

AREA GESTIONE EDILIZIA



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

## UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

### TIPO DI INTERVENTO:

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLE FACCIATE DEL RETTORATO (LT01), DELLA FACOLTA' DI ECONOMIA (LT02), DELLA FACOLTA' DI INGEGNERIA E DEL PUNTO RISTORO (LT05) PRESSO IL POLO UNIVERSITARIO LATINA

SCALA:

ELABORATO:

**RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICHE**

R.U.P.:

**Arch. Claudio De Angelis**

PROGETTISTA:

**Ing. Paolo Sodani**

COLLABORAZIONE ALLA  
PROGETTAZIONE:

**Ing. Giuseppe Giordano**

D.L.:

**Geom. Pino Ferrazzano**

DATA:

**20/06/2017**

IL DIRETTORE:

**Dott.ssa Sabrina Luccarini**

# Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

## RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICHE

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLE FACCIATE DEL RETTORATO (LT01), DELLA FACOLTA' DI ECONOMIA (LT02), DELLA FACOLTA' DI INGEGNERIA E DEL PUNTO DI RISTORO (LT05), PRESSO IL POLO UNIVERSITARIO DI LATINA.

**PROPRIETA':** Università degli Studi di Roma La Sapienza

Roma, li 20/06/2017

Il Progettista  
**Ing. Paolo Sodani**

REVISIONE N.

MOTIVAZIONE

DATA

## INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	4
2.	OGGETTO DELL'APPALTO .....	5
3.	ELABORATI ALLEGATI AL PROGETTO .....	5
4.	DESCRIZIONE DEGLI EDIFICI E RISULTATI DEI SOPRALLUOGHI .....	5
4.1.	EDIFICIO FACOLTÀ DI ECONOMIA .....	6
4.2.	EDIFICIO PALAZZETTO AMMINISTRAZIONE.....	10
4.3.	EDIFICIO FACOLTÀ DI INGEGNERIA – ALA PROSPICIENTE CORSO G. MATTEOTTI...	12
4.4.	EDIFICI SPAZI RISTORO FACOLTÀ DI INGEGNERIA .....	14
5.	ANALISI DEI FENOMENI DI DEGRADO .....	15
5.1.	EDIFICIO FACOLTÀ DI ECONOMIA .....	15
5.2.	EDIFICIO PALAZZETTO AMMINISTRAZIONE.....	19
5.3.	EDIFICIO FACOLTÀ DI INGEGNERIA – ALA PROSPICIENTE CORSO MATTEOTTI .....	20
5.4.	EDIFICI SPAZI RISTORO FACOLTÀ DI INGEGNERIA .....	22
6.	INTERVENTI DA ESEGUIRE.....	23
6.1.	EDIFICIO FACOLTÀ DI ECONOMIA:.....	23
6.1.1.	FISSAGGIO MECCANICO DELLA IMPERMEABILIZZAZIONE ESISTENTE .....	23
6.1.2.	INTERVENTI IN COPERTURA SUL VECCHIO MANTO BITUMINOSO RIGONFIAMENTI E PIEGHE.....	23
6.1.3.	PREPARAZIONE DEL SUPPORTO.....	24
6.1.4.	IMPERMEABILIZZAZIONE .....	24
6.1.5.	BOCCHETTONI DI SCARICO ACQUE METEORICHE. ....	26
6.1.6.	BARRIERA CHIMICA SUL PERIMETRO ESTERNO .....	26
6.1.7.	FACCIAE SOGGETTE A RIMOZIONE TOTALE DEGLI INTONACI - MURI FUORITERRA (ESTERNO).....	27
6.1.8.	FACCIAE SOGGETTE A REVISIONE DEGLI INTONACI. ....	28
6.1.9.	RISANAMENTO SCALA IN ACCIAIO ESTERNA.....	28
6.1.10.	TINTEGGIATURA ESTERNA DI TUTTE LE SUPERFICI DI FACCIAA. ....	29
6.1.11.	RINCOLLAGLI DELLE LASTRE IN TRAVERTINO INTERNE ED ESTERNE.....	29
6.1.12.	RISANAMENTO PARETI INTERNE.....	29
6.1.13.	PULIZIA DELLE CORNICI ESTERNE DI CORONAMENTO E DELLE LASTRE DI TRAVERTINO. ....	29
6.2.	EDIFICIO PALAZZETTO DELL'AMMINISTRAZIONE: .....	33
6.2.1.	BARRIERA CHIMICA SUL PERIMETRO ESTERNO .....	33
6.2.2.	FACCIAE SOGGETTE A RIMOZIONE TOTALE DEGLI INTONACI - MURI FUORITERRA (ESTERNO).....	33
6.2.3.	FACCIAE SOGGETTE A REVISIONE DEGLI INTONACI. ....	34
6.2.4.	TINTEGGIATURA ESTERNA DI TUTTE LE SUPERFICI DI FACCIAA. ....	35
6.2.5.	RINCOLLAGLI DELLE LASTRE IN TRAVERTINO INTERNE ED ESTERNE.....	35
6.2.6.	RISANAMENTO PARETI INTERNE.....	35
6.2.7.	VERNICIATURA OPERE IN FERRO.....	35

<b>6.2.8. PULIZIA DELLE CORNICI ESTERNE DI CORONAMENTO E DELLE LASTRE DI TRAVERTINO. ....</b>	<b>36</b>
<b>6.3. EDIFICIO FACOLTÀ DI INGEGNERIA – ALA PROSPICIENTE CORSO MATTEOTTI .....</b>	<b>39</b>
<b>6.3.1. FACCIATE SOGGETTE A REVISIONE DEGLI INTONACI. ....</b>	<b>39</b>
<b>6.3.2. RINCOLLAGLI DELLE LASTRE IN TRAVERTINO INTERNE ED ESTERNE.....</b>	<b>39</b>
<b>6.3.3. PULIZIA DELLE CORNICI ESTERNE DI CORONAMENTO, DELLE LASTRE DI TRAVERTINO E DELLA FACCIATA IN CORTINA. ....</b>	<b>39</b>
<b>6.3.4. RIPRESA DEL MARCAPIANO ESTERNO DANNEGGIATO. ....</b>	<b>42</b>
<b>6.3.5. SISTEMAZIONE FACCIATA IN LISTELLI DI CORTINA. ....</b>	<b>43</b>
<b>6.3.6. VERNICIATURA OPERE IN FERRO (GRADE ED INFISSI). ....</b>	<b>43</b>
<b>6.3.7. TINTEGGIATURA ESTERNA DI TUTTE LE SUPERFICI DI FACCIATA. ....</b>	<b>43</b>
<b>6.4. PUNTO RISTORO .....</b>	<b>45</b>
<b>6.4.1. CAPP A IN CALCESTRUZZO ARMATO NALL’ESTRADOSSO DEL SOLAIO DI COPERTURA .....</b>	<b>45</b>
<b>6.4.2. INTERVENTO ANTISFONDELLAMENTO DEL SOLAIO DI COPERTURA .....</b>	<b>45</b>
<b>6.4.3. INTERVENTI IN COPERTURA IMPERMEABILIZZAZIONE.....</b>	<b>46</b>
<b>6.4.4. RIFACIMENTO INTONACI ESTERNI .....</b>	<b>46</b>
<b>6.4.5. VESPAIO AREATO SOLAIO PIANO TERRA .....</b>	<b>46</b>
<b>6.4.6. PAVIMENTAZIONE INTERNA.....</b>	<b>47</b>
<b>6.4.7. IMPIANTO ELETTRICO .....</b>	<b>47</b>
<b>6.4.8. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO.....</b>	<b>47</b>
<b>6.4.9. IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA POTABILE .....</b>	<b>47</b>
<b>6.4.10.IMPIANTO DI SCARICO ACQUE REFLUE .....</b>	<b>47</b>
<b>6.4.11.OPERE IN CARTONGESSO.....</b>	<b>48</b>
<b>6.4.12.INFISSI INTERNI ED ESTERNI.....</b>	<b>48</b>
<b>6.4.13.TINTEGGIATURA ESTERNA .....</b>	<b>49</b>
<b>6.4.14.TINTEGGIATURA INTERNA.....</b>	<b>49</b>

## **1. INTRODUZIONE**

La presente relazione tecnica riguarda l'indagine conoscitiva necessaria per mappare, sia a livello architettonico che strutturale, le condizioni attuali dei corpi fabbrica, ubicati nel Comune di Latina e censito al N.C. U. al foglio 141 part. 12-160-161-162-20, individuare tutti i fenomeni di degrado presenti negli edifici di proprietà dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Tale esigenza nasce per far emergere quali attività intraprendere per avviare le operazioni di riqualificazione di tutti gli immobili, tenendo ben saldi gli obiettivi e le esigenze, di tali strutture Universitarie, relativamente alle problematiche di degrado da risolvere e ai costi necessari per avviare i lavori.

Nel dettaglio i fabbricati oggetto di riqualificazione sono:

1. Edificio Facoltà di Economia;
2. Edificio Palazzetto dell'Amministrazione;
3. Edificio Facoltà di ingegneria (ala prospiciente Corso Matteotti);
4. Edifici ubicati all'interno della corte Facoltà di Ingegneria, a adibire a punto ristoro;

Al fine di comprendere le azioni necessarie per la risoluzione di tutte le problematiche sugli immobili, sopra menzionati, tutte le attività sono state articolate come sotto sintetizzate riportate:

- Sopralluoghi;
- Studio conoscitivo storico dell'edificio e dello stato attuale;
- Indagini conoscitive sulle strutture;
- Studio degli interventi di risanamento;

In particolare, sono stati effettuati numerosi sopralluoghi, dai quali è stato possibile rilevare la geometria del fabbricato (visivamente, senza indagini conoscitive distruttive), mappare le problematiche su ogni ambiente interno e all'esterno, acquisire informazioni relative a fenomeni di degrado ed infiltrazione.

Tutti i dati acquisiti sono stati successivamente esaminati, in una prima fase preliminare, confrontati con le planimetrie in possesso, analizzati e studiati eventuali fenomeni di degrado.

## **2. OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le somministrazioni di mano d'opera e di provviste occorrente per l'esecuzione dei lavori inerenti le opere edili di restauro per gli immobili siti in Latina destinati ad attività Universitarie e uffici amministrativi.

Si tratta di immobili, sui quali è stato regolarmente richiesto parere alla per i beni Architettonici e Paesaggistici.

## **3. ELABORATI ALLEGATI AL PROGETTO**

Fanno parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati progettuali:

- *Capitolato d'appalto;*
- *Computo metrico estimativo;*
- *Elenco prezzi con relative Analisi;*
- *Quadro economico;*
- *Piano di manutenzione;*
- *Piano di sicurezza e coordinamento e cronoprogramma;*
- *Relazione storica;*
- *Relazione Impianti elettrici;*
- *Tav. 1 – Facoltà di economia;*
- *Tav. 2 – Palazzetto amministrazione;*
- *Tav. 3 – Facoltà di ingegneria ala prospiciente corso G. Matteotti;*
- *Tav. 4 – Punto ristoro;*
- *Tav. 5 – Punto ristoro – impianto elettrico;*
- *Tav. 6 – Punto ristoro – impianto di adduzione acqua – impianto di condizionamento multisplit;*

## **4. DESCRIZIONE DEGLI EDIFICI E RISULTATI DEI SOPRALLUOGHI**

Come anticipato nel capito precedente, la riqualificazione riguarda gli immobili ubicati nel Comune di Latina, adibiti a Campus Universitario e censiti catastalmente al foglio 141 part. 12-160-161-162-20. Trattasi degli edifici della Facoltà di Economia, Palazzetto dell'Amministrazione, Facoltà di Ingegneria (ala prospiciente Corso Matteotti) e edifici ubicati all'interno della corte della Facoltà di Ingegneria, da adibire

a punto ristoro.

Tali fabbricati sono ubicati nel centro cittadino, all'interno dell'area destinata al Campus Universitario. Il quartiere dista quindi, a circa 300 ml dal centro Città, ed è contraddistinto da un elevato carico urbanistico di persone, per la presenza di una vasta zona costruita con destinazione d'uso mista (commerciale, residenziale).

Per quanto concerne i lavori da effettuare occorrerà tenere in considerazione eventuali prescrizioni imposte dalla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggio.

#### **4.1. Edificio Facoltà di Economia**

L'edificio è ubicato a ridosso del Centro Storico, all'interno del Campus Universitario, nell'area dell'ex 82° Fanteria.

E' uno degli edifici che rappresenta, tra i tanti, una testimonianza storica nel nucleo urbanistico della "Città Nuova".

I lavori di costruzione dell'edificio, risultano completati ed inaugurati nel 1935.

Secondo le indicazioni del periodo le caratteristiche costruttive ed architettoniche dell'edificio sono improntate alla semplicità e lo stesso uso dei materiali è limitato all'impiego di quelli locali.

L'insieme architettonico dell'edificio ha un effetto scenico sicuramente superiore all'uso dei materiali e delle finiture utilizzate; il largo uso di intonaci ne sono la dimostrazione.

Il fabbricato ha due piani presenta come elementi architettonici di rilievo il portale d'ingresso principale, rivestito in travertino e la parte restante delle facciate laterali, posteriori e tutte quelle interne al cortile risultano intonacate con la presenza di una zoccolatura in lastre di travertino bianco.

L'intero corpo fabbrica è stato oggetto di riqualificazione edilizia dell'anno 2003.

Si accede al piano primo attraverso il corpo scale esistente ubicato all'interno del fabbricato.

La copertura risulta essere piana ed impermeabilizzata con pacchetto costituito da Membrana bitume polimero ardesiata tipo 4,5kg/mq, Membrana bitume polimero liscia sp. 4mm, Isolante in fibra di legno e cemento sp. 50mm, Massetto alleggerito. Lo scarico delle acque meteoriche, della copertura piana, avviene attraverso bocchettoni posti orizzontalmente sulla muratura perimetrale del parapetto, collegati ai discendenti posti verticalmente sulle facciate.

Gli intonaci sono stati tutti realizzati, durante l'intervento di manutenzione straordinaria

risalente all'anno 2003, costituiti da malte premiscelate.

Per quanto riguarda le coloriture, le facciate presentano una tonalità "rosso Sapienza".

All'interno della corte del fabbricato, è stata posta in opera, nell'anno 2003, una scala in acciaio di emergenza, completamente aperta.

Gli ambienti interni hanno destinazioni d'uso didattiche quali: aule, studi, uffici, biblioteca ect.

Relativamente alla necessità di effettuare manutenzione, legata all'adattamento alle funzioni dell'edificio e allo scopo di migliorare la qualità degli ambienti, si ritiene di dover provvedere ad eseguire interventi mirati alla riqualificazione della copertura piana, al risanamento di tutte le facciate e delle murature portanti perimetrali, fortemente aggredite da umidità proveniente da risalita capillare, nonché risanare le superfici della scala in acciaio esterna.

Di seguito viene riportata un rilievo fotografico, necessario ad individuare lo stato di fatto e mappare i fenomeni di degrado, che saranno trattati nei capitoli precedenti.



**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**



**Figura 5**



**Figura 6**



**Figura 7**



**Figura 8**



**Figura 9**



**Figura 10**



**Figura 11**



**Figura 12**



## **4.2. Edificio Palazzetto Amministrazione**

Anche tale edificio rientra all'interno del perimetro del campus universitario e presenta un ingombro a terra nettamente più ridotto rispetto all'edificio destinato alla Facoltà di Economia, ma con caratteristiche costruttive ed architettoniche pressoché identiche.

I lavori di costruzione dell'edificio, quindi, risultano completati intorno al 1935.

Secondo le indicazioni del periodo le caratteristiche costruttive ed architettoniche dell'edificio sono improntate alla semplicità e lo stesso uso dei materiali è limitato all'impiego di quelli locali.

L'insieme architettonico dell'edificio ha un effetto scenico sicuramente superiore all'uso dei materiali e delle finiture utilizzate; il largo uso di intonaci ne sono la dimostrazione.

Il fabbricato ha due piani presenta come elementi architettonici di rilievo il portale d'ingresso principale e laterale, rivestito in travertino e la parte restante delle facciate, risultano intonacate con la presenza di una zoccolatura in travertino bianco.

L'intero corpo fabbrica è stato oggetto di riqualificazione edilizia dell'anno 2003.

Si accede al piano primo attraverso il corpo scale esistente ubicato all'interno del fabbricato.

La copertura risulta essere piana ed impermeabilizzata con pacchetto costituito da membrana bitume polimero ardesiata tipo 4,5kg/mq, membrana bitume polimero liscia sp. 4mm, isolante in fibra di legno e cemento sp. 50mm, massetto alleggerito e sovrastante strato di guaina. Lo scarico delle acque meteoriche, della copertura piana, avviene attraverso bocchettoni posti orizzontalmente sulla muratura perimetrale del parapetto, collegati ai discendenti posti verticalmente e lasciati sotto traccia sulle facciate.

Gli intonaci sono stati tutti realizzati, durante l'intervento di manutenzione straordinaria risalente all'anno 2003, costituiti da malte premiscelate.

Per quanto riguarda le coloriture, le facciate presentano una tonalità "rosso Sapienza".

Relativamente alla necessità di effettuare manutenzione, legata all'adattamento alle funzioni dell'edificio, quali, uffici amministrativi, allo scopo di migliorare la qualità degli ambienti, si ritiene di dover provvedere ad eseguire interventi mirati alla riqualificazione di tutte le facciate e delle murature portanti perimetrali, fortemente aggredite da umidità proveniente a da risalita capillare.

Di seguito viene riportata un rilievo fotografico, necessario ad individuare lo stato di fatto e mappare i fenomeni di degrado, che saranno trattati nei capitoli precedenti.

**Figura 13**



**Figura 14**



**Figura 15**



**Figura 16**



**Figura 17**



**Figura 18**



### **4.3. Edificio Facoltà di Ingegneria – ala prospiciente corso G. Matteotti**

Tale edificio non rientra ubicato, all'interno del perimetro del campus universitario di Economia e del Palazzotto dell'Amministrazione, bensì sito a ridosso di questi ultimi. Si accede a tale edificio da viale A. Doria, via XXIV Maggio e da Corso G. Matteotti. Anche tale edificio risale agli anni 30 ed i lavori di costruzione, risultano completati intorno al 1935.

Le caratteristiche costruttive ed architettoniche dell'edificio sono improntate alla semplicità e lo stesso uso dei materiali è limitato all'impiego di quelli locali.

L'insieme architettonico dell'edificio ha un effetto scenico sicuramente superiore all'uso dei materiali e delle finiture utilizzate; il largo uso di intonaci ne sono la dimostrazione.

Il fabbricato ha due piani, presenta come elementi architettonici di rilievo il portale d'ingresso principale e laterali, rivestito in travertino e la parte restante delle facciate, risultano intonacate con la presenza di una zoccolatura in travertino bianco.

Il presente capitolo, si sofferma, alla descrive della porzione di facciata prospiciente Corso G. Matteotti, in quanto solo quest'ultima oggetto di riqualificazione.

Tale facciata, presenta come elementi architettonici di rilievo, porzioni di superfici verticali, rivestite con listelli di cortina, lastre in travertino bianco poste come zoccolatura e sovrastante marcapiano sagomato e realizzato in cemento.

Si accede al piano primo attraverso il corpo scale esistente ubicato all'interno del fabbricato.

La copertura risulta essere piana.

Lo scarico delle acque meteoriche, della copertura piana, avviene attraverso bocchettoni posti orizzontalmente sulla muratura perimetrale del parapetto, collegati ai discendenti posti verticalmente e lasciati sotto traccia sulle facciate.

Gli intonaci presentano tonalità chiara con segni evidenti di rigonfiamenti.

Per quanto riguarda le coloriture, le facciate presentano una tonalità sabbia chiara.

Al piano terra sulle finestre dei locali, sono presenti grate in ferro; sulle porzioni di facciata rivestite in listelli di cortina, è presente, al centro un infisso in ferro e vetro.

Sulla facciata prospiciente Corso G. Matteotti, ricade una porzione di giardino sulla quale insistono diverse alberature di differenti specie. Il marciapiede posto lungo tutto il perimetro, risulta essere realizzato con cigli in travertino e pavimentazione in marmette di cemento.

Su l'area a verde emergono aiuole perimetrate da cigli arrotondati.

Relativamente alla necessità di effettuare manutenzione, legata all'adattamento alle

funzioni dell'edificio, quali, didattica ed uffici amministrativi, allo scopo di migliorare la qualità degli ambienti, si ritiene di dover provvedere ad eseguire interventi mirati alla riqualificazione della sola facciata prospiciente Corso Giacomo Matteotti.

**Figura 19**



**Figura 20**



**Figura 21**



**Figura 22**



**Figura 23**



**Figura 24**



**Figura 25**



**Figura 26**



#### **4.4. Edifici spazi ristoro Facoltà di Ingegneria**

Gli edifici oggetto della presente sessione, sono ubicati all'interno della corte di pertinenza dell'edificio di Ingegneria, e consistono in locali a servizio del corpo fabbrica principale, attualmente dimessi.

Risultano ad un solo piano fuori terra, con copertura piana, muratura perimetrale in blocchi di tufo, solaio costituito in putrelle di acciaio e sovrastanti tabelloni.

**Figura 27**



**Figura 28**



**Figura 29**



**Figura 30**



## **5. ANALISI DEI FENOMENI DI DEGRADO**

Come verrà illustrato nelle sessioni successive, documentato ed chiarito nelle evidenze fotografiche, esistono evidenti segni di degrado, per tutti gli edifici sopra descritti.

### **5.1. Edificio Facoltà di Economia**

E' stato possibile rilevare che la copertura piana è del tipo con manto impermeabile a vista. È la soluzione più comune e più diffusa per la copertura di edifici di questo tipo, ed è anche la più economica perché, non prevedendo alcuna protezione pesante sul manto, consente di risparmiare sia sulla struttura portante che sui costi di manutenzione e rifacimento. Nel manto a vista il pacchetto di isolamento-manto è più sollecitato perché direttamente esposto alle intemperie e quindi alle brusche variazioni di temperatura. I principali fenomeni rilevati, si possono riassumere in fenomeni locali di fessurazione e fenomeni generali di reptazione. Nel primo caso i movimenti si sono localizzati in



corrispondenza degli elementi discontinui (bocchettoni) dando luogo a dei fenomeni locali di affaticamento del manto, che hanno provocato fessurazione dell'impermeabilizzazione, proprio in corrispondenza dei canali di scolo.

Il movimento di uno strato continuo, come è il manto impermeabile, è invece un fenomeno generale di tutta la superficie, da e verso il centro geometrico della copertura, che si è manifestato asimmetricamente sulla superficie impermeabilizzata delimitata da muri alti circa ml 1,00.

Ciò ha determinato un progressivo e lento cammino del manto.

I fenomeni si sono manifestati, quindi, sulla copertura piana con manto a vista.

Il manto, con la bassa temperatura, si è accorciato e contemporaneamente, si è irrigidito, diventando così forte da trascinare nel suo movimento, gli strati adiacenti che non sono sufficientemente fissati, causando il distacco in corrispondenza dei bocchettoni e la formazione di pieghe attorno ai punti fissi del tetto, come gli angoli perimetrali e i basamenti degli impianti.

Con il ritorno del sole la temperatura si alza ed il manto si dilata, ma essendo un materiale termoplastico diventa molle e non ha più la forza di tornare al suo posto e di stendere quindi le pieghe che ha formato a freddo e nemmeno riesce a riportare al loro posto gli strati adiacenti che aveva trascinato con sé verso il centro della copertura. Progressivamente il manto si è accentrato, agli angoli del tetto si sono formate delle pieghe, come pure intorno ai basamenti degli impianti, lungo i muretti perimetrali, il manto si è teso e l'isolante ha subito degli spostamenti verso il centro della copertura.

Tali fenomeni, legati al movimento degli strati tra loro, hanno determinato un progressivo dislocamento del manto e/o degli strati vicini e tali fenomeni vengono definiti di "reptazione" ed in genere causano, come nel caso specifico, disordini che interessano tutto il rivestimento (vedere foto copertura piana da 31 a 36) .

Le facciate in corrispondenza dei discendenti di scarico delle acqua piovane risultano rigonfiate e scolorite, a causa delle infiltrazioni proveniente dai bocchettoni e dall'uso incontrollato di pazze di guaina poste su tutta la superficie verticale dei parapetti (vedere foto facciate da 37 a 40).

**Figura 31**



**Figura 32**



**Figura 33**



**Figura 34**



**Figura 35**



**Figura 36**



**Figura 37**



**Figura 38**



**Figura 39**



**Figura 40**



Umidità provenienti da tutte le murature portanti per risalita capillare.

Durante le indagini effettuate in loco, è stato possibile rilevare su tutte le superfici verticali del piano terra, al di sopra del rivestimento in travertino, l'esistenza di fenomeni di degrado, segno evidente di risalita in verticale per capillarità dell'umidità. Le lastre esterne in travertino bianco, dai saggi effettuati, risultano in buone condizioni, senza segni di distacco; alcune lastre interne poste in opera sui muri interni dei corridoi risultano distaccate.

**Figura 41**



**Figura 42**



**Figura 43**



**Figura 44**



## **5.2. Edificio Palazzetto Amministrazione**

Dai sopralluoghi effettuati presso tale edificio si è riscontrato il degrado delle facciate esterne e causa dell'umidità proveniente da tutte le murature portanti perimetrali per risalita capillare (vedi foto 45 e 46).

Durante le indagini è stato possibile rilevare su tutte le superfici verticali del piano terra, al di sopra del rivestimento in travertino, l'esistenza di fenomeni di degrado, segno evidente di risalita in verticale per capillarità dell'umidità.

Le lastre esterne in travertino bianco, dai saggi effettuati, risultano in buone condizioni, senza segni di distacco; alcune lastre interne poste in opera sui muri interni dei corridoi risultano distaccate.

Lo stesso fenomeno ha interessato anche i locali adibiti originariamente a guardiania (foto 47 e 48).

**Figura 45**



**Figura 46**



**Figura 47**



**Figura 48**



### **5.3. Edificio Facoltà di Ingegneria – ala prospiciente corso Matteotti**

Le facciate risultano rigonfiate e scolorite, a causa delle venustà e dell'assenza di manutenzione. I frontali speculari in listelli di cortina, posti sulla superficie verticale oggetto di riqualificazione, si presentano non omogenee (prive di alcuni listelli) e sporche. Alcune lastre di travertino poste in opera come zoccolatura si presentano distaccate e aggredite da muffe e funghi, così come il marcapiano in cemento posto a circa ml 1.10 dalla quota del marciapiede e il cornicione di coronamento, da cm 13 circa, posto a quota copertura e gli imbotti delle aperture del piano terra, di travertino bianco di spessore circa cm 7,00 (vedere foto facciate da 49 a 56).

**Figura 49**



**Figura 50**



**Figura 51**



**Figura 52**

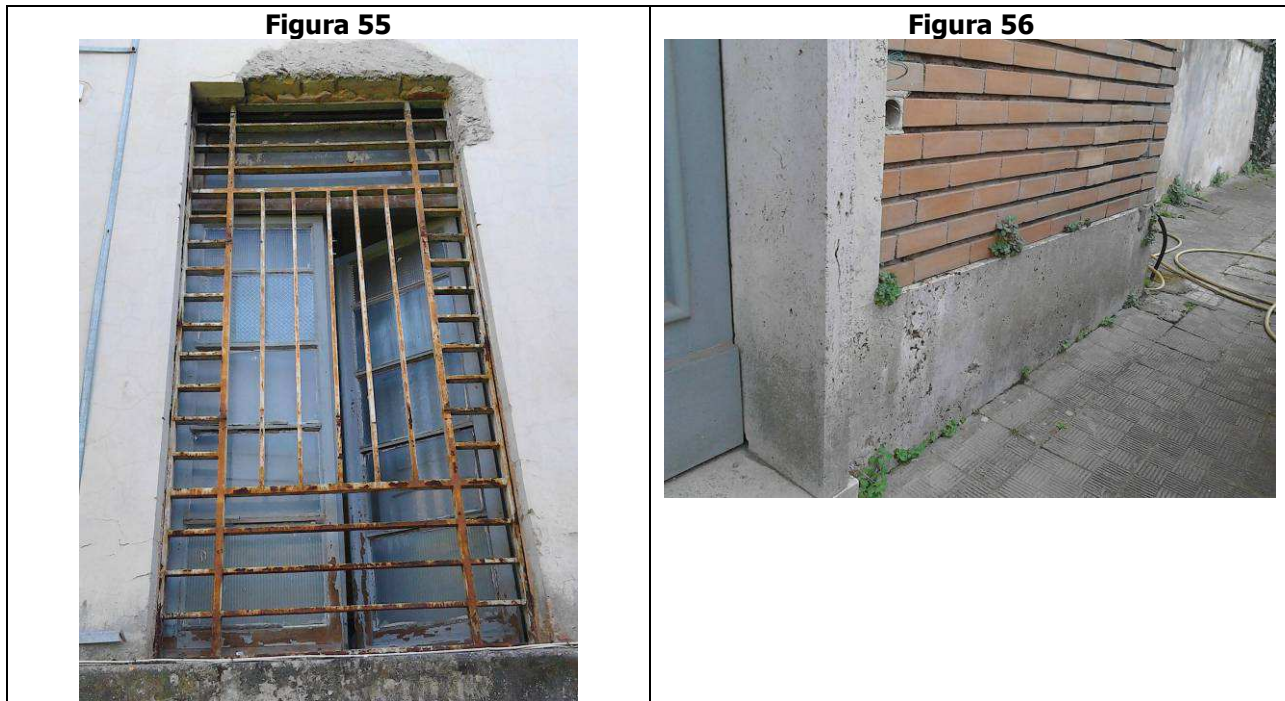


**Figura 53**



**Figura 54**





#### 5.4. Edifici spazi ristoro Facoltà di Ingegneria

Come evidenziato nei capitoli precedenti, tali manufatti, risultano essere non utilizzati sia a causa delle vetustà che per l'assenza di obiettivi per l'utilizzo.

I due edifici ad un piano fuori terra si presentano con evidenti problemi legati alla impermeabilizzazione della copertura piana, al forte degrado di tutte le pareti interne ed esterne (intonaco rigonfiato e distaccato), alla riqualificazione interne sia muraria che impiantistica e al rifacimento di tutti gli infissi, sia interni che esterni (vedere foto facciate da 57 a 58).



## **6. INTERVENTI DA ESEGUIRE**

Le considerazioni contenute nel presente capitolo, sono state formulate tenendo in esame le attività eseguite nei sopralluoghi effettuati e nei rilievi dimensionali.

Gli interventi di riqualificazione completa del corpo fabbrica, possono essere sintetizzate nei punti sotto riportati.

### **6.1. EDIFICIO FACOLTÀ DI ECONOMIA:**

- *Fissaggio meccanico della impermeabilizzazione esistente;*
- *Interventi in copertura sul vecchio manto bituminoso;*
- *Preparazione del supporto;*
- *Impermeabilizzazione;*
- *Bocchettoni di scarico acque meteoriche;*
- *Barriera chimica sul perimetro esterno;*
- *Facciate soggette a rimozione totale degli intonaci;*
- *Facciate soggette a revisione degli intonaci;*
- *Risanamento scala in acciaio esterna;*
- *Tinteggiatura esterna di tutte le superfici di facciata;*
- *Rincollaggio delle lastre in travertino interne ed esterne;*
- *Risanamento pareti interne;*
- *Pulizia delle cornici esterne di coronamento e delle lastre di travertino.*

#### ***6.1.1. Fissaggio meccanico della impermeabilizzazione esistente***

Fissaggio meccanico del pacchetto esistente per mezzo di fissaggi GNG-8,0XL forgiato in un unico pezzo, diametro 6,3 mm, testa impronta Torx T25 Testa 10 mm gambo 6 mm con filetto 8 mm, per il fissaggio di elementi isolanti e membrane impermeabili su calcestruzzo Alleggerito Gasbeton con almeno 500 kg m<sup>3</sup> di calcestruzzo; realizzati in acciaio al carbonio C18 con protezione Lanthane TR 175 , protezione contro la corrosione, secondo modalità e intensità definite da specifica verifica conforme al D.M. 14.01.2008: "Norma tecniche per le Costruzioni" e EUROCODICE 1: Azioni sulle strutture: Parte 1-4: Azioni generali – Azioni del vento. Si prevede la posa in opera di un elemento di fissaggio ogni due metri quadrati di manto impermeabile.

#### ***6.1.2. Interventi in copertura sul vecchio manto bituminoso***



### ***rigonfiamenti e pieghe***

Procedere all'apertura dei rigonfiamenti con l'aiuto di un cutter. Rialzare le parti tagliate ed asciugare la faccia inferiore così messa a nudo. Riscaldare il supporto per mezzo del bruciatore in modo da fondere la parte inferiore tagliata. Risaldare in aderenza totale al supporto l'insieme delle parti tagliate e saldare sui tagli effettuati una striscia di guaina.

Incollare e livellare il bitume eccedente per mezzo di una cazzuola riscaldata.

### ***6.1.3. Preparazione del supporto***

Prima di procedere con la posa in opera del nuovo manto impermeabile, occorrerà procedere con una serie di lavorazioni preliminari che di seguito sono state elencate:

- Verifica del piano di posa dei tratti di manto impermeabile verticali, attraverso la rimozione e taglio del vecchio manto verticale, con la messa a nudo di tutte le superfici verticali, le quali saranno successivamente livellate per mezzo di un rasante cementizio per la regolarizzazione di murature, intonaci e stuccature di porosità superficiali.
- Rimozione ed eliminazione delle scossaline esistenti ammalorate
- Rimozione, stoccaggio e riposizionamento ad ultimazione lavori della Gabbia di Faraday e di tutte le canaline esistenti
- Pulizia del supporto
- Rimozione ed eliminazione dei bocchettoni esistenti
- Fissaggio del supporto esistente con elementi di cui al precedente art. 3.1.1.
- Fornitura e posa in opera di aspiratori

### ***6.1.4. Impermeabilizzazione***

A cavallo delle giunzioni della membrana esistente verrà posata a fiamma una membrana impermeabilizzante composita pluristrato in bitume distillato polimero di 5 mm di spessore (EN 1849- 1), autoprotetta con scagliette di ardesia, costituita da uno strato superiore in bitume distillato polimero elastoplastomerico con temperatura di rammollimento palla e anello (EN 1427) di 150°C, uno strato inferiore in bitume distillato polimero elastomerico con ripresa elastica (NF XP 84-360) del 300% e una armatura composita, stabilizzata, ad alta resistenza alla perforazione in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, impregnata con bitume distillato polimero elastomerico che sarà munita di speciali strisce termoadesive di 1 mm ca. di

spessore spalmate sul 40% della faccia inferiore che aderendo per sfiammatura solo parzialmente, consentiranno la diffusione dell'umidità intrappolata dal vecchio manto evitando bolle e condense. La membrana sarà dotata di una resistenza alla grandine di livello RG 5 conforme Test protocol EMPA n. 9 dell'associazione svizzera delle assicurazioni per edifici pubblici WKF. La membrana sarà classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1), con resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti Broof (t2), sia su substrato combustibile che su substrato incombustibile, (secondo UNI EN 13501-5:2009 classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - parte 5: classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno secondo UNI ENV 1187:2007). La membrana avrà una resistenza a trazione (EN 12311-1) L/T di 1200/1000 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 45/45%, una resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) L/T di 400/500 N, una resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A) di 2.000 mm, una resistenza al punzonamento statico (EN 12730) di 25 kg, una stabilità dimensionale a caldo (EN 1107-1) L/T - 0,20%/+0,10%, una flessibilità a freddo (EN 1109) dello strato superiore di -15°C e per lo strato inferiore di -25°C.

A protezione del manto impermeabile sopra descritto verrà applicata una pittura bianca monocomponente, a base di polimeri in emulsione acquosa e additivi speciali, flessibile, resistente agli agenti atmosferici, ad alta riflettività solare ed emissività nell'infrarosso in grado di aumentare la luce diffusa e l'efficienza dei pannelli fotovoltaici, di ridurre la temperatura superficiale del manto impermeabile nelle ore diurne, favorire la dissipazione del calore accumulato nelle ore notturne e conseguentemente determinare un consistente risparmio energetico per il condizionamento degli edifici. La pittura sarà dotata di una Riflettività solare (ASTM C-1549) 0,82, Emissività all'infrarosso (ASTM C-1471) 0,91 e da un Solar Reflectance Index SRI 104% come rilevato nel rapporto di prova Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile - Università di Modena e Reggio Emilia. La pittura avrà inoltre una resistenza all'incendio, certificata come comportamento al fuoco esterno Broof(t2).

Comprese nel prezzo, la posa di aspiratori da inserire nel vecchio rivestimento, nel quale verrà praticato un foro circolare di diametro pari a quello del camino del FUGATOR. In questo modo, una volta messo in opera l'aspiratore, il vapor acqueo potrà diffondere sia da sotto il vecchio manto che da sotto il nuovo rivestimento.

Quest'ultimo verrà incollato a fiamma sul FUGATOR badando di non chiudere l'intercapedine determinata dai piedini del piatto. Ogni aspiratore dovrà coprire una superficie di terrazzo almeno pari a 30 metri quadrati.

#### ***6.1.5. Bocchettoni di scarico acque meteoriche.***

Posa di bocchettoni per scarico di acque pluviali fabbricato in gomma sintetica E.P.D.M, Etilene Propilene Diene Monomero. Il bocchettone che comprende una flangia ed una prolunga, è posto in opera tra due strati di membrane impermeabilizzanti.

Caratteristiche tecniche

Altezza ..... 200 mm

Diametro ..... 100 - 110 - 120 - 125 - 140 - 150 - 160 - 200 mm

Carico a rottura ASTM D412 ..... 35 kg/cm<sup>2</sup>

Allungamento a rottura ASTM D412 .. 350 %

Durezza ASTM D 2240 ..... 80 ± 5

Resistenza allo strappo ASTM D624 .. 25 kg/cm

Lunghezza della prolunga ..... 230 mm

Su un supporto pulito e asciutto, applicazione di una vernice di aderenza in ragione di 250 g/m<sup>2</sup>. Posa, a fiamma di una pezza in membrana bituminosa di dimensione superiore alla flangia del bocchettone. Saldare a fiamma la membrana di impermeabilizzazione sul bocchettone. La membrana raffreddata verrà tagliata con precauzione sul perimetro interno dello scarico del bocchettone. La congiunzione tra flangia e membrana sarà verificata con l'aiuto della punta della cazzuola. Posa ad incastro del parafoglie.

#### ***6.1.6. Barriera chimica sul perimetro esterno***

Formazione dello sbarramento orizzontale, sulle murature umide fuori terra, mediante Barriera chimica costituita da iniezioni di nanogel silanico automigrante, a diffusione progressiva nelle murature, ad alto potere idrofobizzante, sino a completa saturazione delle superfici. I fori nella muratura verranno eseguiti con trapano elettrico o carotatrice, avranno il diam. di 14 / 16 mm. e la profondità pari al 95% ca.

dello spessore del vivo della muratura (esclusi gli intonaci e eventuali rivestimenti) e saranno effettuati in linea orizzontale con interassi di cm 10 a 10 cm. ca. dal piano di cantiere attuale, su di un solo lato della medesima. L'inclinazione verso il basso dei fori dovrà essere contenuta entro i 5°. nelle porzioni di muratura maggiormente interessate dal fenomeno. Il gel idrofobizzante da iniettare dovrà riempire completamente i fori ad eccezione degli ultimi 30 mm che serviranno per richiudere i fori con cemento a presa rapida. Una volta riempiti i fori e sigillati con il cemento si procederà immediatamente alla rimozione dell'esistente intonaco, sino al raggiungimento del vivo della muratura, che dovrà risultare perfettamente priva di parti friabili o in fase di distacco e depolverata mediante energica spazzolatura a secco con bruscone di saggina duro e rimozione delle polveri superficiali risultanti mediante aspiratore elettrico.

**6.1.7. Facciate soggette a rimozione totale degli intonaci - Muri fuoriterra (esterno)**

1-Rimozione totale degli esistenti intonaci sino al raggiungimento della muratura sottostante, per un altezza pari alla linea igrostatica, spazzolatura energica a secco delle superfici con successiva aspirazione delle polveri superficiali.

2-Applicazione in due mani successive, a spruzzo a bassa pressione ( 0,4 bar) sulle murature, sino a saturazione, di inibitore salino. prima mano - immediatamente a seguito della rimozione dell'intonaco. Seconda mano - a 7gg. dalla prima quale fondo di aggancio.

3-Formazione di intonaco macroporoso deumidificante, idrorepellente altamente traspirante, armato centralmente con rete in fibra di vetro per intonaci, previa applicazione di mano di rinzafo coprente (sbruffatura) con malta idrorepellente antisalina. Tale operazione dovrà essere eseguita "fresco su fresco" sull'inibitore salino.

4-Finitura delle superfici mediante applicazione di intonachino a civile per esterni (grana media) sempre dato in due mani a rasare e rifinito superiormente o con fratazzo di spugna o con fratazzo di plastica.

5-Tinteggiatura delle superfici con idropittura silossanica. Si avrà cura di evitare in maniera tassativa l'utilizzo di primer o fissativi sintetici che riducano la traspirabilità delle superfici, a tale scopo si consiglia di utilizzare come primer la stessa pittura sopra descritta diluendola abbondantemente ( 35-40% di acqua, tipo "latte di calce") in prima mano e procedendo con le mani successive riducendo in maniera graduale la diluizione sino al raggiungimento della copertura desiderata.

#### ***6.1.8. Facciate soggette a revisione degli intonaci.***

Tale operazione comprende tutte le operazioni da eseguirsi a qualsiasi altezza, al fine di individuare mediante accurata bussatura, di tutte le superfici esterne, intonacate, in via di distacco.

Le parti di intonaco consistenti e ben aderenti alla muratura saranno lasciate e sulle stesse dovrà essere asportata solamente la colletta superficiale.

Tutte le superfici oggetto dell'applicazione dovranno essere sottoposte in via preliminare al seguente trattamento:

- Asportazione dell'intonaco staccato e deteriorato (si prevede una superficie pari al 20% della superficie totale);
- Spazzolata dell'intera superficie;
- Ripristino dell'intonaco rimosso con uno di caratteristiche simili a quello esistente.

#### ***6.1.9. Risanamento scala in acciaio esterna.***

La scala esterna in ferro del fabbricato si presenta ricoperta in alcuni punti da ruggine e sfarinatura della vernice.

La riqualificazione di tutte le parti in ferro (scala esterna di emergenza) con particolare riferimento alla travi, pilastri e parapetti, dovranno essere accuratamente risanate.

Il ciclo di lavorazione prevede la spazzolatura, carteggiatura e spolverata di tutte le superfici sino all'asportazione totale della ruggine incoerente e dei residui di vernice sfarinanti. Nei Punti con ruggine friabile si procederà alla rimozione della polvere residua della spazzolatura con uno straccio umido, quindi applicando un convertitore di ruggine, seguendo le indicazioni della relativa scheda tecnica.

Sulle superfici così ottenute, sia quelle trattate con il convertitore sia le altre non trattate, dovrà essere applicata a pennello una doppia mano di fondo antiruggine ad

alta adesione, il prodotto andrà preventivamente ben rimescolato e se necessario si utilizzerà un apposito diluente indicato nella scheda tecnica, rispettando i tempi di essiccazione tra una mano e l'altra.

Successivamente si procederà alla verniciatura finale con due o più mani a coprire di smalto opaco (come quello esistente) nei tempi e modalità di applicazione previsti al produttore. Il colore dovrà essere lo stesso oggi esistente, o comunque scelto sulla campionatura il più possibile simile a quello esistente e concordato con la Direzione Lavori.

#### **6.1.10. Tinteggiatura esterna di tutte le superfici di facciata.**

Tinteggiatura delle superfici con Idropittura silossanica traspirante per esterni ed interni. La composizione a base di resine silossaniche rende il prodotto fortemente idrorepellente pur mantenendo un'elevata traspirabilità. Data l'elevata resistenza agli agenti aggressivi dell'atmosfera è il prodotto ideale per le pitturazioni esterne. Si applica a pennello in due mani. (Certificazione Bayer Italia del 24/5/94).

Si avrà cura di evitare in maniera tassativa l'utilizzo di primer o fissativi sintetici che riducano la traspirabilità delle superfici, a tale scopo si consiglia di utilizzare come primer la stessa pittura sopra descritta diluendola abbondantemente ( 35-40% di acqua, tipo "latte di calce") in prima mano e procedendo con le mani successive riducendo in maniera graduale la diluizione sino al raggiungimento della copertura desiderata.

#### **6.1.11. Rincollaggi delle lastre in travertino interne ed esterne.**

Tutte le lastre in travertino, sia interne che esterne dovranno essere adeguatamente pulite e ricollegate sulle superfici con l'ausilio di malta cementizia.

#### **6.1.12. Risanamento pareti interne**

- 1-Raschiatura di vecchie tinte;
- 2-Rasatura;
- 3-Applicazione di isolante;
- 4-Tinteggiatura con pittura a base di silicati.

#### **6.1.13. Pulizia delle cornici esterne di coronamento e delle lastre di travertino.**

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado e si avvale di metodi

fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare.

All'Appaltatore sarà vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della D.L.

In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico post-intervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli interventi vanno realizzati puntualmente, mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via via a quelle più forti ed aggressive.

La pulitura dei materiali porosi deve in primo luogo rimuovere dalla loro superficie le sostanze patogene, rispettando la patina naturale, quando esista ancora, ed allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possono proseguire l'azione di deterioramento. Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Un primo livello di pulitura tende a rimuovere essenzialmente i depositi incoerenti (generalmente formati da particolato atmosferico, carbonioso o terroso) che si accumulano per gravità o dopo essere state veicolate da acqua atmosferica o di risalita (efflorescenze saline) e che non realizzano alcun tipo di coesione o di reazione con il materiale sottostante. Questo tipo di deposito possiede una debole potenzialità patogena, che varia moltissimo in rapporto alla composizione delle sostanze e al materiale su cui si sedimentano. Anche i tempi di aggressione possono essere differenti, e dipendono dalla presenza o meno di sostanze attivatrici (per lo più

l'acqua, che entra in quasi tutte le reazioni patogene) o catalizzatrici.

Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze allo gene che tendono a solidarizzarsi alla superficie del manufatto con un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipendono dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere ancora particellato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento, o presenti come macchie.

Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale allorché le sostanze esterne, volatili o solide, si combinano con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dell'ossido di ferro (ruggine) che si forma sulle superfici metalliche, o dei prodotti gessosi, che vengono definiti croste in ragione del loro aspetto, i quali si formano sui materiali lapidei.

Perdurando l'apporto delle sostanze patogene dall'esterno, si ha un progresso continuo dell'attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate.

Per rimuovere i materiali incoerenti sono sufficienti blandi sistemi meccanici: aspiratori, stracci, scope e spazzole in fibra vegetale -- saggina -- (meno incisive di quelle in materiale sintetico), aria compressa. Questi metodi possono venire integrati dall'impiego puntuale di bisturi, spatole, piccole spazzole in nailon o metalliche.

Per rimuovere i depositi fortemente coesi e solidarizzati i metodi sopra elencati possono essere integrati da cicli di pulitura più incisivi, che trovano larga applicazione soprattutto nel trattamento dei materiali di rivestimento e, in generale, di pietre, murature, malte e, in molti casi (ad esclusione dei sistemi che impiegano acqua), anche di legno e metalli.

Spray di acqua - A bassa pressione (3-4 atmosfere). Uno dei metodi meno abrasivi; i risultati migliori si ottengono nebulizzando o, meglio, atomizzando l'acqua, utilizzando appositi ugelli, in numero adeguato alla superficie da pulire: le goccioline d'acqua rimuovono i composti solubili e, data la piccola dimensione, raggiungono capillarmente la superficie da trattare. Non si potranno trattare materiali che possono essere danneggiati dall'acqua (molti tipi di rivestimenti, oltre, naturalmente, a legno



e metalli) o che sono formati da sostanze solubili o comunque poco resistenti all'azione solvente dell'acqua (come molte pietre, malte e pitturazioni). Dato che il sistema, per essere efficace, richiede tempi di esercizio piuttosto ampi (1-2 giorni), è opportuno provvedere alla raccolta dell'acqua impiegata in grande quantità, effettuando il trattamento in periodi caldi. È fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che si depositerebbero sulla superficie trattata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 gradi centigradi ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature. La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine scambioioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore in PVC per l'adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili con ugelli conici per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinarsi su zone campione a tempi crescenti concordati con la D.L.

## **6.2. EDIFICIO PALAZZETTO DELL'AMMINISTRAZIONE:**

- *Barriera chimica sul perimetro esterno;*
- *Facciate soggette a rimozione totale degli intonaci;*
- *Facciate soggette a revisione degli intonaci;*
- *Tinteggiatura esterna di tutte le superfici di facciata;*
- *Rincollaggio delle lastre in travertino interne ed esterne;*
- *Risanamento pareti interne;*
- *Verniciatura opere in ferro;*
- *Pulizia delle cornici esterne di coronamento e delle lastre di travertino.*

### ***6.2.1. Barriera chimica sul perimetro esterno***

Formazione dello sbarramento orizzontale, sulle murature umide fuori terra, mediante Barriera chimica costituita da iniezioni di nanogel silanico automigrante, a diffusione progressiva nelle murature, ad alto potere idrofobizzante, sino a completa saturazione delle superfici. I fori nella muratura verranno eseguiti con trapano elettrico o carotatrice, avranno il diam. di 14 / 16 mm. e la profondità pari al 95% ca. dello spessore del vivo della muratura (esclusi gli intonaci e eventuali rivestimenti) e saranno effettuati in linea orizzontale con interassi di cm 10 a 10 cm. ca. dal piano di cantiere attuale, su di un solo lato della medesima. L'inclinazione verso il basso dei fori dovrà essere contenuta entro i 5°. nelle porzioni di muratura maggiormente interessate dal fenomeno. Il gel idrofobizzante da iniettare dovrà riempire completamente i fori ad eccezione degli ultimi 30 mm che serviranno per richiudere i fori con cemento a presa rapida. Una volta riempiti i fori e sigillati con il cemento si procederà immediatamente alla rimozione dell'esistente intonaco, sino al raggiungimento del vivo della muratura, che dovrà risultare perfettamente priva di parti friabili o in fase di distacco e depolverata mediante energica spazzolatura a secco con bruscone di saggina duro e rimozione delle polveri superficiali risultanti mediante aspiratore elettrico.

Tale lavorazione dovrà essere eseguita anche per i locali originariamente destinati a guardiana (foto 47-48).

### ***6.2.2. Facciate soggette a rimozione totale degli intonaci - Muri fuoriterra (esterno)***

1-Rimozione totale degli esistenti intonaci sino al raggiungimento della muratura

sottostante, per un'altezza pari alla linea igrostatica, spazzolatura energica a secco delle superfici con successiva aspirazione delle polveri superficiali.

2-Applicazione in due mani successive, a spruzzo a bassa pressione (0,4 bar) sulle murature, sino a saturazione, di inibitore salino. prima mano - immediatamente a seguito della rimozione dell'intonaco. Seconda mano - a 7gg. dalla prima quale fondo di aggancio.

3-Formazione di intonaco macroporoso deumidificante, idrorepellente altamente traspirante, armato centralmente con rete in fibra di vetro per intonaci, previa applicazione di mano di rinzafo coprente (sbruffatura) con malta idrorepellente antisalina. Tale operazione dovrà essere eseguita "fresco su fresco" sull'inibitore salino.

4-Finitura delle superfici mediante applicazione di intonachino a civile per esterni (grana media) sempre dato in due mani a rasare e rifinito superiormente o con fratazzo di spugna o con fratazzo di plastica.

5-Tinteggiatura delle superfici con idropittura silossanica. Si avrà cura di evitare in maniera tassativa l'utilizzo di primer o fissativi sintetici che riducano la traspirabilità delle superfici, a tale scopo si consiglia di utilizzare come primer la stessa pittura sopra descritta diluendola abbondantemente (35-40% di acqua, tipo "latte di calce") in prima mano e procedendo con le mani successive riducendo in maniera graduale la diluizione sino al raggiungimento della copertura desiderata.

Tale lavorazione dovrà essere eseguita anche per i locali originariamente destinati a guardiania (foto 47-48), per l'intera facciata.

### ***6.2.3. Facciate soggette a revisione degli intonaci.***

Tale operazione comprende tutte le operazioni da eseguirsi a qualsiasi altezza, al fine di individuare mediante accurata bussatura, di tutte le superfici esterne, intonacate, in via di distacco.

Le parti di intonaco consistenti e ben aderenti alla muratura saranno lasciate e sulle stesse dovrà essere asportata solamente la colletta superficiale.

Tutte le superfici oggetto dell'applicazione dovranno essere sottoposte in via preliminare al seguente trattamento:

- Asportazione dell'intonaco staccato e deteriorato (si prevede una superficie pari al 20% della superficie totale);
- Spazzolata dell'intera superficie;

- Ripristino dell'intonaco rimosso con uno di caratteristiche simili a quello esistente.

#### ***6.2.4. Tinteggiatura esterna di tutte le superfici di facciata.***

Tinteggiatura delle superfici con Idropittura silossanica traspirante per esterni ed interni. La composizione a base di resine silossaniche rende il prodotto fortemente idrorepellente pur mantenendo un'elevata traspirabilità. Data l'elevata resistenza agli agenti aggressivi dell'atmosfera è il prodotto ideale per le pitturazioni esterne. Si applica a pennello in due mani. (Certificazione Bayer Italia del 24/5/94).

Si avrà cura di evitare in maniera tassativa l'utilizzo di primer o fissativi sintetici che riducano la traspirabilità delle superfici, a tale scopo si consiglia di utilizzare come primer la stessa pittura sopra descritta diluendola abbondantemente ( 35-40% di acqua, tipo "latte di calce") in prima mano e procedendo con le mani successive riducendo in maniera graduale la diluizione sino al raggiungimento della copertura desiderata.

Tale lavorazione dovrà essere eseguita anche per i locali originariamente destinati a guardiania (foto 47-48).

#### ***6.2.5. Rincollaggi delle lastre in travertino interne ed esterne.***

Tutte le lastre in travertino, sia interne che esterne dovranno essere adeguatamente pulite e rincollate sulle superfici con l'ausilio di malta cementizia.

#### ***6.2.6. Risanamento pareti interne.***

- 1-Raschiatura di vecchie tinte;
- 2-Rasatura;
- 3-Applicazione di isolante;
- 4-Tinteggiatura con pittura a base di silicati.

#### ***6.2.7. Verniciatura opere in ferro***

Le strutture in ferro del fabbricato si presentano ricoperte in alcuni punto da ruggine e sfarinatura della vernice.

La riqualificazione di tutte le parti in ferro (scala esterna) con particolare riferimento alla travi, pilastri e parapetti, dovranno essere accuratamente risanate.

Il ciclo di lavorazione prevede la spazzolatura, carteggiatura e spolverata di tutte le superfici sino all'asportazione totale della ruggine incoerente e dei residui di vernice

sfarinanti. Nei Punti con ruggine friabile si procederà alla rimozione della polvere residua della spazzolatura con uno straccio umido, quindi applicando un convertitore di ruggine, seguendo le indicazioni della relativa scheda tecnica.

Sulle superfici così ottenute, sia quelle trattate con il convertitore sia le altre non trattate, dovrà essere applicata a pennello una doppia mano di fondo antiruggine ad alta adesione, il prodotto andrà preventivamente ben rimescolato e se necessario si utilizzerà un apposito diluente indicato nella scheda tecnica, rispettando i tempi di essiccazione tra una mano e l'altra.

Successivamente si procederà alla verniciatura finale con due o più mani a coprire di smalto opaco (come quello esistente) nei tempi e modalità di applicazione previsti al produttore. Il colore dovrà essere lo stesso oggi esistente, o comunque scelto sulla campionatura il più possibile simile a quello esistente e concordato con la Direzione Lavori.

#### ***6.2.8. Pulizia delle cornici esterne di coronamento e delle Lastre Di Travertino.***

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado e si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare.

All'Appaltatore sarà vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della D.L.

In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico post-intervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli interventi vanno realizzati puntualmente, mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via via a quelle più forti ed aggressive.

La pulitura dei materiali porosi deve in primo luogo rimuovere dalla loro superficie le sostanze patogene, rispettando la patina naturale, quando esista ancora, ed

allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possono proseguire l'azione di deterioramento. Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Un primo livello di pulitura tende a rimuovere essenzialmente i depositi incoerenti (generalmente formati da particolato atmosferico, carbonioso o terroso) che si accumulano per gravità o dopo essere state veicolate da acqua atmosferica o di risalita (efflorescenze saline) e che non realizzano alcun tipo di coesione o di reazione con il materiale sottostante. Questo tipo di deposito possiede una debole potenzialità patogena, che varia moltissimo in rapporto alla composizione delle sostanze e al materiale su cui si sedimentano. Anche i tempi di aggressione possono essere differenti, e dipendono dalla presenza o meno di sostanze attivatrici (per lo più l'acqua, che entra in quasi tutte le reazioni patologiche) o catalizzatrici.

Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze allo gene che tendono a solidarizzarsi alla superficie del manufatto con un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipendono dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere ancora particolato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento, o presenti come macchie.

Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale allorché le sostanze esterne, volatili o solide, si combinano con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dell'ossido di ferro (ruggine) che si forma sulle superfici metalliche, o dei prodotti gessosi, che vengono definiti croste in ragione del loro aspetto, i quali si formano sui materiali lapidei.

Perdurando l'apporto delle sostanze patologiche dall'esterno, si ha un progresso

continuo dell'attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate.

Per rimuovere i materiali incoerenti sono sufficienti blandi sistemi meccanici: aspiratori, stracci, scope e spazzole in fibra vegetale -- saggina -- (meno incisive di quelle in materiale sintetico), aria compressa. Questi metodi possono venire integrati dall'impiego puntuale di bisturi, spatole, piccole spazzole in nailon o metalliche.

Per rimuovere i depositi fortemente coesi e solidarizzati i metodi sopra elencati possono essere integrati da cicli di pulitura più incisivi, che trovano larga applicazione soprattutto nel trattamento dei materiali di rivestimento e, in generale, di pietre, murature, malte e, in molti casi (ad esclusione dei sistemi che impiegano acqua), anche di legno e metalli.

Spray di acqua - A bassa pressione (3-4 atmosfere). Uno dei metodi meno abrasivi; i risultati migliori si ottengono nebulizzando o, meglio, atomizzando l'acqua, utilizzando appositi ugelli, in numero adeguato alla superficie da pulire: le goccioline d'acqua rimuovono i composti solubili e, data la piccola dimensione, raggiungono capillarmente la superficie da trattare. Non si potranno trattare materiali che possono essere danneggiati dall'acqua (molti tipi di rivestimenti, oltre, naturalmente, a legno e metalli) o che sono formati da sostanze solubili o comunque poco resistenti all'azione solvente dell'acqua (come molte pietre, malte e pitturazioni). Dato che il sistema, per essere efficace, richiede tempi di esercizio piuttosto ampi (1-2 giorni), è opportuno provvedere alla raccolta dell'acqua impiegata in grande quantità, effettuando il trattamento in periodi caldi. È fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che si depositerebbero sulla superficie trattata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 gradi centigradi ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature. La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine scambioioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore in PVC per l'adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC

per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili con ugelli conici per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinarsi su zone campione a tempi crescenti concordati con la D.L.

### **6.3. EDIFICIO FACOLTÀ DI INGEGNERIA – ALA PROSPICIENTE CORSO MATTEOTTI**

- *Facciate soggette a revisione degli intonaci;*
- *Rincollaggio delle lastre in travertino esterne;*
- *Pulizia delle cornici esterne di coronamento e delle lastre di travertino;*
- *Ripresa del marcapiano esterno danneggiato;*
- *Sistemazione facciata in listelli di cortina;*
- *Opere in ferro (grade ed infissi);*
- *Tinteggiatura esterna di tutte le superfici di facciata*

#### ***6.3.1. Facciate soggette a revisione degli intonaci.***

Tale operazione comprende tutte le operazioni da eseguirsi a qualsiasi altezza, al fine di individuare mediante accurata bussatura, di tutte le superfici esterne, intonacate, in via di distacco.

Le parti di intonaco consistenti e ben aderenti alla muratura saranno lasciate e sulle stesse dovrà essere asportata solamente la colletta superficiale.

Tutte le superfici oggetto dell'applicazione dovranno essere sottoposte in via preliminare al seguente trattamento:

- Asportazione dell'intonaco staccato e deteriorato deteriorato (si prevede una superficie pari al 20% della superficie totale);
- Spazzolata dell'intera superficie;
- Ripristino dell'intonaco rimosso con uno di caratteristiche simili a quello esistente.

#### ***6.3.2. Rincollaggi delle lastre in travertino interne ed esterne.***

Tutte le lastre in travertino, sia interne che esterne dovranno essere adeguatamente pulite, nelle modalità riportate nel paragrafo precedente e rincollate sulle superfici con l'ausilio di malta cementizia.

#### ***6.3.3. Pulizia delle cornici esterne di coronamento, delle Lastre di***



### ***travertino e della facciata in cortina.***

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado e si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare.

All'Appaltatore sarà vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della D.L.

In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico post-intervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli interventi vanno realizzati puntualmente, mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via via a quelle più forti ed aggressive.

La pulitura dei materiali porosi deve in primo luogo rimuovere dalla loro superficie le sostanze patogene, rispettando la patina naturale, quando esista ancora, ed allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possono proseguire l'azione di deterioramento. Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Un primo livello di pulitura tende a rimuovere essenzialmente i depositi incoerenti (generalmente formati da particolato atmosferico, carbonioso o terroso) che si accumulano per gravità o dopo essere state veicolate da acqua atmosferica o di risalita (efflorescenze saline) e che non realizzano alcun tipo di coesione o di reazione con il materiale sottostante. Questo tipo di deposito possiede una debole potenzialità

patogena, che varia moltissimo in rapporto alla composizione delle sostanze e al materiale su cui si sedimentano. Anche i tempi di aggressione possono essere differenti, e dipendono dalla presenza o meno di sostanze attivatrici (per lo più l'acqua, che entra in quasi tutte le reazioni patologiche) o catalizzatrici.

Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze allo gene che tendono a solidarizzarsi alla superficie del manufatto con un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipendono dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere ancora particellato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento, o presenti come macchie.

Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale allorché le sostanze esterne, volatili o solide, si combinano con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dell'ossido di ferro (ruggine) che si forma sulle superfici metalliche, o dei prodotti gessosi, che vengono definiti croste in ragione del loro aspetto, i quali si formano sui materiali lapidei.

Perdurando l'apporto delle sostanze patologiche dall'esterno, si ha un progresso continuo dell'attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate.

Per rimuovere i materiali incoerenti sono sufficienti blandi sistemi meccanici: aspiratori, stracci, scope e spazzole in fibra vegetale -- saggina -- (meno incisive di quelle in materiale sintetico), aria compressa. Questi metodi possono venire integrati dall'impiego puntuale di bisturi, spatole, piccole spazzole in nailon o metalliche.

Per rimuovere i depositi fortemente coesi e solidarizzati i metodi sopra elencati possono essere integrati da cicli di pulitura più incisivi, che trovano larga applicazione soprattutto nel trattamento dei materiali di rivestimento e, in generale, di pietre, murature, malte e, in molti casi (ad esclusione dei sistemi che impiegano acqua), anche di legno e metalli.

Spray di acqua - A bassa pressione (3-4 atmosfere). Uno dei metodi meno abrasivi; i risultati migliori si ottengono nebulizzando o, meglio, atomizzando l'acqua, utilizzando appositi ugelli, in numero adeguato alla superficie da pulire: le goccioline d'acqua

rimuovono i composti solubili e, data la piccola dimensione, raggiungono capillarmente la superficie da trattare. Non si potranno trattare materiali che possono essere danneggiati dall'acqua (molti tipi di rivestimenti, oltre, naturalmente, a legno e metalli) o che sono formati da sostanze solubili o comunque poco resistenti all'azione solvente dell'acqua (come molte pietre, malte e pitturazioni). Dato che il sistema, per essere efficace, richiede tempi di esercizio piuttosto ampi (1-2 giorni), è opportuno provvedere alla raccolta dell'acqua impiegata in grande quantità, effettuando il trattamento in periodi caldi. È fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che si depositerebbero sulla superficie trattata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 gradi centigradi ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature. La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine scambioioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore in PVC per l'adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili con ugelli conici per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinarsi su zone campione a tempi crescenti concordati con la D.L.

#### ***6.3.4. Ripresa del marcapiano esterno danneggiato.***

Per quanto riguarda gli elementi decorativi in facciata e in particolare il marcapiano posto al di sopra delle lastre in travertino, si dovrà procedere attraverso una pulizia accurata di tutte le superfici e poi con il loro risanamento, utilizzando del materiale compatibile, in concomitanza all'impiego di appositi perni, affinché le parti ricreate e quelle smosse risultino ben fissate alla struttura stessa.

Per quanto concerne il materiale da utilizzare, per il risanamento, si prevede una malta fibrorinforzata tixotropica a ritiro controllato. Le superfici dovranno essere tirate con apposita sagoma, al fine di ricostruire gli elementi come quelli esistenti. Infine si provvederà all'applicazione di un fondo di ancoraggio (più ruvido) affinché si

possa avere l'adesione delle successive tre mani di pittura ai silicati.

La pittura dovrà essere applicata con pennellate piccole ed incrociate, al fine di ottenere una superficie omogenea.

#### ***6.3.5. Sistemazione facciata in listelli di cortina.***

Le facciate rivestite con listelli di cortina di color sabbia, verranno accuratamente risanate, tramite eventuale esportazione delle parti ammalorate, nonché distaccate. Incollaggio di listelli rimossi o mancanti con idonea malta cementizia, facendo attenzione ad eseguire la stilatura dei giunti, tra gli elementi.

A lavoro eseguito si provvederà alla pulizia di tutte le superfici nelle modalità indicate nel capitolo precedente. A finire mano di impregnate idrorepellente trasparente.

#### ***6.3.6. Verniciatura opere in ferro (grade ed infissi).***

Le strutture in ferro del fabbricato si presentano ricoperte in alcuni punti da ruggine e sfarinatura della vernice.

La riqualificazione di tutte le parti in ferro (scala esterna) con particolare riferimento alla travi, pilastri e parapetti, dovranno essere accuratamente risanate.

Il ciclo di lavorazione prevede la spazzolatura, carteggiatura e spolverata di tutte le superfici sino all'asportazione totale della ruggine incoerente e dei residui di vernice sfarinanti. Nei Punti con ruggine friabile si procederà alla rimozione della polvere residua della spazzolatura con uno straccio umido, quindi applicando un convertitore di ruggine, seguendo le indicazioni della relativa scheda tecnica.

Sulle superfici così ottenute, sia quelle trattate con il convertitore sia le altre non trattate, dovrà essere applicata a pennello una doppia mano di fondo antiruggine ad alta adesione, il prodotto andrà preventivamente ben rimescolato e se necessario si utilizzerà un apposito diluente indicato nella scheda tecnica, rispettando i tempi di essiccazione tra una mano e l'altra.

Successivamente si procederà alla verniciatura finale con due o più mani a coprire di smalto opaco (come quello esistente) nei tempi e modalità di applicazione previsti al produttore. Il colore dovrà essere lo stesso oggi esistente, o comunque scelto sulla campionatura il più possibile simile a quello esistente e concordato con la Direzione Lavori.

#### ***6.3.7. Tinteggiatura esterna di tutte le superfici di facciata.***

Tinteggiatura delle superfici con pittura a base di silicati. Si applica a pennello in

due mani.

## **6.4. PUNTO RISTORO**

- *Cappa in calcestruzzo armato all'estradosso del solaio di copertura*
- *Intervento antisfondellamento del solaio di copertura;*
- *Interventi in copertura impermeabilizzazione;*
- *Rifacimento intonaci esterni;*
- *Vespai areato solaio piano terra;*
- *Pavimentazione interna;*
- *Impianto elettrico;*
- *Impianto di Condizionamento;*
- *Impianto adduzione acqua potabile;*
- *Impianto di scarico acque reflue;*
- *Opere in cartongesso;*
- *Infissi interni ed esterni;*
- *Tinteggiatura esterna;*
- *Tinteggiatura interna.*

### ***6.4.1. Cappa in calcestruzzo armato nell'estradosso del solaio di copertura***

Realizzazione di una cappa in c.a. fissata sulle putrelle esistenti attraverso saldatura a punti di rete elettrosaldata del diametro di 8 mm e maglia 200x200 mm e successivo getto di calcestruzzo alleggerito tipo LECA 1400 dello spessore di 6 cm.

Lungo il perimetro del solaio, al fine di migliorare il collegamento dello stesso con le murature, verranno realizzate delle connessioni costituite da barre ad aderenza migliorata del diametro di 12 mm posti all'interasse di 50 cm ed ammorsate nel muro perimetrale attraverso l'inserimento in foro da 20 mm iniettato con resina epossidica. Nella lavorazione è prevista la demolizione ed il trasporto a discarica di tutto il pacchetto di finitura, impermeabilizzazione compresa, sino alla quota delle putrelle d'acciaio del solaio.

### ***6.4.2. Intervento antisfondellamento del solaio di copertura***

Per evitare lo sfondellamento dei tavelloni del solaio di copertura è stato prevista la fornitura e posa in opera di rete elettro saldata (RES) del diametro di 5 mm e maglia 100x100 mm fissata sulle putrelle esistenti attraverso barra conformata ad U del

diametro di 12 mm saldata a punti sia sulla putrella che sulla rete.

Nella lavorazione è previsto anche la spicconatura delle porzioni di intonaco sino a raggiungere la superficie delle putrelle

#### ***6.4.3. Interventi in copertura impermeabilizzazione***

Il presente capitolo riguarda l'impermeabilizzazione sui manufatti, edificio A e B, da adibire a "punto ristoro".

In particolare le lavorazioni prevedono l'impermeabilizzazione tramite la posa in opera di manto impermeabile prefabbricato dello spessore di mm.4, costituito da membrana bitume distillato-polimero elastoplastomerica composta con elastomeri e copolimeri poliolefinici, flessibilità a freddo -20 °C, armatura composita in tessuto non tessuto di poliestere stabilizzato con fibra di vetro imputrescibile, con faccia superiore rivestita con la finitura plurifunzionale texflamina, applicata a fiamma su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso, escluso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli.

A finire verrà posata a fiamma un manto impermeabile prefabbricato con le medesime caratteristiche del primo strato ma con rivestimento superiore in ardesia, con un peso totale di 4 Kg.

#### ***6.4.4. Rifacimento intonaci esterni***

Per quanto concerne gli intonaci da eseguire sui fabbricati A e B, essi dovranno essere rimossi completamente e rifatti con intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, costituito da un primo strato di fondo e da uno strato di finitura, tirato in piano e fratazzato, applicato con le necessarie poste e guide, rifinito con uno strato di malta fine, lisciato con frattazzo metallico o alla pezza, eseguito su superfici piano o curve, verticali e quanto occorre per dare l'opera finita a regola d'arte, con base di cemento.

#### ***6.4.5. Vespaio areato solaio piano terra***

Realizzazione di vespaio aerato, per una altezza totale di cm 47,5 posato su massetto di cm 7, e successiva fornitura e posa in opera di elementi modulari in materiale plastico rigenerato tipo Iglù (h=cm.13,5) per la rapida formazione, a secco, di una pavimentazione areata autoportante sopra cui eseguire la gettata di calcestruzzo di C25/30 per il riempimento del cassero fino alla sua sommità (a raso) e di una soletta

superiore armata con rete elettrosaldada Ø 8 cm di maglia 20 x 20 cm, livellata e tirata a frattazzo.

#### **6.4.6. Pavimentazione interna**

I locali verranno pavimentati con piastrelle di gres porcellanato cm 20 x 20 posti in opera a regola d'arte.

#### **6.4.7. Impianto elettrico**

L'impianto elettrico dovrà essere eseguito a regola d'arte e secondo le indicazioni del progetto esecutivo e del D.L.

Nella fattispecie, per ogni corpo di fabbrica è prevista l'installazione di un quadro elettrico con interruttori magnetotermici e magnetotermico differenziale. Il quadro dovrà essere collegato al quadro generale dell'edificio della facoltà di ingegneria.

L'assorbimento complessivo previsto per ogni fabbricato è di circa 6 kWh.

Si rinvia alla relazione specialistica per maggiori dettagli.

E' previsto anche l'installazione dell'impianto di messa a terra e collegamento ai quadri elettrici, tramite posa in opera di dispersore in acciaio con rivestimento in rame e corda nuda da mm<sup>2</sup> 16.

L'impianto altresì prevede la realizzazione di una linea di trasmissione dati collegata al centralino dell'Università.

In allegato la relazione specialistica dell'impianto elettrico.

#### **6.4.8. Impianto di condizionamento**

L'impianto di condizionamento dovrà essere eseguito a regola d'arte e secondo le indicazioni del progetto esecutivo e del D.L..

Nella fattispecie, per ogni corpo di fabbrica è prevista l'installazione di una unità esterna Multisplit a pompa di calore inverter, per max 4 unità interne. Classe energetica A++ in raffrescamento e A+ in riscaldamento. Potenzialità nominale in raffrescamento kW 8 ed in riscaldamento kW 9,6.

#### **6.4.9. Impianto adduzione acqua potabile**

L'impianto di adduzione dell'acqua dovrà essere eseguito a regola d'arte e secondo le indicazioni del progetto esecutivo e del D.L.

#### **6.4.10. Impianto di scarico acque reflue**

L'impianto di scarico del servizio igienico sarà eseguito per lo smaltimento dei reflui



sia del bagno che della vano centrale dell'edificio B. Tutte le acque verranno convogliate all'interno di una tubazione del diametro di mm 200 per un tratto di circa ml 10, convogliate all'interno di un pozzetto esistente, posto all'angolo dell'edificio B.

#### **6.4.11. Opere in cartongesso**

Gli edifici verranno rivestiti sia verticalmente (pareti) che orizzontalmente (soffitti) da controsoffitti in cartongesso. Tale scelta consente di poter predisporre adeguata intercapedine per il passaggio dell'impianto elettrico.

#### **6.4.12. Infissi interni ed esterni**

Si prevede la completa sostituzione di tutti gli infissi interni ed esterni.

Nella fattispecie i nuovi infissi esterni saranno realizzati con serramenti a taglio termico eseguiti con profilati estrusi in alluminio anodizzato naturale UNI ARC 15 spessore profili 65-75 mm, completi di:

- vetrocamera Ug < 1,9 W/mqK (con vetro stratificato 5/5 con PVB 0,76 mm);
- controtelaio metallico;
- guarnizioni in EPDM o neoprene;
- accessori (cremonese o maniglia e/o maniglione, cerniere, serratura elettrica, ecc.);

L'infisso esterno deve possedere le seguenti prestazioni:

- permeabilità all'aria classe A3 (norma UNI EN 12207,
- tenuta all'acqua classe 9A (Norma UNI EN 12210),
- trasmittanza termica  $2 < U_k < W/mqK$ ;
- isolamento acustico  $R_w > 40dB$ .

Con l'esclusione delle finestre, tutti gli infissi interni ed esterni devono essere provvisti di maniglione antipánico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato. I maniglioni dei serramenti esterni occorre prevedere l'integrazione con la serratura specifica incassata senza aste in vista, bensì integrata nel battente, senza funzionamento dall'esterno.

Per quanto concerne gli infissi interni essi dovranno essere con telaio in alluminio anodizzato colore naturale per tav. fino a 0,11 m, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro opaco formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale spessore complessivo 40/45 mm, con fermavetro in alluminio.

#### **6.4.13. Tinteggiatura esterna**

Tinteggiatura delle superfici con idropittura silossanica traspirante per esterni ed interni. La composizione a base di resine silossaniche rende il prodotto fortemente idrorepellente pur mantenendo un'elevata traspirabilità. Data l'elevata resistenza agli agenti aggressivi dell'atmosfera è il prodotto ideale per le pitturazioni esterne. Si applica a pennello in due mani. (Certificazione Bayer Italia del 24/5/94).

Si avrà cura di evitare in maniera tassativa l'utilizzo di primer o fissativi sintetici che riducano la traspirabilità delle superfici, a tale scopo si consiglia di utilizzare come primer la stessa pittura sopra descritta diluendola abbondantemente ( 35-40% di acqua, tipo "latte di calce") in prima mano e procedendo con le mani successive riducendo in maniera graduale la diluizione sino al raggiungimento della copertura desiderata.

#### **6.4.14. Tinteggiatura interna**

Tinteggiatura con pittura lavabile di resina sintetica emulsionabile (idropittura) in tinte non forti a tre mani a coprire, con pitture viniliche, compresa una mano di fondo (imprimitura), la preparazione delle superfici con rasatura stuccatura.

Roma, 20.06.2017

Il progettista  
Ing. Paolo Sodani