

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.
di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto
Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)
Tel. 335-6743852 349-8642276
E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it
P.IVA e C.F. 06848380017

COMUNE DI SAN FRANCESCO AL CAMPO (TO)

Lavori di restauro e di risanamento conservativo della torre campanaria del Comune di San Francesco al Campo



RELAZIONE TECNICA DELL'INTERVENTO DI RESTAURO

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMUNE DI SAN FRANCESCO AL CAMPO (TO)

Lavori di restauro e di risanamento conservativo della torre campanaria del Comune di San Francesco al Campo

RELAZIONE TECNICA DELL'INTERVENTO DI RESTAURO

1. CONSISTENZA ARCHITETTONICA

Il campanile, databile intorno al 1827 sulla base di un'iscrizione posta sulla cuspide della chiesa, è collocato in adiacenza alla chiesa parrocchiale di San Francesco d'Assisi, sul lato sinistro all'osservazione frontale. Presenta una pianta quadrata con lato di 5,5 m e si erge in altezza per 47 m. L'accesso al campanile avviene attraverso un portoncino in legno a battente unico sito al piano terra lato piazza.

La torre campanaria ha struttura in muratura portante di laterizi pieni e si presenta compatta, senza buche puntaie, caratterizzata dalla sovrapposizione di blocchi architettonici di differenti dimensioni che ospitano una serie di specchiature realizzate attraverso la tessitura muraria. L'elemento di maggiore altezza, che ospita aperture arcate ed è dotato di cornice superiore molto aggettante arricchita da mensoline, potrebbe indicare l'altezza originaria della torre, che in seguito potrebbe essere stata completata in altezza. Gli elementi architettonici superiori sono caratterizzati da un gradevole dinamismo architettonico. Il primo elemento ha pilastrini angolari e facce a timpano ospitanti un orologio su ciascun lato. La cella campanaria è contenuta in un elegante volume caratterizzato da colonne, con capitelli ionici, su ciascuno dei quattro angoli ad incorniciare le aperture con arco a tutto sesto ed è coronato da cornici mistilinee nella parte superiore. Le colonne sono intonacate ed è probabile che tutto l'esterno della cella campanaria lo fosse. La parte sottostante della torre campanaria è caratterizzata dalla muratura a vista. Nella parte superiore la cella è coronata da una serie di coperture leggermente aggettanti protette con lose in pietra. La parte sommitale è costituita da una piccola copertura a cuspide probabilmente in rame, conclusa con una sfera ed una soprastante croce metallica.

Ad una osservazione dal basso non si evidenziano criticità strutturali, ma si osserva un degrado diffuso dei laterizi e degli elementi intonacati.

Le trasformazioni che si accompagnano al degrado di un monumento si traducono in un cambiamento più o meno evidente e rapido delle caratteristiche del materiale originario, portando infine all'alterazione.

Poiché ogni materiale subisce degrado in base alle proprie caratteristiche intrinseche e a quelle dell'ambiente circostante, l'intervento di restauro deve necessariamente partire da una conoscenza delle tecniche e dei materiali impiegati, nonché da una diagnosi dei fenomeni di degrado ricordando, inoltre, che

la specificità di ogni intervento nasce da implicazioni storiche, culturali ed estetiche di un monumento che a volte condizionano le scelte operative stesse.

2. PROCESSI DI ALTERAZIONE DEI LATERIZI

I laterizi sono materiali artificiali da costruzione, di dimensioni prestabilite, ricavati dalla cottura di argille con quantità variabili di sabbia, carbonato di calcio, ossido di ferro. Prodotti a partire dalle argille, alle quali sono aggiunti minerali e smagranti (come sabbia, farina di quarzo, farina di laterizio), vanno incontro ad un inevitabile degrado, dovuto al continuo adattamento del materiale alle condizioni ambientali, sempre più aggressive negli ultimi decenni.

Il laterizio, anche se costituisce una “pietra artificiale”, subisce l’azione aggressiva dell’ambiente circostante come tutti i materiali lapidei naturali, e presenta di conseguenza molti problemi assimilabili alle pietre naturali stesse.

Il comportamento del laterizio può essere determinato da difetti intrinseci, imputabili alla natura e alla composizione della materia d’origine o causati dal processo di formazione e cottura. Si può quindi distinguere tra problematiche intrinseche del materiale e alterazioni vere e proprie dovute a fattori esterni.

Problematiche intrinseche del materiale

Per quanto riguarda i fattori intrinseci del materiale, il deterioramento del laterizio è influenzato anche dalla natura dell’impasto: la presenza di sali alcalini, oltre alla formazione di efflorescenze e subefflorescenze, influisce anche sulla durezza del materiale.

I sali solfati nel laterizio, presenti come impurità nelle argille o derivati dai combustibili impiegati nella cottura della materia prima, possono cristallizzare in forme diverse, inglobando diversi quantitativi di acqua nella sua struttura. Essa aumenta di volume a causa dell’idratazione generando tensioni interne tali da provocare anche la totale disgregazione della struttura interna e creando forti pressioni sulle pareti dei pori che portano alla frattura e al distacco di parte del materiale superficiale.

Tra le impurità più frequenti, particolarmente importante è il carbonato di calcio che, con la cottura, può passare a calce viva raccolta solitamente in grumi di qualche millimetro. Questi noduli di calce, sottoposti a idratazione, aumentando di volume innescano tensioni interne che provocano fratture nel laterizio. Anche la modalità di cottura influisce sulla durata del materiale, in particolare definisce la resistenza meccanica, la porosità e l’aspetto del mattone. I laterizi con minore porosità e quindi maggiore resistenza meccanica a compressione risultano essere quelli ottenuti con elevate temperature nella fase di cottura. È fondamentale cercare di riconoscere eventuali difetti di cottura in quanto portano a un rapidissimo deterioramento del materiale posto in opera.

Fattori di degrado esterni

Il degrado nel tempo è ascrivibile in primo luogo ai processi chimico-fisici, legati alle caratteristiche di composizione chimica, porosità e struttura interna del laterizio. Il laterizio presenta una tipologia di alterazione che in gran parte è riconducibile a quella di un materiale poroso. Questo tipo di materiali, a causa del degrado, presenta spesso un aumento della porosità, sia aperta sia chiusa, che porta generalmente alla decoesione e alla perdita delle proprietà meccaniche originarie.

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

Gli strati più superficiali sono quelli maggiormente esposti ai fattori esterni di degrado e questo si traduce in un importante aumento della porosità totale proprio nello spessore più esterno del materiale, soprattutto con un aumento dei pori a dimensione maggiore. Se il sistema diventa più poroso, diventa di conseguenza anche più attaccabile dagli agenti esterni in quanto aumenta la superficie esposta del materiale e si aprono nuove vie per la penetrazione di acqua e inquinanti atmosferici. Questo circolo vizioso innesca un degrado sempre più veloce.

Tra i fattori esterni, il principale e più importante fattore di alterazione dei materiali lapidei e di opere in muratura è senza dubbio costituito dall'acqua, anche con pH neutro. Studi relativi al degrado chimicofisico degli elementi in cotto dimostrano che, nella maggior parte dei casi, è l'acqua l'elemento responsabile delle alterazioni osservate.

Nel caso di murature in mattone, poi, i fenomeni degradativi innescati da fattori esterni non interessano solo gli elementi in cotto, ma coinvolgono l'intera struttura costituita dai mattoni, dalle malte di allettamento e dall'eventuale intonaco di finitura.

L'acqua penetra all'interno della porosità del materiale allo stato liquido, per capillarità, ma anche allo stato gassoso e può poi condensare all'interno dei pori del laterizio. L'effetto negativo dell'acqua si traduce nella costante presenza di umidità nel materiale, che porta alla formazione di macchie di umidità visibili che aumentano di grandezza nei periodi invernali soprattutto per la presenza di sali minerali presenti in origine nella composizione del laterizio o assorbiti dal terreno e che fungono da veicolo di diffusione per l'acqua. Nel caso di sali minerali già presenti nel materiale, il fenomeno o la presenza di macchie e muffe tende ad avere un carattere solitamente transitorio che si esaurisce in tempi abbastanza brevi; nel caso di sali assorbiti dal terreno, il problema diventa più complesso e la sua dimensione varia a seconda della natura dei sali presenti, ma risulta comunque più difficile da debellare.

Oltre al danno estetico dovuto alla presenza di macchie visibili, l'esito negativo legato alla presenza di acqua nel materiale si traduce nella decomposizione di alcuni componenti costitutivi il laterizio: i silicati e gli alluminosilicati, prodotti durante la cottura dell'argilla. La graduale decomposizione dei sali silicati e alluminosilicati, che fungono da vero cementante del laterizio, comportano la lenta polverizzazione e perdita di coesione del materiale, fino alla sua completa degradazione.

A seconda della presenza o meno di correnti d'aria, a parità di temperatura, l'evaporazione dell'acqua avviene in diverse condizioni: se il ricambio dell'aria è lento, i sali solubili trasportati dall'acqua ricristallizzano in superficie portando al fenomeno delle efflorescenze propriamente dette; in presenza di bassa umidità e forte ventilazione, poiché l'evaporazione dell'acqua avviene troppo rapidamente, i sali non si depositano in superficie, ma rimangono nella parte interna generando il fenomeno delle subflorescenze che produce effetti più dannosi come l'esfoliazione e il distacco di strati superficiali anche spessi.

Anche i cloruri costituiscono sali molto dannosi per i laterizi a causa della loro alta igroscopicità e capacità di penetrazione nel materiale, rimanendo sempre in circolo e costituendo un motivo di instabilità continua per il materiale stesso. I processi indotti dall'acqua che causano disgregazione del materiale, possono essere così riassunti:

- azione meccanica dovuta alle tensioni che si generano a causa dei cicli di gelo-disgelo dell'acqua;
- fenomeni erosivi causati da precipitazioni meteoriche;
- -azione fisico-meccanica legata al trasporto di sali solubili all'interno del materiale e loro cristallizzazione in superficie, o in prossimità della superficie, generando tensioni all'interno della struttura capillare a causa della pressione di cristallizzazione e idratazione;
- azione di tipo chimico nella struttura porosa del materiale, connesso al trasporto e deposito di

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

- agenti inquinanti acidi dispersi nell'ambiente circostante (ad esempio derivanti da ossidi di zolfo), che possono portare alla formazione di piccole croste superficiali o di gesso all'interno del materiale.

Oltre ai processi suddetti, altri fattori che incidono sui laterizi sono rappresentati dalle variazioni termiche che causano contrazione e dilatazione del materiale e quindi stress e decoesione dello stesso; dal vento che provoca danno attraverso l'erosione e l'abrasione; da attacchi di tipo biologico.

Con il termine di biodeterioramento s'intende una serie di azioni di tipo fisico, meccanico, chimico ed estetico prodotte o mediate dalle attività vitali di organismi viventi che portano ad alterazioni del substrato su cui si verificano.

Il biodeterioramento, solitamente, si manifesta con patine sottili di vario colore che creano un'alterazione estetica dovuta alla presenza stessa di piante e microorganismi sul materiale. Il degrado di tipo fisico-meccanico è procurato in gran parte dai continui cambiamenti volumetrici e dalle pressioni esercitate sulla struttura da parte di radici e ife che si insinuano nelle fessure del materiale e che portano al fenomeno della decoesione. Infine, il degrado biochimico è legato ai processi metabolici dei microorganismi che portano al rilascio di sostanze reattive nel confronto del substrato, con formazione di depositi deturpanti e con trasformazioni chimiche del substrato stesso. Tra i vari organismi che provocano degrado, in particolare piante superiori, muschi, alghe, funghi e licheni, ma anche insetti, volatili e microorganismi.

3. ANALISI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE

Una attenta indagine eseguita sui prospetti ha consentito di individuare le varie problematiche di degrado del paramento murario nelle differenti aree della torre campanaria.

Facciate

Prospetto sud

La copertura sommitale in metallo presenta una patina di inscurimento da ossidazione. Il ruscellamento delle acque meteoriche dalla copertura ha disgregato la malta dei giunti tra i mattoni degli elementi rastremati al di sotto della copertura. Il volume della cella campanaria appare interessato da diffusi distacchi dell'intonaco di finitura e da erosione dei laterizi a vista, osservabili con particolare evidenza sui fusti delle colonne. Le cause possono essere ricondotte al concorso di differenti fenomeni come le piogge battenti, il dilavamento delle acque e l'azione abrasiva ed erosiva del vento. La parte inferiore dell'apertura arcata e l'area dei basamenti delle colonne presentano un grado avanzato di erosione dei laterizi e della malta di stilatura imputabile all'imbibizione e al rimbalzo dell'acqua sulla parete verticale e all'azione meccanica dovuta alle tensioni che si generano a causa dei cicli di gelo-disgelo dell'acqua.

In sintesi, si osservano punti con situazioni localizzate di degrado dei laterizi ai vari stadi di sviluppo, dai fenomeni di innesco del degrado per gelività con rigonfiamenti e distacchi delle parti superficiali, all'abrasione, alla esfoliazione, alla polverizzazione fino alle profonde erosioni con perdita di materiale e alla completa distruzione di alcuni elementi. Nelle zone critiche il degrado ha coinvolto anche le malte di allettamento e di stilatura dei giunti, fino alla disgregazione delle stesse.

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

L'intonaco di finitura presente sulle colonne e nella parte superiore dell'apertura arcata probabilmente rivestiva anche altri elementi della cella stessa, ma lo stato di disgregazione e polverizzazione delle malte non consente allo stato attuale di accertarne la presenza in altri punti.

La porzione di facciata sottostante ha una forma a timpano ed è caratterizzata dalla presenza del grande orologio circolare inserito in una cornice modanata. Le cornici del timpano e dei pilastri angolari presentano distacchi dello strato esterno con messa a nudo della muratura e perdita di materia dei laterizi per erosione.

Il quadrante bianco dell'orologio non presenta abrasioni di rilievo, ma si evidenziano macchie e colature scure in corrispondenza dei numeri. La definizione grafica dei minuti è presente soltanto in corrispondenza dei numeri 11, 12, 1 mentre per la parte restante si è persa.

L'elemento sottostante risulta in discrete condizioni di conservazione. Sulla cornice intorno all'apertura a lunetta e nei sottosquadri della specchiatura si osserva la presenza di un velo di malta, probabilmente utilizzata sia per l'allettamento dei laterizi sia per una loro parziale intonacatura. La cornice superiore presenta una accentuata erosione dei giunti di malta tra i laterizi e distacchi diffusi. Sulla cornice si osserva la crescita di vegetazione superiore.

La parte inferiore della torre campanaria consiste in altri tre blocchi di differenti dimensioni che manifestano, in quantità diverse, zone di dilavamento con esiti di erosione dei laterizi e della malta di stilatura dei giunti. Il degrado si evidenzia con entità più consistente nel terzo blocco, in cui il fenomeno potrebbe essere stato amplificato per azione del vento come vettore di molecole d'acqua e di particelle trasportate. Il vento, come già descritto nei fattori di degrado esterni, svolge un'azione di trasporto, accelerazione e disomogenea distribuzione della pioggia e delle polveri, producendo una lenta sabbiatura delle superfici esposte.

Alla base dell'edificio si evidenzia un fronte di umidità di risalita fino a 1,50 m da terra con esiti di erosione anche molto profonda dei laterizi e perdita dei giunti di malta. Si osservano interventi pregressi di stuccatura e stilatura con malte eterogenee, anche a matrice cementizia nella zona intorno al portoncino d'ingresso.

In generale tutte le superfici del campanile sono interessate da depositi superficiali e accumulo di materiali estranei di varia natura quali polveri, terriccio, guano, presenti in strati anche consistenti soprattutto sulle superfici orizzontali e sugli aggetti.

Il portoncino d'ingresso al campanile, ad un solo battente, è costituito da assi orizzontali giustapposte tra loro e ancorate alla fodera lignea della faccia interna con chiodi di fattura artigianale dalla grossa testa, disposti in maniera regolare, in modo da formare un motivo decorativo di losanga continua su tutta la superficie. Lo stato di conservazione è discreto: si osservano fenditure del legno lungo le linee di chiodatura e una naturale ritrazione delle fibre causate da cicli di bagnatura-asciugatura. Si evidenziano scritte deturpanti eseguite con vernice sintetica.

Prospetto Ovest

Il prospetto Ovest è caratterizzato da un più accentuato degrado delle superfici rispetto al fronte Sud.

Il ruscellamento delle acque ha condotto all'abrasione e alle decoesioni dell'intonaco che preludono alla caduta degli strati dal supporto murario, oltre alla disgregazione della malta dei giunti e all'erosione dei laterizi, in particolare sulle cornici degli elementi rastremati presenti tra la copertura e la cella campanaria.

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

Sulle colonne della cella si osservano cadute nette dell'intonaco ed erosione profonda dei laterizi con andamento verticale, ad opera del vento e delle piogge battenti.

Sulle superfici si evidenziano ampie macchie e un generale inscurimento creati dalla colonizzazione di microorganismi vegetali biodeteriogeni.

L'orologio posto nel blocco sottostante pare aver perso lo strato cromatico bianco del quadrante, che si presenta grigio e privo della definizione grafica dei minuti. La superficie che lo ospita risulta generalmente molto abrasa, con una accentuata erosione dei laterizi sul pilastrino sinistro, sopra il quale si osserva la crescita di vegetazione superiore.

L'elemento sottostante che ospita l'apertura a lunetta, successivamente chiusa, presenta una superficie vistosamente abrasa nella metà inferiore in cui scompare il velo d'intonaco ancora presente nella metà superiore. Si osserva nell'angolo sinistro, per tutta l'altezza, una diffusa e profonda abrasione dei laterizi e la perdita della malta delle stilature tra i mattoni.

Nei blocchi inferiori si evidenziano, come nel prospetto Sud, ampie zone in cui il dilavamento delle acque meteoriche ha generato erosione superficiale dei laterizi e della malta di stilatura dei giunti. La presenza delle stesse tipologie di degrado sui due prospetti Ovest e Sud alla medesima altezza da terra può far supporre anche l'impiego di mattoni che, per la natura dell'impasto di composizione, hanno caratteristiche di alta porosità e quindi risultano più facilmente degradabili a causa della penetrazione dell'acqua e della veicolazione dei sali. Nella parte basamentale è presente un intonaco di tono neutro di recente applicazione, in parte degradato, probabilmente applicato per contrastare l'umidità di risalita.

Prospetto Nord

Il prospetto Nord presenta un'altezza ridotta, essendo il campanile addossato all'edificio della chiesa su questo lato e su quello Est. La muratura risulta complessivamente in cattivo stato di conservazione per l'azione del vento, dell'acqua meteorica e degli inquinanti atmosferici che hanno causato diffusa disgregazione e polverizzazione dell'intonaco, erosione dei laterizi e impoverimento della malta dei giunti.

Rispetto alle tipologie di degrado riscontrate e descritte per gli altri prospetti, si rileva come naturale sul fronte meno esposto all'irraggiamento solare, una maggior presenza di colonizzazioni biologiche che si percepiscono come patine brune.

L'apertura della cella campanaria risulta tamponata nella parte inferiore. Nella porzione sottostante la muratura risulta vistosamente impoverita dalla disgregazione della malta di allettamento dei laterizi.

All'angolo destro, tra le due colonne, si osserva una profonda lacuna dell'intonaco e dei laterizi di supporto. Sul quadrante dell'orologio, posto nell'elemento sottostante, si osserva l'abrasione cromatica dei numeri della metà inferiore e l'abrasione della cornice modanata che lo ospita.

Prospetto est

Anche la facciata Est risulta di dimensioni ridotte perché addossata all'edificio parrocchiale.

Sulle colonne si evidenziano lacune dell'intonaco e profonde erosioni dei laterizi, esiti descritti anche negli altri prospetti della torre. Nella porzione di muratura sotto il davanzale dell'apertura della cella campanaria si evidenziano macchie ed abrasioni causate dal ruscellamento delle acque meteoriche e dalla gelività. Le restanti parti della muratura sono generalmente interessate da disgregazione e polverizzazione dell'intonaco, abrasione dei laterizi e della malta probabilmente utilizzata sia per l'allettamento dei laterizi sia per una loro parziale intonacatura.

Il blocco con l'apertura a lunetta presenta crescita di vegetazione sulla cornice superiore e zone di erosione

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

dei laterizi da dilavamento. Si evidenzia la presenza del velo di intonaco nelle porzioni di superficie protette dagli aggetti, nei sottosquadri.

Il quadrante dell'orologio presenta abrasioni e in corrispondenza di alcuni numeri si osservano colature brunastre.

Interno

La struttura dell'edificio è in muratura portante di laterizi pieni. Lo stato di conservazione della muratura interna è generalmente buono. Si osservano punti con situazioni localizzate di degrado dei laterizi ai vari stadi di sviluppo, dai fenomeni di innesco del degrado per gelività con rigonfiamenti e distacchi delle parti superficiali, all'abrasione superficiale, alla esfoliazione, alla polverizzazione fino alle profonde erosioni con perdita di materiale e alla completa distruzione degli elementi. Nelle zone critiche il degrado ha coinvolto anche le malte di allettamento e di stilatura dei giunti, fino alla disgregazione delle stesse.

La situazione di maggior degrado interno è costituito però dalla sporcizia procurata nel tempo dalla colonizzazione dell'edificio da parte di volatili, che trovano accesso al campanile dalle aperture superiori. Le restanti aperture sono rese impraticabili da reti metalliche.

4. INTERVENTO DI RESTAURO

Indagini diagnostiche preliminari

In fase preliminare saranno eseguiti campionamenti di malte da sottoporre alle analisi di laboratorio: sarà eseguita l'analisi petrografica su sezione sottile per la caratterizzazione mineralogica del materiale, in grado di fornire indicazioni qualitative sulla natura chimico-petrografica e sullo stato di conservazione delle malte. L'esito dell'analisi indirizzerà verso ricette il più possibile simili agli impasti originali per composizione e tono cromatico.

Facciate

Preconsolidamento

Tutte le superfici sono interessate da depositi superficiali, in particolare sugli aggetti e sulle superfici orizzontali. Sulle porzioni in fase di disgregazione o di distacco si prevede l'esecuzione di puntuali preconsolidamenti da eseguire preventivamente, anche in caso di pulizia blanda, per minimizzare gli effetti di danno ai materiali. Si procederà quindi con l'applicazione di silicato di etile diluito in alcool isopropilico sui laterizi interessati da processi degradativi.

Il preconsolidamento del materiale nei punti di maggior degrado sarà eseguito con applicazione di silicato

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

di etile, diluito in alcool isopropilico. Non esibendo proprietà idrorepellenti, si presta alla duplice funzione di consolidante e preconsolidante e garantisce totale compatibilità con i supporti porosi perché non interferisce minimamente sull'aspetto estetico finale. Il materiale così preconsolidato potrà ricevere le integrazioni materiche, ove previsto, con piena garanzia di aggancio.

Disinfestazione e disinfezione delle patine biologiche e della vegetazione infestante

Per la rimozione delle patine biologiche della microflora si prevede l'applicazione di prodotto biocida ad ampio spettro (cloruro di benzalconio) per nebulizzazione e a pennello. Ad asciugatura completata, sarà eseguita la cauta rimozione meccanica dei talli devitalizzati della microflora mediante spazzole a setole vegetali o sintetiche. Successivo risciacquo con acqua demineralizzata per irrigazione a bassa pressione. Il trattamento può essere ripetuto a distanza di qualche giorno. Possono essere impiegate particolari formulazioni concentrate del disinfestante algicida-lichenicida contro la microflora su laterizi laddove si vuole una protezione nel tempo contro infezioni fungine (alghe verdi e brune, licheni, muffe, micro-fungi etc, anche in associazione di batteri). Le formulazioni biocida concentrate a lenta cessione consentono inoltre di venir disperse in soluzione blanda con il protettivo finale in modo da preservare le superfici nel tempo da successive colonizzazioni. Tale trattamento preventivo verrà quindi esteso a tutte le superfici.

La vegetazione infestante superiore sarà preventivamente irrorata con biocida e saranno praticate irrigazioni a siringa a livello delle radici. A devitalizzazione conclusa, i fusti potranno essere rimossi e le radici estratte con le zolle di terriccio. Il terriccio trasportato dal vento e dai volatili accumulato sulle superfici orizzontali costituisce il substrato idoneo per la crescita della vegetazione infestante quindi un'accurata rimozione dei depositi di terriccio con scopini e spazzole si rende indispensabile per evitare l'attecchimento di nuova vegetazione.

Rimozione di risarciture e rappezi incompatibili

Rimozione manuale e cauta delle integrazioni incongrue e dei rappezi eseguiti con materiali incompatibili, anche cementizi, presenti in particolare nella parte basale della torre campanaria lato Sud, nell'area intorno al portoncino d'ingresso. Per quanto riguarda l'intonaco, piuttosto recente e degradato, impiegato nella parte basale del prospetto Ovest, si aprirà un saggio di osservazione per verificare lo stato di conservazione della muratura sottostante. In accordo con la D.L. e l'Ente di tutela si valuterà la rimozione dell'intonaco e il successivo recupero della muratura in mattoni con la reintegrazione e la stilatura con malta compatibile a base di calce idraulica naturale e inerti vagliati in accordo con i materiali originali.

Pulitura selettiva delle facciate esterne

La prima fase della pulitura affronterà la rimozione a secco dei depositi superficiali che presentano scarsa aderenza al materiale sottostante quali depositi di particolato atmosferico, polvere, terriccio, sporco generico, presenti su tutte le superfici. Si opererà a secco la loro rimozione per mezzo di pennelli, spugne abrasive sintetiche a consumo o pani di gomma e l'asportazione con pennellesse e aspiratori a bassa potenza.

La seconda fase della pulitura affronterà la rimozione degli strati sovrammessi alla materia originale non asportabili a secco e per la cui rimozione occorrono soluzioni acquose ad azione solvente con aggiunta di biocidi o tensioattivi anionici non ionici per la rimozione di macchie e colature, previa esecuzione di test di solubilità. La soluzione verrà stesa a pennello o irrorata a bassa pressione; le superfici saranno spazzolate con spazzole morbide e spugne, cui seguirà il risciacquo a bassa pressione. In alcune zone, in accordo con la D.L. e l'Ente di tutela, si applicheranno impacchi pulenti a base di carbonato di ammonio supportati in

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

sepiolite o polpa di cellulosa per ammorbidire macchie e colature persistenti. I tempi di posa verranno valutati sulla base di saggi d'efficacia per il raggiungimento di un soddisfacente grado di pulitura. Seguirà spazzolatura e risciacquo. Nel caso di superfici troppo estese da trattare ad impacco, si potrà impiegare acqua a bassa pressione previa bagnatura della muratura con una soluzione di acqua e carbonato di ammonio. La soluzione solvente con carbonato di ammonio, in virtù della sua debole alcalinità, permette la gelificazione dei materiali di accumulo depositati sulle superfici verticali consentendone la rimozione. La soluzione, dopo aver svolto la sua azione, non lascia sulle superfici alcun residuo salino poiché subisce una graduale decomposizione all'aria con esclusiva formazione di prodotti volatili: ammoniaca, anidride carbonica ed acqua: Il carbonato di ammonio inoltre in presenza di sali di solfato di calcio, sale poco solubile, reagisce e li trasforma in solfato di ammonio che è invece solubile. Questa soluzione verrà stesa a pennello o irrorata mediante pompa a bassa pressione con successivo accurato idrolavaggio a bassa pressione per l'eliminazione dello sporco emulsionato dal solvente.

Estrazione dei sali solubili

Nelle aree basali interessate dall'umidità di risalita per capillarità, si opererà l'estrazione dei sali solubili con la metodica seguente: applicazione di ripetuti impacchi di acqua deionizzata su supportanti quali polpa di cellulosa o sepiolite, per richiamare all'esterno i sali solubili; registrazione della concentrazione dei sali estratti volta per volta e osservazione della curva di estrazione per valutare l'andamento dell'operazione e programmarne il termine. L'impacco avrà anche un'azione ammorbidente nei confronti delle concrezioni saline insolubili che potranno essere rimosse con l'azione di spazzole e bisturi.

Risarciture e consolidamenti: intonaci

Partendo dal presupposto che l'intonaco è indispensabile alla conservazione delle strutture murarie e che non può essere sottratto arbitrariamente alla sua funzione di protezione, l'intervento conservativo sugli intonaci consiste sostanzialmente in due operazioni: il consolidamento (ricoesione) e la riadesione (ancoraggio). Il consolidamento tende a ricostituire la matrice legante alle particelle di carica sgretolate, ristabilendo la perduta "coesione". Questo tipo di operazione specialistica viene eseguita con varie metodiche in relazione alle condizioni conservative, alla natura del materiale e ai fattori ambientali, preferibilmente attraverso trattamenti di natura inorganica come i silicati (silicato di etile o di potassio), per riconferire, attraverso processi chimici, coesione alla materia disgregata.

L'adesione tra gli strati parzialmente separati o "allentati" fra di loro e dalle strutture si ristabilisce invece con interventi di fissaggio utilizzando maltine consolidanti a base di calce idraulica naturale esente da sali ed inerti leggeri quali il carbonato di calcio che vengono iniettate, previa sigillatura dei bordi del distacco, attraverso piccoli fori o sfruttando microlacune già presenti sulla superficie. Il risarcimento delle mancanze e la sigillatura delle fessure sono comunque operazioni indispensabili di manutenzione per evitare che il danno sugli intonaci originali si possa estendere fino a provocare la loro totale distruzione. Nel caso in cui l'intonaco si riveli irrimediabilmente decoeso, si provvederà alla sua cauta rimozione manuale.

Qualora invece l'intonaco originale sia quasi completamente sparito o ne restino solo poche tracce si provvederà alla sua sostituzione con materiale e stesura aventi le stesse caratteristiche dell'esistente, avendo però cura di realizzare una malta più magra di quella originale in modo da compensare il decadimento naturale dell'intonaco in opera dovuto al tempo-vita (fattore di invecchiamento).

La composizione delle malte da restauro deve essere il più possibile simile a quelle originali. L'esito delle analisi petrografiche delle malte indirizzerà verso ricette il più possibile simili agli impasti originali per composizione e tono cromatico.

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

Risarciture e consolidamenti: laterizi

Come descritto per l'interno della torre campanaria, i laterizi che presentino un grado di deperimento e di lacuna risarcibile, saranno preventivamente consolidati con applicazione di silicato di etile con azione ricostruttiva della perdita coesione materica.

In seguito si procederà con l'integrazione progressiva mediante l'applicazione di un impasto di calce idraulica naturale (esente da sali) e cocchio pesto, con granulometria elevata per il risarcimento delle parti in profondità e a granulometria simile all'originale per gli strati superficiali. Saranno eventualmente inseriti perni in vetroresina e/o in acciaio filettato affogati in resina epossidica per un ottimale aggrappo dell'impasto al nucleo profondo dell'elemento da integrare. La modellazione della malta sarà accurata per forma e grado di rifinitura in modo da accordarsi armoniosamente con l'originale.

In alcune porzioni di muratura in particolare degrado saranno eseguiti interventi localizzati di cuci-scuci al fine di restituire la continuità della superficie muraria, con l'applicazione sostitutiva di mattoni pieni reperiti sul mercato del recupero di materiali d'epoca. La localizzazione dei punti d'intervento sarà definita in accordo con la D.L. e l'Ente di tutela.

Ripristino della malta di stilatura dei laterizi.

L'intervento consiste nella risarcitura e nella successiva stilatura dei giunti di malta di allettamento parzialmente o totalmente mancanti, disgregati ed erosi. Operazioni da eseguire: asportazione dei giunti di malta degradati; pulitura meccanica dei vuoti eseguita con spazzole ed altri strumenti a punta fine e con limitato ausilio di acqua; riempimento dei vuoti con la nuova malta, con uso di strumenti appropriati in relazione alle dimensioni delle lacune (siringhe, piccole spatole, ecc.); la malta avrà una formulazione a base di calce idraulica naturale a basso contenuto di sali idrosolubili e inerti della zona in modo da riprodurre l'aspetto originario della muratura esistente e armonizzante con essa; in fase di stesura dell'impasto occorre verificare che la malta abbia raggiunto tutti i vuoti da riempire; infine sigillatura e stilatura superficiale dei giunti. Il nuovo giunto di malta deve essere leggermente sottolivello per evitare rabbocature o riquadrature debordanti.

Risarcitura di fessurazioni non passanti della muratura

In presenza di fessurazioni della muratura non passanti, si provvederà innanzitutto alla pulitura della superficie: lavaggio con acqua per l'eliminazione di eventuali sostanze solubili come il gesso o insolubili. Lavaggio con getti di acqua demineralizzata a bassa pressione. Per murature degradate uso di acqua nebulizzata. In alternativa spazzolatura e getto di aria compressa. Stilatura dei giunti e risarcitura delle fessure in profondità, con uso di cannule o siringhe. Inserimento in pressione della miscela a base di calce idraulica naturale, pozzolana e sabbia a bassa granulometria : 1,2 atm. Ripristino della continuità di superficie con malta in accordo con l'originale.

Interventi di risanamento dei supporti murari e degli intonaci interessati da fenomeni di umidità di risalita

Il fenomeno della risalita di umidità per capillarità nei materiali da costruzione quali laterizi, intonaci e malte di allettamento è spesso correlato all'igroscopicità di questi materiali che assorbono sali idrosolubili insieme all'acqua presente nei substrati di fondazione posti a contatto dei terreni. Tali sali veicolati in forma disciolta dalle acque di risalita finiscono per interessare le superfici esterne del muro dove si verifica l'evaporazione e dove i sali si cristallizzano aumentando anche in modo considerevole il volume iniziale. Ad

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

un iniziale fenomeno di degradazione superficiale segue inevitabilmente il progressivo intasamento dei capillari per la formazione di cristalli di sali che producono il distacco dell'intonaco dal supporto o la progressiva disgregazione del laterizio e della malta di allettamento e di stilatura. Il risanamento dei supporti murari e degli intonaci interessati da fenomeni di umidità di risalita è assicurato dalla rimozione delle parti ammalorate, dal lento e progressivo asciugamento delle parti sane, previa estrazione dei sali presenti nelle murature. In seguito si opererà il recupero della muratura in mattoni con la reintegrazione e la stilatura con malta compatibile a base di calce idraulica naturale e inerti vagliati in accordo con i materiali originali.

Trattamento armonizzante delle superfici esterne della torre campanaria

Come descritto nell'analisi dello stato di conservazione, quasi certamente la cella campanaria era in gran parte intonacata e alcune parti di muratura della torre protette dagli aggetti, in particolare nelle specchiature e nelle cornici, sembrano conservare porzioni di un intonaco sottile. Si tratta quasi di un velo di malta che probabilmente era stata utilizzata sia per l'allettamento dei laterizi sia per una loro parziale intonacatura che per molta parte è andato perduto per l'azione di dilavamento delle acque meteoriche.

In accordo con la D.L. e l'Ente di tutela si potrebbe intervenire con un intervento di sagramatura con malta stesa a pennello a formare una sorta di scialbatura, in modo da armonizzare le parti e fornire ai laterizi un leggero strato materico di protezione che riproduce l'effetto della sagramatura storica dando alle superfici il colore naturale della materia lasciando intravedere l'orditura della muratura e la differenziazione tra laterizi e stilature. La malta è composta da calce idraulica naturale, pozzolane naturali micronizzate, polveri di pietra e sabbie calcareo-silicee selezionate per colore e granulometria, cocchiopesto e micro-fibre naturali rinforzanti; si tratta di un materiale molto traspirante, resistente all'aggressione chimica, compatibile con i materiali utilizzati in passato. Dopo il parziale indurimento della malta, si procede con l'arrotatura del mattone su mattone con finalità di rendere la superficie liscia e compatta, protetta dalle infiltrazioni dell'acqua. La ricetta di composizione della maltina da sagramatura sarà messa a punto in base agli esiti delle indagini petrografiche. Saranno prodotti campioni di stesura per essere sottoposti all'approvazione della D.L. e dell'Ente di Tutela.

Trattamento dei quadranti degli orologi

Preliminare spolveratura delle superfici con pennelli a setole morbide per la rimozione degli strati di polvere. Verificata la natura delle macchie grigie sui quadranti si potrà procedere ad una pulitura con acqua e tensioattivo anionico e, per le colature e le macchie più tenaci, con brevi impacchi di una soluzione di bicarbonato di ammonio e acqua demineralizzata. Eventuale stuccatura delle discontinuità delle superfici, con materiale idoneo alla natura del supporto, presumibilmente in metallo. Trattamento cromatico di integrazione delle abrasioni del colore (numeri e ghiera dei minuti) con colori da restauro a base di vernice e pigmenti puri e stabili. Stesura di protettivo finale idrorepellente nano tecnologico.

Protezione finale

Per proteggere il paramento murario dal degrado causato da umidità e colonizzazione di biodeteriogeni, si propone l'applicazione sulle superfici di un protettivo idrorepellente nanotecnologico, con caratteristiche di alta penetrazione nel supporto e dall'elevato grado di idrorepellenza apportato e mantenuto nel tempo. Il trattamento protettivo genera un effetto invisibile all'occhio: le nanoparticelle si auto-organizzano con la

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

superficie esistente creando un reticolo tridimensionale in scala nanometrica, rendendola del tutto inattaccabile da parte di agenti contaminanti esterni quali calcare, sporco, smog, muffe, graffiti. Il prodotto non produce variazioni tonali apprezzabili al supporto. L'osservazione al microscopio elettronico SEM conferma l'assenza di strati filmogeni sulla superficie trattata, che pur mantiene intatta la protezione contro la pioggia battente e non modifica la traspirabilità del supporto. Applicazione del prodotto a pennello o a spruzzo, previa esecuzione di campioni per la corretta diluizione del prodotto in acqua.

Interno

Pulizia delle superfici orizzontali per la rimozione dei depositi di guano dei volatili. Si opererà su solai, davanzali, scale, rimuovendo lo sporco con raschietti palette, carta assorbente e stracci usa e getta. Per detergere e sanificare, si impiegherà una miscela di acqua e ammoniaca con funzione detergente e azione antibatterica, sciacquando e ripetendo più volte la pulizia. Nei punti in cui lo sporco risulta più tenace, si procederà ad aspergere la superficie con una soluzione satura di acqua e bicarbonato di sodio con posa di circa 30 minuti; infine si rimuoveranno i residui e si opererà il risciacquo.

Rimozione dei depositi superficiali dalle superfici verticali delle controfacciate. Si procederà con la rimozione dei depositi di polvere e sporco, a secco, con uso di spugne abrasive e pennelli cui seguirà l'asportazione con aspiratori a bassa potenza.

Ripristino della malta di stilatura dei laterizi. L'operazione verrà eseguita nei punti in cui la stilatura risulti particolarmente lacunosa. L'intervento consiste nella risarcitura e nella successiva stilatura dei giunti di malta di allettamento parzialmente o totalmente mancanti, decoesi ed erosi. Operazioni da eseguire: asportazione dei giunti di malta degradati; pulitura meccanica dei vuoti eseguita con spazzole ed altri strumenti a punta fine e con limitato ausilio di acqua; riempimento dei vuoti con la nuova malta, con uso di strumenti appropriati in relazione alle dimensioni delle lacune (siringhe, piccole spatole, ecc.); la malta avrà una formulazione a base di calce idraulica naturale a basso contenuto di sali idrosolubili e inerti della zona in modo da riprodurre l'aspetto originario della muratura esistente e armonizzante con essa; in fase di stesura dell'impasto occorre verificare che la malta abbia raggiunto tutti i vuoti da riempire; infine sigillatura e stilatura superficiale dei giunti. Il nuovo giunto di malta deve essere leggermente sottolivello per evitare rabbocature o riquadrature debordanti.

Integrazione delle lacune dei laterizi e interventi di cuci-scuci

I laterizi che presentino un grado di deperimento e di lacuna risarcibile, saranno integrati mediante l'applicazione di un impasto di coccio pesto e calce idraulica naturale, con granulometria elevata per il risarcimento delle parti in profondità e a granulometria simile all'originale per gli strati superficiali. Saranno eventualmente inseriti perni in vetroresina e/o in acciaio filettato affogati in resina epossidica per un ottimale aggrappo dell'impasto al nucleo profondo dell'elemento da integrare. La modellazione della malta sarà accurata per forma e grado di rifinitura in modo da accordarsi armoniosamente con l'originale.

In alcune porzioni di muratura in particolare degrado saranno eseguiti interventi localizzati di cuci-scuci al fine di restituire la continuità della superficie muraria, con l'applicazione sostitutiva di mattoni pieni reperiti sul mercato del recupero di materiali d'epoca. La localizzazione dei punti d'intervento sarà definita in accordo con la D.L. e l'Ente di tutela.

Laboratorio di Restauro Rocca s.n.c.

di Giovanni Carlo Rocca e Paola Beuto

Viale Copperi, 57/A 10070 BALANGERO (TO)

Tel. 335-6743852 349-8642276

E-mail: paolabeuto@libero.it Pec: labrestauro.rocca@legalmail.it

P.IVA e C.F. 06848380017

Protezione finale

Per proteggere il paramento murario dal degrado causato da umidità e colonizzazione di biodeteriogeni, si propone l'applicazione sulle superfici di un protettivo idrorepellente nanotecnologico, con caratteristiche di alta penetrazione nel supporto e dall'elevato grado di idrorepellenza apportato e mantenuto nel tempo. Il trattamento protettivo genera un effetto invisibile all'occhio: le nanoparticelle si auto-organizzano con la superficie esistente creando un reticolo tridimensionale in scala nanometrica, rendendola del tutto inattaccabile da parte di agenti contaminanti esterni quali calcare, sporco, smog, muffe, graffiti. Il prodotto non produce variazioni tonali apprezzabili al supporto. L'osservazione al microscopio elettronico SEM conferma l'assenza di strati filmogeni sulla superficie trattata, che pur mantiene intatta la protezione contro la pioggia battente senza impedire il passaggio di gas e vapor acqueo nelle porosità. Applicazione del prodotto a pennello o a spruzzo, previa esecuzione di campioni per la corretta diluizione del prodotto in acqua.

Trattamento degli elementi in ferro (sfera e croce sommitali, chiavi, grappe, perni, lancette degli orologi ed elementi metallici da conservare):

- Preliminare pulitura con pennelli a setole morbide per la rimozione degli strati di particellato atmosferico e sporco non cementati;
- Rimozione dei residui dell'ossidazione con spazzolini a setole rigide;
- Passivazione con applicazione di convertitore di ruggine e verniciatura con smalto ferromicaceo a base di resine, di aspetto metallizzato opaco della tonalità scelta.

Portoncino ligneo

- Pulitura della superficie lignea con rimozione totale delle scritte deturpanti e dei vecchi strati di coloritura, da eseguirsi con idonei solventi e mezzi meccanici (carta abrasiva, paglietta di ferro, spazzolini, bisturi);
- Trattamento antitarlo mediante iniezione nei fori di sfarfallamento e a pennello per imbibizione;
- Stuccatura delle eventuali fessurazioni e delle lacune presenti sulla superficie lignea, con stucco in pasta di legno opportunamente intonato;
- Applicazione di consolidante a base di resina metacrilica al 5% in acetone;
- Eventuale ripristino di parti in avaria della fodera lignea interna con inserti della stessa essenza legnosa;
- Verniciatura finale con protettivo sintetico in tonalità bruna.

Balangero, 16-06-2019

Laboratorio di Restauro Rocca snc
Paola Beuto

Laboratorio di Restauro ROCCA snc
di ROCCA Giovanni Carlo e BEUTO Paola
Viale Copperi n. 57/A - Tel./Fax 0122.346983
10070 BALANGERO (TO)
P.IVA e Cod. Fisc. 06848380017

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



1. Prospetto sud



2. Prospetto sud



3. Prospetto sud



4. Prospetto sud



5. Prospetto sud



6. Prospetto sud



7. Prospetto sud



8. Prospetto sud



9. Prospetto sud



10. Prospetto sud



11. Prospetto Ovest



12. Prospetto Ovest



13. Prospetto Ovest



14. Prospetto Nord



15. Prospetto Nord



16. Prospetto Nord



17. Prospetto Est



18. Prospetto Est



19. Prospetto Est

20. Prospetto Est



21. Interno

22. Interno





23. Interno



24. Interno



25. Interno



26. Interno