

COMUNE DI BERGAMO
Area Politiche del Territorio

Restauro lavatoi di via Mario Lupo e di via Borgo Canale

B - Lavatoio di via Borgo Canale



Committente:

Comune di Bergamo

Piazza Matteotti, 27, 24123 Bergamo (BG)

Progettisti - Gruppo di lavoro:



Arch. Ing. Massimo Mazzoleni

via G. Quarenghi, 17 - 24030 - Capizzone (BG)
tel. 035 862921 - studio@mnlab.it



Geom. Biagio Trausi

c/o UTC Bergamo - Area Politiche del Territorio
Via G. Quarenghi n.33/35 - 24122 Bergamo
tel. 035.399777 - btrausi@comune.bg.it

restituzione cad

Geom. Gabriele Moioli

TAV.
P. DEF

SR
01

FASE DI PROGETTO:

Definitivo - Esecutivo

DISCIPLINA:

PROGETTO di RESTAURO

COD. WBS:

18.004b.DE.TAV.PRG.5.SR1.Rev 0

DATA:

02.09.2018

SCALA:

--

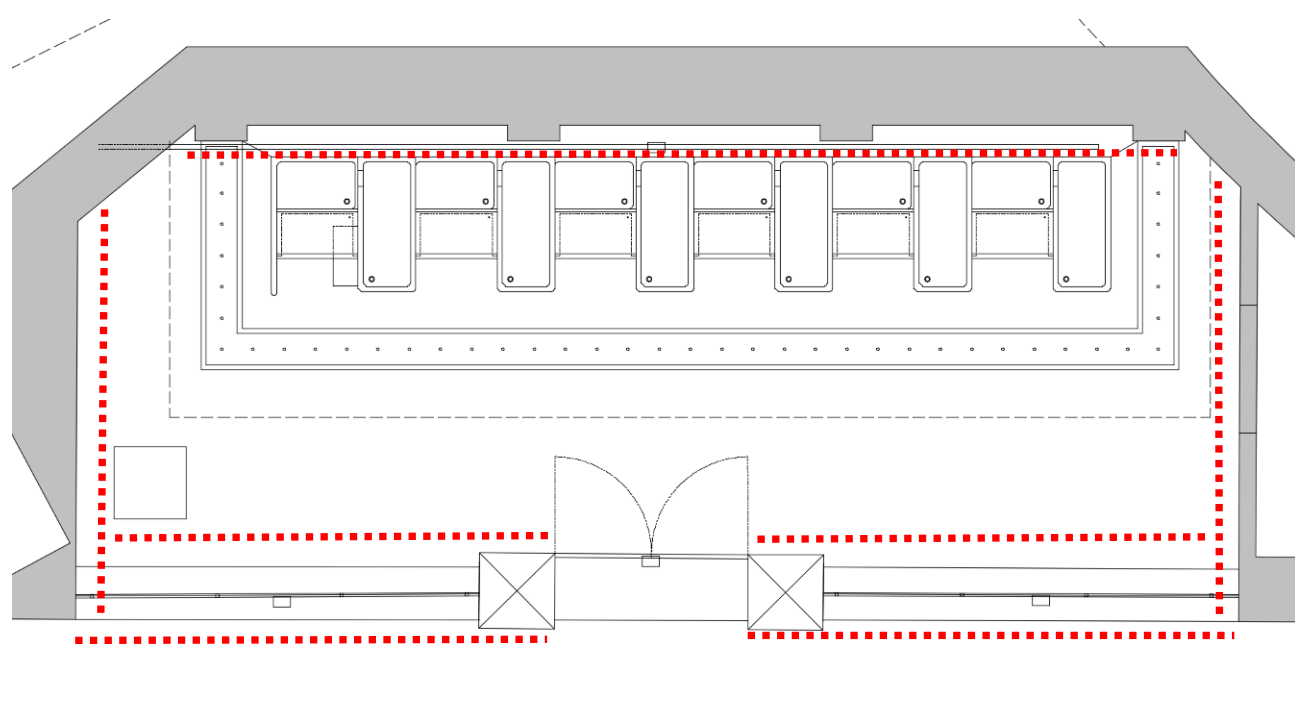
OGGETTO:

PROGETTO DI RESTAURO: Scheda di Restauro

SUB-ARGOMENTO:

Superfici murarie

Rev.	Data	Oggetto	Disegnato	Verificato
00	02.10.2018	Emissione progetto	NS	MM

SCHEDA Res 01	Lavatoio storico di via Borgo Canale RESTAURO E RIFUNZIONALIZZAZIONE
	PROGETTO DI RESTAURO DELLE SUPERFICI
	SCHEDA GENERALE – Superfici murarie
UBICAZIONE ELEMENTO	
	

ELABORATI GRAFICI CORRELATI

Riferimento elaborati:	18.004.DEF.RES.RIL.1.PT-S.Rev 0
	18.004.DEF.RES.PR.G.1.PT-S.Rev 0

DESCRIZIONE GENERALE DELL'ELEMENTO

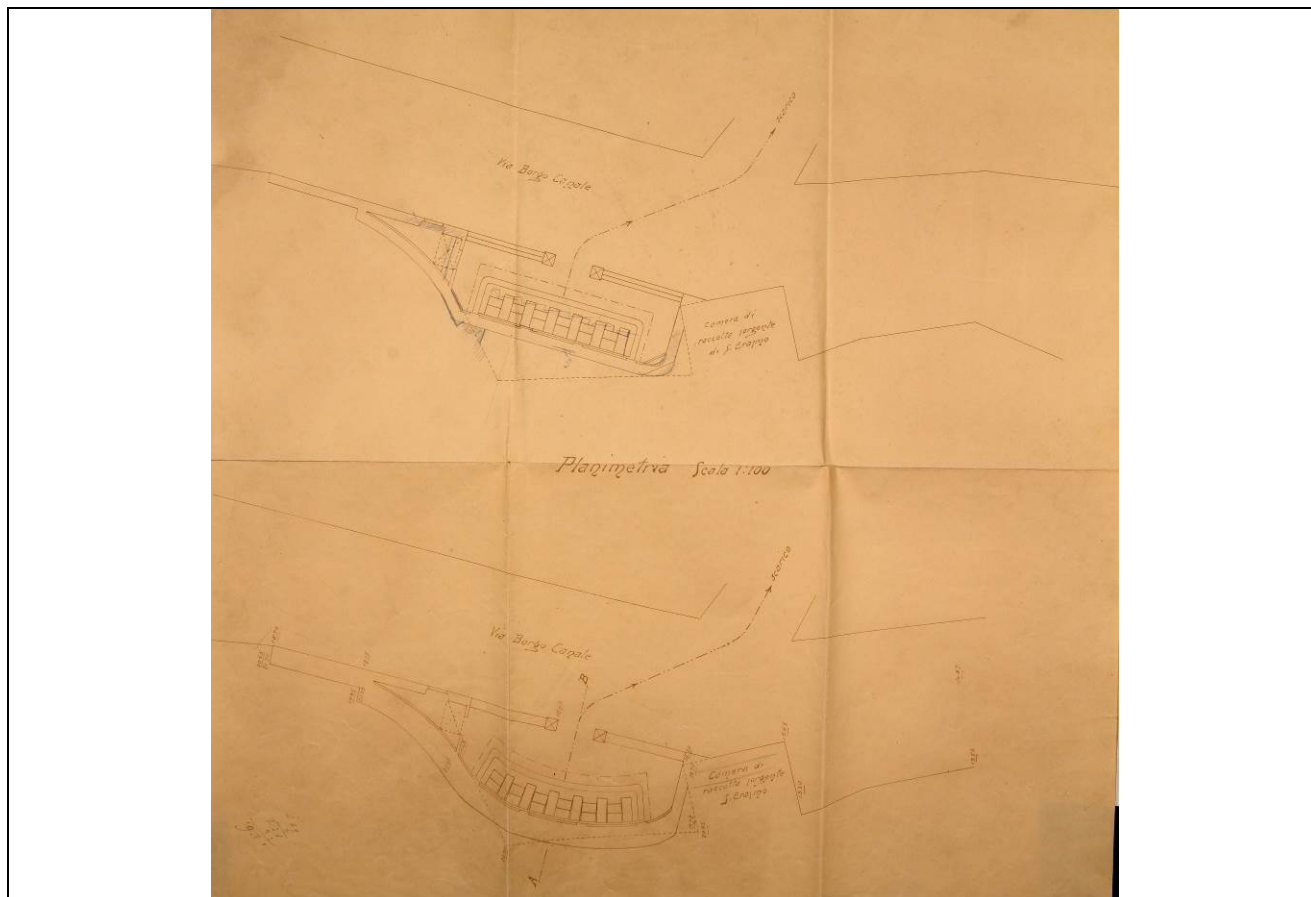
Si tratta dei fronti murari che delimitano il lavatoio, funzionali alla creazione della rientranza posta a monte della via Borgo Canale di Bergamo alta, all'altezza della Chiesetta di S. Erasmo, ed alla sua chiusura sul lato strada.

I tre fronti posti a monte, sui lati Ovest, Nord ed Est, presentano altezze maggiori, di circa 4.50 metri, ed hanno una funzione strutturale di contenimento del terreno e/o di chiusura degli spazi adiacenti del bacino idrico (lato Ovest) e di un'intercapedine (lato Est).

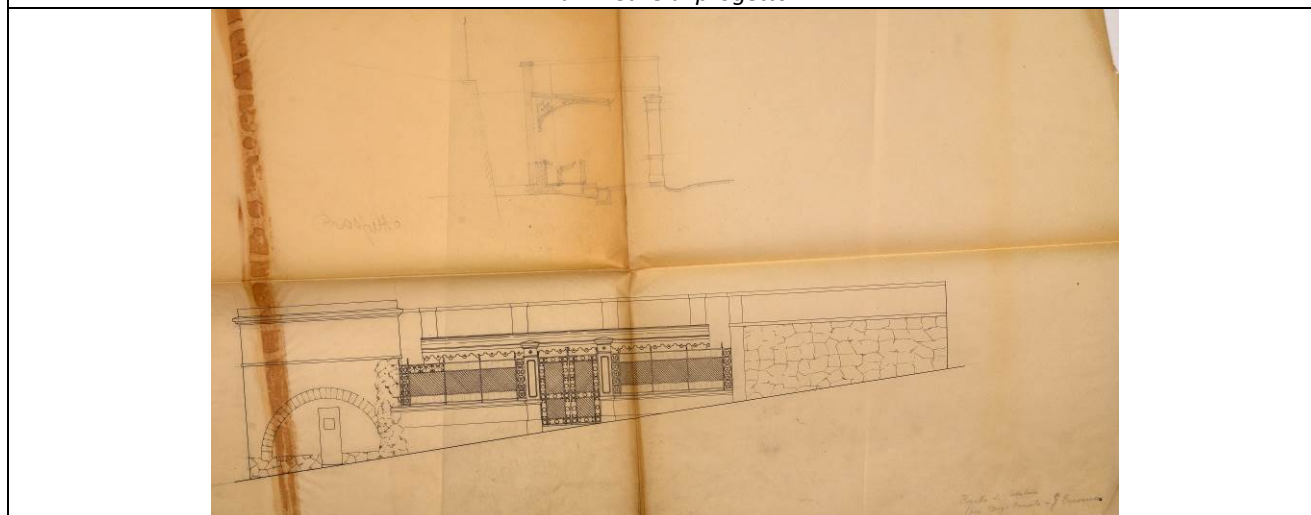
Il muro di lato Sud, confinante con la via Borgo Canale, è più basso ed è sormontato da una recinzione in ferro lavorato per la separazione dalla strada. L'apertura centrale di ingresso al lavatoio è inquadrata da due colonne quadrangolari modanate in cemento decorativo concluse con capitelli a disegno semplice caratterizzati da decorazioni floreali a bassorilievo sui quattro lati.

La parete posta a monte, sul lato nord, è caratterizzata dalla presenza di 4 paraste murarie a tutt'altezza aventi la duplice funzione di incremento dell'inerzia del muro rispetto alla spinta del terreno retrostante e di supporto delle 4 mensole metalliche di copertura del lavatoio.

Le strutture murarie sono state coeve e coerenti fra di loro, realizzate agli inizi del secolo scorso su un progetto unitario dell'ing. Vittorio Peretti per il Comune di Bergamo (rif. Estratti dei disegni di progetto originari allegati di seguito).



Planimetrie di progetto



Prospetto su via Borgo Canale e sezione trasversale

Tecnica di esecuzione:

Tutte le pareti sono realizzate in muratura di pietra con parziali eccezioni di zone tessute a mattoni pieni, per probabili rimaneggiamenti delle parti sommitali di coronamento dei muri a monte.

Tutte risultano rifinite con intonaco e coronate con copertine lapidee di protezione.

In specifico:

- Le tre pareti di contenimento più alte presentano un intonaco di rivestimento a base di malta bastarda di calce e cemento portland di buone caratteristiche meccaniche e buona compatibilità con il supporto murario, con una dipintura superficiale di colore bianco a base di tinta acrilica. Si differenziano alcune zone di coronamento delle pareti nord e est, interessate da rimaneggiamenti locali probabilmente legati alle sistemazioni dei giardini privati soprastanti il lavatoio, e caratterizzate dalla presenza di una tessitura in mattoni e da un rivestimento grezzo in cemento incompatibile. Il coronamento è costituito da una copertina rettangolare in pietra arenaria color nocciola sporgente per circa 2cm dal filo muro. La parte terminale su strada della parete Ovest si interfaccia con una spalla muraria rustica costituita da blocchi in Ceppo d'Adda di dimensioni consistenti mantenuti a vista, allettati in forte sottosquadro con malta di calce color ocra.
- Il muro di chiusura di lato sud presenta come le altre pareti un rivestimento con la malta bastarda a cui è stato però sovrapposto in tempi più recenti uno strato di finitura in cemento tirato a frattazzo non tinteggiato, molto tenace e rigido, incompatibile con il supporto. Il muro è concluso superiormente con una copertina in cemento decorativo a sagoma trapezoidale sporgente su entrambi i lati. Nella parte centrale le due colonne in cemento dell'ingresso sono costituite da 3 blocchi monolitici sovrapposti probabilmente imperniati fra loro mediante chiodature metalliche. L'apparato decorativo della colonne è organizzato su tre ordini, con una zoccolatura inferiore corrispondente al livello del muro laterale, e con due ordini soprastanti caratterizzati da un piani sfondati rettangolari inquadrati attraverso cornici a tre livelli. Sull'ordine superiore, corrispondente al capitello, in luogo degli sfondati è presente sui quattro lati un bassorilievo raffigurante un fiore schiuso.



Scorcio della parete nord e est



Parete est



I fronti interni del muro sud



Coronamenti del muro ovest e nord



Fronte interno e dettaglio di una delle due colonne dell'ingresso

STATO DI CONSERVAZIONE

Le superfici delle pareti sono in cattivo stato di conservazione, con accentuati fenomeni di decoesione degli intonaci originari e dello strato di finitura superficiale, con estese zone di lacuna dell'intonaco in particolare sul fronte nord determinate dai continui percolamenti d'acqua e da probabili infiltrazioni dal terrapieno retrostante.

Su tutte le pareti si rileva inoltre una diffusa presenza di infestanti e di estese patine biologiche.

Si rilevano in specifico le seguenti patologie di degrado:

- **Lesioni strutturali** è presente una significativa lesione strutturale sul cantonale murario esterno della parete Ovest, aggravato dalla presenza di una estesa rampicante con un apparato radicale molto sviluppato che tende ad aprire le lesioni presenti. Si rilevano inoltre fenomeni locali di disarticolazione del tessuto murario nella parte di sommità dei muri causati dalla spinta del terreno e dagli apparati radicali delle alberature presenti nei giardini soprastanti;
- **Presenza di patine estese di origine biologica** determinate dalla consistente presenza di umidità e da depositi di particellato che favoriscono l'attecchimento degli organismi biodeteriogeni. Sono riferibili alla presenza di colonie di organismi e microrganismi di tipo

autotrofo (batteri del ciclo dello zolfo, alghe licheni, muschi) ed eterotrofo (batteri, attinomiceti, funghi).

- **Presenza di patina scura determinata da croste nere** il deposito di particellato si è fissato al substrato in quelle aree riparate dal dilavamento quali i sottosquadri o caratterizzate da colaticci di bagna-asciuga ove in alcuni casi il deposito si ispessisce sino a dar luogo ad incrostazioni di tipo dendritico spesse alcuni millimetri; croste nere si sono formate nei sottosquadri delle due colonne di ingresso e del muro su via Borgo Canale.
- **Polverizzazione e/o erosione superficiale delle malte degli intonaci**, da azione di agenti atmosferici e dall'acqua di infiltrazione e/o percolamento; il fenomeno è molto marcato nelle zone di scarpa delle murature, maggiormente esposte al percolamento, e nel sottofalda della parete nord, per via del difettoso innesto della stessa e del conseguente ingresso d'acqua sotto livello.
- **Lacune di intonaco** la fascia alta delle pareti e la zona di sottofalda della parete nord sono interessate diffusamente da cadute delle malte che hanno dato luogo a lacune di profondità delle malte stesse. Il fenomeno è riconducibile ad una maggior azione di dilavamento delle superfici e da fenomeni locali di infiltrazione sotto livello.
- **Infestazione da vegetazione superiore**: sulla fascia di sommità e nelle zone di angolo interno sono rilevabili numerose piante erbacee ed arbustive infestanti, il cui apparato radicale s'è insinuato in profondità nelle discontinuità degli intonaci, della muratura e delle malte di allettamento. Il fenomeno è molto intenso nelle zone superiori con maggiori depositi di natura organica e sulla frangia esterna della parete ovest, a ceppo rustico, dove la marcata disuniformità del tessuto murario ha consentito la crescita di specie infestanti superiori compresa una pianta di edera insinuatasi nella fenditura presente.
- **Decoesione degli intonaci** le zone di intonaco di finitura risultano diffusamente interessate da fenomeni di decoesione che locamente hanno interessato tutto lo spessore del rivestimento.
- **Difetti di adesione degli intonaci** alcune zone di intonaco specie sulla parete nord sono altresì interessate da locali fenomeni di mancanza di adesione al supporto murario.
- **Dislocazione di elementi lapidei** a livello delle colonne dell'ingresso si rileva un grave problema di dissesto della colonna posta a monte, consistente in una profonda frattura verticale del blocco intermedio e nello scalzamento parziale del capitello sommitale, a causa dell'azione meccanica indotta dal cardine superiore ossidato dell'anta del cancello di ingresso.

Si sono rilevate le seguenti incidenze dei diversi fenomeni di degrado sopra descritti:

1. Intonaci di finitura ovest – nord – est:

▪ Depositi superficiali	100%
▪ Infestazione da piante superiori	30%
▪ Lesioni strutturali	10 m

▪ Depositi coerenti – croste nere	10%
▪ Patine biologiche	40%
▪ Efflorescenze saline	10%
▪ Problemi di coesione degli strati superficiali	70%
▪ Problemi di coesione degli strati di intonaco	40%
▪ Difetti di adesione al supporto	30%
▪ Presenza di lacune dell'intonaco	30%
▪ Presenza di crepe e fessurazioni e fratturazioni	--
▪ Decoesione arenarie	50%



Dettaglio angolo nord-est sotto falda



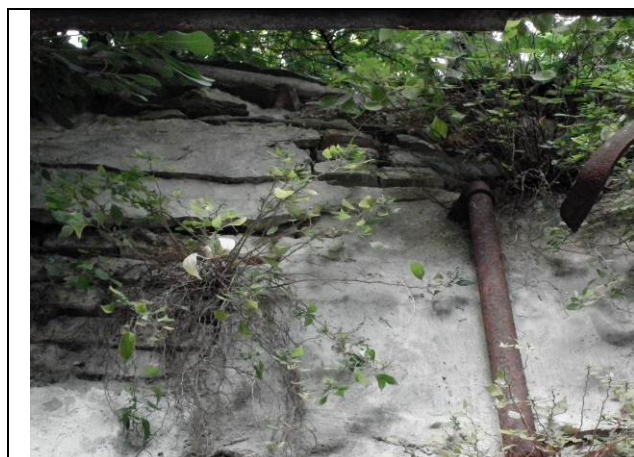
Fenomeno di disaggregazione e lacuna intonaco



Decoesione degli strati di finitura



Fessura muraria e presenza di intestanti superiori



Dislocazione del tessuto murario di sommità



Difetti di adesione della pellicola pittorica

2. Parete sud e cementi decorativi:

▪ Depositi superficiali	100%
▪ Lesioni strutturali	1 m
▪ Patine – croste nere	10%
▪ Decoesione superficiale manufatti in cemento	30%
▪ Lacune	10%
▪ Patine biologiche	60%
▪ Difetti di adesione al supporto	30%
▪ Colaticci da ossidazione metallica	5%
▪ Dislocazione elementi lapidei	capitello ingresso



Dettaglio lato interno del muro



Dettaglio colonna di ingresso fratturata



Dettaglio frattura colonna sx e scalzamento del capitello



Dettaglio zoccolo esterno colonna di ingresso sx



Colonna ingresso sx



Dettaglio scagliatura e distacco finitura cementizia

PROPOSTA DI INTERVENTO

Si prevede la realizzazione di un intervento di restauro conservativo volto in primis ad eliminare o almeno ridurre drasticamente le cause scatenanti dei fenomeni di degrado rilevati, riconducibili primariamente al dissesto della copertura metallica del lavatoio che comporta un marcato ingresso d'acqua sulla parete nord, e alla diffusa presenza di piante infestanti che localmente causano la sconnessione del tessuto murario.

Il conseguente restauro è volto ad arrestare i fenomeni di erosione e degrado, ad eliminare i depositi, la patina biologica e la vegetazione presenti sul paramento senza intaccare il materiale sottostante, tramite pulitura, rimozione di prodotti incompatibili, stuccatura e consolidamento materico.

Per le aree di muratura caratterizzate dalla presenza di riprese cementizie incompatibili si propone la rimozione meccanica delle stesse mediante attrezzi manuali, ponendo particolare attenzione a non danneggiare il supporto murario sottostante.

Per le parti ad intonaco maggiormente deteriorate caratterizzate da lacune estese e da fenomeni di decoesione e/o distacco dell'intonaco e della pellicola pittorica si propone una pulitura con spazzole morbide e acqua per la rimozione dei depositi e delle parti più deteriorate in fase di distacco. Preliminarmente sarà eseguito in modo diffuso un trattamento di disinfestazione con asportazione meccanica della vegetazione e l'applicazione a pennello di biocida.

Nelle zone caratterizzate dalla presenza di efflorescenze saranno effettuate operazioni localizzate di estrazione dei sali mediante impacchi con acqua demineralizzata.

Si procederà quindi con le operazioni di stuccatura delle lacune e delle diverse soluzioni di continuità presenti sugli intonaci con malte compatibili opportunamente campionate, mediante l'applicazione di uno o più strati e la successiva pulitura e revisione cromatica dei bordi di stuccatura.

Al termine delle integrazioni sarà effettuato un riaccordo cromatico complessivo mediante doppia velatura ai silicati di potassio.

Dovranno essere eseguite preventive prove per ogni operazione prevista, su una superficie sufficiente a valutare i risultati (circa 1mq) secondo le indicazioni della D.L.

Nello specifico si prevedono:

RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE SUPERIORE

- Estirpazione frenata della vegetazione con opportuni mezzi a basso spreading di vibrazioni, e rimozione con piccoli attrezzi, spatole metalliche o microscalpelli di quelle parti dei vegetali, particolarmente coese al supporto;
- Recisione puntuale a raso, delle parti sporgenti dell'impianto superiore e radicale con piccoli attrezzi, spatole metalliche e bisturi, senza intaccare il supporto;
- Eliminazione dell'impianto radicale con impacchi di biocida, tipo metositrazzina (Primatol 3588) in polvere, in soluzione acquosa al 25% di principio attivo addittivata con il 2% di GS 13529 e bonifica chimica degli impianti radicali dei microrganismi vegetali con impacchi di biocidi, tipo ipoclorito di litio in soluzione acquosa all'1-2% e/o prodotti similari;

RIMOZIONE DEI DEPOSITI DI PARTICELLATO

- Sigillatura delle lacune di profondità ed assunzione di ogni altra accortezza per evitare percolamenti di acqua all'interno della muratura;
- Rimozione con piccoli attrezzi, spatole metalliche o microscalpelli di eventuali stuccature di malta incompatibili, distaccate o comunque non idonee, secondo le indicazioni della D.L.
- Rimozione del deposito di particellato e pulitura a secco delle superfici con scopinetti, spazzole di saggina e con sistemi tipo "bidone aspira tutto", per la rimozione di depositi incoerenti e/o tericcio dannosi al supporto;
- Si provvederà inoltre all'eliminazione di depositi incoerenti e coerenti di particellato, previa applicazione a pennello e/o airless di soluzione acquosa a base di sali quaternari d'ammonio lasciata agire alcuni giorni, mediante la pulitura attraverso lavaggio con idropulitrice con acqua deionizzata con temperatura esterna non inferiore ai 14°C, e con eventuale bruschinaggio da eseguirsi con spazzole di saggina o di nylon.
- Rimozione di eventuali ingrigimenti persistenti mediante soluzione di acqua e perossido d'idrogeno e successivo risciacquo con spray di acqua demineralizzata.

RIMOZIONE DELLA PATINA BIOLOGICA

- Bonifica chimica da microflora, eradicazione e rimozione della patina biologica previa applicazione a pennello e/o airless di idoneo prodotto biocida in soluzione acquosa e bonifica chimica degli impianti radicali dei microrganismi vegetali con impacchi di biocidi, tipo ipoclorito di litio in soluzione acquosa al 2% ad ampio spettro d'azione sugli agenti biodeteriogeni (idrossimetil-aminoetanolo principio attivo per attinomiceti, batteri e alghe; Metatin N5810/101/ Rocima 110 principio attivo su funghi e licheni). Il prodotto biocida verrà lasciato agire almeno 1 settimana prima di procedere alla rimozione meccanica della patina biologica per mezzo di idropulitura.

RIMOZIONE DELLE CROSTE NERE

- Rimozione delle croste nere per mezzo di cicli controllati da 1 a 4 ore di acqua deionizzata atomizzata e/o nebulizzata.
- In presenza di singole croste nere localizzate si procederà alla loro rimozione per mezzo di impacchi di soluzione satura a base di sali inorganici (EDTA e ammonio carbonato) mantenuta a contatto con la superficie con idoneo supportante quale polpa di carta e sepiolite per un tempo opportuno alla rimozione dell'incrostazione.

STUCCATURA DELLE MALTE DI ALLETTAMENTO

- Reintegrazione delle soluzioni di continuità degli intonaci mediante stuccatura da eseguirsi previa bagnatura, con malta di calce idraulica naturale utilizzando aggregati di varia granulometria in modo da conferire aspetto e tonalità all'impasto conforme all'originale, l'impasto verrà steso per mezzo di spatole eventualmente in due strati e utilizzando per lo strato di finitura aggregati con granulometria e colorazione simile a quella degli intonaci originali e facendo attenzione ad evitare sbavature di calce sulle malte originali e/o circostanti. Per eliminare dalla stuccatura l'effetto sbiancato della calce e rendere evidente la colorazione degli aggregati sarà eventualmente da prevedere, su disposizione della DL, il lavaggio dell'area stuccata a distanza di uno due giorni con idropulitrice.

CONSOLIDAMENTO LOCALE

- Consolidamento corticale della superficie delle malte da eseguirsi con estere etilico dell'acido di silicio in solvente organico, fino a completa saturazione dato per percolamento fino a rifiuto o ad airless, da effettuarsi su supporto perfettamente asciutto e con temperature comprese tra i 15-20°C; il trattamento può essere eventualmente ripetuto dopo 24-48 ore per completare la saturazione.

INTEGRAZIONE PITTORICA

- Velatura a due mani, da realizzarsi con colori ai silicati nei toni preventivamente campionati e approvati dalla DL, finalizzata ad un riaccordo cromatico delle superfici restaurate e alla presentazione estetica delle stesse.

Approccio metodologico e fasi propedeutiche agli interventi

Affinamento della fase conoscitiva

Le risultanze delle indagini preliminari al progetto saranno ulteriormente approfondite, integrate e verificate in sede operativa. Ciò consentirà di integrare i dati materiali e storici oggi a disposizione sul fronte, al fine di perfezionare le soluzioni progettuali di restauro.

Documentazione fotografica

La documentazione fotografica del fronte comprende almeno una veduta generale (ottenuta da più riprese) e tutte le necessarie prese dei particolari significativi, con stessa inquadratura prima dell'intervento, durante l'intervento con campione di pulitura, dopo la pulitura e stuccatura con testimone e dopo il completamento del restauro.

Documentazione grafica

La documentazione grafica del fronte comprende la mappatura degli interventi che verrà effettuata sulla base grafica utilizzata per il Progetto di Restauro.

Campionature di intervento

Tutte le tipologie di intervento previste in sede di progetto saranno oggetto di campionatura preliminare, da sottoporre al vaglio della Direzione Lavori e del funzionario SBEAP.

OPERAZIONI DI CONSERVAZIONE E RESTAURO

Si riporta di seguito la sequenza operativa delle operazioni di restauro previste.

GLI INTONACI**INTERVENTO DI RESTAURO DEGLI INTONACI**

Operazioni preliminari

Intervento	Incidenza
Rimozione depositi superficiali incoerenti	100%

Operazioni di consolidamento

Intervento	Incidenza
Ristabilimento della coesione	10%
Ristabilimento della adesione a supporto	10%

Operazioni di distacco e di riadesione di scaglie, frammenti, parti pericolanti o cadute

Intervento	Incidenza

Operazioni di pulitura

Intervento	Incidenza
Operazioni di disinfezione e disinfestazione	100%
Rimozione depositi superficiali coerenti mediante nebulizzazioni, soluzioni o impacchi di sali inorganici	20%

Rimozione di stuccature ed elementi inidonei

Intervento	Incidenza
Rimozione manuale di rappezzi cementizi	25%

Operazioni di stuccatura e finitura

Intervento	Incidenza
Stuccatura con malta di fessurazioni, fratture mancanze fino a 3 cm di spessore	15 m
Stuccature di cadute degli strati di intonaco	30%
Accordatura cromatica mediante velatura ai silicati	100%