CITTÀ DI TORINO

DIREZIONE EDIFICI MUNICIPALI, PATRIMONIO E VERDE
SERVIZIO EDIFICI MUNICIPALI

RESTAURO MURAZZI DEL PO
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE MANUFATTI ESTERNI
(cod. opera 4110)

Progetto architettonico: arch. Dario SARDI, arch. Cristina BANFO, arch. Eleonora MANFREDI
Progetto strutturale: ing. Stefano MELUZZI, CMC Ingegneri Associati, via della Rocca 15, Torino
Collaboratore: geom. Fabrizio NEGRO
Coordinatore per la Sicurezza: ing. Alberto VESPA
Responsabile del procedimento e Dirigente Settore Tecnico: arch. Dario SARDI

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO					NOME-FILE	Scala Plot
PROSPETTO BALAUSTRE MAPPATURA INTERVENTI					SCALA	1:100
REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	ELABORATO	ST–1
0	EMISSIONE	luglio 2015				
1						
2						
3						
4						

NOTE MATERIALI

- Acciaio per carpenteria tipo S 275 secondo DM14/01/2008 e UNI EN 10025-2
- Zincatura carpenteria metallica secondo UNI EN ISO 1461:2009
- Bullonerie e viti per carpenteria metallica classe 8.8 e dadi classe 8 secondo UNI EN 20898/1 e UNI 3740/4°
- Barre per ancoraggi in acciaio inox - classe 6.8 e bulloneria e dadi classe 6 secondo UNI EN 20898/1 e UNI 3740/4°
- Pietra Gneiss di Borgone esistente o in fornitura
  Resistenza media a compressione 800 daN/cm2
  Resistenza media a trazione per flessione 120 daN/cm2
- Pietra di Saltrio esistente o Pietra Grigio Perla Toscano in fornitura
  Resistenza media a compressione 400 daN/cm2
  Resistenza media a trazione per flessione 70 daN/cm2
- Muratura esistente in mattoni pieni e ricorsi di malta
  Resistenza media a compressione 24 daN/cm2
  Resistenza media a taglio 0,6 daN/cm2
- Malta fluida espansiva per ancoraggi (tipo Mapefill della Mapei)
  Resistenza a compressione a 28 gg (da scheda tecnica) 700 daN/cm2
  Resistenza a trazione a 28 gg (da scheda tecnica) 90 daN/cm2
  Adesione su calcestruzzo a 28 gg (da scheda tecnica) 20 daN/cm2
- Malta di calce idraulica naturale ad elevate prestazioni meccaniche (tipo Mape Antique Strutturale NHL della Mapei)
  Resistenza a compressione a 28 gg (da scheda tecnica) 150 daN/cm2
  Adesione al supporto (da scheda tecnica) 7 daN/cm2
- Malta tissotropica fibrorinforzata a ritiro controllato (tipo Mapegrout T40 della Mapei)
  Resistenza a compressione a 28 gg (da scheda tecnica) 400 daN/cm2
  Resistenza a flessione a 28 gg (da scheda tecnica) 70 daN/cm2
  Adesione al supporto a 28 gg (da scheda tecnica) 20 daN/cm2
- Adesivo epossidico bicomponente per incollaggi strutturali (tipo Adesilex PG1 della Mapei)
  Resistenza a compressione (da scheda tecnica) 700 daN/cm2
  Aderenza pull out (da scheda tecnica) 180 daN/cm2
- Resina epossidica bicomponente a bassissima viscosità (tipo Epojet LV della Mapei)
  Resistenza a compressione (da scheda tecnica) 700 daN/cm2
  Resistenza a trazione (da scheda tecnica) 390 daN/cm2
- Resina epossidica bicomponente per iniezione (tipo HIT-HY 200-A della Hilti)
  Secondo scheda prodotto in funzione di supporto, diametro, profondità ancoraggio

N.B.: - verificare le misure in cantiere
- prevedere adeguate dime di riferimento, eventualmente a perdere, per garantire la corrispondenza tra gli elementi in fase di rimontaggio

- ricollegamento elementi lapidei rotti
- sigillatura lesioni su blocchi lapidei ancora allineati ed eventuale ripristino parti mancanti
- riallineamento dei blocchi lapidei, sigillatura lesioni ed eventuale ripristino parti mancanti
- riallineamento dei blocchi lapidei, sigillatura lesioni ed eventuale ripristino parti mancanti
- sigillatura lesioni su blocchi lapidei ancora allineati ed eventuale ripristino parti mancanti
- Risarcitura di lesioni mediante la tecnica del "cuci e scuci"
- Risarcitura di lesioni mediante iniezione a bassa pressione di malta tipo mape antique I

a) Scalone monumentale - adeguamento statico dei gradini e pianerottoli

Per il consolidamento delle gradinate e del sottoscala dei due scaloni monumentali si prevedono le seguenti attività di intervento:

1. Pulizia elementi lapidei costituenti i gradini e cornici laterali in pietra (vedi specifiche di dettaglio progetto di restauro)
2. Per gli elementi lesionati, ripristino della continuità dei blocchi di pietra che costituiscono i gradini ed i pianerottoli con consolidamento strutturale mediante preventivo riallineamento degli stessi, ove necessario, successive microperforazioni trasversali passanti nella lesione ed iniezione di resine epossidiche bicomponenti a bassissima viscosità, fino a rifiuto. Per i gradini che presentano parti mancanti, ricostruzione delle stesse con inserimento di tasselli in materiale lapideo avente caratteristiche tipologiche e cromatiche analoghe ai gradini esistenti.
3. tracciamento generale di verifica del sistema di consolidamento della scala mediante carpenteria metallica posta in contrasto all'intradosso;
4. predisposizione in officina della carpenteria metallica, da realizzarsi in acciaio zincato, sulla base del progetto esecutivo e delle successive verifiche e tracciamenti in sito;
5. preparazione del ponteggio con piani di lavoro di forma e dimensioni adeguate ad operare in sicurezza e per consentire la movimentazione ed il montaggio della carpenteria metallica;
6. posa in opera provvisoria mediante puntellatura dei cosciali di presidio delle rampe, ottimizzando al minimo gli spessoramenti di malta previsti;
7. tracciamento delle travi principali e predisposizione dei fori per l'ancoraggio delle piastre di appoggio;
8. posa in opera delle travi principali ed ancoraggio mediante tasselli ed ancoranti chimici;
9. sigillatura e spessoramento delle piastre di ancoraggio delle travi principali;
10. messa in contrasto e serraggio dei cosciali di presidio delle rampe sulle travi principali;
11. sigillatura e spessoramento degli elementi di appoggio finale dei gradini e dei pianerottoli;

b) Balaustre delle balconate e degli scaloni - interventi tipo 1, 2, 3 e 4

SMONTAGGIO BALAUSTRE *(interventi tipo 1, 2 e 4)*

1. Predisposizione apprestamenti di sicurezza (vedi dettaglio piano di sicurezza)
2. Rimozione delle eventuali opere provvisionali in metallo installate per messa in sicurezza delle parti pericolanti e/o mancanti
3. Numerazione e classificazione con orientamento dei singoli elementi costituenti le balaustre (cimase, colonnine, basamenti, ecc.)
4. preventiva imbragatura in più punti e messa in tiro della cimasa ed interventi di microdemolizione delle zone di collegamento tra le cimase di coronamento superiore delle balaustre ed i pilastrini laterali, in maniera dal facilitare il distacco tra gli stessi, con eventuale taglio delle zanche in ferro presenti
5. interventi di microdemolizione delle zone di collegamento tra le cimase di coronamento superiore delle balaustre e le colonnine, con l'eliminazione delle malte presenti sulle superfici di ancoraggio alla sommità del capitello ed in corrispondenza dei rispettivi vani realizzati nelle cimase
6. Sollevamento e smontaggio blocchi di pietra costituenti le cimase superiori mediante l'utilizzo di mezzo meccanico per il sollevamento degli elementi
7. Trasposto degli elementi rimossi nell'ambito del cantiere nella zona di intervento
8. Imbragatura delle colonnine e dei pilastrini (ove previsto) esistenti e messa in tiro
9. Rimozione delle eventuali ulteriori opere provvisionali in metallo installate per messa in sicurezza delle parti pericolanti e mancanti (parti non ancora rimosse, mantenute in opera al fine di garantire la stabilità delle colonnine)
10. interventi di microdemolizione della zona di contatto tra le colonnine ed il basamento lapideo sottostante in modo di facilitare il distacco tra i diversi elementi, con l'eliminazione delle malte presenti sulle superfici di ancoraggio al piede delle colonnine ed in corrispondenza dei rispettivi vani realizzati nel basamento
11. Sollevamento delle colonnine e dei pilastrini (ove previsto) e trasposto nell'ambito del cantiere nella zona di intervento.

Valutazione stato di conservazione e cernita degli elementi per i quali prevedere il recupero

12. Trasporto in discarica delle colonnine danneggiate, degradate o comunque considerate non recuperabili dalla DL
13. Trasporto nell'ambito del cantiere nella zona dedicata alle lavorazioni delle colonnine riutilizzabili

LAVORAZIONI PER INTEGRAZIONE PARTI MANCANTI E MESSA A NORMA BALAUSTRE *(interventi tipo 1, 2, 3 e 4)*

14. produzione nuove colonnine in pietra di Saltrio o similare per sostituzione elementi mancanti, lesionati o gravemente deteriorati, aventi morfologia, dimensioni e caratteristiche cromatiche analoghe a quelle preesistenti. Tali colonnine dovranno inoltre essere dotate di incavi alla base ed in sommità per l'eventuale successivo alloggiamento dei perni atti a solidarizzare le colonnine con la cimasa ed il basamento
15. produzione, ove previsto, di elementi per cimase o pilastrini in pietra in Gneiss di Borgone, aventi disegno, dimensioni e colorazione analoghi a quelle preesistenti, per sostituzione elementi mancanti

LAVORAZIONI SU ELEMENTI BALAUSTRE ESISTENTI *(interventi tipo 1, 2, 3 e 4)*

Cimase di coronamento superiore in gneiss di Borgone

16. Pulizia elementi lapidei smontati in loco con rimozione degli elementi di malta superficiali e/o dei perni ed ancoraggi preesistenti (vedi dettaglio progetto di restauro)
17. Recupero di eventuali elementi lapidei precedentemente rimossi e attualmente conservati dal Committente
18. Per gli elementi rotti e scollegati, riassemblaggio delle porzioni di cimasa previo intervento di consolidamento strutturale mediante perforazioni allineate sulle due superfici di contatto, successivo inserimento di barre filettate in acciaio inox inghisate con resina epossidica e contemporaneo incollaggio dell'intera superficie di contatto mediante specifica resina bicomponente *(intervento 1 e 3)*
19. Per gli elementi lesionati, ripristino della continuità della cimasa con consolidamento strutturale mediante microperforazioni trasversali passanti nella lesione e successiva iniezione di resine epossidiche bicomponenti a bassissima viscosità, fino a rifiuto *(intervento 1)*
20. Per i soli elementi ove previsto in progetto, formazione di fori tramite perforazioni a sola rotazione sul lato inferiore delle cimase ed inserimento delle barre filettate in acciaio inox nei fori predisposti per la solidarizzazione con le colonnine e sigillatura dei fori con resina epossidica bicomponente superfluida *(interventi 1, 3 e 4)*

Colonnine in pietra di Saltrio o similare

21. Pulizia degli elementi per i quali è previsto il recupero, mediante applicazione di un prodotto specifico per la rimozione della patina biologica e la successiva rimozione meccanica con spazzole. Ricostruzione, ove si renda necessario, delle parti di colonnina mancanti sia nel capitello, sia nel fusto con applicazione di impasto a base di calce idraulica naturale (vedi dettaglio progetto di restauro)
22. applicazione di trattamento consolidante sulla superficie delle colonnine e successiva applicazione di prodotto idrorepellente traspirante a componente polisilossanica per la protezione dall'acqua e dagli agenti atmosferici (vedi dettaglio progetto di restauro)
23. Per i soli elementi ove previsto in progetto, formazione di incavi alla base ed in sommità delle colonnine ed inserimento di barre filettate in acciaio inox nei fori predisposti alla base per la solidarizzazione delle stesse con il basamento e sigillatura dei fori con resina epossidica bicomponente superfluida *(interventi 1, 3 e 4)*

Pilastrini delle scalone monumentale *(intervento 4)*

24. Trattamento di pulizia mediante idropulitura con acqua a bassa pressione o nebulizzata e con detergenti neutri (vedi dettaglio progetto di restauro)
25. Interventi di ricostruzione di piccole parti mancanti e sigillatura fori presenti su alcuni di essi (integrazioni con inserti di materiale lapideo o malte)
26. Formazione di incavi alla base ed in sommità dei pilastrini per il successivo alloggiamento delle barre filettate in acciaio inox atti a solidarizzare gli stessi con la cimasa ed il basamento (incavi doppi per gli elementi in corrispondenza dei giunti di cimase e basamenti)
27. Inserimento di barre filettate in acciaio inox nei fori predisposti alla base dei pilastrini per la solidarizzazione degli stessi con il basamento e sigillatura dei fori con resina epossidica bicomponente superfluida

LAVORAZIONI DA ESEGUIRSI IN SITO PER IL RIASSEMBLEGGIO DELLE BALAUSTRE *(interventi tipo 1, 2, 3 e 4)*

28. Riallineamento, ove necessario, dei pilastrini in pietra esistenti in loco e trattamento di pulizia degli stessi. Eventuali interventi di ricostruzione di piccole parti mancanti e sigillatura fori presenti su alcuni di essi mediante integrazioni con inserti di materiale lapideo o malte (vedi dettaglio progetto di restauro)
29. Realizzazione degli ancoraggi delle balaustre mediante perforazioni ad angolazione prefissata con carotatrice su slitta ad avanzamento manuale, inserimento di barre filettate in acciaio inox e realizzazione dell'ancoraggio attivo, mediante bullonatura, o passivo, mediante colatura di malta fluida espansiva dal basso verso l'alto, compresa ove previsto la posa in opera dei profili ad L, piastre, contropiastre e relative chiodature di collegamento *(interventi tipo 1, 2, 3 e 4)*
30. Predisposizione delle grappe di ancoraggio, ove previsto, con barre filettate in acciaio inox ancorate in fori nei pilastrini per la solidarizzazione degli stessi con le cimase al fine di aumentare la tenuta della balaustra alle spinte orizzontali
31. Pulizia della pietra e formazione di fori mediante perforazioni a sola rotazione sul lato superiore del basamento lapideo per il successivo alloggiamento delle colonnine *(interventi tipo 1, 3 e 4)*
32. Riposizionamento dei pilastrini e delle colonnine e, ove previsto, inserimento delle barre filettate in acciaio inox fissate alla base degli stessi negli incavi predisposti nel basamento lapideo e successiva sigillatura con resina epossidica bicomponente superfluida *(interventi tipo 1, 2, 3 e 4)*
33. Riposizionamento delle cimase complete, ove previsto, delle imperniature di collegamento (*interventi tipo 1, 2, 3 e 4*) (movimentazione delle stesse con apposito mezzo dotato di braccio di sollevamento previa debita imbragatura in più punti e messa in tiro), previo riempimento con malta ad elevate prestazioni meccaniche degli incavi realizzati sulla parte superiore delle colonnine, dove all'atto del riposizionamento della cimasa verranno inseriti i perni metallici preventivamente fissati sul lato inferiore delle cimase stesse
34. Formazione di sigillature dei giunti di contatto tra cimase e pilastri lapidei con malta ad elevate prestazioni meccaniche
35. Sigillatura degli spazi residuali fra colonnine e cimasa / colonnine e basamento con malta ad elevate prestazioni meccaniche

c) Interventi locali di consolidamento con ripristino della continuità strutturale

Sulla base dell'effettivo stato di degrado e dissesto, in concomitanza degli interventi sopra descritti si prevedono interventi locali di varia natura atti a garantire il ripristino della continuità degli elementi danneggiati o lesionati, in particolare:

1. Per gli elementi lapidei rotti e scollegati, riassemblaggio mediante intervento di consolidamento strutturale con perforazioni allineate sulle due superfici di contatto, successivo inserimento di barre filettate in acciaio inox inghisate con resina epossidica e contemporaneo incollaggio dell'intera superficie di contatto mediante specifica resina bicomponente
2. Per gli elementi lapidei lesionati, ripristino della continuità delle cimase, dei gradini e dei pianerottoli con consolidamento strutturale mediante microperforazioni trasversali passanti nelle lesioni e successiva iniezione di resine epossidiche bicomponenti a bassissima viscosità, fino a rifiuto
3. intervento di consolidamento della muratura esistente mediante ricostruzione del tessuto murario con la tecnica del cuci e scuci, da realizzare su muratura in mattoni pieni e/o pietrame
4. intervento di consolidamento della muratura esistente mediante la tecnica delle iniezioni a bassa pressione di legante idraulico fillerizzato superfluido, resistente ai sali, a base di calce ed eco-pozzolana