



CITTA' 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

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
E
QUADRO ECONOMICO

DATA

giugno 2015

ELABORATO

REL

INDICE

INDICE	1
RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	2
1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLI	3
3. CENNI STORICI	5
4. STATO ATTUALE	18
5. OPERE IN PROGETTO E CRITERI PROGETTUALI	23
5.2.1. INTERVENTI STRUTTURALI	31
5.2.2. INTERVENTI CONSERVATIVI	33
6. VERIFICHE ED INDAGINI SPECIALISTICHE	36
7. DISPONIBILITA' DELLE AREE E DEGLI IMMOBILI	36
8. SOTTOSERVIZI	36
9. ACCESSIBILITA', MANUTENZIONE DELLE OPERE, FATTIBILITA' INTERVENTI	36
10. ACQUISIZIONE PARERI	36
11. RISPONDEZZA AL PROGETTO DEFINITIVO	37
12. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	37
13. FATTIBILITA' TECNICO-AMMINISTRATIVA	37
14. QUADRO ECONOMICO	38

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

1. Premessa

La presente relazione tecnico-illustrativa del progetto relativo al Restauro dei Murazzi di Po – Interventi di sistemazione dei manufatti esterni, oltre a fornire un inquadramento storico ed urbanistico con l'analisi storica, tipologica e costruttiva del suddetto manufatto, presenta i criteri utilizzati nelle scelte progettuali e le tipologie degli interventi previsti da effettuarsi sulla balconata e sulle scale esistenti nel tratto a monte del ponte di pietra attestato su piazza Vittorio Veneto.

Il recupero della balconata sovrastante le arcate dei Murazzi di Po e delle scale è stato suddiviso in due lotti. Il primo, il cui progetto esecutivo è stato approvato con deliberazione della Giunta Comunale del 10 dicembre 2013 (n.mecc. 2013 07055/30) esecutiva dal 26 dicembre 2013 per un importo complessivo di € 550.000,00 IVA compresa e i cui lavori sono stati aggiudicati con gara a procedura aperta n. 31/2014 il 27 giugno 2014, riguarda quasi esclusivamente il tratto a valle del ponte di pietra. Su tale lotto codesta Soprintendenza si è espressa favorevolmente in data 30 dicembre 2013. Il secondo, di cui alla presente relazione, è inserito nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici della Città di Torino approvato con deliberazione del Consiglio Comunale del 30 settembre 2014 (mecc.2014 03051/024), esecutiva dal 17 ottobre 2014 per l'anno 2014 per € 940.000,00 ed interessa il tratto a monte.



i Murazzi

Si è proceduto a tale suddivisione dopo aver considerato le condizioni del complesso e aver dato la precedenza agli interventi inerenti la messa in sicurezza dei vari manufatti esistenti, balconate e

scale. Si è, quindi, valutato prioritario intervenire nella parte a valle che presentava una condizione generale peggiore e il progetto redatto prevedeva, sia per la gravità dello stato dei manufatti che per le dimensioni di intervento piuttosto limitate, un intervento radicale di smontaggio e rimontaggio con relativa solidarizzazione dei singoli elementi.

Per il secondo lotto, considerando le condizioni discrete degli stessi che presentano solo puntuali o ben limitate criticità e basandosi sui risultati di alcune prove strutturali eseguite per valutare la resistenza a spinta della balconata in diversi punti, sono stati studiati interventi differenti. Per la balconata è prevista la realizzazione di un rinforzo strutturale continuo delle cimase e dei pilastrini intermedi con puntuali interventi relativi alle lesioni esistenti sugli elementi lapidei, a situazioni di disconnessione fra gli stessi e sulle colonnine instabili o che presentano condizioni di degrado. Per le scale è invece previsto di procedere con le stesse modalità proposte nel primo lotto di interventi, quindi con lo smontaggio e rimontaggio di tutte le componenti della balaustra oltre che con il rinforzo strutturale delle rampe.

Trattandosi di progetto definitivo, esso, ai sensi dell'art. 24 del DPR 207/2010, compatibilmente con le caratteristiche degli interventi di progetto, si articola in: relazione tecnico-illustrativa e quadro economico, planimetrie ed elaborati grafici, disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici, computo metrico estimativo, elenco prezzi unitari, analisi dei nuovi prezzi, piano di sicurezza e coordinamento.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLI

L'intera area è individuata dal Piano Regolatore come "Parchi pubblici urbani e comprensoriali", elemento caratterizzante il paesaggio fluviale urbano z1 del lungo Po

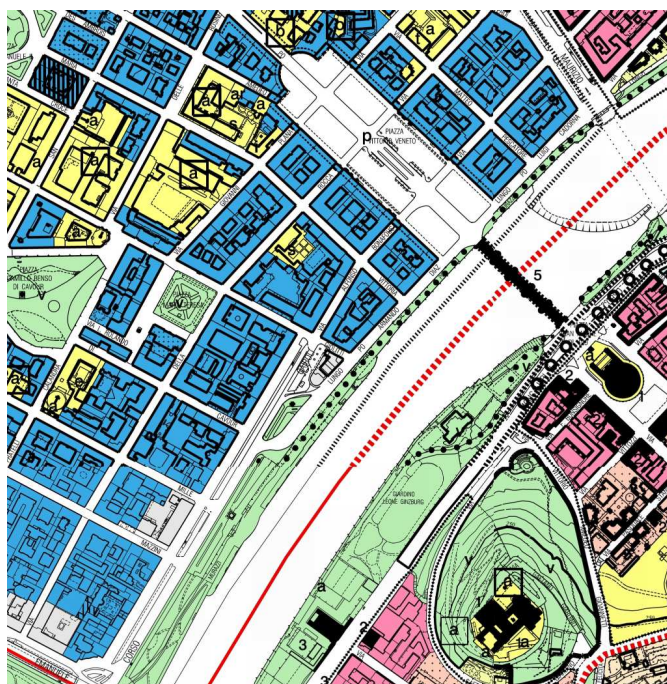


tavola del P.R.G.C.

L'area è stata oggetto di una specifica variante urbanistica (variante ala P.R.G: n. 82) approvata con Deliberazione della Giunta Comunale n. mecc. 2004 02201/009 del 20 dicembre 2004, che ha disposto l'assoggettamento dell'area ai disposti del Piano Regolatore Generale afferenti alle "Aree per Servizi" di cui all'art. 19 delle N.U.E.A., nonché alle specifiche prescrizioni introdotte dal comma 16bis "Complesso dei Murazzi del Po" che inserisce l'area all'interno delle "aree per verde e servizi con prescrizioni particolari comprese in ambiti di riqualificazione dello spazio pubblico"

Nel 2005 viene approvato il Progetto Integrato d'Ambito ma, vista la sua non applicazione, nel 2012 è stato redatto il Nuovo Progetto Integrato d'Ambito con relativo *Regolamento del complesso dei Murazzi del Po* approvato con deliberazione del Consiglio Comunale del 18 marzo 2013 su proposta della Giunta Comunale del 18 dicembre 2012, n. mecc. 2012 07672/115. Con tale documento, evidenziata la necessità di riqualificazione sia nello spazio pubblico sia sulle facciate, si è posto l'obiettivo di salvaguardare la monumentalità del complesso ribadendo la vocazione commerciale che prevede la presenza di strutture esterne continuative per la somministrazione, unitamente ad un uso dell'area legata alla presenza di attività sportive e culturali con specifiche proposte progettuali e gestionali.

Nel tempo si è palesata la necessità di regolamentare gli interventi e la riqualificazione dell'area e con deliberazione del Consiglio Comunale in data 18 marzo 2013 (mecc. 2012 07672/115) è stato approvato il Piano Integrato d'Ambito costituito anche da un nuovo Regolamento del Complesso dei Murazzi del Po (n. 362) modificato ed integrato da deliberazione del 16 giugno 2014 (mecc. 2014 02662/070) e da successiva deliberazione del Consiglio Comunale del 27 aprile 2015 (mecc. 2015 00844/070).

L'attuazione di interventi di carattere urbanistico-edilizio nell'area dei Murazzi di Po è subordinata a vincoli di tutela storico-ambientale e di carattere idrogeologico ed al rispetto delle prescrizioni dei diversi piani specifici all'interno dei quali l'area risulta compresa.

In particolare in data 8 luglio 2013 il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali – Direzione regionale per i Beni culturali e paesaggistici del Piemonte ha decretato il bene denominato "Murazzi del Po" di interesse culturale ai sensi degli artt. 10, 12, 13 del D.Lgs 42/2004 e rimane quindi sottoposto a tutte le disposizioni di tutela contenute nel suddetto Decreto Legislativo.

Per quanto attiene gli strumenti di pianificazione di competenza sovracomunale, il complesso dei Murazzi è compreso nel Piano Territoriale Operativo del Po (P.T.O.), nel Piano d'Area "Sistema delle Aree Protette della fascia fluviale del Po" e nel Piano d'Area del Parco fluviale del Po - tratto torinese. Nel Piano d'Area, l'ambito in oggetto è inserito in zona urbanizzata U, classe U1 "zone urbanizzate, caratterizzate da impianti urbanistici e infrastrutturali completi o in via di completamento, con presenza di servizi e funzioni di vario livello di centralità, suscettibili di svolgere un ruolo di interesse nell'organizzazione della fruizione della fascia fluviale e di determinare interferenze più o meno importanti nell'ecosistema fluviale".

Il complesso dei Murazzi è infine interessato dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del Bacino

del Po (P.S.S.F.) e dal Progetto Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (P.A.I.) approvato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po che norma gli interventi lungo la rete idrografica e sui versanti. Il P.A.I. individua le fasce fluviali classificandole in A, B e C. Il complesso dei Murazzi è interessato dalla fascia B coincidente con la fascia A i cui interventi sono regolamentati dalle Norme di Attuazione del P.A.I.. La Fascia A corrisponde alla "*Fascia di deflusso della piena costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, (...) ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena*". La fascia B corrisponde alla "*Fascia di esondazione, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento*".

3. CENNI STORICI

Il complesso dei Murazzi si trova al centro cittadino lungo la sponda sinistra del fiume Po, tra il ponte Umberto I (intestato su corso Vittorio Emanuele II) e corso San Maurizio; lo spazio occupato da questi manufatti, costruiti contro terra si adatta al naturale andamento curvilineo del corso d'acqua.

I Murazzi vengono edificati a partire dal 1873, realizzando solo in parte un progetto molto più ambizioso che prevedeva la completa sistemazione di entrambe le sponde del fiume, completando l'integrazione della fascia fluviale del Po nel paesaggio urbano che aveva preso avvio all'inizio dell'Ottocento, durante la dominazione napoleonica, con la costruzione del ponte in pietra (l'attuale ponte Vittorio Emanuele I) a partire dal 1809 sull'asse della castellamontiana "contrada di Po" ed era continuata con la realizzazione tra il 1834 e 1835 dei *quais* su progetto dell'ing. Carlo Bernardo Mosca e dei primi tratti di muri a sostegno del terrapieno su cui si andava edificando la monumentale piazza Vittorio.



Torino [1835] (ASCT, Collezione Simeon, D191)

Negli anni successivi, il tratto urbano delle sponde fluviale non è stato oggetto né di progetti né di realizzazioni concrete. Bisogna aspettare il *Piano di ingrandimento* presentato nel 1850 quando l'ing. Carlo Promis propone di collegare la nuova piazza Vittorio con l'attuale corso Vittorio Emanuele II con un ampio viale su terrapieno affacciato sul Po affrontando la questione della sistemazione della sponda sinistra del fiume non tanto come protezione fluviale quanto come prestigiosa passeggiata. Il progetto prevedeva la prosecuzione dei *quais* e della strada alzaia con la realizzazione di un muraio non costituito più da un paramento continuo ma da una modulare ripetizione di arcate con nicchie retrostanti pensate non solo per ridurre i riempimenti di terra ma anche per creare una struttura maggiormente resistente alle spinte del terreno. Il progetto prevedeva anche la realizzazione in alcuni tratti, in prossimità delle sorgenti esistenti, di ampi locali da adibire a lavatoi in prossimità delle case ancora esistenti del borgo di Po abitate prevalentemente da lavandaie.

Questo diventerà il modello per i progetti e le realizzazioni successive.

Nel 1860 la Commissione d'Arte della Città presenta una relazione sulle opere straordinarie di cui la Città dovrebbe predisporre il progetto. Tra queste compare, fra quelle di seconda categoria, anche la formazione di un quai o lungo Po. La proposta viene avanzata certamente come abbellimento per la città lungo le sponde fluviali ma anche per migliorare le condizioni igieniche e rendere le comunicazioni più agevoli soprattutto nelle aree adiacenti dove verrebbero demoliti i luridi caseggiati del borgo del Moschino e realizzate nuove strade. Il progetto viene redatto dall'Ufficio d'Arte a capo del quale vi è l'ing. Edoardo Pecco che,

partendo dalle proposte di Promis, modifica l'organizzazione dei locali retrostanti il murazzo su due piani da utilizzare come lavanderie, tintorie o altre attività e definisce sia le caratteristiche dell'alzaia sia la sistemazione del corso lungo Po con parapetto e marciapiede oltre che il collegamento tra i due piani viari con una grandiosa scala a due rami simmetrici in corrispondenza di corso San Maurizio. Anche la sponda destra del Po è compresa nel progetto ma prevedendo un muro di sostegno continuo come quello allora esistente già costruito per la sponda sinistra.

La realizzazione dei Murazzi, quindi viene deliberata nel 1860 come parte di un più vasto e ambizioso programma di “*opere straordinarie*” per l'abbellimento della città, ma il trasferimento della capitale determina l'abbandono fra gli altri, anche di questo progetto, mentre a partire dal 1862 la nuova Amministrazione si rivolge alla realizzazione di infrastrutture funzionali allo sviluppo delle attività economiche ed industriali abbandonando i progetti monumentali e di facciata.

Il progetto dei Murazzi viene ripreso nel 1872.

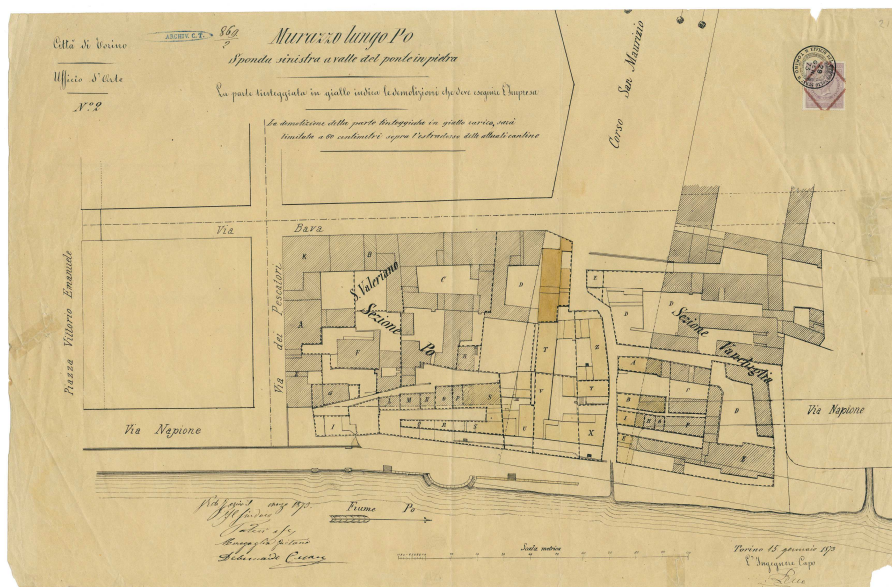
La costruzione dei Murazzi a valle del ponte di pietra, ponte Vittorio Emanuele I

La costruzione dei Murazzi a valle del ponte di pietra è strettamente connesso a questioni inerenti il risanamento della Città e, quindi, alla demolizione delle case del borgo del Moschino e il proseguimento di corso San Maurizio fino al Po. Proprio per questo motivo, in occasione dell'epidemia di colera del 1866 viene riproposta la questione del risanamento del borgo del Moschino, una delle prime zone ad esserne colpita: le proposte avanzate dall'arch. Gabetti, incaricato dal Sindaco, riguardano la demolizione delle case lungo il progettato prolungamento di corso San Maurizio e la realizzazione di un canale coperto per portare a valle della confluenza della Dora gli spurghi che sboccavano sul Po. Abbandonato per i costi non sostenibili dall'Amministrazione, i lavori vengono rimandati e nel gennaio 1872, durante la discussione del progetto di bilancio, viene proposto di programmare opere utili ma anche di abbellimento della Città: una commissione apposita individua nell'abbattimento del borgo del Moschino, nel prolungamento del murazzo tra ponte Vittorio e ponte Maria Teresa, nella selciatura di alcune vie periferiche, nella creazione di una nuova condotta d'acqua potabile le opere su cui elaborare progetti concreti.

Gli obiettivi del progetto dovevano essere il risanamento e l'abbellimento della zona interessata, partendo ma sviluppando maggiormente il progetto di Gabetti. Al termine dei propri lavori, la Commissione, nel maggio 1872, presenta una relazione alla Giunta Comunale che dà incarico all'Ufficio d'Arte di redigere un progetto di riattamento delle due sponde del Po dal ponte in ferro (attestato sull'attuale corso Vittorio Emanuele II) a corso San Maurizio, auspicando anche il risanamento di tutta la zona del borgo del Moschino.

Il progetto a firma dell'ing. Pecco per la parte a valle prevede la prosecuzione dell'esistente murazzo fino al prolungamento di corso San Maurizio in corrispondenza del quale sarebbe stata

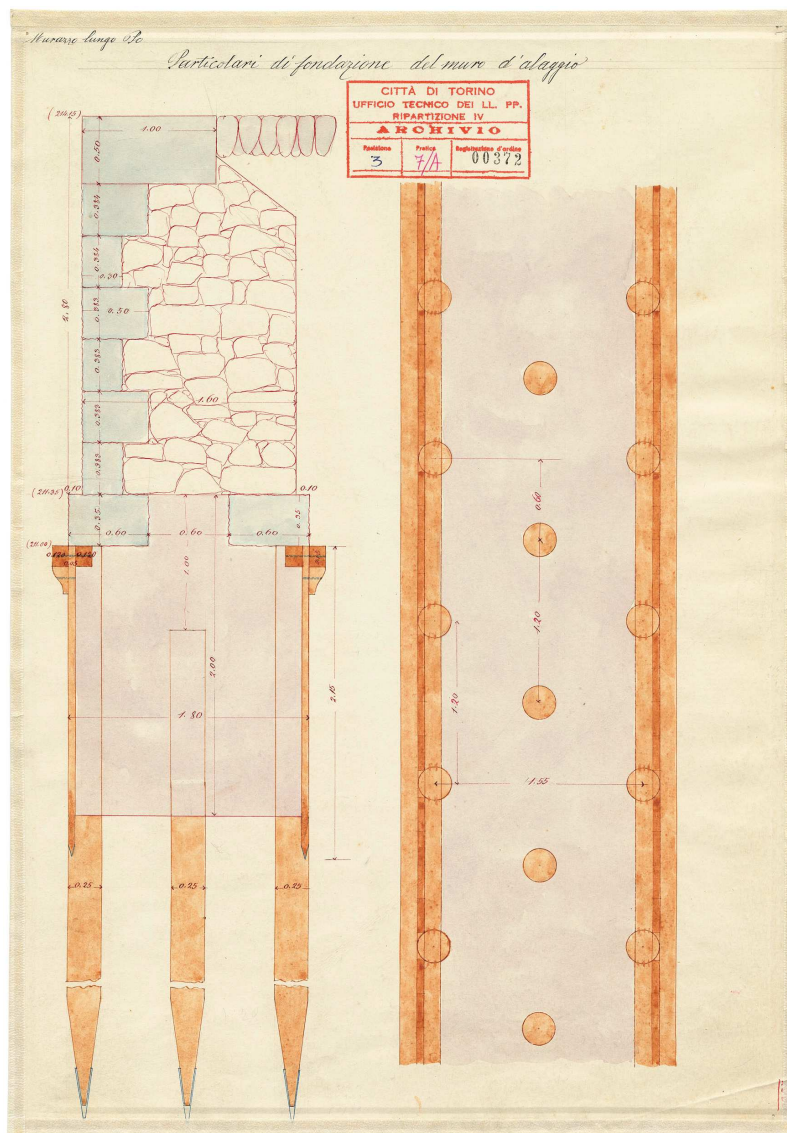
realizzata una grandiosa scala esterna a doppio ordine di branche per mettere in comunicazione il corso con la via alzaia sottostante, rimandando la prosecuzione a valle a tempi successivi.



Città di Torino. Ufficio d'Arte n.2. Murazzo lungo Po. Sponda sinistra a valle del ponte in pietra. L'ing. Capo Pecco, 1873 (ASCT, Tipi e Disegni, 15.3.12). Planimetria con indicazione dello stato di fatto e di progetto con l'apertura di corso San Maurizio

Il murazzo vero e proprio, alto circa 10 metri parapetto incluso, si sarebbe differenziato dalla parte già costruita; il progetto infatti, al posto di un muraglione pieno contro terra, prevede la realizzazione di un muro esterno unito per mezzo di archi trasversali ad un muro contro terra, che avrebbe anche portato la facciata delle case da costruirsi superiormente lungo l'attuale lungo Po Cadorna.

Il progetto, quindi, riprende le precedenti proposte di Mosca, Promis e dello stesso Pecco, basando le scelte progettuali sui vantaggi derivanti dall'economia dell'opera rispetto alla realizzazione di un muro pieno di sostegno, dai tempi per la compattazione del suolo di riempimento, dalla possibilità di affittare i locali ricavati, dalla tipologia costruttiva delle murature, fondate su pali e calcestruzzo in pietre spaccate con doppia cintura di mattoni, dalla tipologia costruttiva del muro di facciata esternamente lavorato con scapoli di cava, mentre solo fasce, cornici, parapetti e stipiti sono stati realizzati in pietra da taglio.



Murazzo lungo Po. Particolari di fondazione del muro d'alaggio, s.d. (ASCT, Tipi e Disegni, 6.4.121)

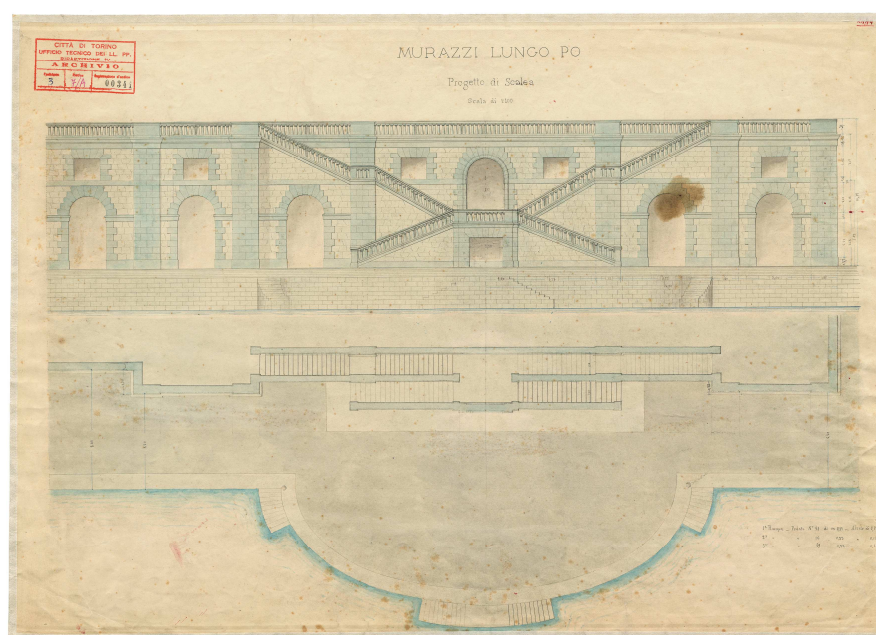
Approvato il progetto di costruzione per L. 240.000, nel gennaio 1873 viene pubblicato l'avviso di asta e il 4 marzo si aggiudica l'appalto l'impresa del sig. Gaetano Meregaglia con un ribasso del 17%.

I lavori iniziano il 6 marzo con l'abbattimento della case più vicine alla sponda del fiume.

I primi problemi sorgono dapprima con la presenza ancora di molte case occupate risolvendosi solo alla fine del mese e poi con difficoltà di approvvigionamento della pietra dalle cave di Malanaggio con cui dovevano essere realizzate i pilastri esterni, i gradini, gli zoccoli, le fasce, le cornici, le cimase ed i pilastri per il quale i fornitori si erano accordati sui costi. Per quest'ultima questione, l'impresario propone la sostituzione con il gneiss granitico delle cave di Borgone che viene approvata dall'Ufficio d'Arte e deliberata nell'aprile dalla Giunta con l'obbligo di lavorare la pietra a grana fine e martellinata. Le colonnine, invece, vengono eseguite con pietra arenaria delle cave di Saltrio nel varesotto.

I lavori di muratura sono conclusi nel mese di novembre 1873 e a giugno del 1874 sono

completati anche i lavori di finitura esterna quali la balaustra, i marciapiedi e le gradinate. Incaricato del collaudo l'ing. Oreste Bollati, la Relazione di collaudo viene redatta il 14 novembre 1875. Dopo alcune visite e verificata la correttezza del lavoro dell'impresa il collaudatore ritarda l'emissione della relazione per la presenza di infiltrazioni nelle volte sottostanti via Napione all'incontro con corso San Maurizio, convinto che tale trapelamento cessi con la compattazione del terreno. Dalla lettura di tale Relazione e dall'analisi dei documenti riguardanti l'intero svolgersi del cantiere, emerge l'elevata qualità dei lavori eseguiti dall'impresa se si eccettuano le lamentele del direttore dei lavori, ing. Prinetti, circa la scarsa qualità della pietra di Saltrio impiegata per la realizzazione delle colonnine delle balaustre.



Murazzi lungo Po. Progetto di scalea, [1872-1874] (ASCT, Tipi e Disegni, 6.4.100). Progetto definitivo

Il Comune, terminati i lavori anche se non collaudati, avvia delle trattative per l'affitto dei locali per lavanderie, tintorie e simili attività che però devono essere completati con serramenti di chiusura delle aperture.

Gli abitanti del borgo Vanchiglia molto attenti ai progetti di sistemazione delle sponde del Po ed attivi a sollecitare la costruzione dei murazzi a valle del ponte, una volta finiti i lavori chiedono più volte, con lettere e petizioni, la sistemazione anche nel tratto tra corso San Maurizio e via degli Artisti.

Ma, dopo il finanziamento nel 1878, solo nel 1880 viene presentato un progetto per la realizzazione del muro di alaggio e della strada alzaia in prosecuzione di quella esistente e non dei murazzi come già edificati dando parziale compimento all'idea iniziale di continuare l'opera fino al ponte di corso Regina Margherita per un costo previsto di L. 140.000. I lavori vengono affidati alla ditta Debernardi che propone il prolungamento dell'opera fino al ponte Regina Margherita utilizzando il ribasso di gara: i lavori terminano nel maggio 1881 e vengono

collaudati dall'ing. Giovanni Davicini nell'ottobre 1883.

La costruzione dei Murazzi a monte del ponte in pietra (tratto di balconata e scale oggetto del presente progetto di restauro)

A partire dal mese di giugno del 1873, mentre a valle del ponte Vittorio l'impresa Meregaglia aveva quasi terminato l'abbattimento del borgo del Moschino ed aveva già iniziato i lavori di costruzione sia della strada alzaia che del nuovo murazzo, l'Amministrazione comunale incomincia a discutere della costruzione dei murazzi anche a monte del ponte, fino all'attuale via Giolitti. In questo modo era possibile mettere in comunicazione piazza Vittorio con l'attuale corso Cairoli mentre all'epoca la viabilità si estendeva solo per la lunghezza del muraglione realizzato dal Mosca.



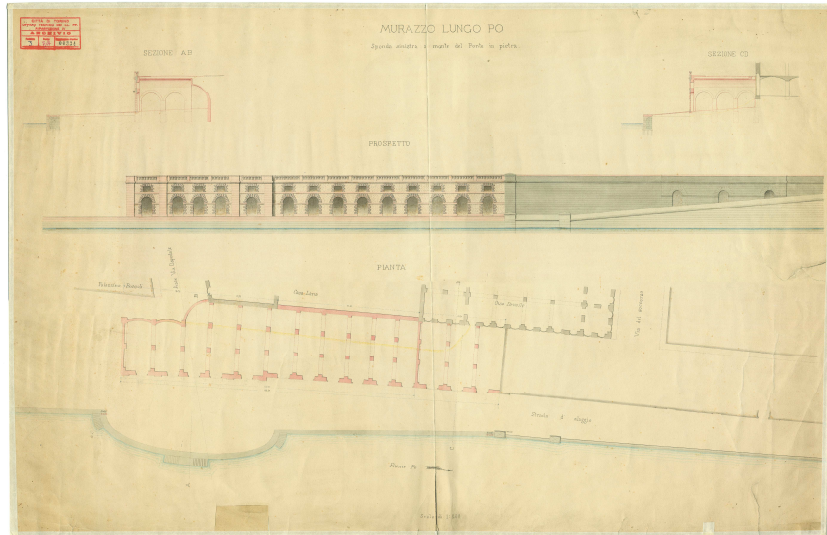
Panorama de Turin, [1863] (ASCT, NAF, 13A/01)

Anche alcuni privati, proprietari di edifici e opifici prospettanti il fiume iniziano a mostrare interesse per l'opera, proponendo un'offerta in denaro in cambio di modalità costruttive utili per i nuovi edifici in progetto o della concessione dei nuovi locali dei murazzi, come nel caso del sig. Devalle proprietario di una tintoria.

Nonostante i problemi incontrati dall'impresa Meregaglia per la fornitura della pietra di Malanaggio, poi sostituita da quella di Borgone, si decide nuovamente di utilizzare questo materiale per cornici, cimase, fasce e zoccoli, mentre per i balaustrini si ricorre alla pietra di Saltrio e per le bugne alla pietra da taglio di San Giorio.

L'approvazione del progetto avviene nel giugno del 1873 e nel luglio viene pubblicato l'avviso di asta per un importo di opere di L. 127.500.

Il progetto prevede solo la costruzione dei murazzi con un avancorpo dopo le prime nove arcate, realizzate in sotto murazione sotto la casa Lana e Devalle e mettendo in comunicazione le cantine di quest'ultima con i nuovi locali sotterranei, mentre in corrispondenza di via Giolitti la profondità degli stessi diminuiva a due campate per lavorare in sicurezza di fronte alla palazzina Bossoli.



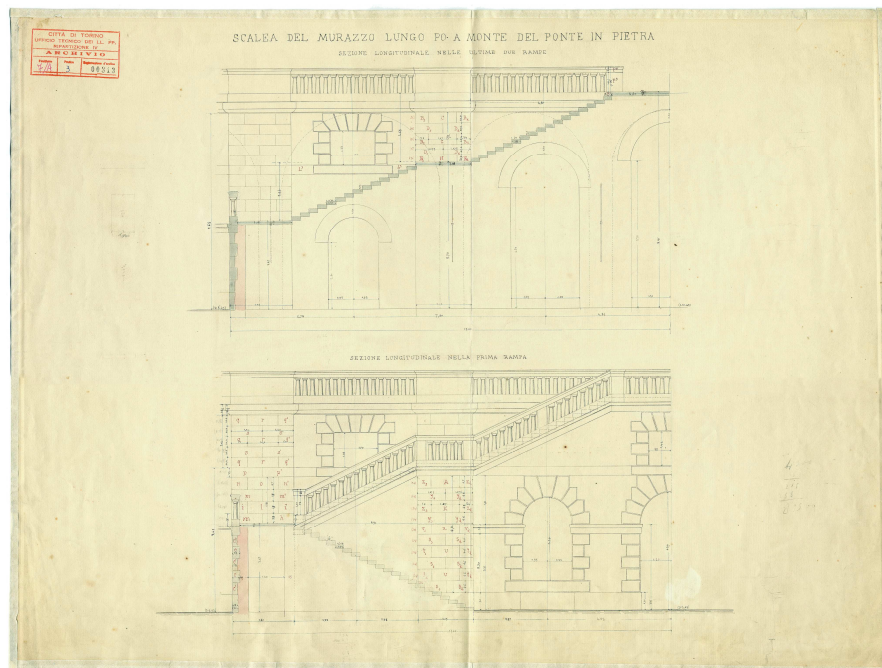
[Edoardo Pecco], Murazzo lungo Po. Sponda a sinistra a monte del Ponte in pietra [6 giugno 1873] (ASCT, Tipi e Disegni, 6.4.56)

Andato deserto il primo avviso d'asta, nel mese di agosto viene pubblicato il secondo avviso aggiudicato all'impresa del signor Alberto Civelli con un ribasso del 9,88%.

Poco dopo, il pittore Bossoli, proprietario di una palazzina posta all'angolo con via Giolitti chiede il prolungamento della costruzione dei murazzi di circa 50 metri, per l'intera fronte della sua casa, offrendo la somma di lire 10.000 a fronte della concessione di dieci arcate. Il prolungamento viene approvato nel febbraio 1874 e la costruzione di una nuova scala nel marzo con la concorrenza alle spese di alcuni privati.



veduta della sponda sinistra del Po al termine della costruzione del primo tratto di murazzi [1875 ca] (ASCT, Collezione Simeon, D230). Erroneamente non è stata rappresentata la scala su via Giolitti



Scalea del Murazzo lungo Po a monte del ponte in pietra. Sezione longitudinale nelle ultime due rampe. Sezione longitudinale nella prima rampa [1874-1875] (ASCT, Tipi e Disegni, 6.4.48)

Il 9 aprile viene firmato il secondo contratto con la ditta Civelli per continuare la costruzione di alcune arcate davanti alla villa di Bossoli ed i lavori che procedevano inizialmente con sollecitudine, rallentano e presumibilmente terminano solo entro la fine del 1875. Nell'aprile del 1877 viene nominato collaudatore l'ing. Ernesto Camusso che nel dicembre redige la Relazione di collaudo.

Anche questa volta al termine dei lavori giunge all'amministrazione comunale la richiesta di proseguire l'opera fino al ponte in ferro che in quegli anni doveva essere sostituito con uno in pietra ma prima di procedere in tal senso viene approvato nel giugno 1875 il progetto di raccordamento tra il ponte Vittorio e le nuove sedi stradali oltre che di sistemazione delle stesse.

Le opere eseguite dalla ditta Giovanni Fossati terminano all'inizio del 1876.

Facendo leva sul favore incontrato presso la popolazione dalla sistemazione della sponda sinistra del fiume fin qui realizzata, l'Amministrazione programma la prosecuzione di tale opera verso via Cavour suddividendo gli interventi in diversi lotti per non gravare troppo sulle finanze della Città.

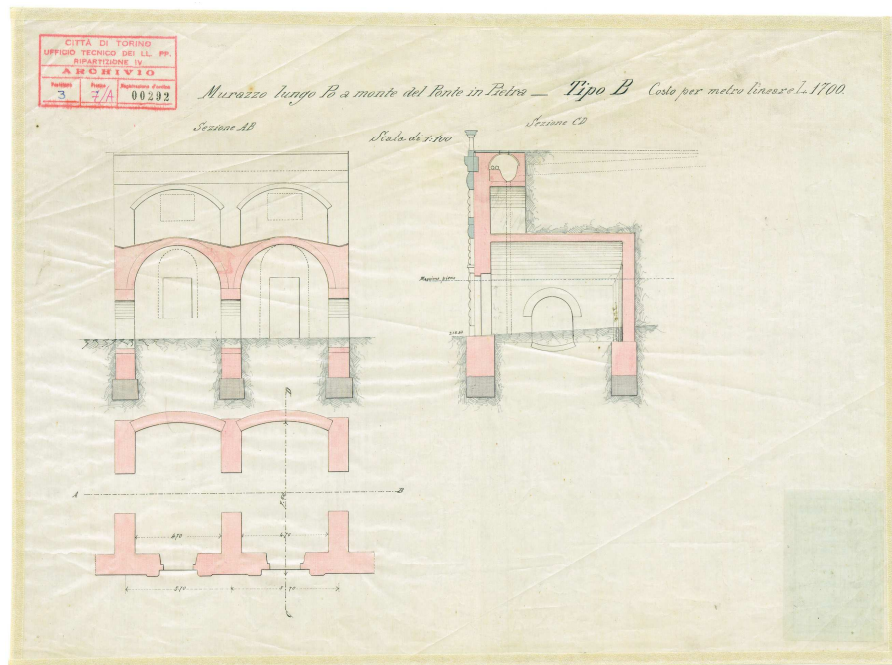
Dapprima viene approvato nel febbraio 1877 il progetto fino a via Cavour con la costruzione di pubblici lavatoi per una spesa di L. 15.000 e nel marzo viene pubblicato l'avviso d'asta con aggiudicazione all'impresa del signor Cesare Debernardi con un ribasso del 19% circa. I lavori, iniziati il 23 maggio, vengono rallentati sia dalla ricchezza di acqua sorgive, che obbliga l'impresa a realizzare un canale e numerosi scoli nelle murature per allontanare l'acqua, sia

dalla necessità di adattare il paramento di facciata delle ultime arcate precedentemente edificate alla variazione del raggio di curvatura della nuova parte in costruzione.

Nel febbraio 1878, inoltre, si verifica in alcune arcate appena realizzate un cedimento della struttura durante il riempimento del vuoto esistente dietro il muro conto terra con fessurazioni nelle volte e inclinazione del muro di facciata dovute, secondo l'Ufficio d'Arte al riempimento eseguito troppo velocemente e senza dovuta compattazione, a cui si propone di porre rimedio realizzando da subito i muri trasversali di separazione tra i locali. Nel maggio del 1879 viene incaricato l'ing. Giovanni Curioni per il collaudo dell'opera che richiede ulteriori interventi di consolidamento e redige il collaudo solo nell'ottobre 1881 per la ritardata approvazione ed esecuzione di alcune altre opere resisi necessarie a seguito del suddetto cedimento.

La costruzione, a questo punto, si interrompe all'altezza di via Cavour, sia perchè è prevista la realizzazione di una nuova scalinata in asse con la via sia perchè a poca distanza sorge la cosiddetta "Casa Lunga" che doveva essere demolita con procedura di esproprio, implicando tempi burocratici lunghi e costi maggiori. L'approssimarsi, però dell'Esposizione Generale Italiana del 1884 imprime un'accelerazione almeno sull'esproprio.

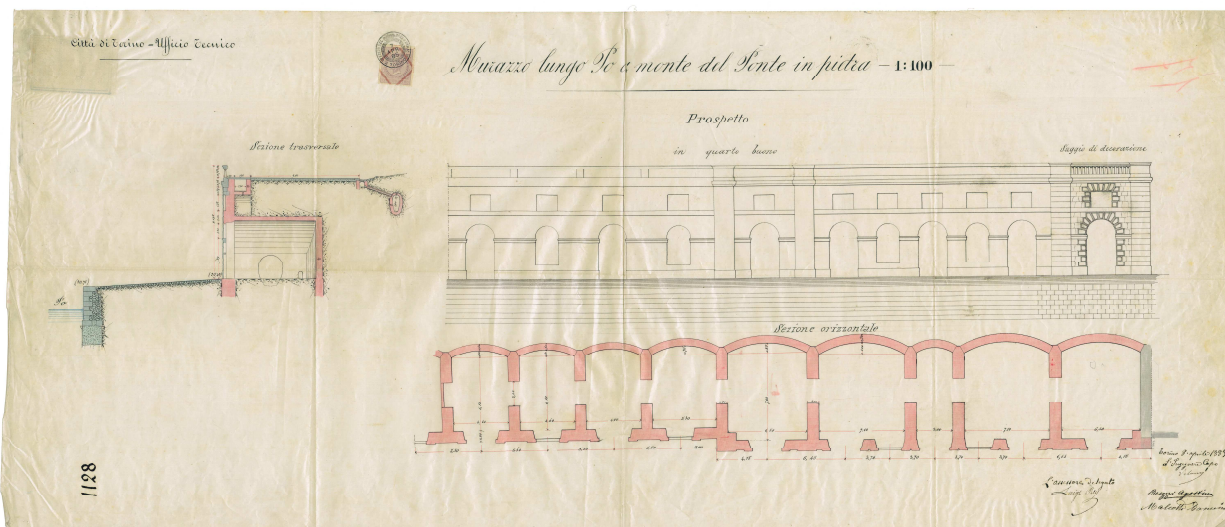
Nel gennaio 1885 l'Amministrazione approva, per una spesa di L. 102.000 il progetto di prolungamento di circa 60 metri dei murazzi: decide di non realizzare la scala sull'asse di via Cavour ma solo quella sull'asse di via dei Mille e procedere la costruzione dei murazzi secondo la soluzione intermedia fra quelle presentate dall'Ufficio d'Arte che prevedevano una profondità di 10 metri, di 7,5 metri o solo un muro contro terra.



Murazzo lungo Po a monte del ponte in pietra. Tipo B. Costo per metro lineare L1700 [1884] (ASCT, Tipi e Disegni, 6.4.81)

L'asta pubblica si tiene nel marzo 1885 ed i lavori vengono affidati all'impresa di Agostino

Besozzi con un ribasso del 20%. Nell'aprile viene definita una variante relativa alla realizzazione di un avancorpo in asse con via Cavour per facilitare gli scavi di fondazione del muro di alaggio che se no si sarebbero sovrapposti con parte della fondazione della Casa Lunga.



Murazzi lungo Po a monte del Ponte in pietra (1885) [ASCT, Tipi e Disegni 15.3.16] Disegno allegato al contratto stipulato con la ditta Besozzi relativo alla realizzazione dell'avancorpo

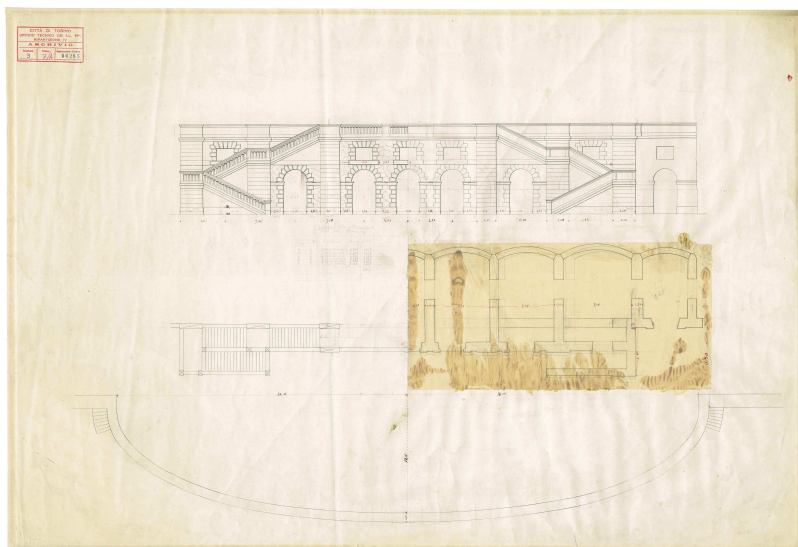
Successivamente, lo stesso Besozzi nell'agosto si dichiara disponibile a prolungare di altri 44 metri la realizzazione dei murazzi e a costruire la scala su via dei Mille alle stesse condizioni del contratto principale, posticipando l'ultimazione dei lavori: tali proposte vengono approvate dal Consiglio comunale, la prima nel novembre 1885 e la seconda nel marzo 1886.



Veduta della sponda sinistra del Po nel tratto compreso fra la palazzina Bossoli e via dei Mille. Costruzione del secondo tratto e parziale terzo (ASCT, Fondo Dall'Armi R0310158)

La creazione di uno spazio antistante la scala sul corso lungo Po permette di collocare, dopo

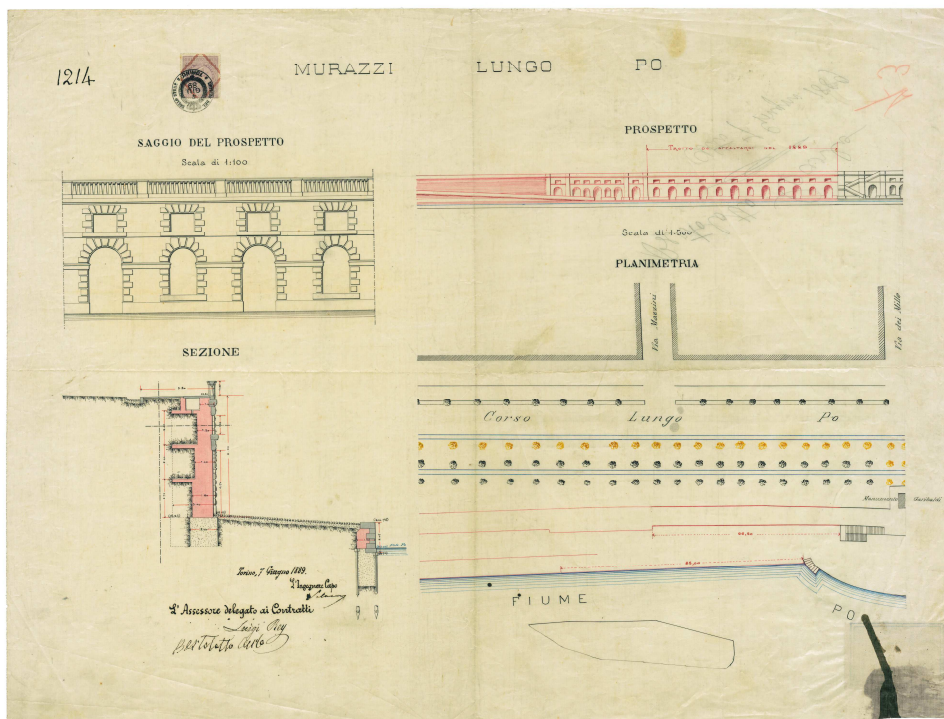
discussione sui maggiori costi da sostenere e sull'opportunità della nuova collocazione, la statua di Garibaldi che lo scultore Tabacchi stava realizzando e che inizialmente doveva essere collocata in corrispondenza dello sbocco di corso San Maurizio. Nel frattempo era stato completato l'avancorpo situato in corrispondenza di via Cavour e si stava procedendo alla sua sistemazione interna che prevedeva la realizzazione di alcuni lavatoi, di un "cesso" e l'installazione di una pompa a motore oltre che la realizzazione di due colonne fumaioli su progetto dell'Ufficio d'Arte.



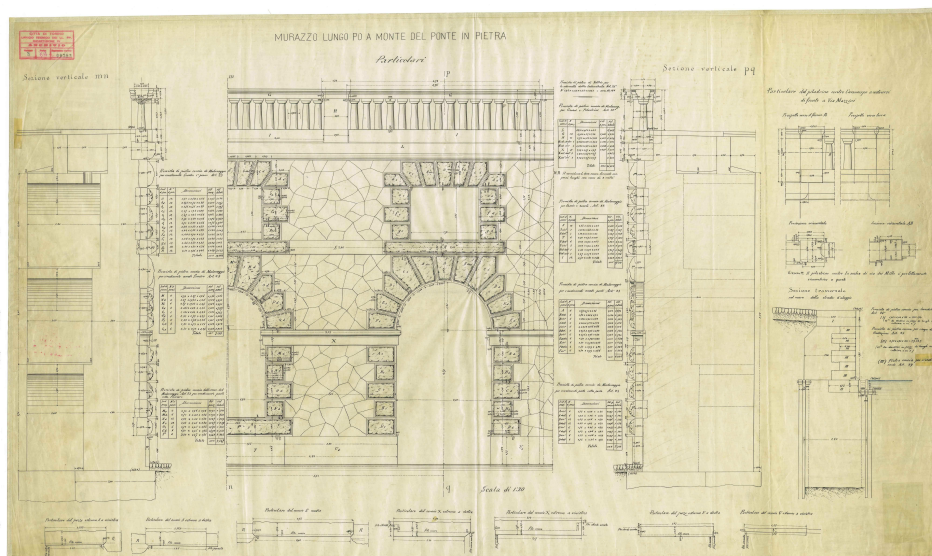
(1885-1887) [ASCT, Tipi e Disegni 6.4.33] Prospetto e pianta della scala A

I lavori vengono collaudati dall'ing. Cesare Meano che redige il certificato di collaudo il 15 giugno 1888.

Con l'inaugurazione del monumento a Garibaldi avvenuta il 6 novembre 1887, riemerge il dibattito sulla necessità di completare la costruzione dei Murazzi verso il ponte in ferro. L'ing. Velasco, a capo dell'Ufficio d'Arte, nel febbraio 1889, constatando il fallimento del tentativo di insediare dei lavatoi nei locali sotterranei, propone di continuare l'opera realizzando solo un muro contro terra, proseguendo lo stesso disegno delle parti già realizzate ma con le aperture cieche. I lavori, consistenti in circa 65 metri di Murazzi senza locali interrati e circa 85 metri di muro d'alaggio, sono affidati all'impresario Carlo Bertolotto che li termina nel maggio 1890; in corso d'opera è affidata l'ulteriore realizzazione di circa 70 metri di muro d'alaggio che vengono eseguiti entro l'estate. Il collaudo, redatto dall'ing. Carlo Vigna, è emesso il 16 ottobre 1891.



Murazzi lungo Po (1889) [ASCT, Tipi e Disegni 15.3.17] Disegno allegato al contratto stipulato con l'impresa Bertolotto



Murazzo lungo Po a monte del ponte in pietra. Particolari. (1889/90) [ASCT, Tipi e Disegni 6.4.152]

Rimaneva da costruirsi il raccordo con il nuovo ponte in pietra Umberto I che, progettato a partire dal 1879, viene ultimato solo nel 1907. Pensati in analogia a quanto realizzato da Mosca con rampe ed accessi al fiume, tali opere vengono discusse più volte fino al 1910 ma la sistemazione provvisoria a verde per l'Esposizione Internazionale del 1911 diventerà definitiva. Per quanto riguarda i murazzi veri e propri bisogna anche tenere presente il fatto che il tentativo di insediare delle attività produttive si era mostrato fallimentare al punto tale che l'ultimo tratto venne costruito senza realizzare i locali sotterranei, e probabilmente non sembrava opportuno investire nuove risorse finanziarie per realizzare dei locali che in definitiva venivano utilizzati, nella maggior parte dei casi, come semplici magazzini. Negli anni successivi non si registrano proposte di completamento dell'opera né verso il ponte

di corso Vittorio nè verso quello di corso Regina Margherita nè tantomeno lungo la sponda destra.

Durante la seconda guerra mondiale i bombardamenti sulla città hanno interessato in parte anche il complesso dei Murazzi colpendo nella parte a monte la zona della scala in asse a via Cavour e lo spiazzo del monumento a Garibaldi, mentre nella parte a valle solo la zona dei *quais* all'attacco con i Murazzi.

I Murazzi oggi

Dopo che ai tempi della costruzione si registra da una parte il tentativo fallito di insediare nei locali sotterranei lavatoi pubblici e dall'altra l'utilizzo degli stessi locali come tintorie e opifici, fino agli anni Cinquanta del XX secolo, i locali sotterranei dei Murazzi sono utilizzati come magazzini e per il rimessaggio delle barche da pesca mentre l'inquinamento fluviale porta al progressivo abbandono della zona da parte dei pescatori. Nel successivo ventennio si assiste ad una fase di declino dell'area, caratterizzata da un degrado fisico e socio- ambientale tale da far assumere ai Murazzi sempre più l'identità di luogo escluso dalla vita urbana, di difficile frequentazione anche per la diffusa presenza di microcriminalità.

A partire dagli anni Ottanta l'Amministrazione comunale avvia una politica di forte rilancio dell'area: l'asse del Po viene individuato quale centro di attività ricreative e del tempo libero e nel dettaglio si dà avvio alla concessione di licenze per l'apertura di locali in grado di attirare nella zona popolazione giovanile anche nelle ore notturne e viene riproposto un servizio stabile di navigazione sul fiume Po, avente uno degli imbarchi proprio ai Murazzi.

Grazie a tali iniziative l'area ha pertanto iniziato ad accogliere numerosi locali ed attività e nel giro di pochi anni i Murazzi sono diventati uno dei luoghi di aggregazione giovanile fra i più importanti della Città.

Con l'approvazione nel 2004 della variante n° 82 al P.R.G.C. con le relative modifiche successive e seguenti approvazioni nel 2005 e 2012 del Progetto Integrato d'Ambito, l'Amministrazione Comunale ha inteso confermare e ottimizzare il processo di recupero e di valorizzazione dell'area, integrando le attività presenti dedicate al tempo libero con attività accessorie e pertinenti, quali attività culturali polifunzionali e attività di servizio istituzionali, operanti anche nelle ore diurne in modo da costituire il più possibile un "presidio attivo".

Fonti documentarie e bibliografiche

Archivio Storico della Città di Torino, Tipi e Disegni, cartelle 6 e15

Archivio Storico della Città di Torino, Repertorio Lavori Pubblici, aa.1873-1891

I. FALCONE, *I Murazzi lungo il Po*, tesi di laurea, Politecnico di Torino Facoltà di Architettura II, anno accademico 2004-2005, rel. prof.ssa Costanza Roggero Bardelli

4. STATO ATTUALE

Oggi, immediatamente a destra e a sinistra del "ponte di pietra", l'attuale ponte Vittorio Emanuele

I, affiancati ai muri d'ala, si distinguono dalla costruzione dei Murazzi veri e propri, i primi interventi, quelli ritenuti urgenti per il completamento della piazza Vittorio Veneto. I muri sono semplici contro terra ed esprimono appieno la solida regolarità del neoclassicismo funzionalista degli ingegneri progettisti. Il paramento è “*a grande apparecchio*” ed emergono, in rilievo sul corpo centrale, tre archi, collegati tra loro dalla cornice d'imposta, che scandiscono con simmetria, il declivio delle rampe.

La restante parte, i Murazzi, si presenta imponente, massiccia; il sobrio e monumentale prospetto bugnato è scandito da una sequenza di aperture a tutto sesto, sormontate da finestrini quadrati, e dalle eleganti scalee di connessione tra la passeggiata lungo il fiume e la banchina. Il muro di facciata è realizzato con scapoli di cava lavorati a paramento mentre le decorazioni (cornici, fasce e piastrini) sono compiute, invece, con pietra da taglio lavorata alla martellina fine con cesellatura. Il complesso dei Murazzi è stato realizzato anche in modo opportuno, non come semplice terrapieno ma ricavando voluminosi locali seminterrati, in alcuni casi a doppio livello, che si affacciano lungo il fiume con regolare cadenza, costituiti da un sistema strutturale di pareti, archi e volte in muratura che costituiscono parziale solaio di sostegno al traffico veicolare e pedonale sovrastante. La muratura interna si presenta a vista e su di essa, nel tempo, in alcune arcate, sono stati eseguiti interventi edili (intonacatura) e di consolidamento strutturale con catene e carpenterie metalliche per non precludere la staticità complessiva del manufatto.

Conclude il complesso dei Murazzi l'estesa banchina lungofiume, vera e propria via esterna ai locali, della larghezza variabile dai 7 agli oltre 10 metri, interrotta da piazzali ellittici che, sfogandosi verso il fiume, ne rallentano la fuga prospettica.

Prendendo in considerazione la parte a monte del “ponte di pietra”, l'attuale ponte Vittorio Emanuele I, per quanto riguarda i manufatti su cui si andrà ad intervenire si possono fare alcune considerazioni.

Parapetto

Il parapetto che corona l'intero complesso dei Murazzi, in analogia a quanto precedentemente realizzato nella parte a valle del ponte di pietra, è costituito dal basso verso l'alto da:

- una cornice elaborata in gneiss porfiroide (gneiss di Borgone o di Bussoleno) costituita da due blocchi sagomati di altezza cm 35 e 46
- uno zoccolo unico per ogni modulo in gneiss porfiroide di altezza cm 30 e di profondità cm 30
- colonnine monolitiche originariamente in pietra di Saltrio, come si evince dai documenti archivistici, in parte sostituite nel corso del tempo con colonnine in cemento di diversa fattura e in parte di altro tipo di pietra, gneiss porfiroide e pietra di Finale
- una cimasa unica per ogni modulo in gneiss porfiroide di altezza cm 24, di profondità cm 37 e di lunghezza variabile

Tra un modulo e l'altro sono presenti dei pilastri in gneiss porfiroide di altezza media di cm 133,

di profondità e di lunghezza variabile.

Le colonnine, presumibilmente come nella parte a valle oggetto di un intervento in corso di esecuzione, non presentano veri ancoraggi allo zoccolo ed alla cimasa ma sono inserite in una piccola concavità presente nello zoccolo ed in uno scasso rettangolare nella cimasa, avendo comunque uno spessoramento superiormente in malta per le dimensioni in genere inferiori all'altezza tra zoccolo e cimasa.



scala B modulo R - sedi alla base delle colonnine



scala A modulo G – attacco delle colonnine alla cimasa

La facciata di questa parte dei Murazzi è stata interessata da interventi di pulitura eseguiti tra il 2001 e il 2003 di tutti gli elementi lapidei.

Le condizioni attuali delle colonnine in pietra sono abbastanza buone: poche sono le colonnine erose e sfogliate, alcune presentano dei ritocchi/riempimenti oppure completamenti in calcestruzzo. Le colonnine, nel numero di 1123 per la balconata e 356 per le scale, sono state realizzate in fase di costruzione in pietra di Saltrio come risulta dalla documentazione archivistica consultata relativa ai diversi appalti succedutisi. Attualmente, però, sono presenti negli ultimi moduli verso piazza Vittorio costruiti subito dopo la parte a valle del ponte di pietra a partire dal 1873 dalla ditta Civelli colonnine di gneiss per 196 unità, mentre nei moduli centrali (compresi tra i moduli 41 e 52) costruiti negli anni 1877-78 dalla ditta Debernardi colonnine di pietra di Finale per 38 unità.

Molte sono state le sostituzioni con colonnine in calcestruzzo con rinforzi in tondini di ferro, oltre 600, per lo più concentrate nella scala B, nella balaustra realizzata nel secondo appalto Civelli (1874-75) e nell'appalto Bertolotto (1889-90). Tali manufatti sono molto differenti per finitura superficiale e colore: sinteticamente sono stati suddivisi in tre tipologie che corrispondono anche ad interventi diversi. C1 sono quelle colonnine che si presentano con granulometria grossa a vista o di cattiva fattura di cui in gran parte è prevista la sostituzione ed in ogni caso un trattamento con un rivestimento cementizio autoadesivo; C2 sono quelle colonnine in cemento in pasta colorata giallognola di consistenza porosa che presentano in molti casi in superficie segni di carbonatazione per le quali non è prevista la pulizia con biocida e idrolavaggio ma semplicemente una pulizia manuale; C3 sono le altre colonnine che per aspetto e condizione sono considerate

accettabili pur essendo, in alcuni casi, molto evidente la loro natura artificiale. In ogni caso è prevista una colorazione delle colonnine in cemento per uniformare tutti i manufatti cementizi alle colonnine in pietra originarie e sostituite.

Da una ricerca storica svolta presso l'Archivio Storico della Città per rintracciare eventuali appalti o manutenzioni nei quali sono state previste delle così importanti sostituzioni di colonnine non è stato rintracciato alcun documento e quindi non è stato possibile individuare tempi e motivazioni: sicuramente le sostituzioni con colonnine in cemento hanno coperto un ampio arco di tempo, fino agli ultimi anni, testimoniato dal diverso tipo di cemento, mentre l'area dei Murazzi non è stata interessata da episodi significativi di bombardamenti nella seconda guerra mondiale.



colonnine in cls nel modulo 2



tipi diversi di colonnine nel modulo 44

Per quanto riguarda le cimase, nella parte a monte si contano una quindicina di lesioni alcune delle quali già oggetto di intervento di consolidamento e parti mancanti delle quali è necessario valutare un eventuale ripristino.



intervento di consolidamento delle cimase nel modulo 63



cimasa lesionata nel modulo 61

Scale

Le scalinate sono presenti in asse con via dei Mille (scala A), con via Giolitti (scala B) e corso San Maurizio (scala C).

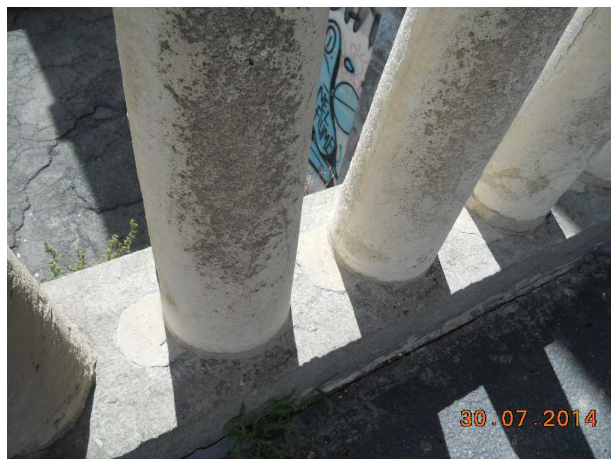
Le scale sono costituite da lastroni in pietra formanti i gradini dello spessore di circa 15 cm e i

pianerottoli poggiati sui muri portanti in pietra sui quali poggia anche il parapetto che presenta la stessa conformazione di quello della balconata.

In particolare la scala A presenta, oltre che alcuni gradini rotti, anche una lastra del pianerottolo della parte destra rotta e alcuni zoccoli fratturati/fessurati (due in adiacenza al pianerottolo rotto) mentre il modulo E della balaustra (corrispondente al medesimo pianerottolo) ha una colonnina in più rispetto alla costruzione originaria e tutte le colonnine spostate rispetto all'incavo di sede originaria.



pianerottolo e gradino rotto nel modulo F - scala A



colonnine del modulo E – scala A

Anche la scala B necessita di interventi di consolidamento strutturale in quanto, a seguito di un incidente le cui tracce sono visibili nella balaustra soprastante per l'intervento in carpenteria metallica di fasciatura della cimasa (modulo 63) e del pilastro adiacente, il primo pianerottolo delle rampe di destra è rotto, la cimasa del modulo B è lesionata mentre alcuni gradini anche della parte sinistra sono rotti o lesionati. Contestualmente all'intervento sulla balaustra è stata realizzato nei primi anni 2000 anche il consolidamento nel sotto scala con putrelle metalliche.



cimasa lesionata nel modulo B - scala B



colonnine del modulo E – scala B

Il parapetto ha condizioni simili a quanto descritto precedentemente per la balconata.

Il complesso dei Murazzi presenta, come già evidenziato nei documenti approvati in occasione del

progetto relativo alla parte a valle del ponte su piazza Vittorio, non solo una serie di criticità di natura estetica-gestionale già rilevate nel Progetto Integrato d'Ambito, ma anche e soprattutto di natura strutturale per la stabilità delle varie componenti come sommariamente sopra descritto.

Per tale motivo sono state eseguite nel mese di gennaio 2014 delle prove di carico per valutare la resistenza alla spinta del parapetto. I risultati sono stati differenti: le prove eseguite sulla cimasa del modulo 24 e sui pilastri tra i moduli 35/36 e 84/85 (per il riferimento ai moduli della balaustra e ai pilastri - vedere gli elaborati grafici) hanno verificato il carico a spinta di 300 daN/m, sulla cimasa del modulo 46 si è verificata la spinta a 247 daN/m, mentre sulle cimase del modulo 60 e dei moduli G e H della scala B si è rimasto al di sotto dei 130 daN/m.

Nel corso degli ultimi anni sono stati eseguiti una serie di interventi manutentivi che hanno riguardato il restauro della facciata della parte a monte (2000), la sistemazione dei sedimi stradali e consolidamento e impermeabilizzazione delle volte (1999, 2000, 2004, 2007) la messa in sicurezza dei locali denominati "Lega dei Furiosi" a valle (2005), la ristrutturazione delle suddette arcate per l'apertura dello "Student Zone" (2010).

Con deliberazione della Giunta Comunale del 10 dicembre 2013 (n. mecc. 2013 07055/30) è stato approvato il progetto esecutivo del Restauro dei Murazzi di Po – Interventi di sistemazione dei manufatti esterni (parte a valle) e con gara a procedura aperta n. 31/2014 sono stati aggiudicati i lavori che sono iniziati il 2 febbraio 2015 e sono attualmente in corso.

5. OPERE IN PROGETTO E CRITERI PROGETTUALI

A seguito dell'analisi visiva dei vari elementi e dei manufatti costituenti la balaustra si può ritenere che nel loro complesso presentino condizioni discrete, condizioni sostanzialmente confermate anche dalle prove di carico eseguite nel mese di gennaio 2014 di cui sopra.

Si rendono, quindi, necessari interventi sia di tipo strutturale che di tipo conservativo differenziati in relazione alle diverse condizioni di balaustre escale come evidenziato da valutazioni generali e dai dati delle prove strutturali.

Considerato che i vari elementi ed i manufatti della balaustra nel loro insieme presentano condizioni discrete, che la sostituzione delle colonnine originarie avvenuta negli anni rappresenta circa il 45% del numero totale e che le colonnine sostituite rappresentano comunque una testimonianza di interventi successivi divenuti anch'essi storia dei Murazzi, il progetto non prevede lo smontaggio e rimontaggio di tutte le parti costituenti la balaustra così come previsto nell'appalto in corso nè la completa sostituzione di tutte le colonnine non originarie con nuove in pietra di Saltrio.

Per schematizzare sono previsti quattro tipi di interventi.

Intervento 1 (moduli 2,3,11,12,13,14,33,36,37,40,42,43,44,45,63)

Nella balconata dove sono presenti cimase lesionate si prevede, come nell'appalto relativo alla

parte a valle del ponte, lo smontaggio di cimase e colonnine, la loro reciproca solidarizzazione anche con la zoccolatura e i pilastri oltre che l'ancoraggio della zoccolatura alla muratura e il successivo rimontaggio. In questi moduli è prevista la sostituzione di tutte le colonnine in cemento con colonnine in pietra Grigia Perla Toscano.

Intervento 2

Nelle altre campate si procederà allo smontaggio delle diverse parti, al riposizionamento delle colonnine con allettamento con malta strutturale, al rimontaggio delle cimase solidarizzate con grappe ai pilastri intermedi e all'ancoraggio dei pilastri alla muratura. In questi moduli si prevede la sostituzione di alcune colonnine in cemento, prioritariamente di quelle catalogate C1, presenti nei primi moduli con colonnine in pietra Grigia Perla Toscano.

Intervento 3 (modulo 49)

Il modulo 49 è quello demolito da un incidente stradale che quindi deve essere ricostruito, seguendo la procedura dell'intervento 1

Intervento 4 (scala A e B)

Altro approccio si prevede per le due scale, in completa analogia con il primo appalto di cui al parere della Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici del Piemonte del 30 dicembre 2013. Si è, quindi, previsto, per tutti i moduli, di smontare e rimontare colonnine e cimase, solidarizzare ogni singola colonnina con lo zoccolo di base e con la cimasa superiore, solidarizzare i pilastri intermedi con la cimasa e la zoccolatura, ancorare la zoccolatura alla muratura portante oltre che integrare le colonnine mancanti e rotte con nuove colonnine in pietra Grigio Perla Toscano simili alle originarie oltre che consolidare la struttura delle rampe e dei pianerottoli con un rinforzo sottostante in carpenteria metallica ed intervenire su specifiche criticità. Le colonnine mancanti o sostituite saranno in pietra Grigio Perla Toscano che per colore e consistenza sono molto simili a quelle in pietra di Saltrio originarie e il cui utilizzo è stato approvato dalla Soprintendenza con nota del 9 giugno 2015 prot. 4448.

Le colonnine recuperate saranno trattate con biocida (tranne quelle in cemento catalogate C2), idrolavaggio, ripristini in malta di calce idraulica, consolidante e protettivo come meglio descritto nel paragrafo 5.2.2. Per alcune è previsto anche l'incollaggio di parti distaccate con o senza perni interni. Per le colonnine in cemento si prevede una coloritura per uniformare il colore che in alcuni casi ora è decisamente giallognolo con quello grigio chiaro delle colonnine originarie e di nuova fornitura

L'elenco e la successione delle fasi di seguito descritte tengono conto di quanto è in corso di esecuzione nell'appalto relativo alla parte a valle del ponte di pietra e sono presentate come ipotesi di sviluppo degli interventi in progetto.

Sinteticamente gli interventi possono essere così indicati:

BALCONATA (tratto a monte del ponte Vittorio Emanuele I – Campate 1÷75)

Lavorazioni per integrazione parti mancanti

1. Fornitura e posa di nuove colonnine in pietra di Grigio Perla Toscano per sostituzione elementi mancanti, lesionati o gravemente deteriorati, aventi morfologia, dimensioni e caratteristiche cromatiche analoghe a quelle preesistenti. Alcune colonnine (intervento 1 e 3) dovranno inoltre essere dotate di fori alla base (foro: diam 14 mm circa, profondità 10 cm circa) e alla sommità (foro: diam 40 mm circa, profondità 10 cm circa) per il successivo alloggiamento dei perni atti a solidarizzare le colonnine con la cimasa e lo zoccolo
2. Fornitura e posa di capitello del pilastrino 2/3 in pietra in Gneiss di Borgone, avente disegno, dimensioni e colorazione analoghi a quelle preesistenti, per sostituzione elemento mancante
3. Fornitura e posa di cimasa nel modulo 49 in pietra in Gneiss di Borgone, avente disegno, dimensioni e colorazione analoghi a quelle preesistenti, per sostituzione elemento mancante

Le lavorazioni in cantiere, per motivi organizzativi, vengono suddivise in due fasi e si ripetono:

- fase 1 relativa ai moduli 41-75 e scala B
- fase 2 relativa ai moduli 1-40 e scala A

Smontaggio balaustre

4. Predisposizione apprestamenti di sicurezza (allestimento protezioni, ecc...: vedere dettagli piano di sicurezza)
5. Rimozione rinforzi metallici esistenti nella campate 42/43, 63 e relativi pilastrini
6. Numerazione e classificazione con orientamento dei singoli elementi costituenti le balaustre delle scale (cimase, colonnine, basamenti, pilastrini, ecc....)
7. Realizzazione di parapetto di sicurezza lungo tutta la balconata
8. 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, in maniera da facilitare il distacco tra gli stessi, con eventuale taglio delle zanche in ferro presenti
9. Interventi di microdemolizione delle zone di collegamento tra le cimase di coronamento superiore delle balaustre e colonnine/pilastrini, con l'eliminazione delle malte presenti sulle superfici di ancoraggio alla sommità del capitello ed in corrispondenza dei rispettivi vani realizzati nelle cimase
10. Sollevamento e smontaggio blocchi di pietra costituenti le cimase superiori mediante l'utilizzo di mezzo meccanico per il sollevamento degli elementi,
11. Trasporto degli elementi rimossi nell'ambito del cantiere nella zona di intervento. Se la ditta riterrà di eseguire le successive lavorazioni in laboratorio, sistemazione delle cimase in pietra su apposito mezzo e trasporto in laboratorio per le successive lavorazioni
12. Imbragatura delle colonnine esistenti e messa in tiro
13. Interventi di microdemolizione della zona di contatto tra colonnine e basamento lapideo sottostante in maniera da facilitare il distacco tra i diversi elementi, con l'eliminazione delle malte presenti sulle superfici di ancoraggio al piede degli stessi ed in corrispondenza dei rispettivi vani realizzati nel basamento di Gneiss
14. Sollevamento delle colonnine e trasporto nell'ambito del cantiere nella zona di intervento. Valutazione dello stato di conservazione e cernita degli elementi per i quali prevedere il recupero (confronto con le indicazioni preventivamente fornite in progetto ed analisi puntuale da effettuarsi congiuntamente alla DL e restauratore).
15. Trasporto in discarica delle colonnine danneggiate, degradate o comunque considerate

non recuperabili

16. Sistemazione delle colonnine riutilizzabili su apposito mezzo e trasporto in laboratorio per le successive lavorazioni.

Lavorazioni su elementi balaustre esistenti

Cimase di coronamento superiore in gneiss di Borgone:

17. Per gli elementi spezzati e scollegati, riassetto delle porzioni di cimasa previo intervento di consolidamento strutturale mediante n°4 perforazioni allineate sulle due superfici di contatto (fori di diam. 16 mm. sul primo elemento, fori di diam. 30 mm. sull'altro), successivo inserimento di barre filettate in acciaio inox diam. 14 mm. inghisate con resina epossidica bicomponente e contemporaneo incollaggio dell'intera superficie di contatto mediante specifico adesivo strutturale (intervento 1 e 3)
18. Ricostruzione, ove si renda necessario, di piccole parti mancanti (dopo la rimozione delle sigillature e l'esecuzione delle nuove sigillature) con applicazione di impasto a base di calce idraulica naturale ed aggregati idonei per granulometria e colore
19. Nei moduli dell'intervento 1 e 3, dopo il posizionamento a secco delle colonnine, rilievo della posizione dei fori da eseguire sulla cimasa e formazione degli stessi tramite perforazioni a sola rotazione sul lato inferiore delle cimase (fori diam. 14 mm, profondità 105 mm. circa) per il successivo alloggiamento dei perni in acciaio inox inghisati con resina epossidica atti a solidarizzare cimasa e colonnine
20. Formazione di fori (fori diam. 30 mm, profondità 190+70 mm. circa) per il successivo alloggiamento della barra filettata in acciaio inox diam. 14 mm. inghisata con resina epossidica atta a solidarizzare cimasa e pilastrino

Colonnine:

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 sintetiche o vegetali e risciacquo di prodotti residui con acqua nebulizzata e con detergenti neutri
22. Pulizia manuale degli elementi catalogati C2
23. Formazione, per le colonnine degli interventi 1 e 3, di incavi alla base ed in sommità (fori in sommità: diam 40 mm, profondità 105 mm circa; fori alla base: diam 14 mm, profondità 105 mm circa) per il successivo alloggiamento dei perni in acciaio inox inghisati con resina epossidica atti a solidarizzare le colonnine con la cimasa ed il basamento
24. Ripristini, ove si renda necessario, delle parti di colonnina mancanti (sia nel capitello, sia in parti del fusto) con applicazione di impasto a base di calce idraulica naturale ed aggregati idonei per granulometria e colore oppure con formulati composti con composizioni minerali ed inorganiche (previa eventuale rimozione dei ripristini esistenti)
25. Applicazione di trattamento consolidante sulla superficie delle colonnine (prodotto a base di silicato di etile per bloccare il processo di disgregazione e corrosione degli elementi in pietra applicato mediante impregnazione). Per le colonnine in pietra di Borgone non è previsto il trattamento consolidante
26. Incollaggio, ove si renda necessario, di parti e frammenti di manufatti in pietra naturale di peso e dimensioni limitate mediante resina epossidica
27. Incollaggio, ove si renda necessario, di parti e frammenti di manufatti in pietra naturale di peso e dimensioni limitate mediante resina epossidica e perni in acciaio inox
28. Sulle colonnine in cemento C1 trattamento mediante stesura a spatola di rivestimento cementizio autoadesivo
29. Sulle colonnine in cemento applicazione di idropittura a base di silicati di potassio per

uniformare la coloritura delle colonnine

30. Applicazione di prodotto idrorepellente traspirante a componente polisilossanica per la protezione dall'acqua e dagli agenti atmosferici
31. Inserimento, per le colonnine degli interventi 1 e 3, di barre filettate in acciaio inox diam. 14 mm nei fori predisposti alla base delle colonnine per la solidarizzazione delle stesse con il basamento lapideo e sigillatura dei fori con resina epossidica

Zoccolo e pilastrini in gneiss di Borgone:

32. Per gli elementi lesionati, ripristino della continuità con consolidamento strutturale mediante microperforazioni trasversali passanti nella lesione e successiva iniezione di resine epossidiche bicomponenti a bassissima viscosità, fino a rifiuto
33. Integrazione di parti mancanti di pietra realizzata con malta a base di calce idraulica naturale, al fine di ricostituire il profilo originario di ciascun elemento architettonico restituendo l'unità di lettura all'opera
34. Nei moduli dell'intervento 1 e 3 formazione di fori nella zoccolatura (fori diam. 20 mm, profondità 105 mm. circa) per il successivo alloggiamento dei perni in acciaio inox inghisati con resina epossidica atti a solidarizzare zoccolatura e colonnine
35. Formazione di fori nei pilastrini (fori diam. 16 mm, profondità 100 mm. circa) per il successivo alloggiamento della barra filettata inghisata con resina epossidica atta a solidarizzare cimasa e pilastrino
36. Formazione di fori nella zoccolatura (ancoraggio tipo 1, 2 e 5) mediante carotatrice su slitta ad avanzamento manuale previo scasso per l'alloggiamento della piastra (mm 60x60x12) di ancoraggio attivo mediante bullonatura e colatura di malta fluida espansiva dal basso verso l'alto (fori diam. 32 mm con angolazione variabile, profondità variabile a seconda del tipo di ancoraggio passanti oltre la base nella muratura portante)
37. Formazione di fori in corrispondenza dei pilastrini (ancoraggio tipo 3, 4 e 6) mediante carotatrice su slitta ad avanzamento manuale previa rimozione del marciapiede in pietra e demolizione del sottostante riempimento in ciottoli e cls per l'alloggiamento della piastra di ancoraggio attivo mediante bullonatura e colatura di malta fluida espansiva dal basso verso l'alto (fori diam. 32 mm verticali, profondità variabile a seconda del tipo di ancoraggio passanti oltre la base nella muratura portante). La piastra di ancoraggio è costituita da un profilo a elle collegato al pilastrino con 2 (ancoraggio tipo 4 e 6) o 3 (ancoraggio tipo 3) tasselli con ancorante chimico M16 (fori di diam 18 mm. e profondità 150 mm)
38. Inserimento delle barre filettate in acciaio inox diam. 16 mm. e serraggio. Per gli ancoraggi tipo 3, 4 e 6 successivo riempimento con cemento e riposizionamento delle lastre in pietra del marciapiede
39. Per l'ancoraggio tipo 1 nell'intradosso del voltino in muratura della finestra scasso per l'alloggiamento della contropiastra di ancoraggio (mm. 200x100x15) su allettamento di malta

Lavorazioni da eseguirsi in sito per il riassetto delle balaustre della balconata

40. Posizionamento a secco delle colonnine con inserimento delle barre filettate in acciaio inox fissate alla base di tali elementi negli incavi predisposti nella zoccolatura
41. Rilievo dei fori in sommità della colonnine e tracciamento del loro posizionamento per eseguire i fori della cimasa
42. Formazione dei fori sulla cimasa (cfr. punto 20)
43. Inghisaggio dei perni alla cimasa e di questi alle colonnine previo allettamento con malta ad elevate prestazioni meccaniche tra colonnine e cimasa
44. Inghisaggio delle grappe dei pilastrini

45. Riposizionamento della cimasa (movimentazione delle stesse con apposito mezzo dotato di braccio di sollevamento previa debita imbragatura in più punti e messa in tiro), completa delle colonnine, con inghisaggio delle grappe e sigillatura con malta ad elevate prestazioni meccaniche tra pilastrino e cimasa e con inghisaggio dei perni delle colonnine alla zoccolatura previa sigillatura con malta ad elevate prestazioni meccaniche tra colonnine e zoccolatura

SCALE MONUMENTALI (scala "A" e "B")

Consolidamento gradinate e zone sottoscala

46. Messa in quota dei primi gradini delle rampe e realizzazione delle murature di appoggio degli stessi
47. Rimozione di catramature e sigillature varie presenti tra i gradini, i pianerottoli e le murature
48. Sigillature all'intradosso dei lastroni della scala con malta ad elevate prestazioni meccaniche
49. Rimozione del rinforzo metallico sottostante il pianerottolo della campata C della scala B
50. Tracciamento generale di verifica del sistema di consolidamento della scala mediante carpenteria metallica posta in contrasto all'intradosso
51. Predisposizione in officina della carpenteria metallica prevista, da realizzarsi in acciaio zincato, sulla base del progetto esecutivo e delle verifiche in sito di tracciamento
52. Preparazione del ponteggio con piani di lavoro di forma e dimensioni adeguate ad operare in sicurezza per consentire il montaggio della carpenteria metallica
53. Posa in opera provvisoria mediante puntellatura dei cosciali di presidio delle rampe, ottimizzando al minimo gli spessoramenti di malta previsti
54. Tracciamento delle travi principali e predisposizione dei fori per l'ancoraggio delle piastre di appoggio
55. Posa in opera delle travi principali ed ancoraggio mediante tasselli ed ancoranti chimici
56. Sigillatura e spessoramento delle piastre di ancoraggio delle travi principali
57. Messa in contrasto e serraggio dei cosciali di presidio delle rampe sulle travi principali
58. Sigillatura e spessoramento degli elementi di appoggio dei gradini
59. Intervento di ricostruzione del tessuto murario con la tecnica del cucì e scuci, da realizzare su muratura in mattoni pieni e pietrame in corrispondenza dell'intradosso degli appoggi dei gradini della scala, degli archi di collegamento delle pareti al di sotto della scala
60. 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, da realizzarsi in corrispondenza delle lesioni presenti sulle murature sottostanti la scala (scala A)
61. Riallineamento e riposizionamento nell'assetto originario di elementi in materiale lapideo quali gradini, zoccolature, cornici
62. Per gli elementi lesionati quali zoccolatura e pilastrini ripristino della continuità con consolidamento strutturale mediante microperforazioni trasversali passanti nella lesione e successiva iniezione di resine epossidiche bicomponenti a bassissima viscosità, fino a rifiuto.
63. Per gli elementi lesionati quali gradini e pianerottoli ripristino delle lesioni con inserimento di barre elicoidali e sigillatura dei fori mediante adesivo epossidico previo riallineamento degli stessi, ove necessario.

64. 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.
65. Sigillatura con malta dei fori e delle discontinuità presenti fra i conci in pietra delle facciate ed in corrispondenza degli incastri dei gradini sulla facciata (lato superiore)

Lavorazioni per integrazione parti mancanti

66. Fornitura e posa di nuove colonnine in pietra di Grigio Perla Toscano per sostituzione elementi mancanti, lesionati o gravemente deteriorati, aventi morfologia, dimensioni e caratteristiche cromatiche analoghe a quelle preesistenti che dovranno inoltre essere dotate di fori alla base (foro: diam 14 mm circa, profondità 10 cm circa) e alla sommità (foro: diam 40 mm circa, profondità 10 cm circa) per il successivo alloggiamento dei perni atti a solidarizzare le colonnine con la cimasa e lo zoccolo (intervento 4)

Smontaggio balaustre

67. Predisposizione apprestamenti di sicurezza (allestimento protezioni, ecc...: vedere dettagli piano di sicurezza)
68. Numerazione e classificazione con orientamento dei singoli elementi costituenti le balaustre delle scale (cimase, colonnine, basamenti, pilastrini, ecc...)
69. Realizzazione di parapetto di sicurezza lungo tutta la balconata
70. 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, in maniera di facilitare il distacco tra gli stessi, con eventuale taglio delle zanche in ferro presenti
71. Interventi di microdemolizione delle zone di collegamento tra le cimase di coronamento superiore delle balaustre e colonnine/pilastrini, con l'eliminazione delle malte presenti sulle superfici di ancoraggio alla sommità del capitello ed in corrispondenza dei rispettivi vani realizzati nelle cimase
72. Sollevamento e smontaggio blocchi di pietra costituenti le cimase superiori mediante l'utilizzo di mezzo meccanico per il sollevamento degli elementi,
73. Trasporto degli elementi rimossi nell'ambito del cantiere nella zona di intervento. Se la ditta riterrà di eseguire le successive lavorazioni in laboratorio, sistemazione delle cimase in pietra su apposito mezzo e trasporto in laboratorio per le successive lavorazioni
74. Imbragatura delle colonnine e dei pilastrini esistenti e messa in tiro
75. Interventi di microdemolizione della zona di contatto tra colonnine e basamento lapideo sottostante in maniera da facilitare il distacco tra i diversi elementi, con l'eliminazione delle malte presenti sulle superfici di ancoraggio al piede degli stessi ed in corrispondenza dei rispettivi vani realizzati nel basamento di Gneiss
76. Sollevamento delle colonnine e dei pilastrini e trasposto nell'ambito del cantiere nella zona di intervento. Valutazione stato di conservazione e cernita degli elementi per i quali prevedere il recupero (confronto con le indicazioni preventivamente fornite in progetto ed analisi puntuale da effettuarsi congiuntamente alla DL e restauratrice).
77. Trasporto in discarica delle colonnine danneggiate, degradate o comunque considerate non recuperabili
78. Trasporto nell'ambito del cantiere nella zona dedicata alle lavorazioni dei pilastrini; sistemazione delle colonnine riutilizzabili su apposito mezzo e trasporto in laboratorio per le successive lavorazioni.

Lavorazioni su elementi balaustre esistenti (da eseguirsi in loco o in laboratorio)

Cimase di coronamento superiore in Gneiss di Borgone:

79. Rimozione rinforzi metallici esistenti nella scala B

80. Per gli elementi spezzati e scollegati, riassetto delle porzioni di cimasa previo intervento di consolidamento strutturale mediante n°4 perforazioni allineate sulle due superfici di contatto (fori di diam. 16 mm. sul primo elemento, fori di diam. 30 mm. sull'altro), successivo inserimento di barre filettate in acciaio inox diam. 14 mm. inghisate con resina epossidica bicomponente e contemporaneo incollaggio dell'intera superficie di contatto mediante specifico adesivo strutturale

81. Ricostruzione, ove si renda necessario, di piccole parti mancanti (dopo la rimozione delle sigillature e l'esecuzione delle nuove sigillature) con applicazione di impasto a base di calce idraulica naturale ed aggregati idonei per granulometria e colore

82. Dopo il posizionamento a secco delle colonnine, rilievo della posizione dei fori da eseguire sulla cimasa e formazione degli stessi tramite perforazioni a sola rotazione sul lato inferiore delle cimase (fori diam. 14 mm, profondità 105 mm. circa) per il successivo alloggiamento dei perni in acciaio inox inghisati con resina epossidica atti a solidarizzare cimasa e colonnine

83. Formazione di fori (fori diam. 30 mm, profondità 190+70 mm. circa) per il successivo alloggiamento della barra filettata in acciaio inox diam. 14 mm. inghisata con resina epossidica atta a solidarizzare cimasa e pilastrino

Colonnine:

84. 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 sintetiche o vegetali e risciacquo di prodotti residui con acqua nebulizzata e con detergenti neutri

85. Formazione di incavi alla base ed in sommità (fori in sommità: diam 40 mm, profondità 105 mm circa; fori alla base: diam 14 mm, profondità 105 mm circa) per il successivo alloggiamento dei perni in acciaio inox inghisati con resina epossidica atti a solidarizzare le colonnine con la cimasa ed il basamento

86. Ripristini, ove si renda necessario, delle parti di colonnina mancanti (sia nel capitello, sia in parti del fusto) con applicazione di impasto a base di calce idraulica naturale ed aggregati idonei per granulometria e colore oppure con formulati composti con composizioni minerali ed inorganiche (previa eventuale rimozione dei ripristini esistenti)

87. Applicazione di trattamento consolidante sulla superficie delle colonnine (prodotto a base di silicato di etile per bloccare il processo di disgregazione e corrosione degli elementi in pietra applicato mediante impregnazione)

88. Incollaggio, ove si renda necessario, di parti e frammenti di manufatti in pietra naturale di peso e dimensioni limitate mediante resina epossidica

89. Incollaggio, ove si renda necessario, di parti e frammenti di manufatti in pietra naturale di peso e dimensioni limitate mediante resina epossidica e perni in acciaio inox

90. Sulle colonnine in cemento applicazione di idropittura a base di silicati di potassio per uniformare la coloritura delle colonnine

91. Applicazione di prodotto idrorepellente traspirante a componente polisilossanica per la protezione dall'acqua e dagli agenti atmosferici

92. Inserimento di barre filettate in acciaio inox diam. 14 mm nei fori predisposti alla base delle colonnine per la solidarizzazione delle stesse con il basamento lapideo e sigillatura dei fori con resina epossidica

Zoccolo, pilastrini e gradini in gneiss di Borgone:

93. Integrazione di parti mancanti di pietra realizzata con malta a base di calce idraulica

naturale, al fine di ricostituire il profilo originario di ciascun elemento architettonico restituendo l'unità di lettura all'opera

94. Interventi di ricostruzione di piccole parti mancanti e sigillatura fori presenti su alcuni di essi (integrazioni con tasselli in materiale lapideo)
95. Formazione di fori nella zoccolatura (fori diam. 20 mm, profondità 105 mm. circa) per il successivo alloggiamento dei perni in acciaio inox inghisati con resina epossidica atti a solidarizzare zoccolatura e colonnine
96. Rimozione pilastri e formazione di fori nella cornice e nel pilastro (diam. 20 mm., profondità 105 mm. circa) per il successivo alloggiamento dei perni in acciaio inox diam. 120 mm. inghisati con resina epossidica atti a solidarizzare pilastro e cornice
97. Formazione di fori nei pilastri (fori diam. 16 mm, profondità 100 mm. circa) per il successivo alloggiamento della barra filettata inghisata con resina epossidica atti a solidarizzare cimasa e pilastro
98. Formazione di fori nella zoccolatura (ancoraggio tipo SC) mediante carotatrice su slitta ad avanzamento manuale previo scasso per l'alloggiamento della piastra (mm 60x60x12) di ancoraggio attivo mediante bullonatura e colatura di malta fluida espansiva dal basso verso l'alto (fori diam. 32 mm con angolazione variabile, profondità variabile a seconda del tipo di ancoraggio passanti oltre la base nella muratura portante)
99. Inserimento delle barre filettate in acciaio inox diam. 16 mm. e serraggio.

Lavorazioni da eseguirsi in sito per il riassetto delle balaustrate della scala

100. Posizionamento a secco delle colonnine con inserimento delle barre filettate in acciaio inox fissate alla base di tali elementi negli incavi predisposti nella zoccolatura
101. Rilievo dei fori in sommità della colonnine e tracciamento del loro posizionamento per eseguire i fori della cimasa
102. Formazione dei fori sulla cimasa
103. Inghisaggio dei perni alla cimasa e di questi alle colonnine previo allettamento con malta ad elevate prestazioni meccaniche tra colonnine e cimasa
104. Inghisaggio delle grappe dei pilastri
105. Riposizionamento della cimasa (movimentazione delle stesse con apposito mezzo dotato di braccio di sollevamento previa debita imbragatura in più punti e messa in tiro), completa delle colonnine, con inghisaggio delle grappe e sigillatura con malta ad elevate prestazioni meccaniche tra pilastro e cimasa e con inghisaggio dei perni delle colonnine alla zoccolatura previa sigillatura con malta ad elevate prestazioni meccaniche tra colonnine e zoccolatura

ALTRI INTERVENTI

106. Prove di carico in alcuni moduli per valutare la resistenza alla spinta del parapetto successivamente agli interventi di consolidamento realizzati
107. Realizzazione di controsoffittatura in lastre di metacrilato nell'intradosso delle scale con convogliamento dell'acqua piovana in gronde di raccolta ed allacciamento alla fognatura per smaltimento della stessa.

5.2.1. Interventi strutturali

Gli interventi di consolidamento strutturale previsti nel presente progetto, scaturiti da vari fattori quali l'adeguamento alle norme tecniche vigenti di tipo strutturale per quanto riguarda i carichi accidentali ed i coefficienti di sicurezza, il recupero del degrado e dei dissesti ormai presenti sui beni in esame e provocati dall'età e dalla mancanza di manutenzione, sono dettagliati negli

elaborati grafici di progetto e si distinguono in tre principali categorie di intervento:

- a) consolidamento e messa in sicurezza dei gradini e dei pianerottoli costituenti gli scaloni in testa a Via dei Mille (scala A) ed a Via Giolitti (scala B);
- b) parziale sostituzione e consolidamento delle balaustre delle balconate esistenti nel tratto del lungo Po Armando Diaz e nei due scaloni monumentali;
- c) interventi locali atti a ripristinare la continuità strutturale degli elementi in pietra e/o in muratura esistenti;

Balaustra

Avendo come obiettivo la messa in sicurezza della balaustra come delle scale nel loro insieme gli interventi si differenziano a seconda dello stato dei vari manufatti.

Nei moduli dove la cimasa presenta lesioni o rotture (2, 3, 11, 12, 13, 14, 33, 36, 37, 40, 42, 43, 44, 45, 61, 63) si procederà secondo le modalità operative eseguite nell'appalto della parte a valle del ponte di pietra: smontaggio di cimase e colonnine, loro reciproca solidarizzazione anche con la zoccolatura con perni in acciaio inox inghisati con resina epossidica, solidarizzazione pilastri/cimasa con grappe oltre che l'ancoraggio della zoccolatura alla muratura e il successivo rimontaggio. E' previsto il ripristino della continuità strutturale delle cimase lesionate mediante inserimento di 4 barre filettate in acciaio inox Ø14 inghisate con resina epossidica bicomponente, mentre per lo zoccolo l'utilizzo di resine epossidica bicomponente a bassissima viscosità (intervento 1).

Nelle altre campate si procederà allo smontaggio di cimase e colonnine, al riposizionamento delle colonnine con allettamento con malta strutturale, al rimontaggio delle cimase solidarizzate con grappe ai pilastri intermedi e all'ancoraggio dei pilastri alla muratura (intervento 2).

Infine il modulo 49 è da ricostruire completamente con le modalità dell'intervento 1 (intervento 3)

Lungo lo sviluppo dell'intera balaustra saranno eseguiti gli ancoraggi della zoccolatura e dei pilastri intermedi alla muratura portante mediante barre filettate in acciaio inox Ø16 con modalità diverse a seconda della tipologia di struttura, materiali e riempimenti esistenti.

Interventi mirati dovranno essere realizzati per i manufatti lapidei lesionati con l'utilizzo di resine epossidica bicomponente a bassissima viscosità per ripristinare

Scale

Innanzitutto si procederà a consolidare la struttura delle rampe e dei pianerottoli con un rinforzo sottostante in carpenteria metallica ed interventi mirati su specifiche criticità: ripristino della continuità strutturale e sigillatura delle lesioni di gradini e pianerottoli mediante iniezioni a bassa pressione di resina epossidica bicomponente a bassissima viscosità, interventi 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 (scala A) e interventi di ricostruzione del tessuto murario con la tecnica del cuci e scuci, da realizzare su muratura in mattoni pieni e pietrame in corrispondenza dell'intradosso degli

appoggi dei gradini della scala, degli archi di collegamento delle pareti al di sotto della scala

Per la parte del parapetto, che non ha dato buoni risultati nelle prove strutturali di spinta, si riprende quanto già progettato nel primo lotto con lo smontaggio e rimontaggio dei vari elementi (cimase e colonnine) e relativa solidarizzazione di tutte le componenti (cimase, colonnine e pilastri) con perni interni costituiti da barre filettate in acciaio inox Ø12 o con grappe di ancoraggio costituite da barre filettate in acciaio inox Ø14. Anche nelle scale è prevista la solidarizzazione dello zoccolo di base con la muratura portante in laterizio mediante barre filettate in acciaio inox Ø16 di lunghezza cm 160 come già progettato nel primo lotto,.

Per le lesioni presenti nelle cimase, è previsto il ripristino della continuità strutturale mediante inserimento di 4 barre filettate in acciaio inox Ø14 inghisate con resina epossidica bicomponente; per lo zoccolo e i pilastri l'utilizzo di resine epossidica bicomponente a bassissima viscosità mentre per i gradini il ripristino delle lesioni con inserimento di barre elicoidali e sigillatura dei fori mediante adesivo epossidico previo riallineamento degli stessi, ove necessario.

5.2.2 Interventi conservativi

Nel complesso di balastra e scale sono da fornire e posare pochi nuovi elementi lapidei: per valutare la tipologia delle differenti pietre presenti attualmente nel parapetto e la possibilità di fornire/sostituire alcune colonnine con una pietra con caratteristiche più adeguate all'uso e alle condizioni atmosferiche odierne ci si è avvalsi della consulenza del dott. Gallo del Museo Regionale di Scienze Naturali.

Per la sommità del pilastro d'angolo tra i moduli 2 e 3 si propone lo gneiss di Borgone presente in tutti i pilastri e cimase, mentre per le colonnine si propone la sostituzione utilizzando la pietra Grigio Perla Toscana come da parere del 9 giugno 2015 da parte della Soprintendenza Belle Arti e paesaggio per il Comune e la Provincia di Torino.

Allo stato attuale le colonnine delle balaestre presentano diverse forme di degrado dovute alla presenza di patina biologica, alla presenza di depositi cementizi utilizzati per precedenti riprese, alla presenza di fessurazioni, alla mancanza e/o distacco di parti.

Sulle colonnine esistenti che saranno quindi conservate si prevedono i seguenti interventi di restauro che si elencano per successive fasi di esecuzione:

Interventi di pulitura

a1) - Rimozione della patina biologica delle colonnine

La presenza di patina biologica non è omogenea e presenta situazioni di maggiore o minore evidenza in considerazione della posizione dell'elemento e della sua esposizione agli agenti atmosferici. Anche se diverse parti, soprattutto quelle ben esposte, non presentano fenomeni evidenti, o di particolare consistenza, si ritiene utile estendere il trattamento in modo unitario a tutte le colonnine esistenti e che si intendono conservare.

La rimozione della patina biologica può avvenire con l'applicazione a pennello di un prodotto specifico a base di Sali d'ammonio quaternario (Benzalconio cloruro) da far agire sulla superficie per almeno 48 ore procedendo successivamente alla rimozione meccanica con spazzole, spazzolini o bisturi nel caso si debbano asportare depositi di maggiore spessore.

L'uso di prodotti per la rimozione della patina biologica, anche diversi da quello indicato, a causa di possibili esalazioni richiedono l'uso della mascherina ed opportune attenzioni.

b) - Rimozione di residui cementizi e similari

L'intervento di smontaggio e rimontaggio delle colonnine ed il relativo restauro richiedono necessariamente l'eliminazione delle malte utilizzate in precedenza sia in fase di costruzione dei Murazzi, sia in fasi successive durante l'esecuzione di interventi di riparazione, integrazione e sostituzione operati nel corso dei 140 anni intercorsi tra il 1872 e il 2014.

In tal senso si intende l'eliminazione di tracce di malte cementizie applicate a colonnine con problemi strutturali e all'eliminazione delle malte presenti sulle superfici di ancoraggio delle colonnine (fondo e sommità del capitello) in corrispondenza dei rispettivi vani realizzati nelle basi e nelle cimase; in alcuni casi dove le superfici di fissaggio non combaciavano perfettamente la malta utilizzata per il fissaggio presenta spessori considerevoli a volte superiori a 1,50-2,0 cm.

L'asportazione di questi residui può essere effettuata soltanto meccanicamente con l'uso di mazzette, scalpelli e martelline di adeguata dimensione. L'intervento dovrà essere eseguito con la maggiore cautela ed accortezza evitando un'esecuzione troppo aggressiva per evitare ulteriori fessurazioni o spaccature in particolare in corrispondenza degli spigoli della base e del capitello. In qualche caso per il distacco di parti residuali di minore dimensione è consigliabile anche l'uso del bisturi.

Interventi di integrazione delle lacune

Nel caso di ricostruzione e/o integrazione di parti mancanti della colonnina, sia nel capitello, sia in parti del fusto, si presentano due situazioni differenti:

a) - riparazione con integrazione di lacune superficiali (< 20 mm di sezione)

Per la ricostruzione di parti mancanti si dovrà intervenire con calce idraulica naturale da miscelare con acqua, in modesta entità, ed eventuali additivi per ritardare l'indurimento della malta. L'impasto ottenuto dovrà essere compatto e lavorabile per consentire, con cazzuole e spazzole di adeguata dimensione, di stendere la calce così ottenuta per l'integrazione delle lacune quando inferiori a sezioni di profondità entro mm 20.

b) riparazione con integrazione di parti mancanti di maggiore dimensione e profondità (> 20 mm di sezione)

Per la ricostruzione di parti mancanti si dovrà intervenire con la medesima tecnica di cui al punto a) precedente; ovviamente con lacune di notevoli dimensioni bisognerà procedere per gradi applicando la calce sempre a strati, con spessore non superiore a mm 20, ed attendere che ogni strato sia ben asciugato prima di applicare quello/i successivo/i.

La superficie esterna della parte integrata dovrà essere resa scabrosa, con piccoli tagli a spatola, per favorire la successiva ripresa e l'aderenza del nuovo strato da applicare quando il precedente sarà completamente e perfettamente asciutto provvedendo altresì a inumidire nuovamente lo strato di supporto.

Con successivi strati si potrà pervenire alla sagoma desiderata provvedendo al controllo dello strato finale applicato; all'atto dell'indurimento dello strato finale l'operatore dovrà con spatole, spugne inumidite, ed anche a mano, specialmente sulle parti arrotondate provvedere al modellato e alla pulizia superficiale da sfridi.

Il risultato estetico finale dovrà essere preventivamente campionato con scelta della calce idraulica e verifica delle sue caratteristiche (colorazione finale asciutta, grana, eventuale uso di inerti < 3-4 mm) al fine di escludere possibilmente ulteriori interventi di restituzione.

Per la delicatezza di questi interventi si consiglia l'esecuzione in laboratorio con uso di guanti in lattice per le lavorazioni da eseguire a mano sulla superficie esterna della colonnina.

Interventi di consolidamento

Data la fragilità e porosità della pietra di Saltrio (arenaria) e di Finale è opportuno, dopo le operazioni di pulitura, integrazione e riassetto, effettuare un intervento di consolidamento da effettuare con prodotti applicabili per impregnazioni (silicato di etile o prodotto commerciale assimilabile) protratte nel tempo (24-48 ore) con operazioni ripetute effettuabili sia a pennello, con tamponi o impacchi, e con inibizione dell'evaporazione con teli di protezione impermeabili. L'intervento di impregnazione finalizzato al consolidamento deve essere effettuato "bagnato su bagnato" sino alla saturazione dei vuoti impregnabili ed al conseguente "rifiuto" del liquido in eccesso che dovrà essere accuratamente rimosso dalla superficie onde evitare la formazione di patine e/o incrostazioni sulla superficie trattata.

Il supporto da trattare dovrà essere asciutto e secco ed eccezionali impregnazioni possono essere raggiunte con trattamenti delle superfici in ambiente sottovuoto. I trattamenti consolidanti dovranno essere unitari su tutta la superficie dell'elemento – escludendo interventi parziali - e, dopo il trattamento, deve considerarsi un periodo di almeno quattro settimane perché la reazione consolidante si completi.

Interventi di protezione finale

L'intervento finale e conclusivo da effettuare su tutte le parti già trattate, sia semplicemente pulite, sia integrate e/o riassemblate, dovrà essere quello di protezione dall'acqua con stesa a pennello, su supporto finito pulito, di prodotto idrorepellente traspirante (polisilossanico o prodotto commerciale assimilabile per componente). Tale trattamento dovrà essere effettuato su tutte le colonnine in pietra costituenti la balaustra (gneiss di Borgone, pietra di Saltrio, pietra di Finale) e in cemento.

6. VERIFICHE ED INDAGINI SPECIALISTICHE

In occasione di precedenti interventi sia sul sedime stradale sovrastante i Murazzi che all'interno degli stessi sono state redatte relazioni geologiche, idrologiche che sono agli atti del Servizio Edifici Municipali:

- Relazione geotecnica, redatta dal dott. Mauro Mulè in data 1 ottobre 2001 (Lavori di risanamento conservativo sistemazione sedimi e consolidamento volte Murazzi del Po – lotto A lungo Po Cadorna - ottobre 2007)
- Relazione Idrogeologica, Relazione della caratterizzazione geotecnica, Relazione geotecnica, redatte da Golder Associates in data 14 luglio 2010 (Progetto di interventi strutturali presso le arcate 26-30 dei Murazzi (“Lega dei Furiosi”) in Torino - luglio 2010)

7. DISPONIBILITA' DELLE AREE E DEGLI IMMOBILI

Tutte le opere previste in progetto vengono realizzate sul complesso dei Murazzi nelle parti di proprietà comunale. Attualmente i locali sotterranei in corrispondenza degli interventi previsti non sono utilizzati ad eccezione di alcune arcate in concessione alla SMAT, a GTT e ai VV.F.: nel caso in cui vengano nel frattempo concessi i locali e, quindi, aperti al pubblico esercizi commerciali, occorrerà coordinare gli interventi con i concessionari dei locali e prendere in considerazione eventuali vincoli e limitazioni per l'esecuzione dei lavori stessi dovento garantire l'apertura e la fruizione dei suddetti locali.

8. SOTTOSERVIZI

Nel presente progetto non è previsto alcun intervento su sottoservizi nè gli stessi interferiscono con le opere.

L'area non presenta difficoltà per gli allacciamenti di cantiere.

9. ACCESSIBILITA', MANUTENZIONE DELLE OPERE, FATTIBILITA' INTERVENTI

Il progetto prevede interventi realizzati con tipologie d'intervento semplici per le quali è possibile effettuare operazioni di manutenzione e gestione minimizzando i costi relativi.

10. ACQUISIZIONE PARERI

Soprintendenza Belle Arti e paesaggio per il Comune e la Provincia di Torino

Il presente progetto riprende in parte il progetto approvato nel dicembre 2013, per il quale, in data 30 dicembre 2013, la Soprintendenza ha espresso parere positivo.

In occasione dell'approvazione del progetto definitivo è stata presentata la pratica per l'acquisizione del nullaosta da parte della stessa Soprintendenza in quanto l'edificio risulta essere vincolato ai sensi del D.Lgs 42/2004 in data 10 ottobre 2014 e con nota del 3 dicembre 2014 è stata autorizzata l'esecuzione delle opere come descritte negli elaborati progettuali con alcune

prescrizioni tra cui che gli elementi di rinforzo non dovranno essere visibili.

Con nota del 9 giugno 2015 la Soprintendenza, a seguito di richiesta di un parere in merito alla sostituzione delle colonnine originarie in pietra di Saltrio con nuove colonnine in pietra Grigio Perla Toscano, ha autorizzato l'esecuzione dell'intervento con la nuova pietra.

11. RISPONDENZA AL PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto esecutivo precisa e va nel dettaglio di quanto previsto precedentemente nel progetto definitivo in particolare sviluppando gli interventi strutturali e prende atto di quanto prescritto dalla Soprintendenza Belle Arti e paesaggio per il Comune e la Provincia di Torino

12. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

Vedere l'elaborato specifico.

13. FATTIBILITA' TECNICO-AMMINISTRATIVA

L'intervento è inserito Programma Triennale dei Lavori Pubblici della Città di Torino, per il triennio 2014-2016 (anno 2014), approvato con deliberazione del Consiglio Comunale del 30 settembre 2014 (mecc.2014 03051/024), esecutiva dal 17 ottobre 2014 da finanziarsi con economie di mutui per un importo totale di euro 940.000,00.

La redazione del progetto è stato affidato al personale interno del Civico Ufficio Tecnico per la parte architettonica ed allo studio CMC Studio Ingegneri Associato nella persona dell'ing. Stefano Meluzzi incaricato con determinazione dirigenziale del 6 febbraio 2015 n. mecc. 2015 00482/30 per la parte strutturale.

14. QUADRO ECONOMICO

La spesa da sostenersi per la realizzazione delle opere ammonta a complessivi Euro 940.000,00 IVA compresa come risulta dal seguente quadro economico:

		anno 2015	anno 2016	anno 2017	Totale progetto
<u>A) - OPERE</u>					
Opere a base di gara	Euro		477.700,0	185.787,00	663.487,00
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	Euro		69.000,00	26910,00	95.910,00
totale opere (a1)	Euro		546.700,00	212.697,00	759.397,00
<u>Somme a disposizione:</u>					
I.V.A. (10%)	Euro		54.670,00	21.269,70	75.939,70
Incentivo progettazione (2%) - 80% fondo per la progettazione	Euro		4.860,14	7.290,21	,00
Incentivo progettazione (2%) - 20% fondo per l'innovazione	Euro		1.215,04	1.822,55	,00
Imprevisti opere	Euro		27.554,82	11.920,54	39.475,36
totale somme a disposizione (a2)	Euro		88.300,00	42.303,00	130.603,00
TOTALE COMPLESSIVO OPERE (A=a1+a2)	Euro		635.000,00	255.000,00	890.000,00 (A)
<u>B) INCARICHI PROFESSIONALI (IVA compresa)</u>					
Incarico progettazione strutturale Studio CMC ass. det. dir. n. mecc. 2015 00482/30 esec. dal 3/3/2015	Euro	7.608,64			7.608,64
Somme a disposizione incarichi professionali	Euro		15.000,00	27.391,36	42.391,36
TOTALE COMPLESSIVO INCARICHI	Euro	7.608,64	15.000,00	27.391,36	50.000,00 (B)
COSTO COMPLESSIVO DELL'OPERA:					
TOTALE A) + B)	Euro	7.608,64	650.000,00	282.391,36	940.000,00