



# Comune di Monopoli



## lavori di completamento di Palazzo Martinelli

### PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DIREZIONE LAVORI



studio tecnico c.n.c. s.s.t.p. - ingg. s.caputi iambrenghi - l.nigro - p.ciammarusti  
70121 - bari corso sonnino n°8 - tel/fax 0805543178 e-mail: cnc@studiocnc.it

**ing. Salvatore Caputi Iambrenghi**

collaborazione: ing. Clementina Colucci, ing. Rosa Lonigro, ing. Fabio Scarcelli

### COLLABORAZIONE PER L'ARCHITETTURA



**arch. Lucia Sgobba**

via Materdomini, 36/B - Castellana Grotte - Bari  
tel/fax 080/4965846 luciasgobba@hotmail.com

### CONSULENZA PER IL RESTAURO ARTISTICO

**Elvira Caputi Iambrenghi** via Andrea da Bari, 115 - 70121 Bari  
elviracaputi@tele2.it tel/fax 080/5289767

### RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

**ing. Pompeo Colacicco** Area Organizzativa Tecnica III - LL.PP Via B.Jspules 14/A 70043 Monopoli (BA)

data **aprile 2010**

aggiornamenti

preliminare

definitivo

**esecutivo**

**dattiloscritti**

elaborato

**Piano di manutenzione e delle strutture  
Manuale d'uso**

rapporto

tavola

**D06**

file

**Comune di:** Monopoli  
**Provincia di:** Bari  
**Oggetto:** Lavori di completamento di Palazzo Martinelli

### **Premesse**

La presente relazione riguarda il progetto esecutivo di consolidamento statico e miglioramento sismico dell'edificio esistente ed il progetto delle nuove strutture relative ai lavori di completamento di Palazzo Martinelli a Monopoli (BA). L'intervento è stato commissionato dall'amministrazione del Comune di Monopoli, ed è finalizzato al recupero ed alla rifunzionalizzazione della parte est del palazzo, di proprietà comunale, allo scopo di attuare iniziative di carattere socio-culturale e turistico-ricettive per la promozione del territorio. Lo stesso edificio è stato oggetto di un precedente e recente lotto di lavori, di cui quelli qui presentati ne costituiscono un completamento, che hanno riguardato interventi di liberazione da superfetazioni e di presidio oltre al radicale rifacimento dei solai di copertura del primo piano e del lastrico solare.

L'edificio in oggetto è ubicato nel centro storico dell'abitato, a ridosso di via Comes e prospiciente l'area portuale di Cala Batteria.

Dal punto di vista prettamente statico il progetto prevede il consolidamento delle strutture esistenti e la realizzazione di nuove strutture in ottemperanza alle vigenti normative in materia di ingegneria antisismica.

Si riporta nel seguito una sintetica descrizione dello stato attuale del palazzo e degli interventi di progetto previsti, rimandando alla Relazione Generale per maggiori dettagli e per le notizie storiche.

### **Stato dei luoghi**

La parte del palazzo di proprietà comunale si sviluppa per tutto il lato settentrionale della costruzione con un piano seminterrato rispetto all'adiacente via Comes e tre ulteriori piani superiori. La distribuzione planimetrica dei vani di 1° livello risulta del tutto dissimile dall'organizzazione distributiva dei piani superiori a dimostrazione dell'adattamento di precedenti fabbriche. I vani sono coperti da semplici volte, in genere del tipo a botte, su murature in tufo di notevole spessore. La struttura dei piani superiori risulta invece costituita da un reticolo di murature in tufo, in genere ad una testa con sovrastanti solai in legno con travi e tavolato.

Lo stato di degrado risulta piuttosto diffuso con presenza di notevole umidità nelle murature basamentali e irrimediabile compromissione dei solai di copertura di 2° piano. Tutti i completamenti edilizi non rimossi nel precedente intervento, quali infissi interni ed esterni, intonaci, ecc. risultano in pessimo stato di conservazione.

Dal punto di vista strutturale appare evidente la notevole snellezza delle murature dei piani superiori, in alcuni casi in falso sulle strutture voltate sottostanti. In numerose zone, precedenti interventi hanno determinato situazioni strutturali caotiche e di precarietà statica, con aperture improprie di porte, sostituzioni di solai lignei con solai latero cementizi, riempimenti e parziali demolizioni. Numerose catene di antica e recente realizzazione (alcune peraltro del tutto inefficaci), controventano e confinano le pareti, a testimonianza di un precario stato di equilibrio generale di diverse porzioni della costruzione.

I solai di copertura del primo piano sono stati oggetto, nel precedente intervento, della rimozione di tutti i materiali di completamento estradossale e della eliminazione di precedenti controsoffitti che impedivano la visione dei notevoli apparati decorativi presenti. Il precedente intervento ha comportato la sostituzione statica di tali solai con nuovi solai in legno e ferro posti all'estradosso dei tavolati esistenti. Tali nuovi solai, che oggi si presentano con le solette al rustico, hanno in più punti determinato la impossibilità di conservare le quote originarie di calpestio.

Al secondo piano i solai si presentano privi dei completamenti estradossali e, anch'essi liberati da precedenti controsoffitti, mostrano ora tutta la condizione di degrado e compromissione statica dovuta alla vetustà e localmente alle notevoli infiltrazioni di acque meteoriche subite nel tempo.

I solai di secondo piano sono costituiti da semplici travi non decorate e tavolati di reimpiego che rappresentano l'originaria decorazione alterata da un riposizionamento alla rinfusa delle tavole che impedisce la lettura e comprensione dei soggetti pittorici originari. Lo stato di dettaglio dei solai di primo e secondo piano viene dettagliatamente descritto negli elaborati di rilievo e in particolare nella tavola I.10.

Lo scalone settecentesco è interessato da profonde fessurazioni sia sulle murature che sulle volte. L'origine di tali quadri fessurativi è da individuare in improprie situazioni di appoggio delle strutture verticali dello scalone, che, come già accennato, si è dovuto adattare a preesistenze murarie. Localmente si evidenziano anche deformazioni dei pilastri intermedi tra le rampe per eccessiva snellezza nei confronti di azioni orizzontali non sufficientemente contrastate delle volte.

### **Interventi progettuali**

Alla luce dello stato attuale e sulla base delle linee generali di rifunzionalizzazione dell'immobile sono stati previsti gli interventi necessari al completamento a rustico dello stesso con finiture estese al vano scala condominiale e al

prospetto su via Comes.

Gli interventi strutturali già eseguiti nel precedente lotto di lavoro hanno riguardato la realizzazione di solette in c.a. all'estradosso delle volte di copertura di piano terra, oltre alla realizzazione di nuovi solai di copertura del primo piano e del piano di copertura. Gli stessi interventi, sulla base della documentazione disponibile, sono stati considerati nei modelli globali di comportamento strutturale, ma dovranno comunque esserne verificati, durante l'esecuzione dei lavori, gli aspetti costruttivi e di dettaglio.

Gli interventi previsti nel presente progetto, in sintesi, sono:

- interventi al piano terra:
  - consolidamento di alcune murature mediante iniezioni di miscele rigeneranti di calce;
  - realizzazione di una nuova muratura, sottarchi e relativi piedritti in blocchi portanti di tufo;
  - demolizione di alcune rampe di scale in pietra esistenti;
- interventi al primo piano:
  - demolizione di alcuni solai in c.a. e realizzazione di nuovi solai a struttura mista legno-clc;
  - demolizione di alcune murature;
  - demolizione di alcune rampe di scale in pietra o in c.a. esistenti;
  - consolidamento di alcune murature mediante spritz-beton;
- interventi al secondo piano:
  - rimozione dei solai in legno esistenti e realizzazione di nuovi solai a struttura mista legno-clc, previo inserimento di cordoli in acciaio sulle teste dei muri;
  - consolidamento di alcune murature mediante spritz-beton;
- interventi al terzo piano:
  - demolizione di una scala in pietra esistente;
  - demolizione di un muro in falso e ricostruzione dello stesso in allineamento a quello del piano inferiore;
- a tutti i piani, interventi locali di scuci-cuci, chiusura di nicchie, chiusura di finestre e aperture non necessarie, realizzazione di nuove aperture.

Saranno inoltre realizzati un nuovo vano ascensore con pareti in c.a., previa rimozione di porzioni di volta e solai interessati e sostituzione degli stessi con nuovi solai in c.a., ed una nuova scala avente struttura in muratura di laterizi semipieni e soletta in c.a. sino al primo piano ed in acciaio per la restante parte.

## ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 Complesso edilizio

---

## Corpo d'Opera: 01

# Complesso edilizio

L'edificio si sviluppa al margine della delimitazione dell'antico porto della città sul lato originariamente coincidente con il tracciato delle antiche mura attestantesi sul castello. L'edificio presenta un importante portale di accesso lungo la via Comes, ove attraverso un arioso atrio ci si immette sulla scalinata settecentesca a tre ordini di arcate con funzione di distribuzione dei vani di piano terra e di due dei tre piani superiori.

La conformazione architettonica del palazzo risulta notevolmente differenziata in due distinte parti separate reciprocamente dalla scalinata settecentesca, che pare aver costituito l'elemento di sutura di precedenti impianti palazati di precedente origine. La parte di proprietà comunale presenta infatti, oltre ad un piano seminterrato rispetto a via Comes, tre ulteriori piani, tutti coperti da solai lignei, diversamente dalle strutture voltate più presenti nell'ulteriore parte del palazzo rimasto di proprietà privata.

L'andamento leggermente spezzato del prospetto su via Comes, presenta oltre l'importante portale di accesso pregevoli balconi in pietra al piano nobile simmetricamente impostati rispetto all'ingresso; semplici finestre ai piani superiori e vani di accesso ai locali di piano terra rappresentano in maniera evidente le numerose trasformazioni e adattamenti cui è stato oggetto l'edificio specie nell'ultimo secolo.

Il prospetto verso il mare presenta un andamento ancora più articolato frutto della naturale conformazione della linea di costa e delle sistemazioni della banchina di attracco dell'antico porto. Il dislivello della banchina rispetto alla via Comes impedisce qualsiasi accesso al palazzo da tale lato. Sul lato banchina è presente inoltre un loggiato in stile veneziano con ampia balconata sovrastante; tale loggia è il frutto di interventi di contenimento e contrasto alla muratura esterna verso mare; tali lavori sono stati eseguiti in più fasi sino ai primi decenni del secolo scorso.

La parte del palazzo di proprietà comunale si sviluppa per tutto il lato settentrionale della costruzione con un piano seminterrato rispetto all'adiacente via Comes e tre ulteriori piani superiori. La distribuzione planimetrica dei vani di 1° livello risulta del tutto dissimile dall'organizzazione distributiva dei piani superiori a dimostrazione dell'adattamento di precedenti fabbriche. I vani sono coperti da semplici volte, in genere del tipo a botte, su murature in tufo di notevole spessore. La struttura dei piani superiori risulta invece costituita da un reticolo di murature in tufo, in genere ad una testa con sovrastanti solai in legno con travi e tavolato.

Lo stato di degrado risulta piuttosto diffuso con presenza di notevole umidità nelle murature basamentali e irrimediabile compromissione dei solai di copertura di 2° piano. Tutti i completamenti edilizi non rimossi nel precedente intervento, quali infissi interni ed esterni,intonaci, ecc. risultano in pessimo stato di conservazione.

Dal punto di vista strutturale appare evidente la notevole snellezza delle murature dei piani superiori, in alcuni casi in falso sulle strutture voltate sottostanti. In numerose zone, precedenti interventi hanno determinato situazioni strutturali caotiche e di precarietà statica, con aperture improprie di porte, sostituzioni di solai lignei con solai latero cementizi, riempimenti e parziali demolizioni. Numerose catene di antica e recente realizzazione, (alcune peraltro del tutto inefficaci), controventano e confinano le pareti, a testimonianza di un precario stato di equilibrio generale di diverse porzioni della costruzione.

I solai di copertura del primo piano sono stati oggetto, nel precedente intervento, della rimozione di tutti i materiali di completamento estradossale e della eliminazione di precedenti controsoffitti che impedivano la visione dei notevoli apparati decorativi presenti. Il precedente intervento ha comportato la sostituzione statica di tali solai con nuovi solai in legno e ferro posti all'estradosso dei tavolati esistenti. Tali nuovi solai, che oggi si presentano con le solette al rustico, hanno in più punti determinato la impossibilità di conservare le quote originarie di calpestio.

Al secondo piano i solai si presentano privi dei completamenti estradossali e, anch'essi liberati da precedenti controsoffitti, mostrano ora tutta la condizione di degrado e compromissione statica dovuta alla vetustà e localmente alle notevoli infiltrazioni di acque meteoriche subite nel tempo.

I solai di secondo piano sono costituiti da semplici travi non decorate e tavolati di reimpiego che rappresentano l'originaria decorazione alterata da un riposizionamento alla rinfusa delle tavole che impedisce la lettura e comprensione dei soggetti pittorici originari. Lo stato di dettaglio dei solai di primo e secondo piano viene dettagliatamente descritto negli elaborati di rilievo e in particolare nella tavola I.10.

Lo scalone settecentesco è interessato da profonde fessurazioni sia sulle murature che sulle volte. L'origine di tali quadri fessurativi è da individuare in improprie situazioni di appoggio delle strutture verticali dello scalone, che, come già accennato, si è dovuto adattare a preesistenze murarie. Localmente si evidenziano anche deformazioni dei pilastri intermedi tra le rampe per eccessiva snellezza nei confronti di azioni orizzontali non sufficientemente contrastate dalle volte.

### ***Unità Tecnologiche:***

---

° 01.01 Strutture in sottosuolo

---

° 01.02 Strutture in elevazione

---

° 01.03 Pareti

---

° 01.04 Solai

---

° 01.05 Scale e rampe

---

° 01.06 Ripristino e consolidamento

---

° 01.07 Restauro

---

---

## Unità Tecnologica: 01.01

### Strutture in sottosuolo

---

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.01.01 Strutture di fondazione

---

# Elemento Manutenibile: 01.01.01

## Strutture di fondazione

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strutture in sottosuolo**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di trasmettere al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne.

### **Modalità di uso corretto:**

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **01.01.01.A01 Cedimenti**

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

### **01.01.01.A02 Distacchi murari**

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

### **01.01.01.A03 Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

### **01.01.01.A04 Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### **01.01.01.A05 Non perpendicolarità del fabbricato**

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

### **01.01.01.A06 Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.01.01.C01 Controllo struttura**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali.

---

Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Distacchi murari*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Lesioni*; 5) *Non perpendicolarità del fabbricato*; 6) *Umidità*.

## Unità Tecnologica: 01.02

### Strutture in elevazione

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.02.01 Strutture orizzontali o inclinate

---

° 01.02.02 Strutture verticali

---

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Strutture orizzontali o inclinate

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Strutture in elevazione</b>
--------------------------------

Le strutture orizzontali o inclinate sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti, trasmettendoli ad altre parti strutturali ad esse collegate. Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate a loro volta possono essere suddivise in: a) strutture per impalcati piani; b) strutture per coperture inclinate.

### **Modalità di uso corretto:**

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.01.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

### **01.02.01.A02 Bolle d'aria**

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

### **01.02.01.A03 Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### **01.02.01.A04 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### **01.02.01.A05 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.02.01.A06 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.02.01.A07 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.02.01.A08 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

---

### **01.02.01.A09 Efflorescenze**

---

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

---

### **01.02.01.A10 Erosione superficiale**

---

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

### **01.02.01.A11 Esfoliazione**

---

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

### **01.02.01.A12 Esposizione dei ferri di armatura**

---

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

---

### **01.02.01.A13 Fessurazioni**

---

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

### **01.02.01.A14 Macchie e graffiti**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

### **01.02.01.A15 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

### **01.02.01.A16 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

### **01.02.01.A17 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

### **01.02.01.A18 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

### **01.02.01.A19 Presenza di vegetazione**

---

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

### **01.02.01.A20 Rigonfiamento**

---

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

---

### **01.02.01.A21 Scheggiature**

---

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.02.01.C01 Controllo struttura**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Bolle d'aria*; 3) *Cavillature superficiali*; 4) *Crosta*; 5) *Decolorazione*; 6) *Deposito superficiale*; 7) *Disgregazione*; 8) *Distacco*; 9) *Efflorescenze*; 10) *Erosione superficiale*; 11) *Esfoliazione*; 12) *Esposizione dei ferri di armatura*; 13) *Fessurazioni*; 14) *Macchie e graffiti*; 15) *Mancanza*; 16) *Patina biologica*; 17) *Penetrazione di umidità*; 18) *Polverizzazione*; 19) *Presenza di vegetazione*; 20) *Rigonfiamento*; 21) *Scheggiature*.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Strutture verticali

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Strutture in elevazione</b>
--------------------------------

Le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture di elevazione verticali a loro volta possono essere suddivise in: a) strutture a telaio; b) strutture ad arco; c) strutture a pareti portanti.

#### **Modalità di uso corretto:**

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.02.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

#### **01.02.02.A02 Bolle d'aria**

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

#### **01.02.02.A03 Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### **01.02.02.A04 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### **01.02.02.A05 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **01.02.02.A06 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### **01.02.02.A07 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **01.02.02.A08 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

---

**01.02.02.A09 Efflorescenze**

---

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

---

**01.02.02.A10 Erosione superficiale**

---

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

**01.02.02.A11 Esfoliazione**

---

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

**01.02.02.A12 Esposizione dei ferri di armatura**

---

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

---

**01.02.02.A13 Fessurazioni**

---

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

**01.02.02.A14 Macchie e graffiti**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

**01.02.02.A15 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

**01.02.02.A16 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

**01.02.02.A17 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

**01.02.02.A18 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

**01.02.02.A19 Presenza di vegetazione**

---

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

**01.02.02.A20 Rigonfiamento**

---

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

---

**01.02.02.A21 Scheggiature**

---

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.02.02.C01 Controllo struttura**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione;* 2) *Bolle d'aria;* 3) *Cavillature superficiali;* 4) *Crosta;* 5) *Decolorazione;* 6) *Deposito superficiale;* 7) *Disgregazione;* 8) *Distacco;* 9) *Efflorescenze;* 10) *Erosione superficiale;* 11) *Esfoliazione;* 12) *Esposizione dei ferri di armatura;* 13) *Fessurazioni;* 14) *Macchie e graffiti;* 15) *Mancanza;* 16) *Patina biologica;* 17) *Penetrazione di umidità;* 18) *Polverizzazione;* 19) *Presenza di vegetazione;* 20) *Rigonfiamento;* 21) *Scheggiature.*

## Unità Tecnologica: 01.03

### Pareti

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.03.01 Murature in blocchi di tufo

---

° 01.03.02 Murature in mattoni

---

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Murature in blocchi di tufo

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Pareti</b>
---------------

Una muratura composta in blocchi di tufo disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

### **Modalità di uso corretto:**

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.03.01.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

### **01.03.01.A02 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### **01.03.01.A03 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.03.01.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.03.01.A05 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.03.01.A06 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **01.03.01.A07 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### **01.03.01.A08 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche),

---

erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

#### **01.03.01.A09 Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

#### **01.03.01.A10 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

#### **01.03.01.A11 Macchie e graffiti**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

#### **01.03.01.A12 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

#### **01.03.01.A13 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

#### **01.03.01.A14 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

#### **01.03.01.A15 Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

#### **01.03.01.A16 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

#### **01.03.01.A17 Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.03.01.C01 Controllo facciata**

**Cadenza:** ogni 3 anni

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Crosta*; 3) *Decolorazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Efflorescenze*; 8) *Erosione superficiale*; 9) *Esfoliazione*; 10) *Fessurazioni*; 11) *Macchie e graffiti*; 12) *Mancanza*; 13) *Patina biologica*; 14) *Penetrazione di umidità*; 15) *Polverizzazione*; 16) *Presenza di vegetazione*; 17) *Scheggiature*.

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Murature in mattoni

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Pareti</b>
---------------

Una muratura composta in blocchi di mattoni disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

#### **Modalità di uso corretto:**

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.03.02.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

#### **01.03.02.A02 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### **01.03.02.A03 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **01.03.02.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### **01.03.02.A05 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **01.03.02.A06 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### **01.03.02.A07 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### **01.03.02.A08 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche),

---

erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

### **01.03.02.A09 Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

### **01.03.02.A10 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

### **01.03.02.A11 Macchie e graffiti**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

### **01.03.02.A12 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

### **01.03.02.A13 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

### **01.03.02.A14 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

### **01.03.02.A15 Pitting**

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

---

### **01.03.02.A16 Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

### **01.03.02.A17 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

### **01.03.02.A18 Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriiformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.03.02.C01 Controllo facciata**

**Cadenza:** ogni 3 anni

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione;* 2) *Crosta;* 3) *Decolorazione;* 4) *Deposito superficiale;* 5) *Disgregazione;* 6) *Distacco;* 7) *Efflorescenze;* 8) *Erosione superficiale;* 9) *Esfoliazione;* 10) *Fessurazioni;* 11) *Macchie e graffiti;* 12) *Mancanza;* 13) *Patina biologica;* 14) *Penetrazione di umidità;* 15) *Pitting;* 16) *Polverizzazione;* 17) *Presenza di*

*vegetazione; 18) Rigonfiamento.*

## Unità Tecnologica: 01.04

### Solai

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di: a) sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali; b) di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare: a) una coibenza acustica soddisfacente; b) assicurare una buona coibenza termica; c) avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.04.01 Solai in c.a. e laterizio

---

° 01.04.02 Solai in legno

---

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

### Solai in c.a. e laterizio

<b>Unità Tecnologica: 01.04</b>
---------------------------------

<b>Solai</b>
--------------

Si tratta di solai misti realizzati in c.a. e laterizi speciali (pignatte, volterrane, tavelle), gettati in opera. Rispetto ai solai in c.a. presentano caratteristiche maggiori di coibenza, di isolamento acustico e di leggerezza.

#### **Modalità di uso corretto:**

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.04.01.A01 Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti**

Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

#### **01.04.01.A02 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **01.04.01.A03 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### **01.04.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### **01.04.01.A05 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### **01.04.01.A06 Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### **01.04.01.A07 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **01.04.01.A08 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.04.01.C01 Controllo strutture**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della freccia massima;* 2) *Regolarità delle finiture;* 3) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti;* 2) *Disgregazione;* 3) *Distacco;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Fessurazioni;* 6) *Lesioni;* 7) *Mancanza;* 8) *Penetrazione di umidità.*

## Elemento Manutenibile: 01.04.02

# Solai in legno

<b>Unità Tecnologica: 01.04</b>
---------------------------------

<b>Solai</b>
--------------

In genere sono costituiti da travi in legno poste ad una certa distanza l'una dall'altra su cui in genere è appoggiato un assito di tavole che può fungere anche da pavimento o a sua volta servire da appoggio a tavolati più sottili o ancora a pavimentazioni in cotto. Il legname utilizzato può essere lavorato grossolanamente o squadrato. Altro tipo di solaio in legno è quello costituito da una orditura principale di grosse travi in legno ed una orditura secondaria di travicelli su cui poggiano elementi in mattoni (scempiato) che supportano il sottofondo (cretonato) della pavimentazione anch'essa in cotto.

### **Modalità di uso corretto:**

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza agli appoggi). Interventi mirati al consolidamento strutturale delle travi in legno degradate in corrispondenza degli appoggi. Il consolidamento strutturale dei solai in legno può avvenire anche in seguito ad una variazione architettonica, di destinazione d'uso e quindi dei relativi sovraccarichi delle strutture. Riparazione della protezione del legno con sostanze antiputrefazione, fungicida e antitermita onde preservare l'integrità strutturale degli elementi di connessione con la struttura.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.04.02.A01 Azzurratura**

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.

### **01.04.02.A02 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.04.02.A03 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi e travetti in legno) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e non pienamente affidabili sul piano statico.

### **01.04.02.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.04.02.A05 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.04.02.A06 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. In particolare per i solai in legno si può avere un distacco parziale o totale del cannicciato di finitura posto all'intradosso di solaio.

### **01.04.02.A07 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

#### **01.04.02.A08 Infracidamento**

---

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

---

#### **01.04.02.A09 Macchie**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

#### **01.04.02.A10 Muffa**

---

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

---

#### **01.04.02.A11 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

#### **01.04.02.A12 Perdita di materiale**

---

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

---

#### **01.04.02.A13 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

#### **01.04.02.A14 Rigonfiamento**

---

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

---

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

---

#### **01.04.02.C01 Controllo strutture**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza agli appoggi).

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della freccia massima*; 2) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Azzurratura*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deformazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Infracidamento*; 9) *Macchie*; 10) *Muffa*; 11) *Penetrazione di umidità*; 12) *Perdita di materiale*; 13) *Polverizzazione*; 14) *Rigonfiamento*.

## Unità Tecnologica: 01.05

### Scale e rampe

Si tratta di strutture di collegamento inclinate costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: a) rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%); b) rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°); c) scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: a) ad una o più rampe; b) scale curve; c) scale ellittiche a pozzo; d) scale circolari a pozzo; e) scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi. Si possono avere strutture in acciaio, in legno, in murature, in c.a., prefabbricate, ecc.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.05.01 Strutture in acciaio

---

° 01.05.02 Strutture in c.a.

---

# Elemento Manutenibile: 01.05.01

## Strutture in acciaio

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

<b>Scale e rampe</b>
----------------------

Le scale in acciaio possono essere realizzate con molteplici conformazioni strutturali impiegando profilati, sezioni scatolari, tubolari o profili piatti assemblati mediante saldature e/o collegamenti tramite chiodatura, bullonatura, ecc.. I gradini vengono generalmente realizzati con lamiere metalliche traforate o con lamiere ad elementi in rilievo oppure con elementi grigliati.

### **Modalità di uso corretto:**

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di corrosione, disgregazioni, ecc.). Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi costituenti quali: a) rivestimenti di pedate e alzate; b) frontalini; c) balaustre; d) corrimano; e) sigillature; f) vernici protettive; g) saldature; h) connessioni; i) bullonature.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.01.A01 Corrosione**

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

### **01.05.01.A02 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi principali, travetti, gradini di lamiera ed eventuali irrigidimenti e nervature) o comunque non più affidabili sul piano statico.

### **01.05.01.A03 Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### **01.05.01.A04 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.05.01.C01 Controllo balaustre e corrimano**

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'usura*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Lesioni*.

### **01.05.01.C03 Controllo rivestimenti pedate e alzate**

---

**Cadenza: ogni 12 mesi**

**Tipologia: Controllo a vista**

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici dei rivestimenti costituenti pedate ed alzate. Verifica di eventuale presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'usura*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Lesioni*.

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

### Strutture in c.a.

Unità Tecnologica: 01.05

Scale e rampe

Si tratta di scale o rampe con strutture costruite con getto in opera. La loro realizzazione fa riferimento a soluzioni tecniche quali solette rampanti, travi rampanti e travi a ginocchio.

#### **Modalità di uso corretto:**

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazione, fessurazioni, distacchi, esposizione delle armature, fenomeni di carbonatazione, ecc.). Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi costituenti quali: a) rivestimenti di pedate e alzate; b) frontalini; c) balaustre; d) corrimano; e) sigillature; f) vernici protettive.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.02.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

#### **01.05.02.A02 Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### **01.05.02.A03 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie

#### **01.05.02.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### **01.05.02.A05 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **01.05.02.A06 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### **01.05.02.A07 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

---

**01.05.02.A08 Erosione superficiale**

---

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

**01.05.02.A09 Esfoliazione**

---

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

**01.05.02.A10 Esposizione dei ferri di armatura**

---

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

---

**01.05.02.A11 Fessurazioni**

---

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

**01.05.02.A12 Macchie e graffi**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

**01.05.02.A13 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

**01.05.02.A14 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

**01.05.02.A15 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

**01.05.02.A16 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

**01.05.02.A17 Presenza di vegetazione**

---

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

**01.05.02.A18 Rigonfiamento**

---

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriiformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

---

**01.05.02.A19 Scheggiature**

---

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

---

**01.05.02.C02 Controllo rivestimenti pedate e alzate**

---

---

**Cadenza: ogni 12 mesi**

**Tipologia: Controllo a vista**

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici dei rivestimenti costituenti pedate ed alzate. Verifica di eventuale presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'usura*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Cavillature superficiali*; 3) *Decolorazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Efflorescenze*; 8) *Erosione superficiale*; 9) *Esfoliazione*; 10) *Esposizione dei ferri di armatura*; 11) *Fessurazioni*; 12) *Penetrazione di umidità*; 13) *Macchie e graffiti*; 14) *Mancanza*; 15) *Patina biologica*; 16) *Polverizzazione*; 17) *Presenza di vegetazione*; 18) *Rigonfiamento*; 19) *Scheggiature*.

## Unità Tecnologica: 01.06

### Ripristino e consolidamento

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.06.01 Vespai orizzontali

---

° 01.06.02 Contropareti interne

---

° 01.06.03 Catene

---

° 01.06.04 Tiranti

---

° 01.06.05 Cerchiature

---

° 01.06.06 Murature in pietra facciavista: tufo

---

° 01.06.07 Scale in pietra

---

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Vespai orizzontali

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

I vespai orizzontali hanno lo scopo di proteggere dall'umidità proveniente dal basso i pavimenti poggiati su terra attraverso l'interposizione di uno strato intermedio e ventilato mediante il riempimento con materiale non assorbente. In particolare vengono utilizzate per il risanamento di pavimenti su terra contro le infiltrazioni provenienti dal basso.

#### **Modalità di uso corretto:**

E' indispensabile che per la rimozione di eventuali pavimenti di pregio e/o altri elementi importanti questa venga effettuata mediante la direzione della figura di un restauratore di beni architettonici ed artistici che faccia uno studio preventivo di rilievo, catalogazione e conservazione degli elementi presenti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

#### **01.06.01.A01 Infiltrazioni**

---

Infiltrazioni di acque provenienti dagli strati inferiori.

#### **01.06.01.A02 Mancanza**

---

Mancanza o interruzione di materiale negli strati intermedi.

#### **01.06.01.A03 Ventilazione insufficiente**

---

Ventilazione insufficiente degli strati intermedi.

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

# Contropareti interne

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Ripristino e consolidamento**

Le contropareti interne hanno lo scopo di mascherare i danni estetici provocati dall'umidità tramite la realizzazione di una nuova parete costruita davanti a quella ammalorata. In genere tra la parete esistente e la controparete viene creata un'intercapedine ventilata che permette di ridurre l'azione degli effetti dell'umidità per risalita capillare dell'umidità. In particolare vengono utilizzate per il risanamento delle murature verticali fuori terra e controterra contro le infiltrazioni provenienti dal basso.

### **Modalità di uso corretto:**

La posa in opera della controparete va realizzata inserendo uno strato impermeabile intermedio che possa evitare la formazione di ponti termici tali da fare ammalorare in tempi rapidi la stessa.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.02.A01 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.06.02.A02 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.06.02.A03 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **01.06.02.A04 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### **01.06.02.A05 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

### **01.06.02.A06 Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

### **01.06.02.A07 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del

---

manufatto.

---

### **01.06.02.A08 Macchie e graffiti**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

### **01.06.02.A09 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

### **01.06.02.A10 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

### **01.06.02.A11 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

---

### **01.06.02.C01 Controllo generale delle parti a vista**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

**Tipologia:** *Controllo a vista*

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.). In particolare verificare l'assenza di eventuali ponti termici.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli urti*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Disgregazione*; 3) *Distacco*; 4) *Efflorescenze*; 5) *Erosione superficiale*; 6) *Esfoliazione*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffiti*; 9) *Mancanza*; 10) *Penetrazione di umidità*; 11) *Polverizzazione*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

---

### **01.06.02.I01 Pulizia**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

Pulizia delle superfici e rimozione di macchie di umidità mediante il ripristino con prodotti idonei.

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Catene

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

Le catene svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzate in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Esse vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Esse possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Esse vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

### **Modalità di uso corretto:**

L'uso di catene va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto. Proteggere le catene dall'azione degli agenti atmosferici con guaine di protezione e trattamenti opportuni.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.03.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### **01.06.03.A02 Fessure**

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

### **01.06.03.A03 Tensione insufficiente**

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

## Elemento Manutenibile: 01.06.04

### Tiranti

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

I tiranti svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzati in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Essi vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Essi possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Essi vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

#### **Modalità di uso corretto:**

L'uso di tiranti va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.06.04.A01 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **01.06.04.A02 Fessure**

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

#### **01.06.04.A03 Tensione insufficiente**

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

## Elemento Manutenibile: 01.06.05

# Cerchiature

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc.. Si utilizzano per le cerchiature fasce metalliche costituite da ferri piatti in acciaio di spessore e dimensioni diverse.

### **Modalità di uso corretto:**

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

### **01.06.05.A01 Corrosione**

---

Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### **01.06.05.A02 Fessure**

---

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

### **01.06.05.A03 Serraggi inadeguati**

---

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

## Elemento Manutenibile: 01.06.06

# Murature in pietra facciavista: tufo

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

Si tratta di murature realizzate con blocchi di pietra squadrata detta tufo. Definito come un calcare granulare, tenero, poroso e poco compatto, di colore giallastro. Le dimensioni dei blocchi di tufo variano secondo il periodo di coltivazione e secondo l'utilizzo di strumenti manuali o meccanici. Di conseguenza le dimensioni possono essere di circa 47-50 cm di lunghezza, 20 cm di altezza e 25-27 cm di profondità.

### **Modalità di uso corretto:**

Il tufo è materiale facilmente aggredibile da microrganismi quali muschi e licheni, e, nel caso sia esposto a facciavista senza alcuna protezione, subisce l'azione erosiva degli agenti atmosferici che si manifesta con fenomeni di alveolizzazione ed esfoliazione. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato della muratura e la presenza di eventuali anomalie.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.06.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

### **01.06.06.A02 Assenza di malta**

Assenza di malta nei giunti di muratura.

### **01.06.06.A03 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### **01.06.06.A04 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.06.06.A05 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.06.06.A06 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.06.06.A07 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **01.06.06.A08 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

---

#### **01.06.06.A09 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

#### **01.06.06.A10 Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

#### **01.06.06.A11 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

#### **01.06.06.A12 Macchie e graffi**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

#### **01.06.06.A13 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

#### **01.06.06.A14 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

#### **01.06.06.A15 Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

#### **01.06.06.A16 Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

#### **01.06.06.A17 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

#### **01.06.06.A18 Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.06.06.C01 Controllo facciata**

**Cadenza:** ogni 3 anni

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.

- 
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Crosta*; 3) *Decolorazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Efflorescenze*; 8) *Erosione superficiale*; 9) *Esfoliazione*; 10) *Fessurazioni*; 11) *Macchie e graffiti*; 12) *Mancanza*; 13) *Patina biologica*; 14) *Penetrazione di umidità*; 15) *Polverizzazione*; 16) *Presenza di vegetazione*; 17) *Scheggiature*.

## Elemento Manutenibile: 01.06.07

# Scale in pietra

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

La scala è una costruzione edilizia che va a definirsi come struttura di collegamento verticale fra i diversi piani di un edificio. Esse possono essere a rampe semplici o a più rampe. Possono essere realizzate con blocchi di marmo, graniti, pietre di origine lavica, ecc..

### **Modalità di uso corretto:**

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazione, fessurazioni, distacchi, fenomeni di carbonatazione, ecc.). Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli elementi costituenti quali: rivestimenti di pedate e alzate, frontalini, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive, saldature, ecc. e/o eventualmente alla loro sostituzione.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.07.A01 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie

### **01.06.07.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.06.07.A03 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.06.07.A04 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **01.06.07.A05 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### **01.06.07.A06 Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

### **01.06.07.A07 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

### **01.06.07.A08 Macchie e graffiti**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

### **01.06.07.A09 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### **01.06.07.A10 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### **01.06.07.A11 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### **01.06.07.A12 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

### **01.06.07.A13 Presenza di vegetazione**

---

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.06.07.C01 Controllo balaustra e corrimano**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Disgregazione*; 4) *Distacco*; 5) *Efflorescenze*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffiti*; 9) *Mancanza*; 10) *Patina biologica*; 11) *Penetrazione di umidità*; 12) *Polverizzazione*; 13) *Presenza di vegetazione*.

### **01.06.07.C03 Controllo rivestimenti pedate e alzate**

---

**Cadenza:** ogni 12 mesi

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici dei rivestimenti costituenti pedate ed alzate. Verifica di eventuale presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Disgregazione*; 4) *Distacco*; 5) *Efflorescenze*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffiti*; 9) *Mancanza*; 10) *Patina biologica*; 11) *Penetrazione di umidità*; 12) *Polverizzazione*; 13) *Presenza di vegetazione*.

---

## Unità Tecnologica: 01.07

### Restauro

---

Il Restauro può definirsi come una serie di attività, operazioni coerenti, coordinate e programmate che hanno per fine la conservazione, l'integrità materiale ed il recupero del patrimonio storico, artistico, architettonico ed ambientale in cui si riconosce un valore che si attua nel rispetto delle metodologie e criteri condivisi e diffusi attraverso norme, leggi vigenti e le carte internazionali del restauro. La manutenzione legata al restauro rappresenta quel complesso di attività e di interventi destinati al controllo del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.07.01 Volte in pietra facciavista

---

° 01.07.02 Archi in pietra facciavista: calcarenite

---

## Elemento Manutenibile: 01.07.01

# Volte in pietra facciavista

<b>Unità Tecnologica: 01.07</b>
---------------------------------

<b>Restauro</b>
-----------------

Si tratta di volte realizzate con elementi in pietra faccia vista. Gli elementi caratterizzanti di una volta sono la concavità interna e il fatto di essere una struttura spingente, cioè che, come l'arco, genera spinte laterali che devono essere annullate da contrafforti o elementi di trazione. Con l'arco ha molti elementi in comune, sia nella nomenclatura, sia nella statica che nei metodi di costruzione. Le volte si distinguono in volte semplici, con una sola superficie curva di intradosso, o composte, con più superfici in concorso. In particolare sono volte semplici le seguenti: a) Volta a botte (la volta più semplice); b) Volta a vela; c) Volta a cupola. Sono definite volte composte le seguenti: a) Volta a crociera (diffusissima, generata dall'intersezione di due volte a botte uguali); b) Volta a lunetta (intersezione di due volte a botte aventi raggio diverso); c) Volta a padiglione (volta a crociera senza gli archi perimetrali); d) Volta a schifo (volta a padiglione sezionata da un piano orizzontale); e) Volta a crociera gotica.

### **Modalità di uso corretto:**

I fenomeni di degrado sono per la maggior parte legati alla presenza di acqua ed umidità diffusa in prevalenza sotto forma di umidità contenuta nei materiali. La presenza di umidità può ricondursi a infiltrazioni provenienti dalla mancata manutenzione del tetto con l'insorgenza di macchie di natura organica e con fenomeni di efflorescenze superficiali provocati da gelività e cristallizzazione.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.07.01.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

### **01.07.01.A02 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### **01.07.01.A03 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.07.01.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.07.01.A05 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.07.01.A06 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **01.07.01.A07 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

---

### **01.07.01.A08 Erosione superficiale**

---

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

### **01.07.01.A09 Esfoliazione**

---

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

### **01.07.01.A10 Fessurazioni**

---

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

### **01.07.01.A11 Macchie e graffiti**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

### **01.07.01.A12 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

### **01.07.01.A13 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

### **01.07.01.A14 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

### **01.07.01.A15 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

### **01.07.01.A16 Presenza di vegetazione**

---

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.07.01.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 2 anni

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello strato superficiale ed in particolare dei rivestimenti in pietra. Verificare l'assenza di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza meccanica*; 4) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Efflorescenze*; 3) *Mancanza*; 4) *Penetrazione di umidità*.

## Elemento Manutenibile: 01.07.02

# Archi in pietra facciavista: calcarenite

<b>Unità Tecnologica: 01.07</b>
---------------------------------

<b>Restauro</b>
-----------------

Si tratta di archi realizzati con conci di tufo disposti di testa e legati con malta di calce aerea. L'arco, in architettura, è un elemento strutturale a forma curva che si appoggia su due piedritti e tipicamente (ma non necessariamente) è sospeso su uno spazio vuoto. È costituito normalmente da conci, cioè pietre tagliate, o da laterizio, i cui giunti sono disposti in maniera radiale verso un ipotetico centro: per questo hanno forma trapezoidale e sono più propriamente detti cunei; nel caso di una forma rettangolare (tipica dei mattoni) hanno bisogno di essere uniti da malta che riempia gli interstizi; essenzialmente l'arco con cunei non ha bisogno di essere sostenuto da malta, stando perfettamente in piedi anche a secco, grazie alle spinte di contrasto che si annullano tra concio e concio. Il cuneo fondamentale che chiude l'arco e mette in atto le spinte di contrasto è quello centrale: la chiave d'arco, o, più comunemente detta, chiave di volta. L'arco è una struttura bidimensionale e viene spesso utilizzato per sovrastare aperture. Per costruire un arco si ricorre tradizionalmente a una particolare impalcatura lignea, chiamata centina. L'arco è anche alla base di strutture tridimensionali come la volta, che è ottenuta geometricamente dalla traslazione o dalla rotazione di archi. Nel caso di volte complesse come le volte a crociera, gli archi costitutivi vengono distinti in base alla loro posizione (archi trasversali, longitudinali, ecc).

### **Modalità di uso corretto:**

I fenomeni di degrado sono per la maggior parte legati alla presenza di anomalie legate principalmente al ruscellamento delle acque meteoriche e a fenomeni di corrosione per effetto di processi chimici legati alla presenza di acqua e all'azione meccanica di particelle trasportate dal vento.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **01.07.02.A01 Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

### **01.07.02.A02 Crosta**

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

### **01.07.02.A03 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

### **01.07.02.A04 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.07.02.A05 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **01.07.02.A06 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

---

### **01.07.02.A07 Efflorescenze**

---

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

---

### **01.07.02.A08 Erosione superficiale**

---

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

---

### **01.07.02.A09 Esfoliazione**

---

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

---

### **01.07.02.A10 Fessurazioni**

---

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

---

### **01.07.02.A11 Macchie e graffiti**

---

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

---

### **01.07.02.A12 Mancanza**

---

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

---

### **01.07.02.A13 Patina biologica**

---

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

---

### **01.07.02.A14 Penetrazione di umidità**

---

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

---

### **01.07.02.A15 Polverizzazione**

---

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

---

### **01.07.02.A16 Presenza di vegetazione**

---

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

---

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

---

### **01.07.02.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni 2 anni

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello strato superficiale ed in particolare dei rivestimenti in pietra. Verificare l'assenza di eventuali anomalie. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza meccanica*; 4) *Tenuta all'acqua*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Efflorescenze*; 3) *Mancanza*; 4) *Penetrazione di umidità*.