

## COMUNE DI NAPOLI

Servizio  
Valorizzazione della  
Città Storica

**RUP:** Arch. Claudia Melella

**DIRIGENTE:** Arch. Fabio Vittoria

**Progetto Esecutivo di messa in sicurezza e di  
Restauro delle Facciate della Galleria della  
Vittoria fronte occidentale - fronte orientale e  
adiacente muro di sostegno di via Cesario Console**

## PROGETTAZIONE

STUDIO BATTISTA ASSOCIATI - (Capogruppo)-Arch. Giancarlo Battista  
Prof. Ing. Mario Rosario Migliore  
Dott. Geol. Fabio De Vincentiis  
R.O.M.A. Consorzio  
Arch. Angelo Piccolo

Contatti: STUDIO BATTISTA ASSOCIATI - 0810681441 - studiobattistaas@fiscali.it

Codice  
Elaborato  
**ESE\_SP\_02**

Titolo

**RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI INTERVENTI  
DI RESTAURO**

Scala

Data

**15 | 05 | 2019**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | Finalità dell'intervento.....  | 2  |
| 2      | Fronte su via Arcoleo .....  | 2  |
| 2.1    | Analisi dei fenomeni e delle cause di degrado sui materiali lapidei .....        | 2  |
| 2.1.1  | Interventi localizzati per specifica tipologia di degrado .....                  | 4  |
| 2.1.2  | Interventi su elementi in piperno .....  | 5  |
| 2.1.3  | Interventi su elementi in travertino .....                                       | 6  |
| 2.2    | Consolidamento delle opere in c.a. ....  | 6  |
| 2.3    | Intonaci.....  | 6  |
| 2.4    | Interventi sui terrazzi .....  | 7  |
| 3      | Fronte su via Acton .....  | 7  |
| 3.1    | Analisi generale dei fenomeni e delle cause di degrado.....                      | 7  |
| 3.2    | Interventi localizzati per specifica tipologia di degrado.....                   | 8  |
| 3.3    | Elementi in pietra lavica .....  | 9  |
| 3.4    | Elementi in finta cortina di laterizio .....                                     | 9  |
| 3.5    | Elementi in travertino della balaustra dei giardini di via Cesario Console ..... | 10 |
| 3.5.1  | Intervento di messa in sicurezza delle balaustre .....                           | 10 |
| 3.5.2  | Ripristino specchiatura a balaustrini .....                                      | 11 |
| 3.5.3  | Restauro delle superfici in travertino .....                                     | 12 |
| 3.6    | Intonaci.....  | 12 |
| 3.6.1  | Indagini preventive da eseguire per la caratterizzazione dei materiali .....     | 13 |
| 3.6.2  | Restauro dell'intonaco bugnato .....   | 16 |
| 3.6.3  | Intonaco liscio .....  | 17 |
| 3.7    | Cornici in stucco .....  | 17 |
| 3.8    | Balaustra in stucco di graniglia e cemento .....                                 | 18 |
| 3.9    | Infissi .....  | 18 |
| 3.10   | Sistemazioni esterne .....   | 18 |
| 3.10.1 | Marciapiede via Acton.....   | 18 |
| 3.10.2 | Giardini via Cesario Console.....  | 18 |

## 1 FINALITÀ DELL'INTERVENTO

Le facciate dei fronti della Galleria Vittoria pongono in essere una serie di problematiche relative alla loro messa in sicurezza e nel contempo alla loro conservazione e valorizzazione.

Le cause principali di degrado materico sono di tre ordini:

- ambientali, dovute all'esposizione alla forte azione meccanico-corrosiva dovuta all'interazione del vento e dei sali marini, data la vicinanza al mare, e all'azione meccanica di acqua meteorica per dilavamento e spinta idrostatica, dal momento che si tratta di muri controterra;
- antropiche ad azione diretta, dovute all'assenza di manutenzione ordinaria e ad atti di vandalismo;
- antropiche ad azione indiretta, dovute all'aggressiva esposizione al traffico veicolare urbano, che provoca l'emissione di gas, e particolato atmosferico di vario genere.

Il progetto ha come obiettivo principale la messa in sicurezza ed il restauro delle murature, attraverso una serie di interventi di ripristino dei sistemi esistenti di regimazione delle acque meteoriche, l'eliminazione del rischio di caduta di elementi vandalizzabili, il restauro e consolidamento dei materiali.

Il progetto di restauro delle facciate è stato condotto con un'intima fusione tra le competenze storico-architettoniche e di restauro artistico e quelle tecnico-scientifiche, nella convinzione che risulta artificiosa la distinzione tra "progetto di messa in sicurezza" e "progetto di restauro", dal momento che non è possibile separare i problemi statici da quelli relativi al degrado dei materiali.

## 2 FRONTE SU VIA ARCOLEO

### 2.1 ANALISI DEI FENOMENI E DELLE CAUSE DI DEGRADO SUI MATERIALI LAPIDEI

A causa del volume elevato di traffico veicolare, la concentrazione di particolato atmosferico in ingresso e in uscita dal tunnel si manifesta con la presenza di depositi superficiali incoerenti e coerenti (croste nere) diffusi sull'intero prospetto, e particolarmente addensati nei punti protetti dal dilavamento, come le fasce sottosquadro, gli ornati complessi (ad esempio i capitelli delle paraste, i balaustrini, i lacunari dell'edera della nicchia centrale, le parti sottosquadro delle cornici...)



Figura 1 La presenza di croste nere è particolarmente evidente ai lati del prospetto, dove, probabilmente, si crea un ristagno dei moti convettivi del vento, ostacolati dai prospetti degli edifici prospicienti, con conseguente deposito di particelle.

L'azione meccanica del vento, che oltre allo smog trasporta pericolosi sali marini, innesca evidenti meccanismi di alterazione fisica con diversi gradi di profondità a seconda della tipologia di materiale, dello spessore degli elementi:



- **EROSIONE E DEGRADAZIONE DIFFERENZIALE** – nelle pietre più tenere come il piperno, i fenomeni erosivi ne evidenziano la tessitura o struttura, a causa del diverso grado di consunzione dei componenti; l'erosione ha colpito maggiormente le parti colpite dalla pioggia e da percolamenti accidentali dell'acqua. La cornice a dentelli della trabeazione del timpano è talmente erosa che ha perso in molte zone il modellato.



- **ALVEOLIZZAZIONE** – rilevata in particolare sui travertini, si manifesta in maniera non uniforme sulle superfici;
- **DISGREGAZIONE** – lo strato superficiale si presenta molto decoeso con distacco di granuli e parti più consistenti, che hanno richiesto la messa in sicurezza per pericolo di caduta e rischio alla pubblica incolumità;
- **FRATTURAZIONE** – i fenomeni erosivi e la probabile sollecitazione da cicli di gelo e disgelo hanno provocato in alcuni punti la creazione di fenomeni fessurativi;
- **MANCANZA** – in alcuni punti, soprattutto spigoli di cornici e parti aggettanti, si rileva la perdita di parti, alcune conservate in loco.

La presenza continua di umidità nelle murature, sia per igroscopia che di dilavamento che di infiltrazione, è rilevabile in diversi fenomeni di alterazione:

- **PRESENZA DI MACCHIE DI UMIDITÀ** – la superficie esposta all'azione continua della pioggia, di fenomeni infiltrativi e di dilavamento, presenta un'alterazione cromatica, classificata come macchia di umidità, localizzata nei punti dove l'evaporazione risulta più lenta, con conseguente deposito di polveri, pollini e spore che potenzialmente possono dare adito allo sviluppo vegetale.
- **EFFLORESCENZE SALINE** – il contatto delle murature con l'umidità proveniente dal banco tufaceo della collina alle spalle del fronte, porta alla migrazione dei sali solubili in superficie, con la conseguente formazione di sostanze, di colore biancastro e aspetto cristallino. In alcuni casi la cristallizzazione è avvenuta all'interno del materiale provocando il distacco dello strato corticale. Il fenomeno è accentuato dal ruscellamento delle acque meteoriche e all'azione del vento che accentua l'evaporazione superficiale dell'acqua.



- **PRESENZA DI PATINA BIOLOGICA** - la presenza di muschi e licheni, che crescono su substrati argillosi depositatesi sulle pietre, è stata classificata come patina biologica riconoscibile dallo strato sottile morbido ed omogeneo di colore per lo più verde alla quale aderiscono polveri e terriccio. La causa principale è la presenza di umidità o acqua che imbibisce le murature, di fatto la presenza di patina biologica è stata rilevata soprattutto sulle superfici orizzontali o quelle poco esposte alla luce solare.



- **PRESENZA DI VEGETAZIONE** – in corrispondenza delle superfici orizzontali delle cornici e sul terrazzo superiore nord, attualmente non accessibile per le operazioni di manutenzione, si è rilevato l'accumulo di polveri e terriccio, causato anche da pendenze nella pavimentazione non più efficienti, che ha provocato l'attecchimento di vegetazione radicata superficialmente costituita essenzialmente da piante erbacee.

### **2.1.1 Interventi localizzati per specifica tipologia di degrado**

- **PULITURA DELLE CROSTE NERE**

Le croste nere che ricoprono gli elementi lapidei, costituiscono un tipo di degrado che più di altri può alterare lo stato di fatto del materiale; oltre a mascherare le policromie, annullando l'originale gioco di luce e di ombre caratteristici degli apparati decorativi, costituiscono una fonte pericolosa di sali solubili e la loro persistenza fa sì che la superficie sia sempre a contatto con le sostanze inquinanti. La presenza di croste nere può inoltre accentuare l'effetto di variazioni termiche, accelerare il fenomeno di esfoliazione degli strati superficiali della pietra provocando il distacco di frammenti. La pulitura seguirà una prima fase di rimozione dei depositi incoerenti (vedi parr. 2.1.2 e 2.1.3) e sarà effettuata con impacchi di polpa di cellulosa, una fibra organica ottenuta da cellulose naturali; mescolate insieme all'acqua, questo tipo di sostanze, sono in grado di formare una sorta di fango capace di esercitare, una volta a contatto con le superfici lapidee e opportunamente irrorato con acqua (o con sostanze chimiche, tipo il bicarbonato di ammonio), un'azione, di tipo fisico, di assorbimento di liquidi in rapporto al proprio peso. La pulitura mediante impacchi risulterà vantaggiosa per la rimozione, dalle superfici lapidee, di strati omogenei di composti idrosolubili o poco solubili (come croste nere poco spesse, intorno a 1 mm). Per i residui più tenaci, o per gli strati di spessore maggiore si prevede l'utilizzo di microsabbatura di precisione, ricorrendo a polveri



abrasive sospese in un getto d'aria compressa diretto sulla superficie per mezzo di una lancia metallica.

- **PULITURA CON ESTRAZIONE DI SALI SOLUBILI**

Il trattamento dell'efflorescenza sarà finalizzato all'estrazione dei sali dalla muratura, avendone come presupposto eliminato o ridotto le cause della formazione. Il sistema può essere utilizzato per pulire manufatti litici (piperno e travertino), che abbiano efflorescenze saline direttamente visibili sulla superficie o sub-efflorescenze non visibili in esterno. L'estrazione di sali solubili mediante impacchi compresse assorbenti con impiego di polpa di cellulosa ed acqua demineralizzata, favorisce non solo l'asportazione di sali solubili ma anche di scialbature a base di calce, di patine di ossalati e caseina.

- **RIMOZIONE DI PATINA BIOLOGICA**

L'asportazione potrà essere, sia meccanica (che difficilmente risulterà completamente risolutiva) mediante l'ausilio di spazzole rigide, bisturi, spatole ecc. facendo attenzione a non intaccare la superficie, sia con biocidi. L'uso dei biocidi potrà essere in alternativa o in correlazione alla rimozione meccanica utilizzandoli, sia nello specifico della patologia da rimuovere sia a vasto raggio d'azione; l'applicazione potrà essere fatta a spruzzo, a pennello o ad impacco in relazione alle caratteristiche del prodotto prescelto.

- **RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE**

L'intervento di diserbo per l'eliminazione della vegetazione prevede l'estirpazione manuale, e l'eliminazione delle radici incuneate, l'applicazione di biocida e la rimozione meccanica mediante spazzolatura delle superfici.

L'eliminazione della vegetazione superiore radicata passante e non passate deve essere necessariamente associata alla sarcitura dei giunti disgregati e delle lesioni create dalla pressione di accrescimento delle radici. La stuccatura sarà effettuata soltanto dopo l'eliminazione di ogni traccia di spore e pollini che potrebbero svilupparsi successivamente.

### **2.1.2 Interventi su elementi in piperno**

Il piperno ha sofferto maggiormente dell'azione erosiva del vento e dell'umidità presentando evidenti segni di disgregazione e di perdita di superficie. Sono particolarmente degradate le parti del cornicione di coronamento del timpano e tutti i pilastri delle balaustrate sia quelli del livello dell'edera, sia quelli del livello superiore.

Anche i conci in piperno delle paraste presentano un degrado molto avanzato con una consistente perdita di superficie. Vari fenomeni di degrado interagiscono sui materiali, la disgregazione e la formazione di distacchi a scaglie portano ad una perdita di materia lasciando in sito una residua patina di efflorescenze di sali solubili. Anche la cornice a dentelli della trabeazione del timpano si presenta diffusamente erosa dalla disgregazione.

Un frammento di cornice di trachite si è staccato ed è stato rinvenuto all'interno dell'edera.

Gli interventi previsti partono dal preconsolidamento che si eseguirà sulle parti più critiche del manufatto, dove anche l'operazione di pulitura più blanda potrebbe costituire un problema e mettere a rischio parti rese molto fragili dal degrado. Si segnalano soprattutto le aree dove la trachite presenta maggior superficie disgregata, le aree con sfaldamento a scaglie, le aree con fessurazioni e fratture passanti. Sarà effettuato mediante infiltrazione di un prodotto consolidante per riconferire coesione al materiale, silicato di etile infiltrato con pipette di vetro e siringhe. Le lesioni e i bordi delle scagliature e delle microfratturazioni si chiuderanno eseguendo una microstuccatura con una malta a base di calce idraulica NHL 3,5 ed inerti che per colore e granulometria siano adeguatamente comparabili e compatibili con i materiali costitutivi (sabbia di fiume, pozzolana, polvere di carbonato di calcio). La pulitura sarà effettuata a secco con pennelli e spazzole morbide o eventualmente mediante acqua nebulizzata.

Sarà effettuato un consolidamento della decoesione mediante infiltrazioni di silicato di etile fino a rifiuto diffuse su tutta la superficie. Si prevede di eseguire un'indagine della superficie finalizzata ad individuare eventuali parti in distacco e incollaggio dei frammenti mediante perni in acciaio inox.

Si prevede infine l'applicazione di un prodotto per la protezione finale a base di alchilsilani in soluzione acquosa.

### **2.1.3 Interventi su elementi in travertino**

Lo stato di conservazione degli elementi in travertino è discreto, a parte le evidenti formazioni di croste e depositi superficiali. L'erosione si manifesta con la presenza abbastanza diffusa di fenomeni di alveolizzazione. Localmente si segnalano delle lesioni sugli elementi, qualche perdita di scaglie o di frammenti.

Gli interventi diffusi prevedono la pulitura a secco con pennelli e spazzole morbide o eventualmente mediante idrosabbatura a bassa pressione (metodo ibix o similare).

Sarà effettuato un consolidamento della decoesione mediante infiltrazioni di silicato di etile fino a rifiuto diffuse su tutta la superficie o eventualmente, dopo l'esecuzione di campionature, si potrà valutare di effettuare consolidamenti con nanocalci. Si prevede di eseguire un'indagine della superficie finalizzata ad individuare eventuali parti in distacco e incollaggio dei frammenti mediante perni in acciaio inox, e l'impernatura al substrato delle lastre distaccate con perni acicolari in acciaio inox stuccati in superficie.

Si prevede infine l'applicazione di un prodotto per la protezione finale a base di alchilsilani in soluzione acquosa.

## **2.2 CONSOLIDAMENTO DELLE OPERE IN C.A.**

A causa della forte presenza di umidità da igroscopia e da infiltrazione, e del basso spessore del copriferro, le strutture in calcestruzzo armato presenti (piattabande delle nicchie laterali del prospetto) risultano in cattivo stato di conservazione, che si manifesta con l'espulsione dei copriferri, l'ossidazione dei ferri di armatura, la disgregazione del calcestruzzo nella parte inferiore della piattabanda.

Il progetto prevede l'asportazione in profondità del calcestruzzo ammalorato, la pulizia superficiale del calcestruzzo e il ripristino delle lesioni con iniezioni di resine epossidiche bicomponenti predosate. Si dovrà poi procedere al trattamento dei ferri d'armatura con prodotto passivante e alla ricostruzione del copriferro con betoncino tixotropico.

Per garantire un rinforzo a flessione delle piattabande, il progetto prevede l'utilizzo di sistema composito a matrice inorganica (FRG) realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad alta resistenza e la connessione strutturale dei nastri con corde in fibre metalliche unidirezionali ad elevata resistenza iniettate mediante perforazioni e solidarizzate con malta epossidica bicomponente. Per ulteriori specifiche si faccia riferimento all'elaborato ESE\_SP\_07 Relazione strutturale.

## **2.3 INTONACI**

Gli intonaci presenti sul prospetto del Fronte su via Arcoleo sono localizzati all'interno delle nicchie laterali e si presentano in pessimo stato di conservazione, con diffusi fenomeni di esfoliazione della tinteggiatura, rigonfiamento e distacco dell'intero strato di intonaco, la massiccia presenza di macchia umida ed estesi fenomeni disgregativi e fessurativi dovuti soprattutto alla presenza di umidità da igroscopia. Sono inoltre visibili le macchie di ossido di ferro per dilavamento provenienti dall'ossidazione dei ferri di armatura delle piattabande, per il cui intervento si rimanda al paragrafo 2.2.

Il progetto prevede la spicconatura dell'intonaco a vivo di muro. Prima di procedere al rifacimento dell'intonaco, si prevede il consolidamento del muro con applicazione a pennello di consolidante a base di silicato di litio e biocidi, al fine di bloccare la decoesione del supporto spicconato e consolidarne la superficie. L'integrazione di intonaco verrà effettuata con "malta idraulica naturale deumidificante" a base di grassello di calce stagionato almeno 12 mesi e biopozzolana naturale.

L'intonaco così eseguito verrà trattato con l'applicazione di un rasante in pasta, a base di "grassello" di calce stagionato da 24 a 36 mesi, proveniente da calcare calcico, cotto a legna, aggregati carbonatici cristallini selezionati micronizzati ed additivi vegetali. Il prodotto "naturale" garantirà peraltro un'elevata traspirabilità.

L'ultima fase del ciclo di lavorazioni sugli intonaci consisterà nell'applicazione di intonaco a bassissimo spessore (tonachino) a base di grassello di calce stagionato 24/36 mesi, con additivi vegetali naturali e colorato con terre naturali ed ossidi. Ovviamente le cromie, così come la più consona modalità applicativa, dovranno essere il frutto di attente valutazioni delle risultanze acquisite con le indagini di laboratorio e con i tasselli stratigrafici e, soprattutto, dovranno essere concordate con i funzionari delle competenti Soprintendenze che eserciteranno il ruolo di alta sorveglianza.

## **2.4 INTERVENTI SUI TERRAZZI**

I due terrazzi, a quota 13.10 metri e 25.70 metri, presentano pavimentazioni in cattivo stato di conservazione; in particolare, quello del primo livello, è pavimentato con un battuto di cemento, disgregato in più punti e coperto in diversi punti da patina biologica e vegetazione infestante; il terrazzo di copertura (q. 25.70 metri), è costituito da un primo tratto (lato nord), non accessibile, pavimentato con piastrelle in clinker ceramico in pessimo stato di conservazione, e problemi legati soprattutto al raccordo di pendenze che causano accumuli di umidità e quindi infiltrazioni alle strutture sottostanti, un tratto di copertura a falde in corrispondenza del timpano della facciata, impermeabilizzato di recente e in buono stato di conservazione, un terzo tratto in piano con accesso dagli uffici dell'IACP, pavimentato con piastrelle in clinker ceramico in discreto stato di conservazione ma con diffuso quadro lesionativo che provoca infiltrazioni a carico delle strutture sottostanti.

Il progetto prevede la demolizione dei pavimenti e massetti esistenti, il rifacimento degli stessi con opportuna verifica e realizzazione delle pendenze per la corretta regimentazione delle acque meteoriche, la realizzazione di una nuova pavimentazione in travertino per il terrazzo del primo livello, il rifacimento delle pavimentazioni sulle aree piane dei terrazzi di copertura e la protezione della parte sommitale in piperno del timpano non impermeabilizzata, mediante l'applicazione di resine siliconiche da dare a spruzzo o a rullo, per proteggere l'elemento lapideo dalla pioggia battente.

## **3 FRONTE SU VIA ACTON**

### **3.1 ANALISI GENERALE DEI FENOMENI E DELLE CAUSE DI DEGRADO**

Anche sul Fronte su via Acton appaiono evidenti su tutti i materiali gli effetti dello smog e delle sostanze inquinanti (ossidi di azoto, polveri sottili, ozono): gli elementi lapidei si presentano anneriti e coperti da depositi coerenti (croste nere e solfatazioni) ed incoerenti, sia sugli intonaci.

La problematica principale che si rileva è costituita tuttavia dalla massiccia presenza di umidità da igroscopicità che ha provocato

ammaloramento degli intonaci, con disgregazione e distacchi diffusi, caduta di parti più o meno consistenti, presenza di efflorescenze saline.





L'azione meccanica del vento che, data la vicinanza al mare, trasporta sali marini oltre che polvere e smog ha comportato l'erosione superficiale delle murature scoperte e degli intonaci in alcuni punti. Proprio la vicinanza al mare ha inoltre provocato l'ossidazione delle componenti ferrose, presenti nell'ossatura portante del cornicione sommitale e nelle bugne a finta pietra scalpellata, i cui aggetti di notevole dimensione sono realizzati con intonaco "armato" con chiodi e fil di ferro.



L'assenza di manutenzione costante (pulizia degli scoli, verifica delle pendenze, controllo della corretta tenuta dei materiali come copertine o guaine, ecc.) o gli errati interventi manutentivi del passato (uso di materiali non compatibili, adozione di tecnologie non sempre idonee) sono causa di estesi fenomeni di dilavamento e infiltrazione, che hanno provocato le patologie di cui sopra e la presenza diffusa di vegetazione infestante.

Sono rilevabili inoltre degradi di tipo antropico come graffiti e vandalizzazioni, in particolare sulla balaustra in travertino. Nella fattispecie, i balastrini in travertino risultano completamente liberi, dal momento che il sistema ad incastro pietra-pietra ha evidentemente perso la sua efficacia nel tempo. Molti elementi risultano dislocati, ruotati o mossi dalle sedi di incastro, si rilevano mancanze e cadute di interi elementi o parti di essi, che rappresentano un grave fattore di rischio per la pubblica incolumità, sia per la caduta stessa dei balastrini sulle strade sottostanti, sia per i vuoti nella balaustra che diventano rischio di caduta dall'alto. Si è reso, pertanto, di assoluta urgenza l'intervento "strutturale" risolutivo di messa in sicurezza della balaustra.

### **3.2 INTERVENTI LOCALIZZATI PER SPECIFICA TIPOLOGIA DI DEGRADO**

Per gli interventi di PULITURA DELLE CROSTE NERE, PULITURA CON ESTRAZIONE DI SALI SOLUBILI, RIMOZIONE DI PATINA BIOLOGICA e di RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE si può fare riferimento a quanto già esposto al paragrafo 2.1.1.

Altro intervento localizzato, sarà quello della RIMOZIONE DI GRAFFITI VANDALICI, localizzati soprattutto in corrispondenza della balastra dei giardini di via Cesario Console e della fascia basamentale della murazione su via Acton. Il progetto prevede la pulitura con idrosabbiatrica a vortice rotativo elicoidale con sistema a bassa pressione (metodo IBIX o similare).



### **3.3 ELEMENTI IN PIETRA LAVICA**

Gli elementi in pietra lavica presenti sul prospetto sono costituiti dalla zoccolatura basamentale che corre su tutto il lungo prospetto, e l'ornato architettonico dell'arco di ingresso al tunnel della galleria. Il degrado riscontrato fa riferimento soprattutto a presenza di croste nere e presenza di efflorescenze saline, per il cui intervento si faccia riferimento al paragrafo 2.1.1.

Si prevedono inoltre interventi diffusi, su tutta la superficie o su una percentuale dello stesso:

- di pulitura a secco con pennelli e spazzole morbide o eventualmente mediante idrosabbatura a bassa pressione (metodo ibix o similare)
- relativamente all'arco di ingresso alla galleria, pre-consolidamento prima della pulitura e consolidamento della superficie con silicato di etile applicato a pennello, si prevede inoltre la riadesione di eventuali scaglie o frammenti in distacco con perni in acciaio INOX
- protezione finale mediante alchilsilani in soluzione acquosa e trattamento preventivo antigraffito e antismog a base di fluoropolimeri in soluzione acquosa.

### **3.4 ELEMENTI IN FINTA CORTINA DI LATERIZIO**

Le specchiature cieche della balastra e le specchiature ai lati dell'arco di ingresso al tunnel della galleria, presentano una finitura a stucco decorato a finta cortina di laterizio. Durante la fase di progettazione il gruppo di progettazione ha potuto effettuare dei saggi di descialbo localizzati nelle parti dove lo stucco risultava già lacunoso e in parte distaccato. Si è potuto quindi appurare che lo strato più esterno è un rifacimento sovrapposto ad un più antico, probabilmente originario, tonachino sottile a finta cortina di laterizio, applicato su una muratura in laterizio di scarsa qualità estetica, realizzata per non essere a vista.

Il progetto prevede la rimozione dello strato superficiale, già molto lacunoso e distaccato, e il restauro della sottostante finitura, mediante pulitura con acqua nebulizzata, il consolidamento corticale della finitura originaria eventualmente decoesa o disgregata e l'integrazione delle parti mancanti con malta di composizione simile all'originaria con finitura a finto laterizio per una efficace integrazione estetica.



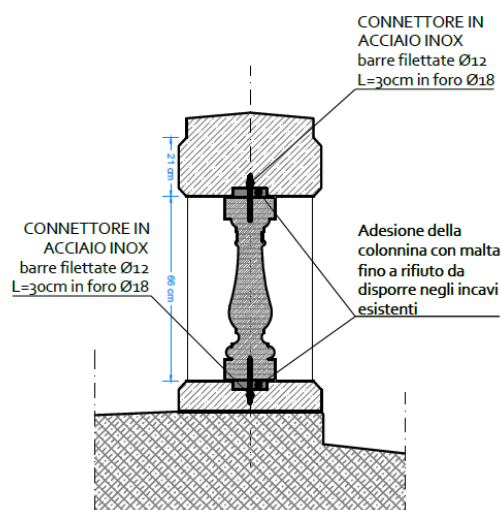
L'intervento si completerà con la protezione finale della superficie con resine acriliche in dispersione acquosa.



### 3.5 ELEMENTI IN TRAVERTINO DELLA BALAUSTRINA DEI GIARDINI DI VIA CESARIO CONSOLE

#### 3.5.1 Intervento di messa in sicurezza delle balaustre

Come anticipato nel paragrafo 3.1, la criticità più rilevante a carico della balaustra è rappresentata dalla perdita di efficacia degli incastri dei singoli balastrini rispetto al sistema della balaustra, e necessita di un intervento che ne metta in sicurezza gli elementi liberi, assicurando gli stessi all'intero sistema.



Il progetto prevede la messa in sicurezza della balaustra in travertino consistente in:

1. Movimentazione della cimasa e smontaggio dei balastrini
2. Realizzazione degli ancoraggi dei balastrini mediante perforazioni, inserimento di barre filettate in acciaio inox e realizzazione dell'ancoraggio mediante colatura di malta fluida espansiva
3. Pulitura della pietra e formazione di fori mediante perforazioni a sola rotazione sul lato superiore del basamento lapideo per il successivo alloggiamento dei balastrini
4. Riposizionamento dei balastrini e, ove previsto, inserimento delle barre filettate in acciaio inox fissate alla base degli stessi negli incavi predisposti nel basamento lapideo e successiva sigillatura con resina epossidica bicomponente superfluida



5. Riposizionamento delle cimase complete, ove previsto, delle imperniature di collegamento (movimentazione delle stesse con apposito mezzo dotato di braccio di sollevamento previa debita imbragatura in più punti e messa in tiro), previo riempimento con malta ad elevate prestazioni meccaniche degli incavi realizzati sulla parte superiore dei balastrini, dove all'atto del riposizionamento della cimasa verranno inseriti i perni metallici preventivamente fissati sul lato inferiore delle cimase stesse

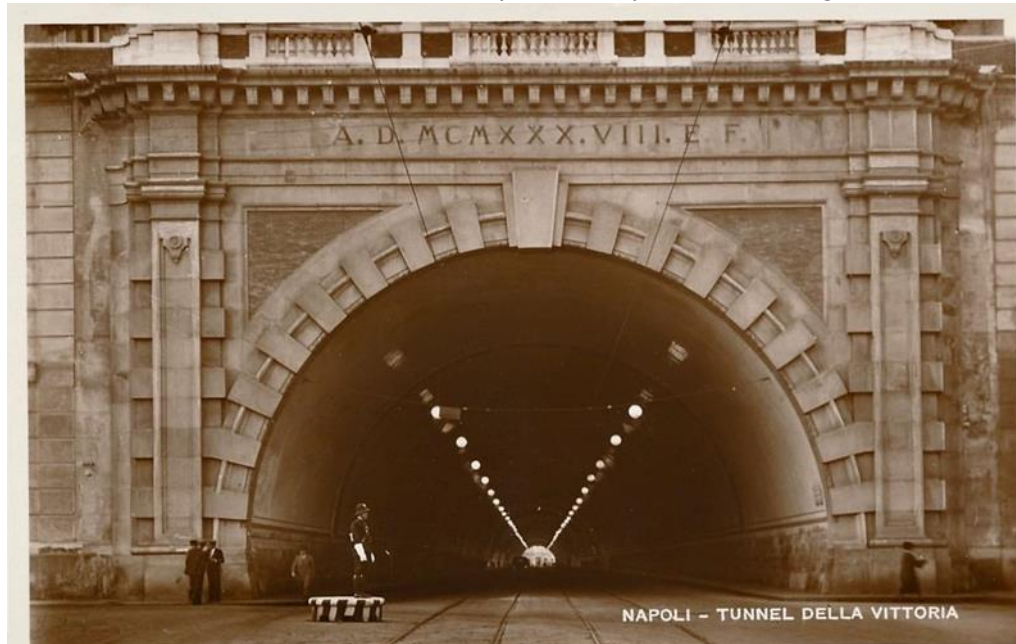
6. Formazione di sigillature dei giunti di contatto tra cimase e pilastri lapidei con malta ad elevate prestazioni meccaniche

7. Sigillatura degli spazi residuali fra balastrini e cimasa /balastrini e basamento con malta ad elevate prestazioni meccaniche.

Il progetto prevede l'integrazione dei balastrini mancanti con nuovi elementi su disegno degli originali fissati con le operazioni sopra elencate.

### **3.5.2 Ripristino specchiatura a balastrini**

In corrispondenza del portale di ingresso alla galleria, si è rilevata la trasformazione di una specchiatura della balaustra che di fatto ha comportato la perdita dell'originaria simmetria.



Il progetto prevede la demolizione della muratura, e il ripristino con balastrini di nuova realizzazione, con posa in opera secondo le modalità esposte al precedente paragrafo 3.5.1.

### **3.5.3 Restauro delle superfici in travertino**

Lo stato di conservazione degli elementi in travertino è discreto, a parte le evidenti formazioni di croste e depositi superficiali. L'erosione si manifesta con la presenza abbastanza diffusa di fenomeni di alveolizzazione. Localmente si segnalano delle lesioni sugli elementi, qualche perdita di scaglie o di frammenti.

Gli interventi diffusi prevedono la pulitura a secco con pennelli e spazzole morbide o eventualmente mediante idrosabbatura a bassa pressione (metodo ibix o similare).

Sarà effettuato un consolidamento della decoesione mediante infiltrazioni di silicato di etile fino a rifiuto diffuse su tutta la superficie o eventualmente, dopo l'esecuzione di campionature, si potrà valutare di effettuare consolidamenti con nanocalci. Si prevede di eseguire un'indagine della superficie finalizzata ad individuare eventuali parti in distacco e incollaggio dei frammenti mediante perni in acciaio inox.

Si prevede infine l'applicazione di un prodotto per la protezione finale a base di alchilsilani in soluzione acquosa. L'intervento si completerà con la protezione finale della superficie con resine acriliche in dispersione acquosa.

## **3.6 INTONACI**

Al fine di evitare considerevoli presenze di acqua per puliture con idropulitrice e limitare al massimo l'utilizzo di fonti di calore per rimuovere gli strati di tinteggiatura, si è considerato di utilizzare il seguente protocollo, già testato con successo in altri cantieri di restauro.

a) si procederà alla verifica preliminare, mediante battitura tradizionale, delle zone di intonaco da rimuovere poiché irreparabilmente decoeso e/o inconsistente segnandone la superficie. Prima di procedere con la sua rimozione si ritiene opportuno effettuare dei precisi tagli con il flex, lungo il perimetro dell'area da rimuovere, al fine di preservare l'intonaco limitrofo durante la spicconatura di quello ammalorato.

b) Una volta rimosso l'intonaco ammalorato, per l'intonaco preservato grazie alle modalità operative esposte al punto a) bisognerà provvedere all'asportazione degli strati sovrammessi di tinteggiature. Ritenendo che la tecnica del calore prevista nel preliminare potrebbe arrecare danno all'intonaco sottostante, si propone di rimuovere i vari strati con l'utilizzo di fresatrice elettrica, con la massima cautela, regolata in modo tale da rimuovere spessori non superiori a mm 1,00. Con questa tecnica, utilizzata con ottimi risultati in diverse circostanze, si riducono sensibilmente le polveri e la dispersione aerea di materiale, visto che la fresatrice utilizzata è dotata anche di sistema di aspirazione del materiale rimosso.

c) Prima di procedere a riempire le lacune di intonaco, ovvero le zone ove si rimuoverà l'intonaco con la modalità di cui al punto a) si è previsto l'utilizzo, a pennello, di consolidante a base di silicato di litio e biocidi, al fine di bloccare la decoesione del supporto spicconato e consolidare la superficie, prima di ricostituire il nuovo intonaco.

d) L'integrazione di intonaco verrà effettuata con "malta idraulica naturale deumidificante" a base di grassello di calce stagionato almeno 12 mesi e biopozzolana naturale.

e) L'intonaco così eseguito per le parti mancanti nonché il preesistente intonaco depurato dagli strati sovrammessi di tinteggiatura, verranno trattati con l'applicazione di un rasante in pasta, a base di "grassello" di calce stagionato da 24 a 36 mesi, proveniente da calcare calcico, cotto a legna, aggregati carbonatici cristallini selezionati micronizzati ed additivi vegetali. La funzione del rasante, utilizzato per lisciare le superfici, sarà quella di uniformare ed ottimizzare l'assorbimento dei diversi intonaci ed evitare ottenere un aspetto finale con tonalità cromatiche differenti.

f) l'ultima fase del ciclo di lavorazioni sugli intonaci consisterà nell'applicazione di pittura, con uno stato sottile di intonaco (tonachino), a base di grassello di calce stagionata 24/36 mesi, con additivi

vegetali naturali e colorata con terre naturali ed ossidi. Ovviamente le cromie, così come la più consona modalità applicativa, saranno il frutto di attente valutazioni delle risultanze acquisite con le indagini di laboratorio e con i tasselli stratigrafici e, soprattutto, verranno concordate con i funzionari delle competenti Soprintendenze che eserciteranno il ruolo di alta sorveglianza.

### **3.6.1 Indagini preventive da eseguire per la caratterizzazione dei materiali**

Le indagini descritte di seguito saranno distribuite sia lungo la verticalità dell'edificio sia lungo i piani orizzontali, permettendo di indagare in maniera quanto più omogenea ed esaustiva possibile le facciate. Avendo a disposizione i piani del ponteggio, infatti, non sarà necessario concentrare le indagini solamente in alcune aree della fabbrica, come verificatosi per le indagini preliminari.

In accordo con la D.L. si dovranno eseguire alcuni prelievi di materiale (di ridotte dimensioni e riducendo al minimo l'invasività dell'operazione) necessari per l'allestimento di stratigrafie su sezione lucida che permetteranno di studiare l'intera stratigrafia del punto indagato e di caratterizzare sia le malte sia gli intonaci e le coloriture (NORMAL 14/83: Sezioni sottili e lucide di materiali lapidei: Tecnica di Allestimento, UNI 11176 (2006): Descrizione petrografica di una malta, UNI 10945 (2001): Caratterizzazione degli strati pittorici-Generalità sulle tecniche analitiche impiegate). Si ritiene opportuno prevedere di eseguire sia alcune indagini FT-IR per l'individuazione delle sostanze organiche sia delle microanalisi XRF per la caratterizzazione dei pigmenti impiegati (UNI 10705 (2007): Analisi per fluorescenza a raggi X con strumentazione portatile), laddove lo si dovesse ritenere necessario a campagna diagnostica inoltrata.

I prelievi saranno eseguiti tenendo conto dei diversi elementi architettonici, perciò oltre a prendere in considerazione i fondi, sia lisci sia bugnati, verranno eseguiti prelievi anche in corrispondenza di cornici, cornicioni, e basamenti, a diverse altezze.

#### **STRATIGRAFIE SU SEZIONE LUCIDA**

Le indagini stratigrafiche prevedono l'esecuzione di un prelievo di materiale (nel caso specifico del lavoro in oggetto si tratterà prevalentemente di malte, intonaci e coloriture) con l'ausilio di un bisturi. Il campione prelevato sarà di dimensioni estremamente ridotte (generalmente inferiori ad 1 mm<sup>2</sup>). Successivamente il prelievo sarà inglobato in una resina epossidica bicomponente e lucidato impiegando carte abrasive di diversa granulometria, via via sempre più fini, per ottenere una lucidatura perfetta ed omogenea. La preparazione del campione seguirà le raccomandazioni descritte nel NORMAL 14/83: Sezioni sottili e lucide di materiali lapidei: Tecnica di Allestimento.

Il campione così trattato sarà osservato al microscopio ottico (a diversi ingrandimenti) e documentato con una fotocamera digitale sia in luce alogena sia sotto irraggiamento con radiazione ultravioletta, producendo immagini in alta risoluzione. La fluorescenza indotta da radiazione ultravioletta sul campione generalmente fornisce indicazioni circa i materiali presenti nei diversi strati evidenziando la presenza di pigmenti di natura organica, leganti, vernici, consolidanti, protettivi. La fluorescenza indotta da radiazione ultravioletta consente, inoltre, di distinguere in maniera netta strati sovrapposti, apparentemente simili ma con differente composizione, altrimenti difficilmente distinguibili al visibile. Le indagini stratigrafiche saranno utili sia per determinare l'esatta distribuzione stratigrafica del campione (UNI 11176 (2006): Descrizione petrografica di una malta, UNI 10945 (2001): Caratterizzazione degli strati pittorici-Generalità sulle tecniche analitiche impiegate), sia per caratterizzare chimicamente e mineralogicamente le malte (NORMAL 27/88: Caratterizzazione di una malta) e gli intonaci. Le indagini microdistruttive risulteranno particolarmente utili anche per la determinazione delle caratteristiche fisiche e materiali di malte ed intonaci nonché per lo studio del loro stato di conservazione.

#### **SPETTROMETRIA FT-IR**

Il campione di materiale prelevato potrà essere indagato mediante spettrometria FT-IR che fornirà indicazioni circa le sostanze organiche eventualmente presenti all'interno del campione e/o in



superficie (patine superficiali). Tale indagine prevede la macinazione in un pestello di agata della porzione del campione da analizzare riducendola ad una polvere sottile che verrà inserita all'interno di uno specifico porta campione nello spettrometro. Sulla polvere sarà condotta l'analisi che sfrutta le radiazioni infrarosse per sollecitare vibrazioni molecolari nel materiale, infatti, se un fotone infrarosso entra in contatto con una molecola può essere assorbito da essa facendola passare dal suo stato vibrazionale fondamentale ad uno stato vibrazionale eccitato. L'assorbimento della radiazione infrarossa comporta quindi delle transizioni tra livelli energetici vibrazionali. La condizione necessaria affinché una radiazione infrarossa possa originare una transizione vibrazionale consiste nel verificarsi di un cambiamento del dipolo elettrico molecolare a seguito del cambiamento di posizione degli atomi.

Le vibrazioni prodotte possono essere di due tipi: stiramento del legame chimico (stretching) e deformazione dell'angolo di legame (bending). Lo stiramento consiste in una variazione periodica della distanza interatomica e può essere simmetrico se i due atomi si avvicinano o allontanano contemporaneamente o asimmetrico nel caso contrario. La deformazione (bending) può pure essere simmetrica o asimmetrica e può avvenire lungo il piano su cui giace l'angolo di legame o fuori da tale piano. La deformazione simmetrica nel piano è detta scissoring, mentre quella asimmetrica è chiamata rocking; la deformazione simmetrica fuori dal piano è detta twisting mentre quella asimmetrica fuori dal piano è chiamata wagging.

La radiazione IR inviata attraverso un campione sarà assorbita in funzione della lunghezza d'onda, e l'intensità della radiazione trasmessa diminuirà. L'assorbimento della radiazione a diversi numeri d'onda corrisponde allo stimolo dei livelli energetici della molecola, con salti quantici energetici vibrazionali oppure rotazionali. Raccogliendo ed analizzando in uno spettrometro la radiazione trasmessa, si ottiene uno spettro costituito da bande d'assorbimento caratteristiche del tipo di sostanza analizzata. La lunghezza d'onda delle bande di assorbimento dipende dai legami presenti nella molecola e sono caratteristici di ogni sostanza o gruppo di sostanze simili. Gli spettri di assorbimento IR forniscono informazioni sui gruppi funzionali ed i <<finger prints>> della molecola. All'interno dello spettro la posizione delle bande indica quali sono i gruppi funzionali esistenti nella molecola; la forma delle bande fornisce le informazioni sul gruppo funzionale e sulla purezza del materiale; l'intensità relativa di una banda rispetto all'intensità di altre fornisce informazioni sulla quantità del gruppo funzionale specifico all'interno della molecola.

Lo spettro IR può essere diviso in tre diverse zone:

1. zona dei gruppi funzionali, che si estende da 3800 a 1300  $\text{cm}^{-1}$  e comprende bande dovute sia a stiramenti che a deformazioni di gruppi funzionali (per esempio legami N-H, O-H, C-H, C=C, C=O, N=O, ecc.), con quest'ultimi compresi tra 1600 e 1300  $\text{cm}^{-1}$ .
2. zona delle impronte digitali, da 1300 a 650  $\text{cm}^{-1}$  e che deve il suo nome alla presenza di bande strettamente caratteristiche di ciascuna singola molecola.
3. zona del lontano IR, che si estende da 650 a 200  $\text{cm}^{-1}$  e presenta bande dovute a stiramenti di atomi pesanti, deformazioni di gruppi privi di idrogeno e vibrazioni di scheletro.

Dallo spettro infrarosso, quindi, sarà possibile trarre utili informazioni circa il materiale indagato, quasi tutte le molecole, infatti, hanno uno spettro d'assorbimento caratteristico nella zona IR. Una volta ottenuto ed osservato attentamente lo spettro lo si confronta con spettri di materiali di riferimento conosciuti.

#### ANALISI DI FLUORESCENZA DEI RAGGI X

Per caratterizzare i pigmenti presenti nei campioni sarà condotta anche la microanalisi di fluorescenza dei raggi X (micro-XRF) che permette di conoscere, in corrispondenza del punto di analisi, gli elementi chimici presenti basandosi sulla rivelazione e l'analisi dei raggi X di fluorescenza emessi dai diversi atomi quando questi vengono opportunamente eccitati. L'analisi XRF fornisce informazioni in tempo reale sull'intero spessore pittorico (UNI 10705 (2007): Analisi per fluorescenza a raggi X con strumentazione portatile). Attraverso il confronto visivo con il colore della stesura, molti degli elementi

rilevati possono essere riferiti ai differenti pigmenti generalmente impiegati in pittura. Il principio fisico su cui si basa la fluorescenza dei raggi X sfrutta la capacità dei raggi X di ionizzare la materia, ovvero di strappare elettroni agli atomi che la costituiscono. Gli elettroni si muovono, probabilisticamente, su degli orbitali, ovvero su dei livelli energetici ben definiti. I livelli energetici dei diversi orbitali sono caratteristici del numero atomico. Gli elettroni saranno forzati a muoversi su uno di questi orbitali ed in ciascuno dei livelli possono trovarsi un massimo di due. L'analisi della fluorescenza dei raggi X si basa sulla possibilità di indurre delle modifiche temporanee alla disposizione degli elettroni sugli orbitali. Mediante dei raggi X di opportuna energia è possibile "strappare" un elettrone dal suo orbitale ed allontanarlo dall'atomo, creando una lacuna nell'orbitale stesso. Affinché questo sia possibile occorre che l'energia del fotone utilizzato per l'eccitazione sia maggiore dell'energia che tiene l'elettrone legato al suo orbitale che sarà maggiore per quelli più interni e minore per i più esterni. In seguito a questo "strappo" l'atomo verrà a trovarsi in una situazione di instabilità, da cui si diseccita mediante una cascata di elettroni dagli orbitali più esterni verso quello da cui è stato strappato l'elettrone. Il salto di un elettrone da un orbitale più esterno ad uno più interno comporta l'emissione di un fotone di energia pari alla differenza tra i livelli energetici degli orbitali di arrivo e di partenza, fotone che viene detto appunto "fotone di fluorescenza". Poiché il livello energetico dei diversi orbitali è caratteristico di ciascun elemento chimico, anche i fotoni di fluorescenza saranno caratteristici dell'elemento chimico.

Nella pratica, l'analisi viene eseguita sollecitando, mediante dei raggi X di opportuna energia, gli atomi presenti nel punto da analizzare ed osservando la "risposta" prodotta da questi, che sarà costituita ancora da raggi X, ma di energia diversa da quella utilizzata per la sollecitazione. Ogni elemento chimico riemette raggi X (di fluorescenza) caratteristici ed indipendenti dall'energia dei fotoni di eccitazione. Qualora nel campione siano presenti più elementi chimici, da questo verranno riemessi i fotoni caratteristici di ciascuno degli elementi presenti.

Bisogna tenere presente che tutti gli elementi chimici, se opportunamente eccitati, producono raggi X di fluorescenza, ma l'energia della radiazione emessa diminuisce al diminuire del numero atomico dell'elemento. Poiché in generale la radiazione di bassa energia viene assorbita più facilmente di quella di energia più alta, i raggi X di fluorescenza di elementi di basso numero atomico non possono essere rivelati con gli spettrometri che operano in aria libera. L'energia è infatti talmente bassa che i fotoni di fluorescenza vengono assorbiti completamente dallo strato di aria presente tra il campione ed il rivelatore.

L'apparecchiatura base per l'esecuzione di analisi di fluorescenza dei raggi X è costituita da una sorgente di raggi X, da un opportuno sistema di collimazione, da un rivelatore proporzionale di raggi X e da una catena elettronica di amplificazione ed analisi del segnale.

La sorgente di raggi X, utilizzata per indurre la fluorescenza, è generalmente costituita da un piccolo tubo a raggi X. I fotoni emessi dalla sorgente vengono collimati e fatti incidere sul punto da analizzare. Nel punto "illuminato" dai raggi X viene prodotta la radiazione di fluorescenza che viene raccolta da un rivelatore a stato solido, basato sulla tecnologia dei semiconduttori, posto in prossimità del punto eccitato. Il segnale prodotto dal rivelatore, opportunamente amplificato, viene analizzato in ampiezza mediante un analizzatore multicanale collegato ad un computer portatile per la visualizzazione e l'analisi dello spettro.

## QUADRO DELLE INDAGINI PREVISTE

| Localizzazione  | Numero e tipologia di indagini  |
|---|---|
| <b>Facciata via Acton</b>   | Num. 20 stratigrafie su sezione lucida con fornitura di documentazione fotografica in luce alogena e luce UV.   |
| <b>Facciata via Arcoleo (fondo nicchie laterali)</b>                      | Num. 5 stratigrafie su sezione lucida con fornitura di documentazione fotografica in luce alogena e luce UV e caratterizzazione delle sostanze organiche mediante spettrofotometria FT-IR.                |
| <b>Facciata via Acton</b>   | Num. 5 stratigrafie su sezione lucida con fornitura di documentazione fotografica in luce alogena e luce UV e caratterizzazione delle sostanze organiche mediante spettrofotometria FT-IR.                |
| <b>Da distribuire sulla facciata via Acton in funzione delle esigenze</b> | Num. 10 caratterizzazioni delle sostanze organiche mediante spettrofotometria FT-IR.  |
| <b>Da distribuire sulla facciata via Acton in funzione delle esigenze</b> | Num. 15 stratigrafie su sezione lucida con fornitura di documentazione fotografica in luce alogena e luce UV e caratterizzazione dei pigmenti mediante microanalisi della fluorescenza dei raggi X (XRF). |

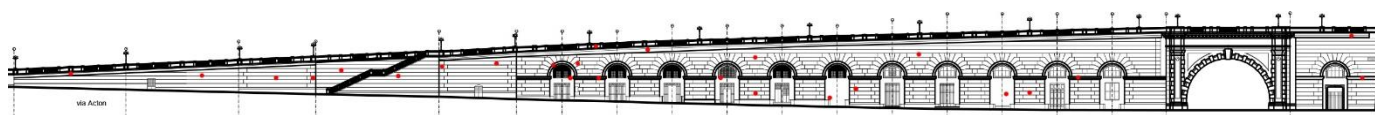


Figura 3 Ipotesi di localizzazione su via Acton di prelievi per l'allestimento di stratigrafie su sezione lucida

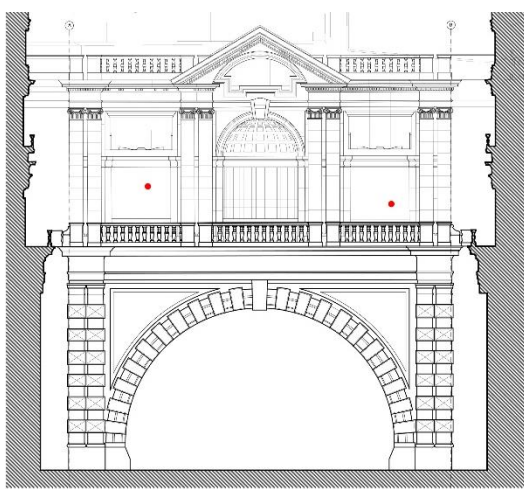


Figura 2 Ipotesi di localizzazione su via Arcoleo di prelievi per l'allestimento di stratigrafie su sezione lucida

### 3.6.2 Restauro dell'intonaco bugnato

Per le parti di intonaco bugnato in discreto stato di conservazione si prevede di effettuare operazioni di restauro consistenti in:

- riadesione al substrato laddove si verificassero zone in distacco, mediante esecuzione di fori in corrispondenza delle zone distaccate, aspirazione delle polveri, lavaggio e umidificazione delle parti da consolidare, con iniezioni di apposito formulato a base di calce idraulica naturale
- consolidamento corticale dell'intonaco per le zone con decoesione superficiale, mediante applicazione di consolidante a base di idrossido di calcio.



Le operazioni di integrazione e rifacimento delle finiture, elencate al paragrafo 0, dovranno essere differenziate per lavorazione nella fase realizzativa che consisterà nell'esecuzione dell'intonaco bugnato con le tre finiture individuate:

- bugnato liscio, modellazione della malta con modine;
- bugnato a finta pietra bocciardata, modellazione con modine e successivamente lavorazione dell'intonaco fresco con bocciarda o martelline;
- bugnato a finta pietra scalpellata, modellazione per singola bugna con due sagome libere, una che scorre in senso verticale, dal basso verso l'alto, e l'altra in senso orizzontale, da destra verso sinistra. La finitura scalpellata sarà ottenuta attraverso l'aggiunta nell'intonaco di piccoli scampoli in tufo. Nel caso di ricostruzione totale della bugna con oggetto di notevoli dimensioni sarà necessario eseguire un supporto, da ancorare alla parete, con l'ausilio di elementi in cotto allettati con malta di calce idraulica.

### **3.6.3 Intonaco liscio**

Gli intonaci lisci sono stati rilevati nei fondi dei vani che scandiscono la facciata, e si presentano in pessimo stato di conservazione, con diffusi fenomeni di esfoliazione della tinteggiatura, rigonfiamento e distacco dell'intero strato di intonaco, la massiccia presenza di macchia umida ed estesi fenomeni disgregativi e fessurativi dovuti soprattutto alla presenza di umidità da igroscopia.

Il progetto prevede la spicconatura dell'intonaco a vivo di muro. Prima di procedere al rifacimento dell'intonaco, si prevede il consolidamento del muro con applicazione a pennello di consolidante a base di silicato di litio e biocidi, al fine di bloccare la decoesione del supporto spicconato e consolidarne la superficie. L'integrazione di intonaco verrà effettuata con "malta idraulica naturale deumidificante" a base di grassello di calce stagionato almeno 12 mesi e biopozzolana naturale.

L'intonaco così eseguito verrà trattato con l'applicazione di un rasante in pasta, a base di "grassello" di calce stagionato da 24 a 36 mesi, proveniente da calcare calcico, cotto a legna, aggregati carbonatici cristallini selezionati micronizzati ed additivi vegetali. Il prodotto "naturale" garantirà peraltro un'elevata traspirabilità.

L'ultima fase del ciclo di lavorazioni sugli intonaci consisterà nell'applicazione di intonaco a bassissimo spessore (tonachino) a base di grassello di calce stagionato 24/36 mesi, con additivi vegetali naturali e colorato con terre naturali ed ossidi.

### **3.7 CORNICI IN STUCCO**

Gli elementi in stucco rilevati in corrispondenza delle finestre archivoltate lungo il prospetto, nella cornice intermedia tra il bugnato basamentale e il bugnato liscio superiore, e nel cornicione sommitale, si presentano generalmente in buono stato di conservazione, a meno di alcuni punti del cornicione sommitale, maggiormente esposto a problematiche di dilavamento e infiltrazione da acque meteoriche.

Gli interventi diffusi previsti sono quelli generalmente esposti al precedente paragrafo 0, apportando lievi modifiche realizzative, consistenti nella rimozione manuale degli strati di tinteggiatura, da eseguirsi con l'ausilio di idonei solventi e con bisturi laddove l'adesione delle vernici risulti maggiormente tenace. Al fine di ricostruire le modanature delle cornici sarà necessario preparare preventivamente una sagoma in metallo (lamiera di alluminio o zinco di 3-4 mm; saranno da evitare il ferro o il ferro zincato in quanto di difficile lavorabilità) che dovrà riprodurre in negativo il profilo della cornice da ripristinare.

Nelle aree maggiormente degradate, con diffusa disgregazione delle malte e ossidazione delle putrelle in ferro, si prevede l'eliminazione di tutti i tratti ammalorati, il trattamento di passivazione delle superfici in ferro, l'inserimento di perni in ottone inghisati, l'applicazione di malta di calce additivata con resina acrilica per la ripresa dei tratti mancanti, riduzione del modano, applicazione in tutto lo sviluppo longitudinale di stucco simile all'esistente.

L'intervento tenderà a ricostruire elementi architettonici con presenza di modanature allorché la loro condizione estremamente degradata non permetta il recupero mediante semplice integrazione-stuccatura, come nel caso del tratto mancante di cornice tra il prospetto del Fronte su via Acton e l'angolo con il Palazzo Reale, dove la mancanza della cornice ha provocato grosse problematiche di dilavamento a carico della facciata.

L'intervento si completa con la sostituzione del manto impermeabile esistente in asfalto, con abachino in ardesia messo in opera su adeguato strato di allettamento impermeabilizzato, nei tratti dove il cornicione è molto aggettante, ossia dall'asse 11 all'asse 25. Sulla restante parte di cornice sommitale, poco aggettante, si prevede la realizzazione del solo manto impermeabile adeguatamente protetto.

### **3.8 BALAUSTRINA IN STUCCO DI GRANIGLIA E CEMENTO**

La balaustrina della scala, che collega i giardini di via Cesario Console con la sottostante via Acton, è stata realizzata in stucco decorativo di cemento con armatura costituita da un perno centrale in ferro. Lo stato di conservazione risulta discreto per alcuni elementi come la cimasa superiore, mentre i balaustrini si presentano diffusamente fessurati e disgregati e alcuni di essi hanno completamente perso il modellato.

Il progetto prevede l'asportazione del calcestruzzo ammalorato, e la pulizia superficiale del calcestruzzo da conservare, il trattamento di passivazione dei ferri, la ricostruzione delle parti mancanti con betoncino tixotropico, e la realizzazione degli elementi mancanti su disegno degli originari con perno centrale in acciaio inox. L'intera superficie dovrà essere protetta con vernice protettiva a base di resine acriliche in dispersione acquosa elastomerica antifessurazione.

### **3.9 INFISSI**

Dal momento che i locali su via Acton sono in gestione a terzi, il progetto si limita ad un ripristino superficiale, realizzato dall'esterno che non vada a inibire l'uso dei locali durante i lavori. L'intervento è finalizzato dunque al solo intervento di sistemazione delle grate e cancelli in ferro e degli infissi in legno senza grata.

Solo laddove possibile e necessario, si prevede la riparazione di infissi mediante smontaggio e rimontaggio dei vari elementi, per l'eventuale sostituzione dei pezzi, cerniere e limatura dei sormonti. Sugli infissi in legno si prevede la sverniciatura, la stuccatura di eventuali mancanze, l'imprimitura con olio di lino cotto e la verniciatura completa di fondo e finitura.

Sulle superfici metalliche si prevede la sverniciatura, l'applicazione di un trattamento con convertitore della corrosione, la stuccatura e la verniciatura a smalto oleosintetico.

## **3.10 SISTEMAZIONI ESTERNE**

### **3.10.1 Marciapiede via Acton**

Il progetto prevede la sistemazione del marciapiede di via Acton mediante:

- Smontaggio dei basoli e cordoni esistenti;
- Pulizia dei pozzetti;
- Ripristino dello strato di allettamento
- Riposizionamento dei basoli e dei cordoni con eventuale reintegrazione.

### **3.10.2 Giardini via Cesario Console**

Per la pavimentazione dei giardini di via Cesario Console si prevedono le stesse lavorazioni di cui al precedente paragrafo 3.10.1. Si prevede inoltre l'espurgo delle condotte e tubazioni che risultano attualmente ostruite a causa della mancanza di manutenzione, e che causano infiltrazioni e dilavamento a carico delle facciate sottostanti.