



REGIONE LAZIO COMUNE DI SABAUDIA

INTERVENTO DI COMPLETAMENTO DEL RECUPERO E
RISANAMENTO CONSERVATIVO
DELL'EX PALAZZO DELLE POSTE
" **CENTRO DI DOCUMENTAZIONE ANGIOLO MAZZONI** "
"AZIONE CARDINE CITTA' DI FONDAZIONE"
(finanziato dalla Regione Lazio con DE G 14359 del 02/12/2016)

PROGETTO ESECUTIVO

TAV. E/09	PIANO DI MONITORAGGIO E MANUTENZIONE -(Art. 100 e Allegato XV del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.)-	
	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ING. GIANFRANCO CRIPPA Settore LL.PP. - Comune di Sabaudia (LT)	
DATA OTTOBRE 2017	PROGETTISTA: ARCH. VITTORIO D'ARGENIO C.F.: DRGVTR76R25A509P	
SPAZIO RISERVATO ALL'AMMINISTRAZIONE		TIMBRO & FIRMA DEL PROGETTISTA
		Dr. VITTORIO D'ARGENIO ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI LATINA N.804

Arch. Vittorio D'ARGENIO
 **STUDIO TECNOARCH**

Viale P.J. Nervi (Centro LatinaFiori) - Torre 4 04100 LATINA - P.IVA:02121560599
Tel/fax: .39 0773. 666286 - info@studiotecnoarch.it

Comune di Sabaudia
Provincia di Latina

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Lavori di " INTERVENTO DI RECUPERO E RISANAMENTO CONSERVATIVO EX PALAZZO DELLE POSTE" CUP E61317000230006
COMMITTENTE: Comune di Sabaudia

03/10/2017, Sabaudia

IL TECNICO

(arch. Vittorio D'Argenio)

Arch. Vittorio D'Argenio

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Sabaudia**

Provincia di: **Latina**

OGGETTO: **Lavori di INTERVENTO DI RECUPERO E RISANAMENTO CONSERVATIVO EX PALAZZO DELLE POSTE"**

SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'IMMOBILE

Edificio

Denominazione edificio: Centro di documentazione Angiolo Mazzoni
Indirizzo: C.so Vittorio Emanuele III, Sabaudia
Proprietà: Comune di Sabaudia

Soggetti

Sintetica descrizione dei lavori: completamento del recupero funzionale e strutturale delle strutture di controsoffittatura costituite da elementi in calcestruzzo ancorati al solaio mediante tiranti in acciaio di tre sale poste al piano terra rialzato, recupero architettonico del volume posto al piano superiore storicamente destinato a casa del direttore ed oggi da adibire a locale di gestione e controllo del centro di documentazione e realizzazione di una rampa esterna per disabili.

Gruppo di progettazione:

PROGETTO ARCHITETTONICO E COORDINAMENTO: Arch. Vittorio D'Argenio
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Gianfranco Crippa
DIREZIONE LAVORI: Arch. Vittorio D'Argenio

Dati descrittivi e dimensionali dell'edificio

Vedi relazione tecnico-illustrativa allegata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Controsoffitti:	ripassatura con pulizia degli elementi ogni due anni; ispezione ogni due anni da parte di personale specializzato;
Intonaci:	coloritura ogni 10 anni; ispezione ogni due anni da parte di personale specializzato;
Tessere Blu Savoia 2x2:	ripassatura con pulizia degli elementi ogni cinque anni; ispezione ogni due anni da parte di personale specializzato;
Superfici in vetro e ferro:	ispezione semestrale da parte di personale specializzato; pulizia delle superfici ogni sei mesi; revisione ogni quattro anni da parte di personale specializzato

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai "Criteri Ambientali Minimi" (CAM), contenuti nell'Allegato 2 del D.M. Ambiente dell'11 gennaio 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

CORPI D'OPERA:

01 RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici che definiscono le attività ed operazioni di manutenzione legate al restauro, al ripristino e al consolidamento dei beni culturali per il mantenimento dell'integrità e dell'efficienza funzionale del bene e delle sue parti.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

01.02 Restauro

01.03 Ripristino e consolidamento

01.04 Sistemi passivi di allontanamento dell'acqua dalle murature

01.05 Sistemi attivi di sbarramento fisico e chimico antirisalita capillare nelle murature

01.06 Sistemi di evacuazione dell'acqua contenuta nelle murature

01.12 Attrezzature ed accessori per il superamento delle barriere architettoniche

01.13 Sistemi per il superamento dei dislivelli

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

01.02.18 Tessere museali "Blu Savoia"

Tessere museali di colore "Blu Savoia"

Unità Tecnologica: 01.02

Restauro

Le origini dell'utilizzo di questo rivestimento sono legate alle caratteristiche architettoniche e culturali delle Città di Fondazione in genere (oltre a Sabaudia lo sono i Comuni di Latina, Pomezia, Aprilia e Pontinia) Alcuni esempi: le tessere museali in genere di dimensioni 2 x 2 erano destinate a costituire i mosaici di rivestimento dei prospetti di imponenti edifici della fondazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

01.02.01.A02 Degradato sigillante

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

01.02.01.A03 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.A04 Disgregazione

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

01.02.01.A05 Distacco

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

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

01.02.01.A07 Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

01.02.01.A08 Macchie e graffiti

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

01.02.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.01.A10 Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

01.02.01.A11 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

01.02.01.A12 Sgretolamento

Disgregazioni e spaccature di parti accompagnate da esfoliazioni profonde e scagliature dei materiali.

01.02.01.A13 Assenza dei caratteri tipologici locali

Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.33.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*.

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

01.03.02 Bullonature

01.03.04 Catene

01.03.14 Elementi di raccordo

01.03.15 Fasce di carbonio

01.03.18 Impermeabilizzazioni interne

01.03.21 Intonaci macroporosi

01.03.22 Murature in laterizio

01.03.34 Ripristini di murature con malte e betoncino

01.03.45 Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio

01.03.46 Solaio rustico a semplice orditura

01.03.50 Tiranti

Bullonature

Unità Tecnologica: 01.03
Ripristino e consolidamento

Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche e/o altri materiali (legno, lamellare, alluminio, metalli misti, ecc.). Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle bullonature e la presenza di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.02.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.03.02.A02 Corrosione

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

01.03.02.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Catene

Unità Tecnologica: 01.03
Ripristino e consolidamento

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

01.03.04.A01 Corrosione

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

01.03.04.A02 Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

01.03.04.A03 Tensione insufficiente

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

01.03.04.A04 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Elementi di raccordo

Unità Tecnologica: 01.03
Ripristino e consolidamento

Gli elementi di raccordo rappresentano quegli elementi di unione intermedia tra sostegni diversi (ad es. catene, tiranti, ecc.). Essi sono rappresentati da piastre, giunti di tensione intermedi a vite, organi di ritegno, paletti, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Essi vanno scelte e dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.14.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.).

01.03.14.A02 Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

01.03.14.A03 Serraggi inadeguati

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

01.03.14.A04 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Fasce di carbonio

Unità Tecnologica: 01.03
Ripristino e consolidamento

Le fasce di carbonio rappresentano una delle tecniche di intervento per il consolidamento statico mediante materiali compositi fibrorinforzati. In genere vengono utilizzate per le cerchiature esterne e per gli interventi volti a ridurre la spinta di archi e volte.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase progettuale e nella fase successiva di impiego dei materiali compositi fibrorinforzati, particolare attenzione va posta per le problematiche legate alla traspirabilità, durabilità e reversibilità.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.15.A01 Distacco

Distacco di materiali compositi dalla sede di applicazione.

01.03.15.A02 Rottura

Rottura di parti dei materiali compositi.

01.03.15.A03 Traspirabilità inadeguata

Traspirabilità inadeguata lungo le superfici d'impiego dei materiali compositi.

01.03.15.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.15.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare lo stato dei materiali compositi applicati in prossimità degli elementi consolidati.

• Requisiti da verificare: 1) *Assenza di emissioni di sostanze nocive*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 4) *Resistenza agli attacchi biologici*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Distacco*.

Elemento Manutenibile: 01.03.18

Impermeabilizzazioni interne

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Le impermeabilizzazioni interne hanno lo scopo di proteggere la parte interna di una muratura dall'azione dell'acqua che attraverso le infiltrazioni che provengono dal terreno si riversano a ridosso della struttura. In particolare vengono utilizzate per il risanamento di murature controterra delle malte impermeabili.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Preparare le superfici di posa in modo adeguato che possano favorirne una buona presa della malta impermeabile che viene sollecitata dalla spinta dell'acqua derivante dal terreno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.18.A01 Mancanza

Mancanza di malte impermeabili.

01.03.18.A02 Rottura

Rottura dell'elemento impermeabile.

01.03.18.A03 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Elemento Manutenibile: 01.03.21

Intonaci macroporosi

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Gli intonaci macroporosi hanno lo scopo di mascherare i danni estetici provocati dall'azione dell'umidità tramite l'impiego di intonaci speciali caratterizzati dalla presenza di grosse porosità che ne aumentano la durata nel tempo oltre che la resistenza alla formazione di efflorescenze.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che la superficie della muratura dovrà essere realizzata in modo tale da consentire il buon aggrappaggio per l'impiego degli intonaci macroporosi.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.03.21.A01 Bolle d'aria

Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

01.03.21.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.03.21.A03 Deposito superficiale

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

01.03.21.A04 Disgregazione

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

01.03.21.A05 Distacco

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

01.03.21.A06 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento 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.

01.03.21.A07 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).

01.03.21.A08 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.

01.03.21.A09 Fessurazioni

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

01.03.21.A10 Macchie e graffi

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

01.03.21.A11 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.21.A12 Penetrazione di umidità

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

01.03.21.A13 Polverizzazione

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

01.03.21.A14 Rigonfiamento

Variatione 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.

01.03.21.A15 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.21.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

• Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Macchie e graffiti.*

Elemento Manutenibile: 01.03.22

Murature in laterizio

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Si tratta di murature realizzate in mattoni faccia a vista disposti in modi diversi.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato della muratura e la presenza di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.22.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.

01.03.22.A02 Assenza di malta

Assenza di malta nei giunti di muratura.

01.03.22.A03 Crosta

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

01.03.22.A04 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.03.22.A05 Deposito superficiale

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

01.03.22.A06 Disgregazione

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

01.03.22.A07 Distacco

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

01.03.22.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 cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

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

01.03.22.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.

01.03.22.A11 Fessurazioni

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

01.03.22.A12 Macchie e graffiti

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

01.03.22.A13 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.22.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.

01.03.22.A15 Penetrazione di umidità

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

01.03.22.A16 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.

01.03.22.A17 Polverizzazione

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

01.03.22.A18 Presenza di vegetazione

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

01.03.22.A19 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.

01.03.22.A20 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.22.A21 Assenza dei caratteri tipologici locali

Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.22.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. In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

• 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 graffi;* 12) *Mancanza;* 13) *Patina biologica;* 14) *Penetrazione di umidità;* 15) *Pitting;* 16) *Polverizzazione;* 17) *Presenza di vegetazione;* 18) *Rigonfiamento.*

Elemento Manutenibile: 01.03.34

Ripristini di murature con malte e betoncino

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Si tratta di tecniche di ripristino di parti di murature ammalorate che hanno in parte perso le loro caratteristiche funzionali e prestazionali. In genere ripristino delle murature portanti, con malte e betoncino, avviene per mezzo di calcestruzzi strutturali tradizionali ad elevata resistenza meccanica ricavati dalla combinazione di leganti di qualità con aggregati idonei.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'applicazione dei prodotti avviene mediante la rimozione di parti ammalorate delle murature fino al raggiungimento degli strati di sottofondo solidi, con successiva pulizia e preparazione del fondo con bagnatura delle superfici ed applicazione mediante idonea attrezzatura. Affidarsi a personale specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.34.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.

01.03.34.A02 Deposito superficiale

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

01.03.34.A03 Disgregazione

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

01.03.34.A04 Distacco

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

01.03.34.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.

01.03.34.A06 Fessurazioni

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

01.03.34.A07 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.34.A08 Penetrazione di umidità

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

01.03.34.A09 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.34.C01 Controllo superfici

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello strato superficiale delle murature, dei conci, dei basamenti e delle cornici d'angolo. In caso di anomalie verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza*; 2) *Penetrazione di umidità*; 3) *Fessurazioni*.

Elemento Manutenibile: 01.03.45

Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Si tratta di solai realizzati con putrelle in ferro su cui si impostano delle voltine in laterizio dette mezzane. L'intradosso del solaio è realizzato con una struttura di putrelle in ferro e gesso che disegna il tipo di solaio a lacunari. (tessitura di putrelle riquadrate con decorazione a tempera effettuata come finitura sul paramento di intonaco).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato degli elementi del solaio e la presenza di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.03.45.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.

01.03.45.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e di resistenza e da altri fenomeni quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.45.A03 Disgregazione

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

01.03.45.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. In particolare per solai di travi metalliche e laterizi si può avere un distacco parziale o totale di intonaco di rivestimento superficiale all'intradosso di solaio.

01.03.45.A05 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.

01.03.45.A06 Fessurazioni

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

01.03.45.A07 Lesioni

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

01.03.45.A08 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.45.A09 Penetrazione di umidità

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

01.03.45.A10 Assenza dei caratteri tipologici locali

Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

Elemento Manutenibile: 01.03.46

Solaio rustico a semplice orditura

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Si tratta di solai realizzati a semplice orditura con elementi in castagno costituito da travicellone traverso, tavolato realizzato con tavole di castagno di varie dimensioni e spessore adeguato con massetto a unico strato e da mattonato.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato degli elementi del solaio e la presenza di eventuali anomalie.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.46.A01 Azzurratura

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

01.03.46.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.03.46.A03 Deformazione

Variatione 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.

01.03.46.A04 Deposito superficiale

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

01.03.46.A05 Disgregazione

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

01.03.46.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.

01.03.46.A07 Fessurazioni

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

01.03.46.A08 Infracidamento

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

01.03.46.A09 Macchie

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

01.03.46.A10 Muffa

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

01.03.46.A11 Penetrazione di umidità

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

01.03.46.A12 Perdita di materiale

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

01.03.46.A13 Polverizzazione

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

01.03.46.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.

01.03.46.A15 Assenza dei caratteri tipologici locali

Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

Elemento Manutenibile: 01.03.50

Tiranti

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

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

01.03.50.A01 Corrosione

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

01.03.50.A02 Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

01.03.50.A03 Tensione insufficiente

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

01.03.50.A04 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Unità Tecnologica: 01.05

Sistemi attivi di sbarramento fisico e chimico

antirisalita capillare nelle murature

Si tratta di una tecnica applicata alle murature da risanare, che prevede il principio fisico di bloccare la risalita capillare dell'umidità attraverso la realizzazione di una barriera fisica nella muratura interessata dall'umidità per il fenomeno di risalita capillare.

A loro volta i metodi utilizzati si possono distinguere in:

- metodi che contribuiscono alla riduzione della sezione capillare assorbente (definito anche metodo edilizio);
- metodi di sbarramento orizzontale mediante l'introduzione di materiali anticapillari (metodo meccanico);
- metodi di sbarramento orizzontale mediante l'inserimento di barriere fisiche.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

01.05.04 Iniezioni con effetto idrofobizzante

01.05.05 Sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici: ad iniezione

01.05.06 Sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici: a lenta trasfusione

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Iniezioni con effetto idrofobizzante

Unità Tecnologica: 01.05

Sistemi attivi di sbarramento fisico e chimico antirisalita capillare nelle murature

L'allontanamento dell'acqua dalle murature può essere effettuata, attraverso delle iniezioni di formulati chimici con effetto idrofobizzante, come i silani, i siliconi, i siliconati, i silossani, i poliesteri perfluorati, i microemulsioni di siliconi, ecc.. La loro azione si basa sul principio che l'altezza di risalita dell'acqua in un capillare scaturisce dalla tensione superficiale dell'acqua e dalle forze di attrazione solido-liquido che si verificano al contatto fra la parete del capillare e l'acqua. I formulati chimici idrofobizzanti tendono ad abbassare le forze di tensione solido-liquido. In particolare prevalgono le forze di coesione delle molecole d'acqua rispetto alle forze di attrazione solido-liquido, con il risultato di evitare la suzione capillare dell'acqua.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'applicazione della tecnica, utilizzata per il controllo e la tenuta all'acqua degli edifici e per la risoluzione delle problematiche connesse ai fenomeni di umidità delle murature dovrà tener conto delle condizioni statiche dell'opera e della normativa vigente in materia di norme tecniche per le costruzioni. Inoltre ogni intervento dovrà necessariamente essere preceduto da una diagnosi del degrado e da una approfondita analisi tecnico-strumentale, per stabilire l'efficacia del metodo applicato e definirne la metodologia più idonea.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.04.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.

01.05.04.A02 Crosta

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

01.05.04.A03 Disgregazione

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

01.05.04.A04 Distacco

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

01.05.04.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.

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

01.05.04.A07 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.

01.05.04.A08 Fessurazioni

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

01.05.04.A09 Interruzione

Interruzione della barriera per insufficienza del formulato chimico.

01.05.04.A10 Mancanza

Mancanza del formulato chimico per la realizzazione della barriera.

01.05.04.A11 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.

01.05.04.A12 Penetrazione di umidità

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

01.05.04.A13 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.

01.05.04.A14 Polverizzazione

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

01.05.04.A15 Presenza di vegetazione

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

01.05.04.A16 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.

01.05.04.A17 Rottura

Rottura dello strato idrorepellente.

01.05.04.A18 Scheggiature

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

01.05.04.A19 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Elemento Manutenibile: 01.05.05

Sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici: ad iniezione

Unità Tecnologica: 01.05

Sistemi attivi di sbarramento fisico e chimico antirisalita capillare nelle murature

L'allontanamento dell'acqua dalle murature può essere effettuata, attraverso uno sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici, ad iniezione, ossia si introducono nella muratura sostanze liquide che vengono assorbite per lo stesso principio della capillarità, con una pressione superiore a quella atmosferica, a mezzo di pompe pneumatiche. In questo modo si riesce a bloccare la risalita dell'umidità al piede della muratura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'applicazione della tecnica, utilizzata per il controllo e la tenuta all'acqua degli edifici e per la risoluzione delle problematiche connesse ai fenomeni di umidità delle murature dovrà tener conto delle condizioni statiche dell'opera e della normativa vigente in materia di norme tecniche per le costruzioni. Inoltre ogni intervento dovrà necessariamente essere preceduto da una diagnosi del degrado e da una approfondita analisi tecnico-strumentale, per stabilire l'efficacia del metodo applicato e definirne la metodologia più idonea.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.05.05.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.

01.05.05.A02 Crosta

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

01.05.05.A03 Disgregazione

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

01.05.05.A04 Distacco

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

01.05.05.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.

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

01.05.05.A07 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.

01.05.05.A08 Fessurazioni

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

01.05.05.A09 Interruzione

Interruzione della barriera per insufficienza del formulato chimico.

01.05.05.A10 Mancanza

Mancanza del formulato chimico per la realizzazione della barriera.

01.05.05.A11 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.

01.05.05.A12 Penetrazione di umidità

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

01.05.05.A13 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.

01.05.05.A14 Polverizzazione

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

01.05.05.A15 Presenza di vegetazione

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

01.05.05.A16 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.

01.05.05.A17 Rottura

Rottura dello strato idrorepellente.

01.05.05.A18 Scheggiature

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

01.05.05.A19 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Elemento Manutenibile: 01.05.06

Sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici: a lenta trasfusione

Unità Tecnologica: 01.05

Sistemi attivi di sbarramento fisico e chimico
antirisalita capillare nelle murature

L'allontanamento dell'acqua dalle murature può essere effettuata, attraverso uno sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici, a lenta trasfusione, ossia si introducono nella muratura sostanze liquide che vengono assorbite per lo stesso principio della capillarità, utilizzando il carico idrostatico del liquido contenuto nel trasfusore e mantenendo le condizioni di pressione atmosferica. In questo modo si riesce a bloccare la risalita dell'umidità al piede della muratura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'applicazione della tecnica, utilizzata per il controllo e la tenuta all'acqua degli edifici e per la risoluzione delle problematiche connesse ai fenomeni di umidità delle murature dovrà tener conto delle condizioni statiche dell'opera e della normativa vigente in materia di norme tecniche per le costruzioni. Inoltre ogni intervento dovrà necessariamente essere preceduto da una diagnosi del degrado e da una approfondita analisi tecnico-strumentale, per stabilire l'efficacia del metodo applicato e definirne la metodologia più idonea.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.06.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 cariatura.

01.05.06.A02 Crosta

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

01.05.06.A03 Disgregazione

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

01.05.06.A04 Distacco

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

01.05.06.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.

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

01.05.06.A07 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.

01.05.06.A08 Fessurazioni

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

01.05.06.A09 Interruzione

Interruzione della barriera per insufficienza del formulato chimico.

01.05.06.A10 Mancanza

Mancanza del formulato chimico per la realizzazione della barriera.

01.05.06.A11 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.

01.05.06.A12 Penetrazione di umidità

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

01.05.06.A13 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.

01.05.06.A14 Polverizzazione

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

01.05.06.A15 Presenza di vegetazione

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

01.05.06.A16 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.

01.05.06.A17 Rottura

Rottura dello strato idrorepellente.

01.05.06.A18 Scheggiature

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

01.05.06.A19 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di evacuazione dell'acqua contenuta nelle murature

Si tratta di una tecnica applicata alle murature da risanare, che pur non impedendone all'acqua di entrare nelle pareti, contribuiscono alla sua fuoriuscita. In particolare i principali sistemi di deumidificazione di questo tipo fanno in modo che aumenti la capacità di evaporazione della parete (esempio: sifoni e intonaci macroporosi). Altro metodo invece, sfruttando la diversa polarità tra muro e terreno, si riesce ad ottenere, attraverso il collocamento di elettrodi, una inversione di tendenza alla naturale risalita capillare (la elettrosmosi). In questo modo l'umidità presente nei muri tende ad evaporare con minore o maggiore velocità in relazione a diversi parametri quali: la quantità di acqua assorbita, lo spessore delle pareti, le condizioni termoigrometriche degli ambienti interni ed esterni, le condizioni climatiche e di orientamento, ecc..

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

01.06.02 Intonaci macroporosi o deumidificanti

Intonaci macroporosi o deumidificanti

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di evacuazione dell'acqua contenuta nelle murature

L'allontanamento dell'acqua dalle murature può essere effettuata, attraverso l'applicazione di intonaci macroporosi. Quest'ultimi sono generalmente costituiti da legante idraulico cementizio ed aggregati e additivi pirogeni in polvere, come la pomice che è una pietra porosa naturale, e/o o prodotti trattati industrialmente, come i silicati di alluminio idrati ed espansi. Vengono anche impiegati aeranti (tensioattivi) in polvere miscelati con acqua che formano una schiuma controllata con formazione di bollicine disperse nella miscela. In questo modo gli intonaci hanno caratteristiche porose e presentano una struttura formata da macropori messi in comunicazione tra loro da una rete di capillari, favorendo il trasporto di acqua in fase liquida, dall'interno della struttura verso l'intonaco esterno, mediante l'aspirazione ad opera dei capillari e l'evaporazione dell'acqua quando questa raggiunge i macropori anche a temperature ed umidità costanti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'applicazione della tecnica, utilizzata per il controllo e la tenuta all'acqua degli edifici e per la risoluzione delle problematiche connesse ai fenomeni di umidità delle murature dovrà tener conto delle condizioni statiche dell'opera e della normativa vigente in materia di norme tecniche per le costruzioni. Inoltre ogni intervento dovrà necessariamente essere preceduto da una diagnosi del degrado e da una approfondita analisi tecnico-strumentale, per stabilire l'efficacia del metodo applicato e definirne la metodologia più idonea.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.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.

01.06.02.A02 Crosta

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

01.06.02.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.06.02.A04 Deposito superficiale

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

01.06.02.A05 Disgregazione

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

01.06.02.A06 Distacco

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

01.06.02.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.

01.06.02.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).

01.06.02.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.

01.06.02.A10 Fessurazioni

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

01.06.02.A11 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.

01.06.02.A12 Penetrazione di umidità

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

01.06.02.A13 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.

01.06.02.A14 Polverizzazione

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

01.06.02.A15 Presenza di vegetazione

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

01.06.02.A16 Rigonfiamento

Variatione 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.

01.06.02.A17 Scheggiature

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

01.06.02.A18 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.06.02.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Efflorescenze*; 4) *Penetrazione di umidità*.

Unità Tecnologica: 01.12

Attrezzature ed accessori per il superamento delle barriere architettoniche

Si tratta di elementi ed accessori a corredo dei sistemi per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.12.01 Corrimano

Corrimano

Unità Tecnologica: 01.12

Attrezzature ed accessori per il superamento delle barriere architettoniche

Si tratta di appoggi per le mani collocati lungo scale e/o rampe, anche a servizio di persone, disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Scale e rampe devono essere dotate di almeno un corrimano realizzato con materiale non tagliente e con sagome tali da garantire la facile presa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.12.01.A01 Altezza inadeguata

Altezza di installazione errata rispetto alle esigenze dell'utenza.

01.12.01.A02 Sganciamenti

Sganciamenti dei supporti di aggancio a parete e/o ad altri elementi di connessione e relativa perdita di stabilità.

01.12.01.A03 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Unità Tecnologica: 01.13

Sistemi per il superamento dei dislivelli

Si tratta di sistemi per il superamento dei dislivelli e delle barriere architettoniche a favore di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale, nei luoghi di interesse culturale.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

01.13.05 Rampe

Rampe

Unità Tecnologica: 01.13

Sistemi per il superamento dei dislivelli

Si tratta di piani inclinati, con adeguate pendenze, per superare dislivelli, a servizio di persone disabili, con limitata capacità motoria o sensoriale. Possono essere adottate soltanto nei confronti di dislivelli modesti, in ragione del forte sviluppo longitudinale richiesto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Si raccomanda di impiegare la rampa a dislivelli contenuti (entro 1,5 metri), affiancando, quando possibile, anche una scala, soprattutto quando lo sviluppo longitudinale della rampa è più esteso.

La pendenza di una rampa va definita in rapporto alla capacità di una persona su sedia a ruote di superarla e di percorrerla senza affaticamento anche in relazione alla lunghezza della stessa. Si devono interporre ripiani orizzontali di riposo per rampe particolarmente lunghe. Valgono in generale per le rampe accorgimenti analoghi a quelli definiti per le scale.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.13.05.A01 Pendenze inadeguate

Pendenze inadeguate rispetto ai valori di riferimento della norma.

01.13.05.A02 Presenza di ostacoli

Presenza di ostacoli lungo i percorsi che possono essere causa di infortuni.

01.13.05.A03 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	<u>2</u>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>3</u>
3) RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO	pag.	<u>5</u>
" 2) Restauro	pag.	<u>6</u>
" 1) Tessere "Blu Savoia"	pag.	<u>7</u>
" 3) Ripristino e consolidamento.....	pag.	<u>9</u>
" 2) Bullonature.....	pag.	<u>10</u>
" 4) Catene	pag.	<u>10</u>
" 14) Elementi di raccordo	pag.	<u>11</u>
" 15) Fasce di carbonio.....	pag.	<u>11</u>
" 21) Intonaci macroporosi.....	pag.	<u>12</u>
" 22) Murature in laterizio	pag.	<u>14</u>
" 34) Ripristini di murature con malte e betoncino	pag.	<u>15</u>
" 45) Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio	pag.	<u>16</u>
" 46) Solaio rustico a semplice orditura	pag.	<u>17</u>
" 50) Tiranti.....	pag.	<u>18</u>
" 4) Iniezioni con effetto idrofobizzante.....	pag.	<u>19</u>
" 5) Sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici: ad iniezione.....	pag.	<u>20</u>
" 6) Sbarramento orizzontale con iniezioni di formulati chimici: a lenta trasfusione.....	pag.	<u>22</u>
" 6) Sistemi di evacuazione dell'acqua contenuta nelle murature.....	pag.	<u>23</u>
" 2) Intonaci macroporosi o deumidificanti.....	pag.	<u>24</u>
" 12) Attrezzature ed accessori per il superamento delle barriere architettoniche.....	pag.	<u>25</u>
" 1) Corrimano	pag.	<u>26</u>
" 13) Sistemi per il superamento dei dislivelli	pag.	<u>26</u>
" 5) Rampe	pag.	<u>27</u>

