



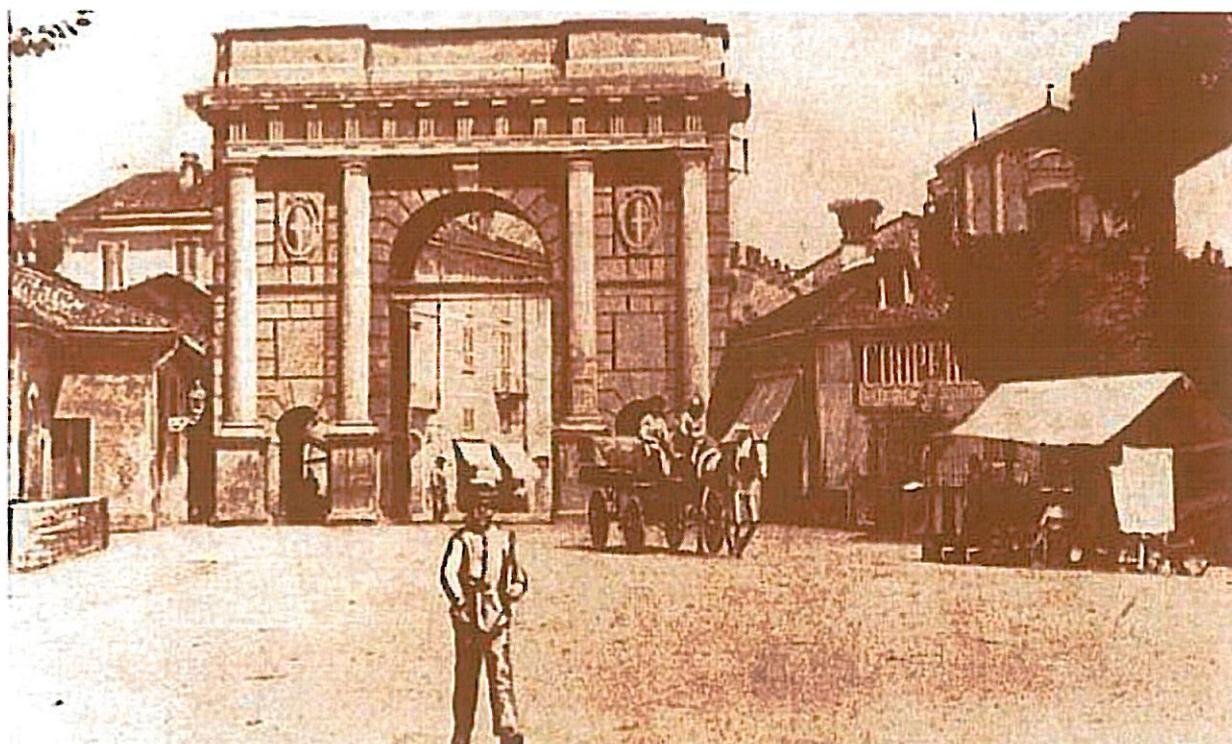
PORTA CREMONA A LODI

Progetto di conservazione delle murature e degli intonaci

*Progetto cui si riferisce la nota della
Soprintendenza per i Beni Architettonici
e Paesaggistici di Milano*

n. 7224 in data 9 GIU 2011

RELAZIONE TECNICA



maggio 2011

INDICE

1. Analisi dei materiali.....p. 3
2. Analisi del degrado.....p. 6
3. La copertura.....p.17
4. Il progetto conservazione delle murature e degli intonaci.....p. 21

1. Analisi dei materiali (tav. 2)

Il corpo principale dell'intonaco della Porta è oggi costituito da uno strato di malta bastarda, a forte componente cementizia, dello spessore medio di circa 1 cm, ad eccezione delle bugne sui tre fronti nord-est-ovest, tra il basamento in granito e il livello di imposta dell'arco di copertura del passaggio centrale, decorate con riquadri in cemento e ciottoli di fiume (spessore medio pari a circa 4 cm).

L'intero intonaco è stato sostituito nei primi decenni del Novecento, quando, a seguito della demolizione dei corpi di fabbrica che vi si addossavano, è stato compiuto un intervento massiccio di reintonacazione delle superfici, tinteggiate poi con una colorazione mattone (come visibile nelle foto degli anni '60 del Novecento).

Gli interventi di restauro dei primi anni Novanta, hanno presumibilmente mirato alla sistemazione delle parti ammalorate di questi intonaci, solo in alcune zone interamente rifatti, ma in altre semplicemente integrati all'esistente.

Uno strato finale di tinteggiatura di colore chiaro, oggi fortemente degradato, copre in maniera uniforme tutte le superfici lisce ed è sicuramente il risultato degli ultimi lavori di restauro compiuti sull'edificio; solo nelle parti sommitali, i fenomeni di spellicolamento dello strato ultimo di tinteggiatura hanno messo in luce la vecchia tinta color mattone.



La caduta di parti di intonaco, ha consentito inoltre di indagare la natura del paramento murario sottostante e della malta di allettamento. Da queste prime osservazioni sembra infatti che, in occasione del rifacimento degli intonaci, non si sia proceduto con un intervento massiccio di scorticamento dei giunti, dato che è ancora ben riconoscibile una malta di calce idraulica con aggregati piuttosto grossolani. Il nuovo intonaco cementizio pare pertanto essere poco aggrappato in profondità alla muratura sottostante.

Il paramento murario, per quanto visibile, risulta in laterizi pieni, posati di costa, secondo un'orditura piuttosto regolare, se non nelle zone dove state eseguite rotture o riparazioni successive al momento della costruzione.

Le bugne e i cornicioni sono costituiti da mattoni pieni sagomati e modanati con intonaco di finitura sempre a base cementizia.



Mentre nelle parti intonacate lisce si leggono in più punti tracce di due mani di coloriture (zone alte dell'edificio), non altrettanto si può dire per le decorazioni a ciottoli, dove la colorazione dell'intonaco è solo chiara. Questa osservazione, insieme alle informazioni storiche fino a questo punto delle indagini emerse, fanno ipotizzare con un certo grado di sicurezza che tale motivo ornamentale sia stato aggiunto solo in occasione dell'ultima campagna di restauri. Sicuramente non esistente prima del Novecento, quando tali murature erano coperte dagli edifici che vi si addossavano, non erano sicuramente state pensate neanche in fase di costruzione dell'edificio, dal momento che le specchiature sono realizzate con il solo cemento in rilievo, mentre la muratura sottostante in laterizi non porta tracce di rilievi o sporgenze, come invece avviene, in maniera fine e precisa, per tutti gli altri elementi o specchiature sporgenti.



In granito bianco sono sia le colonne e relativi basamenti sul fronte sud, che lo zoccolo che corre sul fronte nord; in quest'ultimo caso, si tratta di grandi lastre di granito, dello spessore di pochi centimetri, ancorate con grappe metalliche al paramento retrostante.

Diversamente, per il coronamento della parte sommitale della Porta, sopra l'ultimo cornicione, è stata utilizzata una pietra meno pregiata e resistente, data anche la minore esposizione agli urti. Anche in questo caso le lastre sono appese alla muratura mediante elementi metallici di sostegno.

Per quanto riguarda invece gli stemmi e le targhe apposte sul fronte sud, si tratta di pietre di diversa natura: arenaria per quanto riguarda gli ovali, mentre difficile è stabilire con esattezza la pietra delle lastre commemorative, tinteggiate di colore bianco.

Essendo stati rimossi i ganci e i cardini delle porte che un tempo chiudevano la città, oggi sono pochi gli elementi metallici visibili, e si limitano a qualche grappa o sostegno; metalliche, traforate con un semplice disegno a rombi, ma di dimensioni diverse tra loro, sono infine le due griglie che chiudono, sui lati corti, le due aperture che consentono di immettersi nel piano della copertura.

2. **Analisi del degrado (tav.3)**

Fenomeni estesi di degrado interessano la maggior parte del corpo dell'intonaco cementizio della facciata est dell'edificio, che risulta rigonfio e distaccato dal sottostante paramento laterizio; alcune porzioni di intonaco sono crollate e altre sono in pericolo di caduta. Efflorescenze saline sono ben visibili all'interfaccia malta - mattone, soprattutto laddove le mancanze di intonaco hanno esposto alle intemperie le murature in laterizio; in questi casi la presenza di acqua di imbibizione nelle murature è testimoniata anche dalla presenza di patine biologiche (principalmente muschio) e vegetazione infestante, che cresce negli interstizi tra una cornice e l'altra. Inoltre, la malta di calce bastarda di allettamento delle murature, sotto l'azione dilavante delle acque meteoriche, risulta piuttosto incoerente e disgregata; fenomeni di polverizzazione e dilavamento, associati ai cicli di gelo e disgelo, tendono poi ad assottigliare lo strato di protezione dei mattoni dei cornicioni, esponendo anch'essi a possibili fenomeni di degrado.

La presenza estesa di umidità nelle murature è documentata da fenomeni diffusi di spellicolamento dello strato di tinteggiatura della porzione est dell'edificio, compreso il passaggio pedonale. Qui si sono riscontrati anche fenomeni importanti di distacco e polverizzazione dello strato di intonaco cementizio di finitura.

Particolarmente esteso è il degrado degli intonaci e della sottostante muratura, nella zona immediatamente adiacente la finestrella sul fronte est dell'edificio, da cui si accede al piano dell'estradosso delle volte a botte. Qui l'acqua di stravento, insinuatasi nello spessore murario, ha nel tempo provocato il distaccamento dell'intonaco e la polverizzazione ed esfoliazione dei laterizi superficiali.

Per quanto riguarda il paramento di finitura e in ciottoli di fiume, è da notare lo stato di degrado in cui versano le murature di spigolo tra il lato est e nord, interessate da estesi distacchi e rigonfiamenti, che non si tratti di fenomeni recentissimi, è testimoniato anche dal fatto che, alla caduta di alcuni ciottoli, si era già fatto seguito con rattoppi cementizi della superficie.

Diversa è la situazione delle murature nella zona ovest dell'edificio, asciutte e non interessate da fenomeni di degrado che possano a breve compromettere la funzionalità dello stato di protezione.

Tutte le superfici sono localmente interessate da fenomeni di deposito superficiale, soprattutto quelle coperte dagli sporti di gronda.

I pochi elementi metallici presenti (grate anti-intrusione, zanche, perni), sono in gran parte ossidati, a causa dell'azione di percolamento delle acque.

Gli elementi in granito (colonne e lastre di basamento) sono in buono stato di conservazione e interessati solo da deposito superficiale. Solo in limitati casi si sono rintracciate macchie di ruggine

dovute al percolamento dell'ossido. Analogamente per quanto riguarda le lastre in pietra della parte sommitale dell'edificio.

I due stemmi in pietra arenaria, così come la targa sopra il passaggio est, presentano solo fenomeni di deposito superficiali, mentre più critico risulta lo stato di conservazione della lastra commemorativa posta sopra il passaggio pedonale ovest. Qui infatti si è riscontrato un evidente fenomeno di rigonfiamento della lastra, con fessurazione della superficie; la targa risulta inoltre poggiata su uno strato di intonaco cementizio, evidentemente rigonfiatosi per la presenza di acqua nelle murature. Lo stato di conservazione della lastra in pietra risulta pertanto particolarmente delicato e richiede un intervento da parte di restauratori specializzati, al fine di evitare che movimenti bruschi possano provocare rotture della lastra, già gravemente incrinata in molte parti.

LE CAUSE DEL DEGRADO

La presenza di acqua nelle murature e negli intonaci ha provocato importanti danni non solo agli strati superficiali, ma anche alle stesse strutture portanti della fabbrica, in particolare nella porzione est dell'edificio.

Diverse sono le cause della presenza di umidità nella muratura: in primo luogo la risalita capillare dal terreno circostante, dove non solo spesso le pendenze della pavimentazione tendono a far convogliare l'acqua piovana verso le pareti della Porta invece che allontanarla, ma dove anche la pavimentazione interna (ciottoli di fiume annegati in un massetto di cemento) non permette il drenaggio, con il conseguente ristagno dell'acqua ai piedi dell'edificio. Del tutto assente è poi qualunque accorgimento per evitare che l'acqua ristagni intorno alle fondazioni dell'edificio: tutti e quattro i fronti sono infatti racchiusi in una aiuola con prato, direttamente a contatto con le murature.

Oltre all'umidità di risalita, la possibilità delle acque meteoriche di insinuarsi nelle murature, risulta tanto più pericolosa quanto più prolungata; in particolare, la mancanza di una adeguata protezione della parte sommitale della finestrella a est dell'edificio, consente all'acqua di stravento di entrare indisturbata nello spessore esterno delle murature.

Terzo fattore di presenza di umidità potrebbe essere il cattivo funzionamento del sistema di convogliamento delle acque meteoriche, ma si rimanda alla fase di cantiere per verifiche.

La presenza di acqua nelle murature, unita all'esistenza di un intonaco per nulla traspirante, quale quello cementizio apposto in epoca novecentesca, provoca quei fenomeni di distacco, rigonfiamento, polverizzazione ed esfoliazione che sono tanto evidenti sulle superfici dell'edificio. L'alternanza dei cicli di gelo e disgelo, insieme alla presenza di sali nel cemento, non fanno che incrementare i fenomeni di degrado in atto. Naturalmente, in questo meccanismo, le zone

maggiormente degradate risultano quelle più deboli e dove lo spessore dell'intonaco nuovo è inferiore o inesistente: queste sono le aree in cui prima si verificano le rotture.

L'evaporazione dell'acqua infiltrata nelle murature dall'alto, unita a quella assorbita dal basso e diffusa in verticale per capillarità (acqua di imbibizione dal terreno) ha quindi reso questa struttura particolarmente esposta a ulteriori fenomeni di degrado (in progressivo aumento).

Inoltre, lo stesso paramento in laterizi imbibito di acqua e sali, esposto oggi alle intemperie, tende progressivamente a degradarsi (esfoliazione e polverizzazione), a partire dall'interfaccia più esterna. Tale fenomeno tende a peggiorare in presenza dei cosiddetti "ristagni" delle acque meteoriche, che avvengono principalmente in corrispondenza di spigoli e incavi della struttura (cornicioni), con conseguente rottura o caduta a terra degli elementi.



Foto del 1999, tratte dal portale Beni Culturali della Regione Lombardia, in cui era già evidente lo stato di degrado delle superfici intonacate.

Di seguito una esemplificazione, patologia per patologia, dei degradi individuati i fronti della Porta, divise a seconda del supporto (intonaco cementizio, muratura in laterizi, pietra, metallo).

La classificazione delle tipologie di degrado dei materiali lapidei mappati (tav. 3) fanno riferimento alle indicazioni fornite dalla Raccomandazione Normal 1/88 *Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico*.

INTONACO CEMENTIZIO

Mancanza (caduta o perdita di parti)



Rigonfiamento e distacco (soluzione di continuità tra strati superficiali del materiale, sia tra loro che rispetto al substrato; prelude alla caduta degli strati stessi)



Disgregazione ed erosione (decoesione caratterizzata da distacco di granuli di cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche, dovute a processi chimici e biologici)



Deposito superficiale (accumulo, di spessore variabile e scarsa coerenza e aderenza, di materiali estranei di varia natura, quali polvere, terriccio, etc)



Esfoliazione e spellicolamento strato tinteggiatura



Patina biologica



Fessurazione

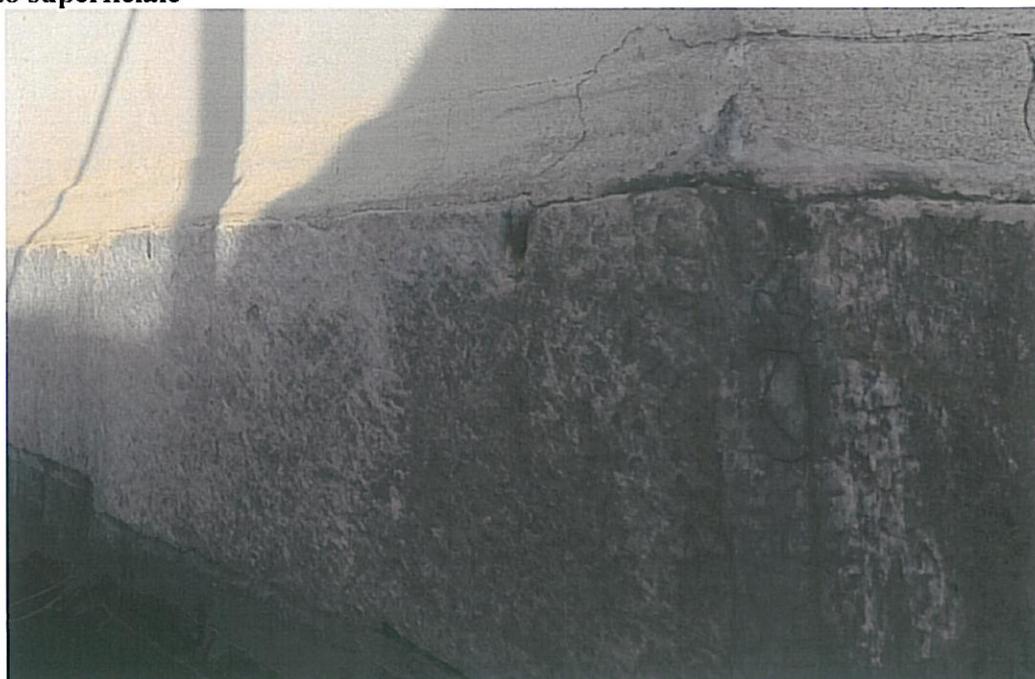


Presenza di vegetazione infestante



PIETRA BASAMENTI, LASTRE COMMEMORATIVE, TARGHE E COLONNE

Deposito superficiale



Distaccamento e rigonfiamento



Mancanza



MURATURA IN LATERIZI

Efflorescenze e criptoefflorescenze



Esfoliazione



Mancanza



Polverizzazione



Patina biologica



GRATE METALLICHE

Ossidazione



3. La copertura

Per quanto riguarda la copertura, oggi è realizzata con un semplice manto in coppi poggiati su travetti, a formare una sorta di impluvio. Il canale di raccolta delle acque meteoriche scorre in senso longitudinale, nella mezzeria del piano di copertura, e consente di distribuire l'acqua al unico discendente verticale che corre entro il vuoto del pilastro est dell'edificio. Questo sistema di scolo delle acque, ispezionato in occasione del sopralluogo condotto nello scorso mese di aprile, raccoglie anche le acque provenienti dal canale che gira tutt'attorno alla parte sommitale dell'edificio, gettandosi infine nello stesso discendente.

Tale sistema di copertura ad impluvio è il risultato evidente di un rifacimento recente della stessa, demolendo la volta a botte che in origina chiudeva l'edificio e che presumibilmente prevedeva un sistema di scolo delle acque completamente differente.

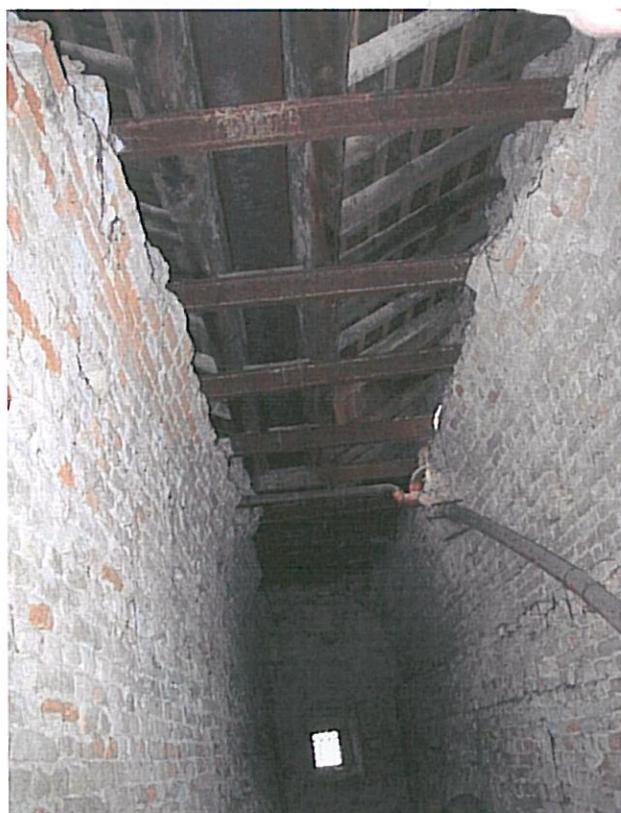
I canali di raccolta esterni, a sezione quadrangolare aperta, sono tutti in metallo, mentre quelli interni discendenti, sono a sezione circolare e in pvc.

Da una prima ispezione del pozzetto a terra (sotto il passaggio pedonale est), si è dedotto che il sistema di convogliamento a terra delle acque meteoriche risulta collegato alla fognatura pubblica, ma la corretta pendenza dei canali e il perfetto funzionamento del sistema dovrà essere attentamente valutato in fase di cantiere, al fine di correggere eventuali anomalie, possibile causa di degrado per l'edificio.

Tutte le parti di muratura sommitali sono protette da uno strato di materiale bituminoso di impermeabilizzazione, in modo da non permettere alle acque meteoriche di insinuarsi all'interno della struttura. Analogamente avviene per tutte le superfici in aggetto dei cornicioni.







Nel complesso, il sistema di copertura sembra in buono stato di conservazione: da un lato gli strati di impermeabilizzazione appaiono ancora perfettamente a tenuta e realizzati a regola d'arte, dall'altro il manto di coppi non presenta aree di disconnessione.

Pochi sono gli elementi in coppo rotti, ma non in numero tale da poter consentire all'acqua piovana di entrare all'interno della struttura. Ciò è testimoniato anche da fatto che le murature del piano di copertura, all'estradosso delle volte a botte dei tre passaggi, risultano sostanzialmente asciutte e non è stato possibile individuare aree di ristagno delle acque piovane.

4. Il progetto di conservazione delle murature e degli intonaci (tavv. 4-5)

L'intervento di risanamento previsto consiste nella sostituzione di buona parte degli intonaci cementizi novecenteschi e nella creazione di un nuovo corpo di finitura traspirante, a base di calce naturale. Obiettivo principale di questo progetto è, infatti, quello di ricostituire uno strato di protezione del paramento murario laterizio adeguato ed efficiente, rimuovendo prima gli elementi fortemente degradati, dannosi per il supporto e non più risanabili (paramento in cemento e ciottoli di fiume), quindi intervenendo con nuove superfici di finitura che favoriscano l'evaporazione dell'acqua che eventualmente dovesse entrare in futuro all'interno delle strutture.

Prima di intervenire sugli intonaci sarà però necessario eseguire un'ispezione accurata di tutti i canali discendenti di raccolta delle acque meteoriche (previsti dal progetto), oltre che le pendenze e le impermeabilizzazioni della parte sommitale della copertura. Una volta verificato il corretto sistema di convogliamento a terra delle acque piovane e il sistema di impermeabilizzazione delle parti sommitali dell'edificio, si potrà procedere con l'intervento sugli intonaci e sulle murature esterne, così come rappresentate nelle tavole allegate.

Le scelte di progetto (materiali e tecniche) si sono pertanto dirette verso adeguate misure preventive, che, da un lato favorissero l'evaporazione dell'acqua assorbita dal paramento murario in laterizi, evitando cioè che uno strato di intonaco non traspirante tenesse imprigionata l'acqua, le consentisse di diffondersi per capillarità interstiziale provocando distacchi e rotture dello strato superficiale. Dall'altro, orientandosi verso misure che evitassero i ristagni a terra di acqua in prossimità delle murature, controllando il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, creando una fascia drenante tutta intorno alla Porta e correggendo le pendenze del terreno, per facilitare l'allontanamento dell'acqua dalle strutture dell'edificio.

In tal senso, nel progetto si prevede di lasciare aperto l'ultimo tratto dell'alloggio murario in cui scorre il tubo discendente di raccolta delle acque piovane, per evitare che i naturali fenomeni di condensa possano imbibire le murature intorno. La possibilità di chiudere l'alloggio murario con una porta metallica traforata (con un disegno a rombi analogo a quello delle griglie esistenti di chiusura finestre sui fronti laterali), permetterà da un lato di garantire una adeguata protezione del tubo da atti di vandalismo, dall'altro l'ispezionabilità futura e una agile sostituzione di eventuali parti o snodi, senza danneggiare e rompere la muratura.

Nel progetto, si prevede poi di intervenire nella porzione di muratura immediatamente adiacente l'apertura sul fronte est, per ricostituire il paramento murario, proteggere la soglia e agevolare la fuoriuscita dell'acqua piovana all'esterno dell'edificio, posizionando una scossalina in rame di protezione.

Ciò che non si intende fare è rimuovere le guaine bituminose poste a copertura della parte sommitale della Porta, lasciando il sistema di copertura in coppi realizzato nel corso del Novecento e ancora ben funzionante.

Ciò che si rende necessario è però una revisione del manto in coppi, con la sostituzione degli elementi in laterizio rotti e la verifica della correttezza delle pendenze dei canali di raccolta delle acque.

Anche per quanto riguarda l'abbaino, si procederà con un controllo puntuale delle murature, della copertura e dell'impermeabilizzazione, con particolare riguardo ai punti di innesto della copertura circostante.

Una volta eseguiti questi interventi e scarniti gli intonaci cementizi in maniera manuale, senza cioè sottoporre le murature a stress e traumi da percuotimento, le murature dovranno essere fatte asciugare per poi procedere con la stesura dei nuovi intonaci traspiranti, a base di calce naturale, senza l'aggiunta di alcun legante cementizio che possa nuovamente interagire con l'acqua, creando danni alle superfici e alle sottostanti strutture in laterizio.

Per la maggior parte delle superfici (si vedano le tavole di progetto) si programma, dunque, una rimozione manuale dell'intonaco cementizio esistente, ivi compresi gli elementi in cemento e ciottoli di fiume, e la stesura di tre strati, da eseguirsi dopo un'accurata pulizia delle superfici, al fine di rimuovere completamente i residui di precedenti lavorazioni, la malta inconsistente tra i conci murari, le incrostazioni saline interstiziali e gli eventuali sottofondi a base gesso, che possano pregiudicare l'adesione del nuovo intonaco.

Ove necessario, si dovrà provvedere in primo luogo alla ristilatura dei giunti disgregati (da rimuovere manualmente mediante spazzola morbida) o in malta cementizia (da rimuovere) della muratura, mediante una nuova malta costituita esclusivamente da materie prime naturali (legante di pura calce idraulica naturale NHL 3.5, pozzolana naturale extrafine, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0,4-1,4 mm). Allo stesso modo si procederà dove esistono fessure nel paramento murario, fori o mancanze.

Quindi verrà realizzato, su tutta la superficie della facciata, un primo strato di rinzaffo di circa 10 mm di spessore, formato da una malta a grana grossa, costituita esclusivamente da materie prime naturali (legante di pura calce idraulica naturale NHL 3.5, calce idraulica HL 5, pozzolana naturale micronizzata, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0-2,5 mm).

Una volta indurito il rinzaffo, verrà poi steso uno strato di intonaco di spessore compreso tra i 15 e i 20 mm, costituito da malta di pura calce idraulica naturale NHL 3.5, pozzolana naturale extrafine e inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0-2,5 mm.

Infine verrà realizzata una finitura superficiale a tinteggio, costituito da terre naturali e puro grassello di calce dolce naturale. La scelta dei colori di finitura è sarà rimandata alla fase di cantiere e alla realizzazione di prove di colore (su approvazione della Direzione Lavori e della Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Paesaggio).

Poche sono le aree per le quali non si prevede la rimozione completa dell'intonaco: si tratta di alcune modanature e cornici, non interessate dalla precedente sostituzione dello stato superficiale in intonaco povero di calce idraulica con malta bastarda, a forte componente cementizia o dove la rimozione dello strato cementizio potrebbe provocare rotture importanti della struttura sottostante in laterizi. In questi casi limitati si provvederà a rimuovere le sole parti decoese e a ricostruire le esatte sagome delle bugne e degli elementi decorativi mediante modine in legno, impiegando lo stesso tipo di intonaco (malta di pura calce idraulica naturale NHL 3.5, pozzolana naturale extrafine e inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0-2,5 mm). Dove si renderà necessario si provvederà preventivamente a sostituire alcuni elementi in laterizio fortemente degradati (esfoliazione e polverizzazione) mediante la tecnica dello scuci-cuci e la sostituzione con elementi di analoghe dimensioni e caratteristiche materiche; anche in questo caso, per la malta di allettamento si prevede di impiegare una malta a base di sola calce naturale.

Un'ultima osservazione è relativa all'intervento di restauro da eseguirsi sulla lastra commemorativa a ovest, sul fronte sud. Il progetto prevede la sua rimozione accurata, da svolgersi da personale specializzato, previa protezione della superficie mediante l'apposizione di bendaggi di sostegno. Una volta calata a terra, la lastra in pietra verrà pulita mediante strumenti manuali e si provvederà alla sigillatura e stuccatura delle lesioni. Quindi si interverrà sulla muratura dell'edificio al fine di predisporre un piano di appoggio adeguato e traspirante; si procederà con la rimozione dello strato cementizio e, analogamente a quanto fatto sul resto delle murature, si procederà con la predisposizione di un piano livellato, utilizzando lo stesso prodotto impiegato per il rinzafo.

Il progetto prevede la possibilità di sostituire o aggiungere eventuali perni metallici di sostegno, laddove quelli esistenti non si dimostrassero più funzionanti o sufficienti a sostenere il peso della lastra. Tale valutazione potrà però essere fatta solo in sede di smontaggio della lastra stessa.

Di seguito un elenco dettagliato delle opere e dei materiali da impiegarsi, come da tavole di progetto allegate.

MURATURE E INTONACI

- **Imballaggio lastre e targhe**, inclusi gli oneri relativi alla fornitura dei materiali da utilizzarsi.
- **Assistenza** e coordinamento alle operazioni di imballaggio lastre e targhe.
- **Spicconatura e scrostamento manuale di intonaco cementizio** a vivo di muro, totalmente degradato o irrecuperabile, di spessore fino a 3 cm, compreso il paramento di finitura in cemento e ciottoli di fiume; successiva spazzolatura delle superfici.
- **Revisione e restauro del paramento murario in mattoni** realizzati a mano: scarnitura delle vecchie malte cementizie e di quelle ammalorate, con l'onere della salvaguardia dei tratti in buono stato di conservazione; successivo lavaggio con acqua e spazzolatura con spazzole di saggina; eventuale sostituzione dei laterizi non recuperabili, stuccatura delle connessioni con malta di calce idraulica naturale, pozzolana naturale extrafine, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Pietra o prodotti di caratteristiche uguali o superiori); spazzolatura finale.
- **Restauro e revisione di bugne e cornici sagomate**, di sottogronda o cornice terminale in aggetto: predisposizione del modine secondo la sagoma esistente, ispezione della struttura portante e del rivestimento in calce con l'eliminazione di tutti i tratti ammalorati, ripresa dei tratti di ossatura mancanti o rimossi con muratura di mattoni e malta di calce idraulica naturale, pozzolana naturale extrafine, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Pietra o prodotti di caratteristiche uguali o superiori); eventuale inserimento di perni in ottone inghisati e legature con filo di ottone; formazione di fasce marcapiano e applicazione di malta di pura calce idraulica naturale, pozzolana naturale micronizzata, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Rinzafo o prodotti di caratteristiche uguali o superiori); successiva applicazione, in tutto lo sviluppo longitudinale, per la ricostruzione delle bugne e delle modanature, di un prodotto ad altissima porosità, igroscopicità e traspirabilità costituito da malta di pura calce idraulica naturale, pozzolana naturale extrafine e inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Intonaco o prodotti di caratteristiche uguali o superiori); rifinitura a regolo riflesso e pennello per ammorbidire le linee.
- **Smontaggio di inferriate** alle aperture di accesso al livello di copertura, compreso telaio, controtelaio, smuratura delle grappe o dei tasselli di tenuta ed eventuale taglio a sezione degli elementi.
- **Pulitura inferriate metalliche**, stesura prodotto convertitore di ruggine, verniciatura finale.

- **Revisione e restauro della muratura zona attigua alle aperture:** revisione e restauro di paramento murario in mattoncini realizzati a mano comprendente scarnitura delle vecchie malte ammalorate e di quelle cementizie con l'onere della salvaguardia dei tratti in buono stato di conservazione, successivo lavaggio e spazzolatura con spazzole di saggina, sostituzione dei laterizi non recuperabili e l'incremento di quelle completamente mancanti fino al 20% per ogni mq di paramento, stuccatura delle connessioni con malta idraulica e inerti, appropriati alla malta originaria
- **Realizzazione di un piano di posa delle aperture** con malta di calce idraulica naturale, con inclinazione pari o superiore al 10% verso l'esterno.
- **Pulitura paramento in mattoni e intonaci:** rimozione di depositi superficiali parzialmente aderenti (residui di polveri, parti sfarinate e concrezioni saline, etc.), con acqua (a pressione e temperatura da determinare in relazione alla consistenza del supporto e alla natura dello sporco), pennelli, spazzole, spugne, etc. dalle superfici da intonacare, inclusi gli oneri relativi alla protezione delle superfici circostanti.
- **Pulitura elementi lapidei di basamento (granito):** rimozione di depositi superficiali parzialmente aderenti (quali terriccio, guano, etc.), con acqua, spruzzatori, pennelli, spazzole, spugne, etc., inclusi gli oneri relativi alla canalizzazione delle acque di scarico e alla protezione delle superfici circostanti, per tutti i tipi di pietra situati in ambienti esterni: per superfici poco lavorate.
- **Pulitura targhe:** rimozione di depositi superficiali incoerenti a secco con pennellesse, spazzole, aspiratori; inclusi gli oneri relativi alla protezione delle superfici circostanti, per tutti i tipi di pietra: per superfici mediamente lavorate.
- **Consolidamento basamento in pietra colonne:** riadesione di frammenti di peso e dimensioni limitate mediante impernatura con adattamento di sedi già esistenti, su granito, con perno in acciaio.
- **Stesura di uno strato di rinzafo** sulla superfici da intonacare, dello spessore minimo pari a 10 mm, per congruaggio di irregolarità, mediante malta di pura calce idraulica naturale, pozzolana naturale micronizzata, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Rinzafo o prodotti di caratteristiche uguali o superiori), ove occorrente
- **Stesura di uno strato di intonaco**, dello spessore minimo di 20 mm, formato da due mani di malta di pura calce idraulica naturale, pozzolana naturale extrafine e inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Intonaco o prodotti di caratteristiche uguali o superiori)

- **Stesura di un tinteggio a calce** finale, realizzato con terre naturali e puro grassello di calce dolce naturale (tipo Kerakoll Biocalce Tinteggio o prodotti di caratteristiche uguali o superiori), da applicare esclusivamente con pennelli (secondo i colori che verranno approvati dalla Direzione Lavori in cantiere, su campioni)
- **Rifacimento delle bugne e delle cornici** a stucco sagomate in aggetto semplici: eventuale formazione di ossatura portante piena in muratura di mattoni, malta di calce idraulica naturale, pozzolana naturale extrafine, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Pietra o prodotti di caratteristiche uguali o superiori); predisposizione di modine secondo la sagoma concordata con la Direzione Lavori, predisposizione della fascia marciamodine, applicazione di malta di pura calce idraulica naturale, pozzolana naturale micronizzata, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Rinzafo o prodotti di caratteristiche uguali o superiori); per la realizzazione della cornice riduzione del modine, applicazione di malta di pura calce idraulica naturale, pozzolana naturale extrafine e inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Intonaco o prodotti di caratteristiche uguali o superiori)
- **Realizzazione di copertine in rame**, con lavorazioni a disegno, posate in opera su superfici predispo-ste, con sovrapposizioni chiodate, ribattute o saldate, compreso sagomature, piegature, bor-dature, grappe, opere murarie per l'ancoraggio dei baggioli, sfrido per i tagli a misura e tiro in alto
- **Ricollocazione in opera inferriate metalliche** pulite e verniciate.
- **Posa di dissuasori antipiccione** (almeno due file di punte metalliche) su tutte le copertine poste sopra i cornicioni

TARGA DA PULIRE

- **Pulitura targa:** rimozione di depositi superficiali incoerenti a secco con pennellesse, spazzole, aspiratori; inclusi gli oneri relativi alla protezione delle superfici circostanti, per tutti i tipi di pietra: per superfici mediamente lavorate.
- **Sigillatura lesioni** e microlesioni con malta a base di calce naturale.

CANALIZZAZIONI ACQUE METEORICHE E PAVIMENTAZIONE

- **Esecuzione traccia muratura ultimo tratto pluviale a terra (2 m):** Esecuzione di tracce nel tratto di muratura su cui già in passato erano state eseguite opere di demolizione, eseguite a mano, compresa l'avvicinamento del materiale di risulta al luogo di deposito

provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico: per tracce in muratura di mattoni pieni: della sezione da 101 cmq a 225 cmq.

- **Revisione sistema scolo acque meteoriche** mediante ispezione canali discendenti e inserimento in pozzetto di scarico.
- **Pulizia di condotti acque, esterni**, con impiego di idonee attrezzature ad alta pressione con diluizione del materiale ostruente, lavaggio a pressione delle condutture escluso la pulizia dei singoli pozzetti: per condutture del diametro interno di 150,250 mm.
- **Inserimento di un grigliato metallico** o rete metallica **di chiusura del canale esistente**, a sezione quadrangolare, che corre in direzione longitudinale nella mezzeria della copertura ad impluvio. Il grigliato metallico verrà ancorato al canale esistente in modo da non potersi sollevare e consentire l'infiltrazione di foglie o altro materiale che possa ostruire lo scorrere dell'acqua verso i pluviali.
- **Inserimento di un pozzetto pluviale sifonato ed ispezionabile** (analogo a quello allegato sotto), nel punto di raccordo tra il pluviale obliquo e quello verticale, in corrispondenza del piano di estradosso delle volte a botte. Tale pozzetto sarà accessibile al manutentore grazie alla presenza di una apertura sul lato est della Porta.



- **Posizionamento di griglie antifoglie** in corrispondenza di tutte le bocchette dei pluviali di scarico delle acque meteoriche.
- **Revisione manto di copertura in coppi**: Revisione del manto di copertura a tegole comprendente rimaneggiamento di tutte le tegole, diserbo, spurgo canali di gronda, rimozione e calo in basso delle tegole rotte e sostituzione delle medesime con altre, vecchie o invecchiate, rasatura all'attacco. Con manto a coppi e canali con sostituzione di 4 coppi e 4 canali al mq.

- **Rimozione pavimentazione acciottolato:** di pavimentazioni, poste in malta o sabbia, compreso trasporto a discarica fino ad una distanza massima di 10 km, asporto del materiale di allettamento , eseguito senza recupero del materiale.
- **Scavo terra contro muro** (larghezza 100 cm, profondità 50 cm): scavo a sezione aperta o di sbancamento in terre di qualsiasi natura e compattezza, con esclusione di quelle rocciose tufacee e argillose, all'esterno di edifici, fino ad una profondità di 1,50 m.
- **Riempimento** a secco con pietrame e ciottoli naturali o spezzati (larghezza 100 cm, profondità 50 cm).
- **Predisposizione alloggio murario per l'ultimo tratto del canale discendente, a piano terra:**
 1. Spicconatura e scrostamento manuale di intonaco cementizio a vivo di muro,
 2. Stesura di uno strato di rinzaffo, dello spessore minimo pari a 10 mm, per conguaglio di irregolarità, mediante malta di pura calce idraulica naturale, pozzolana naturale micronizzata, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico (tipo Kerakoll Biocalce Rinzaffo o prodotti di caratteristiche uguali o superiori), ove occorrente.
- **Posa in opera discendenti** montati in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte: diametro fino a 150 mm.
- **Posa in opera telaio e porta metallica traforata** di chiusura dell'alloggio ispezionabile del pluviale (o con elemento metallico tinteggiato).
- **Posa in opera nuova pavimentazione in acciottolato** su sottofondo in sabbia, con controllo pendenze.

Milano 17 maggio 2011

arch. Daniela Oreni

