco Levi

**Responsabile di procedimento:** ing. Sergio Brero

**Direttore tecnico di cantiere:** geom. Alvaro Menghi

**Tempi di progettazione:** luglio 1994-febbraio 1995

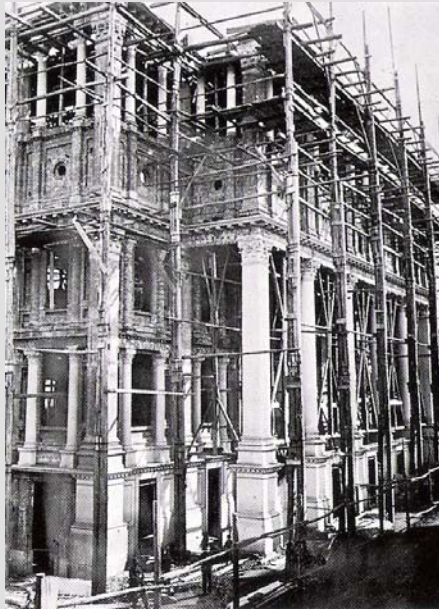
**Consegna lavori:** maggio 1996

**Ultimazione lavori:** febbraio 1999

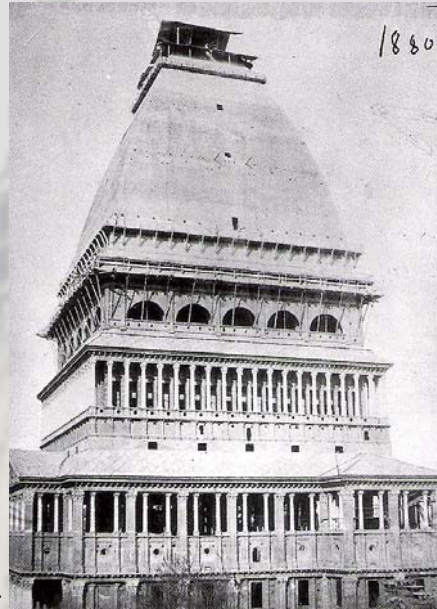
**Somma stanziata:** L. 22.091.600.000

**Importo lavori eseguiti:** L. 19.365.000.000

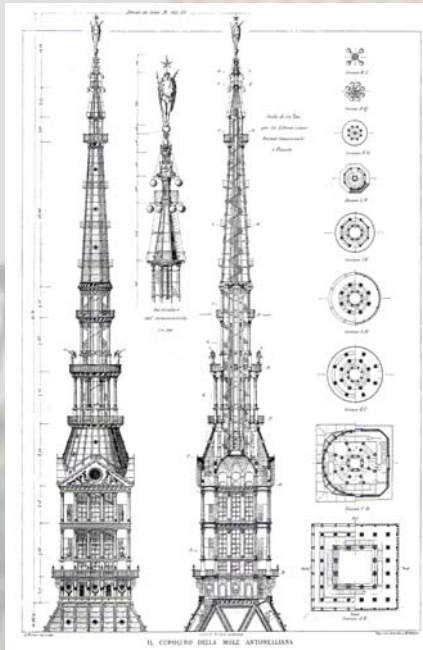
**Numero medio delle maestranze occupate nel cantiere:** 130



1.



2.



3.

1. Il cantiere di costruzione della Mole durante l'erezione del corpo basamentale.
2. 1880 l'edificio durante la sospensione dei lavori. Si osservino le aperture semicircolari poi murate da Antonelli, che l'intervento di restauro ripropone attraverso le tracce riscoperte in due ambienti a quota +15m.
3. Prospetto, sezione verticale, piante a differenti quote del coronamento terminale della cuspide.

### Fasi storiche

Nel 1862 l'Università Israelitica di Torino indice un concorso per la progettazione del tempio.

La committenza, giudicati insoddisfacenti i progetti presentati, chiede un giudizio ad Antonelli che presentò un suo progetto.

I lavori prendono l'avvio alla fine del 1863 e si bloccano per mancanza di fondi nel 1870 a solo 9,5 m dal ballatoio della lanterna.

Intanto si susseguono numerose indagini statiche che si concludono con pareri contrastanti.

Nel 1878 il Comune acquista la Mole per destinarla a sede del Museo Nazionale del Risorgimento e dell'Indipendenza Italiana.

A causa delle deformazioni in atto nel 1884 vennero aggiunti nuovi telai metallici di concatenamento e cerchiatura delle strutture murarie alla base del volto.

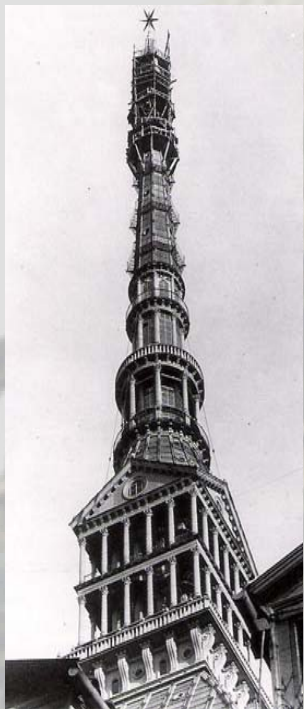
La costruzione della cuspide terminale (il cui progetto fu cambiato più volte nel corso dei lavori) termina con la statua alata laminata in oro innalzata il 10 aprile 1889, un anno dopo la morte di Antonelli.

Nei successivi dieci anni vengono realizzate le opere di finitura esterne, secondo il progetto di Antonelli, mentre quelle interne sono oggetto di controversie fra l'amministrazione e l'ingegnere incaricato.

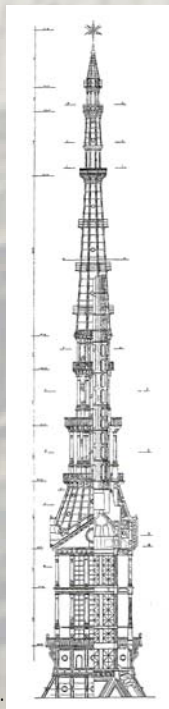
A seguito di un concorso la decorazione dell'aula e del volto viene realizzata secondo il progetto dell'architetto torinese Rigotti.



1.



2.



3.

1. Grande Aula al termine dei lavori di consolidamento strutturale attuati negli Anni '30.
2. Lavori di ricostruzione della parte terminale della guglia dopo il rovesciamento della statua del Genio Alato.
3. Metà prospetto e metà sezione del progetto della guglia del 1953.

### Fasi storiche

Nel 1906 viene sostituita la statua del Genio Alato, capovolto da un uragano, con una stella con una struttura in cemento armato.

Nel 1908 viene inaugurata la nuova sede del Museo del Risorgimento.

Dopo nuovi studi sulla stabilità dell'edificio che giudicano le sue condizioni preoccupanti si procede con la realizzazione di strutture di rinforzo secondo il progetto dell'ing. Pozzo che prevede di erigere un'incastellatura di rinforzo a tutto l'edificio, costituita da un telaio strutturale in calcestruzzo armato composto da pilastri isolati e indipendenti dall'opera antonelliana.

L'ing. Albenga, direttore dei lavori dopo la morte dell'ing. Pozzo, consolidò le fondazioni ritenute sovraccariche. Inoltre porta a compimento il progetto di consolidamento della cuspide rivestendo le vecchie murature con getti sottili di calcestruzzo armato.

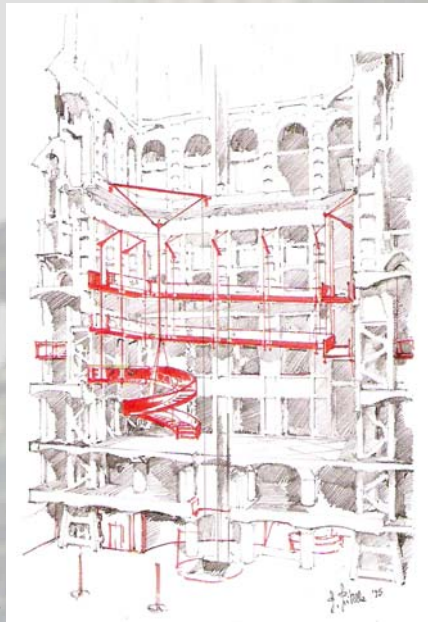
Nel 1953 un uragano abbatte 47 m di cuspide e si prevede la realizzazione di una struttura in acciaio collegata alle vecchie strutture con un nuovo tamburo in cemento armato.



1.



2.



3.

1. Nuova centrale termica  
sotterranea.

2.-3. Foto e schizzo dell'Aula  
centrale.

"Le rampe in acciaio  
sospese riducono lo  
sviluppo verticale e il  
gigantismo dei piloni in  
calcestruzzo."  
(Gianfranco Gritella)

## Obiettivi

Il recupero filologico della Mole Antonelliana è stato l'obiettivo prioritario delle scelte architettoniche connesse alla riqualificazione e alla destinazione d'uso di Museo del Cinema.

Questa destinazione d'uso ha condizionato le scelte progettuali volte ad aumentare la superficie museale e ad adeguare l'edificio alle norme di sicurezza.

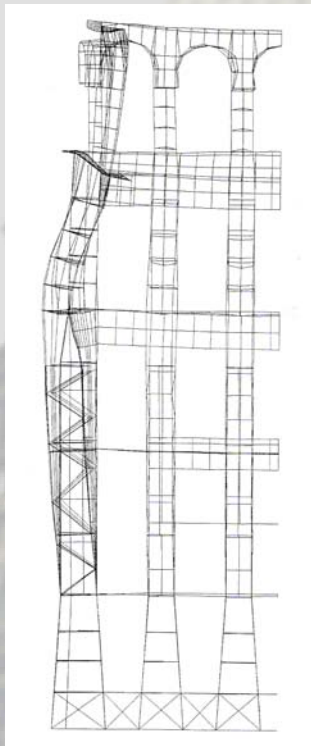
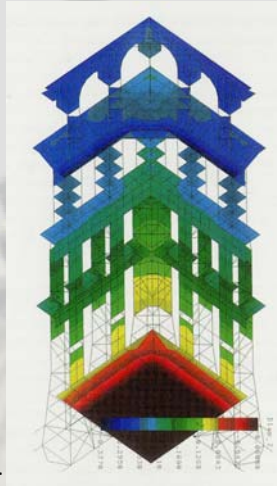
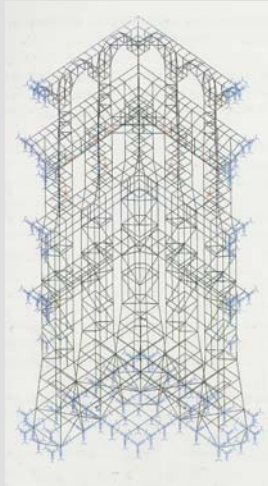
Il progetto di restauro si è focalizzato, come esplicitamente dichiarato dall'architetto Gritella, su quattro punti principali:

-Restauro architettonico e strutturale della grande fabbrica antonelliana, dalla zona basamentale alla base della guglia;

-Adeguamento dell'edificio alle leggi vigenti in materia di sicurezza antincendio, e realizzazione di complesse opere impiantistiche e tecnologiche, indispensabili per la fruizione dei diversi livelli del monumento;

-Realizzazione di nuove opere architettoniche ed infrastrutture interne (blocco scala e ascensori, sistema distributivo sospeso della Grande Aula, nuovi livelli espositivi), necessari per rendere agibile al pubblico i molteplici ambienti in cui si articola l'edificio e nei quali si distribuisce l'assetto museale;

-Restauro delle decorazioni ottocentesche interne e dell'impianto architettonico che caratterizzava la cupola e i prospetti esterni.

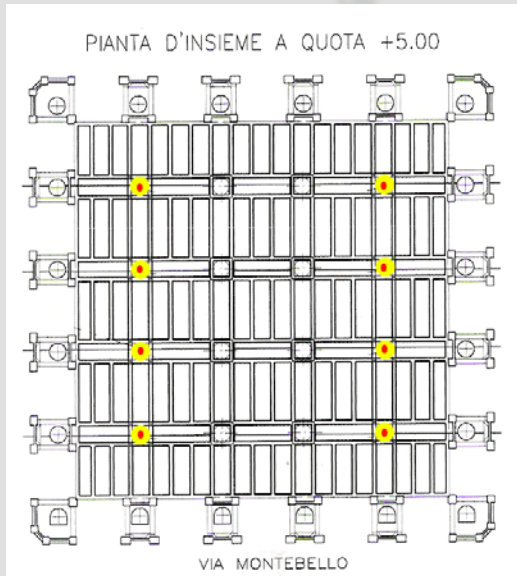


- 1.-2. Modelli di calcolo della struttura in cemento armato. Geometria e condizioni di vincolo; spostamenti verticali per peso proprio;
3. Modello della struttura in cemento armato. Deformata per le reazioni di sospensione delle rampe.

## Il progetto delle strutture

### ACCERTAMENTI DIAGNOSTICI:

- Rilievo della struttura in cemento armato;
  - Valutazione della resistenza del calcestruzzo tramite il carotaggio di 16 campioni cilindrici di 100 mm di diametro che sono stati sottoposti a prova di compressione e tramite la propagazione degli ultrasuoni su 170 diverse posizioni della struttura. La resistenza specifica del calcestruzzo è risultata  $R_{ck} = 37 \text{ MPa}$ ;
  - Analisi delle sollecitazioni attraverso la formulazione di modelli agli elementi finiti.
- I carichi trasmessi alla struttura in cemento armato nelle condizioni di esercizio conseguenti al progetto producono un incremento relativamente contenuto delle sollecitazioni. Il sistema di fasce di collegamento e dei solai di cinturazione della struttura in cemento armato risulta efficacissimo nei confronti delle azioni orizzontali e dei carichi localizzati ed eccentrici che caratterizzano il nuovo progetto.
- Rilievo della forma degli archi e delle volte che costituiscono gli orizzontamenti.



1.



2.



3.

1. Pianta a quota +5m. In giallo i pilastri in muratura sostituiti con le colonne metalliche in rosso.
2. Particolare dei puntoni tubolari con gli stralli di sostegno delle rampe.
3. Impalcato di sostegno del ponteggio della cupola.

## Il progetto delle strutture

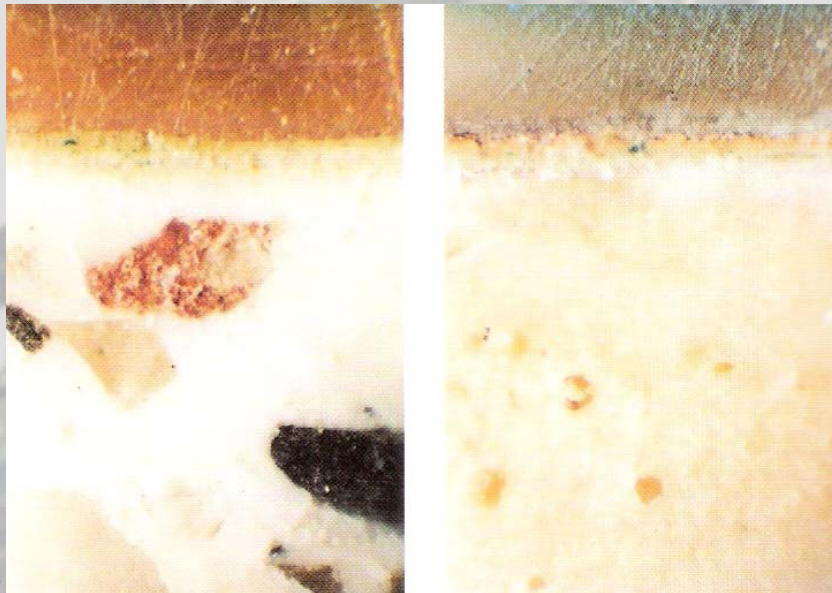
### SOLUZIONI DI PROGETTO REALIZZATE:

- Eliminazione degli archi e degli 8 pilastri circolari in muratura inseriti al piano terreno e la loro sostituzione con colonne metalliche isolate;
- Costruzione della nuova scala elicoidale in acciaio tra il piano dell'Aula e il Matroneo;
- Costruzione del sistema di rampe in acciaio tra il matroneo e la galleria degli archi parabolici e delle relative strutture di sospensione;
- Costruzione di nuovi scaloni in calcestruzzo armato di collegamento tra il piano terra ed il piano primo e tra il piano primo ed il secondo;
- Costruzione dell'impalcato di sostegno del ponteggio della cupola.



1.

1. Piano dei Matronei; particolare delle decorazioni delle volte con i saggi di pulitura degli ornati dorati e velatura delle parti tinteggiate a calce.
2. Ingrandimenti al microscopio ottico polarizzatore in sezione sottile di due campioni di intonaco dipinto e dorato, prelevato dalle volte dei matronei.



2.

## Restauro degli impianti decorativi interni

### ACCERTAMENTI DIAGNOSTICI:

-Rilievo grafico e fotogrammetrico, basi per la mappa del degrado;

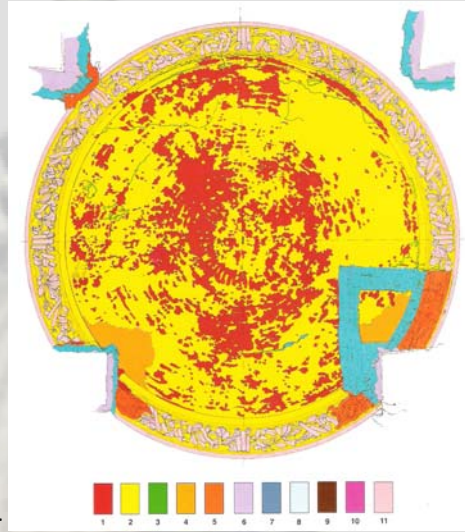
-Indagini stratigrafiche;

- Campionature analizzate al microscopio ottico polarizzatore in sezione sottile;

-Prove di pulitura a secco e integrazione delle superfici dorate e dipinte;

-Prove di risarcitura delle lacune e stuccatura;

-Prove di pulizia e velatura dei paramenti murari in laterizio a vista.



Piano dei Matronei:  
una delle volte a  
bacino.

1. Prima dei restauri.
2. Analisi del degrado su base fotogrammetrica.
3. Stato di fatto dopo i restauri.

## Restauro degli impianti decorativi interni

### SOLUZIONI DI PROGETTO REALIZZATE:

#### **Matroneo e pronao**

-Pulitura a secco delle superfici dorate per l'asportazione dei depositi non tenaci e della leggera ossidatura superficiale;

-Armatura, consolidamento e pulitura degli stucchi tramite microinchiodature in acciaio inox e massellature chimiche;

-Velature ad acquerello in sottotono sulle parti di stucchi interessate dalla perdita della sola lamina dorata;

-Le superfici dipinte che hanno subito forti viraggi di tinta per effetto dell'insolazione diretta e a causa della rilevante umidità presente nelle pareti con depositi di particellato e fumi grassi penetrati negli strati interni sono state trattate con velature incrociate di idropitture a calce;

-Per quanto riguarda le lacerazioni, i distacchi e le fratturazioni di intonaci, stucchi e decorazioni avvenute in seguito all'intervento di consolidamento in calcestruzzo armato degli anni trenta si è scelto di attuare un recupero filologico privilegiando una lettura del dettaglio di derivazione archeologica.





a



b



c



d



Fasi del restauro: stuccatura, velatura in sottotono all'acquerello delle lacune, patinatura delle parti in gesso di nuova realizzazione a luogo dell'originaria doratura, stato finale dopo il restauro.

## Restauro degli impianti decorativi interni

### SOLUZIONI DI PROGETTO REALIZZATE:

#### Galleria delle Gorgone

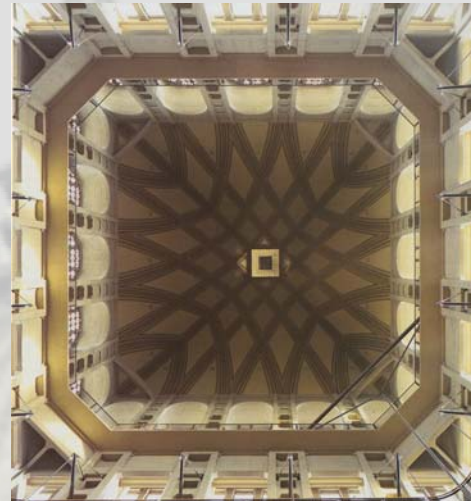
La conservazione della successione di pannellature in gesso era in avanzato stato di degrado per la continua perdita di grossi frammenti e interi elementi decorativi. Tutte le superfici erano caratterizzate da abbondanti stratificazioni di polveri e di particellato di matrice grassa.

#### Fasi del restauro:

- Pulitura delle superfici dorate (a secco e con acido acetico e acqua distillata);
- Integrazione delle superfici dorate (velature ad acquerello in sottotono);
- Pulitura a secco delle superfici dipinte; si è scelto di non intervenire con puliture di tipo chimico per non aggredire la consistenza delicata delle superfici;
- Ricostruzione delle teste di Gorgona tramite calco;
- Consolidamenti in profondità dei pannelli di gesso;
- Pitturazione delle superfici dipinte (integrazione cromatica in sottotono);
- Stuccature di parti interessate da traumi meccanici;
- Pulitura (sistema aeroabrasivo controllato a pressione) e velatura dei paramenti murari a vista.



1.



2.



3.

1. Il volto interno e la parte superiore della Grande Aula del Tempio prima dei restauri.
2. Visione d'insieme dal piano dell'Aula del Tempio delle decorazioni del volto come appaiono dopo il restauro.
3. Sondaggi stratigrafici preliminari all'intervento di restauro delle decorazioni pittoriche attuati in corrispondenza dei campi romboidali delimitati dall'intreccio delle fasce intradossate.

## Restauro degli impianti decorativi interni

### SOLUZIONI DI PROGETTO REALIZZATE:

#### **Gli ornamenti del grande "volto"**

Le indagini stratigrafiche preliminari hanno consentito di escludere la presenza di superstiti tracce di testi pittorici o plastici precedenti all'intervento di Rigotti e di rilevanza significativa.

Lo stato di conservazione delle decorazioni denunciava un avanzato stato di degrado causato dall'acqua di percolamento meteorico e da fenomeni di umidità.

La semplicità e ripetitività delle decorazioni, la ridotta estensione e la difficoltà di manutenzione hanno portato ad attuare una ricostruzione della "forma" decorativa perduta.

-Gli elementi in fase di disgregazione o instabili sono stati rimossi e ricollocati con adeguati adesivi, previa la pulizia e la regolarizzazione delle superfici di contatto;

-L'intera superficie della volta (2310 mq) è stata pulita manualmente a secco e ritinteggiata con duplice velatura incrociata di idropittura a base di calce;

-Le decorazioni plastiche sono state ridorate con oro zecchino in foglia e patinate in modo da distinguere, ad un riscontro ravvicinato, tutti gli interventi attuati.



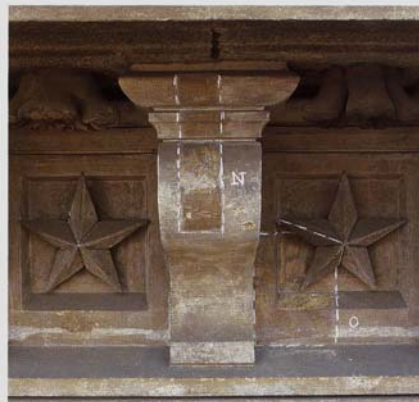
1.



2.



3.



4.

Sondaggi stratigrafici preliminari al restauro delle decorazioni delle facciate.

1. Imoscapo delle semicolonne dell'ordine minore 2° livello lato via Montebello;
2. Fusto lesene e cornicioni perimetrali dell'ordine architettonico principale 2° livello lato via Riberi;
3. Architrave e cornici dei lacunari delle volte a cassettoni del pronao;
4. Mensole della trabeazione del peristilio lato via Ferrari.

## Restauro dell'impianto decorativo esterno

### ACCERTAMENTI DIAGNOSTICI:

-Saggi stratigrafici su tutte le facciate e sui singoli elementi decorativi;

-Campionatura di intonaci e materiale cementizio e lapideo. Su ogni campione sono state condotte le seguenti analisi:

- Analisi dei sali solubili in cromatografia ionica;
- Esame al microscopio ottico polarizzatore su preparato in sezione lucida trasversale e in sezione sottile;
- Analisi spettrofotometrica infrarossa a trasformata di Fourier.

Le cause principali di degrado delle superfici dipinte sono: alterazioni cromatiche superficiali, caduta di pellicola pittorica, diffuso dilavamento delle superfici più esposte, depositi carboniosi e di particolato atmosferico, disgregazioni delle malte.

Le superfici lapidee presentano sfoglie, croste nere, polverizzazione ed erosione da dilavamento e perdita di materiale scultoreo.



1.



2.



3.

1. Dettagli della trabeazione e dei capitelli corinzi dell'ordine architettonico principale in corrispondenza del pronao durante i lavori di restauro.
2. Particolare della facciata dell'avancorpo prospettante sul giardino laterale.
3. Particolare della cornice del timpano soprastante il pronao su via Montebello.

## Restauro dell'impianto decorativo esterno

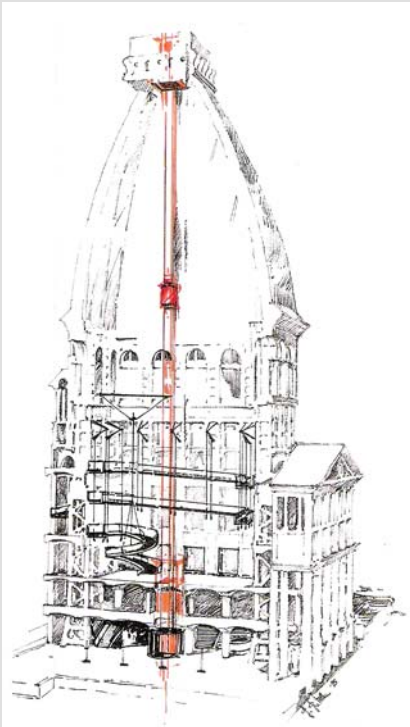
### SOLUZIONE DI PROGETTO REALIZZATE:

Interventi sulle superfici lapidee dei capitelli:

Stuccatura, sigillatura, consolidamento con l'impiego di etilsilicati, velatura di colore a base di silicati di potassio con pigmenti di terre colorate sulla tonalità media dell'arenaria.

Ciclo di recupero conservativo degli intonaci e ritinteggiatura:

- Spazzolatura manuale a secco degli accumuli di polveri, smog, depositi di guano, sali solubili (solfati), vecchie pitture minerali;
- Asportazione manuale delle porzioni di intonaco ammalorato o instabile;
- Consolidamento delle parti di intonaco risultante corrosa mediante rasatura con grassello di calce forte e polvere di marmo;
- Lavaggio a bassa pressione di tutte le superfici di facciata;
- Preconsolidamento delle parti decoesionate e dei lacerti di stucco mediante impregnazione a rifiuto di resine epossidiche;
- Imprimitura degli intonaci superficiali e delle decorazioni in malta cementizia e in stucco mediante l'applicazione a pennello di silicato liquido di potassio e acqua distillata;
- Tinteggiatura a pennello delle superfici trattate con due passate di pittura minerale.



1.



2.

1. Schizzo di progetto

2. Costruzione della scala elicoidale

3. Ingresso al Museo



3.

### Giudizi espressi sul progetto

Un progetto spettacolare, di grande impatto, ricco, festoso, non certo calvinista. (...) Avendo rispetto -ma non timore- dei luoghi d'architettura dal passato importante: lasciandoli vivere, respirare e dialogare.

(Andrea Guarneri, Abitare, 2000, n°400)

(...) Operazione che ha forse desacralizzato un monumento, ma lo ha anche restituito alla vita della città. (...) Il vuoto domina lo spazio (...) Il vuoto orizzontale è misurato dal nastro della passerella sospesa, il vuoto verticale è misurato dal perno rettilineo del vano dell'ascensore che consente al brivido dell'ascesa la contemplazione non convenzionale delle decorazioni del Gran Volto che Antonelli volle sempre più alto per sfidare le leggi della gravità e saggiare al limite quelle della statica dei corpi inerti.

(Fulvio Trace, Abitare, 2000, n°400)

Un restauro accurato studiato, pensato e voluto con il preciso scopo di ridonare la Mole Antonelliana ai torinesi, abbellendola internamente con strutture architettoniche ardite, ma talmente leggere e delicate, da lasciare attoniti. La volontà dei progettisti di non snaturare un così maestoso e inconfondibile edificio anche nel suo cuore, ha donato a Torino un museo dedicato al Cinema, che può assolutamente considerarsi unico nel suo genere, dove passato e futuro si incontrano nel risultato architettonico finale e nelle immagini trasmesse da lanterne magiche, camere ottiche e modernissime cineprese.

(Raffaella Chierici, Presenza Tecnica, 2001, n°175)



## Bibliografia

Franco Rosso, *Catalogo critico dell'archivio Alessandro Antonelli, volume 1 – disegni per la Mole di Torino*, 1975, Museo Civico di Torino

Franco Rosso, *La Mole Antonelliana; un secolo di storia del monumento di Torino*, 1976, Museo Civico di Torino

Franco Rosso, *Alessandro Antonelli e la Mole di Torino*, Stampatori, Torino, 1977

Gianfranco Gritella, *La mole Antonelliana; storia di un edificio simbolo dal progetto al restauro*, UTET, Milano, 1999

Fulvio Irace e Andrea Guarneri, *Due nuovi musei*, in "Abitare", n°400, 2000

Arialdo Daverio, *Attualità di Antonelli*, in "Metron", n°25, 1948

Gianfranco Gritella, *Il risveglio della Mole Antonelliana*, in "L'Architettura", n°525, 1999

Raffaella Chierici, *Su il sipario*, in "Presenza tecnica", n°175, 2001

Siti consultati:

[www.diario.it](http://www.diario.it)

[www.gospark.it](http://www.gospark.it)

[www.turinpolis.com](http://www.turinpolis.com)

[www.climaveneta.it](http://www.climaveneta.it)