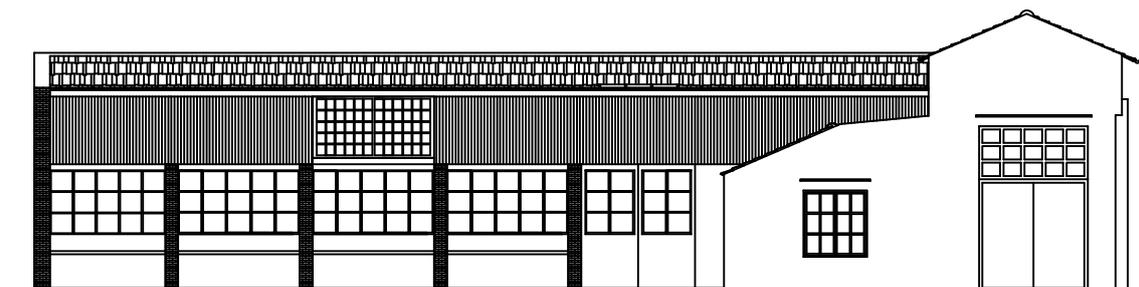




# COMUNE DI PALERMO

AREA TECNICA DELLA RIGENERAZIONE URBANA E DELLE OO.PP.  
SETTORE OO.PP. / CITTÀ STORICA

## "Restauro dei Padiglioni 1 - 2 ai Cantieri Culturali alla Zisa", da destinare a sede decentrata della Biblioteca Comunale (CUP: D74B12000080001)



### PROGETTO ESECUTIVO

**Progettisti:**

Arch. Angela Gebbia (coordinatrice)

Arch. Gabriele Giorgianni

Ing. Edoardo Intravaia

Ing. Michele Milano

**Progettista impianti:**

Studio Faraone S.r.l.s.

**Ing. Pietro Faraone**

Legale rappresentante, Socio e Direttore Tecnico

Ordine Ingg. di Palermo Iscritto al n. 3699

**Ing. Francesco Russo**

Socio e Direttore Tecnico

Ordine Ingg. di Palermo Iscritto al n. 6374

Professionista antincendio abilitato ai sensi del D.Lgs. 139/2006

e D.P.R. n. 151/2011: n. PA06374I00889

**Coordinatore della sicurezza:**

Arch. Gianfranco Geraci

*Responsabile Unico del Procedimento*

Ing. Tonino Martelli

*Pareri, approvazioni*

Elaborato del PROGETTO ESECUTIVO verificato come da Rapporto Finale prot. n. AREG/1656039 del 19/12/2023

**VISTO,**

ai sensi e per gli effetti dell'art. 42 co.4 del codice d.lgs. 36/2023

**SI VALIDA**

come da contestuale Atto del RUP  
prot. AREG 1656199 del 20.12.2023

Il R.U.P.

Ing. *Tonino Martelli*

*Staff del R.U.P.*

Arch. Angela Gebbia

*Data : Giugno 2023*

*Rev. n.*

*Elaborato:*

**PIANO DI MANUTENZIONE**

*Codice Elaborato:*

**D.05**

# PIANO DI MANUTENZIONE

## RELAZIONE GENERALE

*"Restauro dei padiglioni 1- 2 ai Cantieri Culturali alla Zisa",  
da destinare a sede decentrata della Biblioteca Comunale*

### PREMESSA

Il piano di manutenzione viene redatto, in attuazione alle disposizioni di cui all'art. 41 comma 8 lett. b) del D.Lgs. 36/2023 ed in conformità dell'art. 27 dell'All. I/7 dello stesso decreto, ed è il documento complementare al progetto esecutivo che pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi realizzati. La funzione di detto piano è legata a programmare l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, interventi di edilizia ed in particolare quelli a carattere conservativo ed in particolare degli impianti tecnologici; esso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene per interventi di edilizia ed in particolare nel progetto dei Padiglioni 1 e 2 dei "Cantieri Culturali alla Zisa", quelli a carattere conservativo di restauro, intonaci, elementi in laterizio, infissi storicizzati le caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione di beni artistici tutelati ed in particolare degli impianti tecnologici.

Fornendo adeguate informazioni in merito alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione, nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio da eseguire a cura di personale specializzato (restauratori).

Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni;
- il sottoprogramma dei controlli;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione.

Il piano di manutenzione è il documento che prevede, pianifica, programma l'attività di manutenzione dell'opera al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e l'efficienza. In particolare gli interventi di manutenzione da eseguire sui nostri manufatti potranno comprendere per il carattere storico - conservativo operazioni da eseguirsi a intervalli predeterminati finalizzati a prevenire e ridurre le probabilità di degrado fisico e antropico e riportare con una manutenzione programmata.

## Riferimenti normativi

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874, al D. Lgs. n° 36 del 31 marzo 2023, ed in particolare all'art. 27 dell'Allegato I/7.

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

**Manutenzione** (UNI 9910) “Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

**Piano di manutenzione** (UNI 10874) “Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo”.

**Componente** (UNI 10604) “Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema”.

**Elemento, entità** (UNI 9910) – Scheda – “Ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente”:

Facendo riferimento alla norma UNI 10604 si sottolinea che l'*obiettivo della manutenzione* di un immobile è quello di “garantire l'utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l'adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione”.

L'art. 38 del succitato D.P.R. 207/2010 prevede che sia redatto, da parte dei professionisti incaricati della progettazione, un Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti, obbligatorio secondo varie decorrenze. Tale piano è, secondo quanto indicato dall'articolo citato, un “documento complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione”.

Il Piano di Manutenzione, pur con contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il programma di manutenzione
- il manuale di manutenzione
- il manuale d'uso

oltre alla presente relazione generale.

## Manuale di manutenzione

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

## Manuale d'uso

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

## Soggetti che intervengono nel piano

- Area della Cultura (o altra assegnataria del bene);
- Servizi /società che avranno in carico la gestione/manutenzione del bene (da individuarsi)

## **Anagrafe dell'Opera**

### **Dati Generali e descrizione dell'opera:**

## **Le Opere**

### **Parte I - Edilizia – restauro**

STRUTTURE MURARIE

INTONACI ESTERNI E INTERNI - PARETI INTERNE DIPINTE

PAVIMENTAZIONI

COPERTURA

INFISSI ESTERNI

OPERE IN FERRO

PORTE INTERNE IN LEGNO E PARETE MOBILE

ARCHIVI COMPATTABILI

## **PARTE I – EDILIZIA – RESTAURI**

# **PIANO DI MANUTENZIONE - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

(Articolo 27 dell'All. I/7 del D. Lgs. n. 36/2023)

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**

# Programma di manutenzione (elementi edili)

## STRUTTURE MURARIE

Ogni **4 anni** si dovrà provvedere al controllo di tutte le pareti portanti verticali allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse. In caso di presenza di lesioni, di disgregazioni o di ammaloramenti o di qualunque altra manifestazione che possa rappresentare sintomo di situazioni anomale, si dovrà prontamente provvedere, per una corretta valutazione, ad effettuare una rappresentazione grafica dell'eventuale quadro fessurativo, nonché la stesura di un progetto tecnico con relativa stima degli interventi di ristrutturazione ritenuti necessari.

## INTONACI ESTERNI E INTERNI - PARETI INTERNE DIPINTE

Ogni **6 mesi** si dovrà effettuare la completa revisione degli intonaci provvedendo ad eventuali ridipinture di aree localizzate, al consolidamento (**2 anni**) e il rifacimento delle eventuali parti ammalorate.

Ogni **4 anni** si dovrà provvedere alla totale ritinteggiatura dei prospetti esterni intonacati, previa completa revisione degli intonaci comprendente il rifacimento delle eventuali parti ammalorate. l'eventuale consolidamento al fine di garantire l'uniformità di lettura.

Ogni **3 mesi** saranno effettuati controlli attenti sulla presenza di attacco biodeteriogeno, da affrontare con eventuali cicli di biocida; analogamente, sarà verificata con controlli anche settimanali (**7 giorni**), l'eventuale crescita di erbe infestanti, sia nelle parti esterne (in particolare sulla parte basamentale) sia sulla copertura, prevedendo la rimozione raccomandando l'uso di un erbicida sistemico e di un biocida tipo Preventol RC80 diluito al 3% in acqua ed applicato a spruzzo per due cicli, curando con particolare attenzione, dopo il processo di essiccazione degli elementi biodeteriogeni, la rimozione deve essere eseguita in maniera puntuale e con attenzione mediante uso di bisturi, spazzole a secco e ect.

Sugli intonaci esterni occorre prevedere ogni **2 anni** la verifica e il suo rinnovo con eventuale rifacimento e ripristino di parti mancanti, o pulitura chimica controllata per la presenza di possibili croste nere, previa autorizzazione della Soprintendenza BB.CC.AA. con l'impiego di personale specializzato.

## PAVIMENTAZIONI

Ogni **6 mesi** verifica dello strato superficiale ed eventuale trattamento con prodotto idoneo.

## COPERTURA

Ogni **2 anni** si dovrà provvedere al controllo delle tegole allo scopo di verificarne la perfetta integrità. In caso di presenza di lesioni, di disgregazioni di ammaloramenti o di qualunque altra manifestazione che possa rappresentare sintomo di situazioni anomale, si dovrà prontamente provvedere, ai fini di una corretta valutazione, ad una rappresentazione grafica dell'eventuale quadro fessurativo nonché il progetto tecnico ed una stima degli interventi di ristrutturazione ritenuti necessari.

Ogni **6 mesi**, per i pluviali e le grondaie, doccioni, si dovrà provvedere:

- alla pulizia, con lo scopo di evitare che materiali tipo carta, fogliame, guano sporcia e varie si depositino ostruendo gli scarichi.

- alla verifica e alla sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti;

- alla verifica e sistemazione degli ancoraggi e ripristino degli stessi ove mancanti;

- alla verifica finale del deflusso dell'acqua.

**Ogni anno (1)** per il manto di copertura (tegole), si dovrà effettuare :

- la pulizia (da realizzare entro il mese di aprile), ed eventuali lavori di prevenzione e riparazione, che si rendessero necessari di tutta la copertura;

- la pulizia con raccolta delle scorie di vario tipo, compreso il materiale che si fosse depositato sulle coperture, dovrà essere allontanato a discarica;

- l'ispezione completa per la verifica della funzionalità della copertura, delle gronde e dei pluviali;
- l'ispezione ed eventuale pulizia delle griglie para foglia e dei bocchettoni dei pluviali;

Sarà predisposta una scheda sulla quale dovranno essere annotati gli interventi compiuti.

**Ogni anno (1)** per le terrazze, si dovranno effettuare :

- l'ispezione completa per la verificare pavimentazione e dello zoccolo esterno;
- l'eventuale pulizia dei bocchettoni dei pluviali e dei doccioni ;
- eventuali lavori di prevenzione e riparazione, che si rendessero necessari.

Coperture inclinate

Manuale di Manutenzione

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato

Manutenzioni eseguibili dall'utente

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Reintegro canali di gronda e pluviali

Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

## INFISSI ESTERNI

Ogni **6 mesi** si dovrà provvedere, previa protezione di teli di polietilene o similari:

- all'eventuale sfilatura dell'infisso e alla lubrificazione delle cerniere;
- alla registrazione di viti e cerniere e ove necessario sostituzione delle stesse;
- alla verifica del fissaggio del telaio alla parete con spessatura delle ante e piallatura ove necessario;
- lubrificazione, verifica, riparazione e/o eventuale sostituzione degli elementi metallici dell'anta riscontrati non funzionanti;
- registrazione, lubrificazione, riparazione e/o sostituzione della maniglia;
- sigillatura o fissaggio, utilizzando i materiali preesistenti, del vetro al serramento;
- verifica della perfetta chiusura e allineamento della finestra alla battuta;
- rimontaggio di tutte le parti con controllo della perfetta chiusura;
- sigillatura o fissaggio, utilizzando i materiali preesistenti, del vetro al serramento;
- verifica della perfetta chiusura e allineamento della finestra alla battuta.

## OPERE IN FERRO

Opere in ferro esterne:

**Ogni anno (1)** si dovrà provvedere alla completa riverniciatura o quanto meno a verifica delle opere in ferro e tutte le opere di preparazione necessaria.

**Ogni 2 anni** si dovrà provvedere alla verifica delle opere in ferro di chiusura, (portone scorrevole), intervenendo con ritocchi localizzati effettuati con vernici appropriate a freddo qualora si riscontrino zone localizzate di principio di corrosione. La zincatura a freddo sarà preceduta da un'accurata spazzolatura per asportare ogni traccia di ruggine.

**Ogni 10 anni**, in funzione dello stato di conservazione delle opere, si potrà valutare l'opportunità di rimuovere le stesse e sottoporle ad un accurato controllo in sito specializzato, previo consulto della Soprintendenza BB.CC.AA..

## **PORTE INTERNE IN LEGNO E PARETE MOBILE**

**Ogni 6 mesi** si dovrà provvedere, previa protezione di apparecchiature ed arredi mediante teli di polietilene o similari:

- alla sfilatura dell'infilso e alla lubrificazione delle cerniere e delle guide in estruso di alluminio;
- alla registrazione di viti e cerniere e ove necessario e sostituzione delle stesse;
- alla verifica del fissaggio del telaio alla parete con spessatura delle ante e piallatura ove necessario;
- alla verifica, registrazione, lubrificazione, riparazione e/o sostituzione di maniglie e serrature con eventuale riparazione o sostituzione quando non più riparabile.

## **ARCHIVI COMPATTABILI**

La manutenzione dell'archivio mobili, monofronti e bifronti del tipo "compattabili" metallici, deve essere svolta da personale competente, nonostante non sia necessario smontare dei pezzi per le verifiche. Si intende implicitamente sono di competenza di tecnici autorizzati e in possesso di competenze specifiche.

Manutenzione preventiva: **Controllo visivo – Dispositivi di sicurezza – Pulizia.**

Il controllo visivo, la pulizia e la verifica del corretto funzionamento dell'archivio sono delle semplici operazioni che l'operatore deve eseguire costantemente, (**ogni giorno**).

Se anche uno solo dei controlli dell'efficienza dei dispositivi di sicurezza avesse esito negativo, la scaffalatura non può essere utilizzata, ed occorre chiamare l'assistenza. (personale specializzato)

Controllo visivo generale, con cicli di ispezione a periodo prefissato (in base al flusso di consultazione delle scaffalature e al luogo d'installazione), mirati alla verifica dei livelli di sicurezza in cui operano gli addetti.

**Ogni giorno** verificare che

- l'ambiente sia in perfetto ordine, particolarmente l'area interessata dai movimenti degli scaffali. Non devono esserci oggetti di alcun tipo appoggiati a terra;
- la scaffalatura sia verticale (sia longitudinalmente che trasversalmente);
- non vi siano danni da urti o deformazioni permanenti a piani, montanti, traverse e altri componenti.

**Ogni sei mesi** (e ogni volta in cui viene modificata la disposizione interna dei ripiani) controllare l'assenza di ogni anomalia della scaffalatura nel suo complesso, in particolare verificare che:

- le crociere (se installate) siano correttamente posizionate, agganciate e debitamente tese;
- i ripiani siano correttamente inseriti nei 4 ganci di supporto;
- il bloccaggio della scaffalatura a terra (se previsto) sia efficiente;
- l'ancoraggio a parete della scaffalatura (se previsto) sia efficiente;
- non vi siano danni da urti o deformazioni permanenti a piani, montanti, traverse e altri componenti;
- le luci nel locale siano pulite ed in grado di garantire una visibilità ottimale.

Pulizia. **Ogni due settimane** occorre:

- rimuovere regolarmente i depositi di polvere e sporizia alla base della scaffalatura e sui ripiani di carico;

- tenere le rotaie e il pavimento sempre in perfette condizioni e puliti, liberi da materiali caduti accidentalmente o da quant'altro possa ostacolare il movimento, riservando particolare cura alle guide di scorrimento;

- mantenere puliti e leggibili i pittogrammi e le targhe.

Utilizzare panni morbidi leggermente umidi con detergenti non aggressivi. Non utilizzare liquidi o vapori compressi, né sostanze acide.

Funzionamento dei dispositivi di sicurezza.

Almeno **ogni sei mesi** verificare che:

- il blocco di sicurezza sul volante funzioni;
- l'eventuale distanziatore sia efficiente;
- eventuali altri dispositivi di sicurezza (quali cancelli di protezione, ecc.) siano perfettamente funzionanti.

**Annualmente** va effettuata la revisione e regolazione periodica operazione da personale esperto e autorizzato del settore, che consiste almeno in:

- controllo accurato degli eventuali dispositivi di segnalazione;
- ingrassaggio e lubrificazione degli organi di trasmissione (riduttore, cuscinetti, catene, boccole, albero, ecc.).

Manutenzione straordinaria

In caso di deformazioni permanenti del ripiano (scarico), è necessaria la sostituzione.

Tutte le operazioni di manutenzione straordinaria (riparazioni meccaniche, interventi di sistemazione o eventuale smontaggio e rimontaggio) devono essere effettuate da personale specializzato e autorizzato dal fabbricante.

## **DISPOSIZIONI FINALI**

Le operazioni di controllo e manutenzione dovranno essere svolte seguendo le prescrizioni della normativa vigente in materia degli infortuni sul lavoro ed in particolare del D.Lgs 81/2008 che attribuisce obblighi di prevenzione al datore di lavoro, ai dirigenti, ai preposti ed agli stessi lavoratori. Le responsabilità di queste figure sono distribuite ai vari livelli, in relazione alle specifiche attribuzioni e competenze. Poiché trattasi di Beni Vincolati e tutelati e pertanto vanno rispettati, qualsiasi disposizione relativa alla segnaletica pertinente alla norme di sicurezza tipo vie di fuga, o altre informazioni deve essere predisposta su apposite locandine o piedistalli vietando ad ogni modo ogni tipo di affissione che possa arrecare danno sia all'interno che all'esterno.

**PARTE I – EDILIZIA – RESTAURI**

PIANO DI MANUTENZIONE  
**MANUALE DI MANUTENZIONE**  
(Articolo 27 dell’All. I/7 del D. Lgs. n. 36/2023)

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**

I servizi e le opere che saranno oggetto delle manutenzioni, possono riassumersi come sotto specificato, fatte salve le più dettagliate e precise specifiche, che saranno impartite e fornite dalla Direzione dei Lavori a fine appalto.

## **STRUTTURE MURARIE**

### **Elementi in laterizio e in calcarenite**

#### **Livello minimo delle prestazioni**

Pilastrini in mattoni e pareti in calcarenite, sono il frutto di indagini e di un lavoro di restauro con una valenza storica ed estetica di notevole importanza.

#### **Anomalie riscontrabili**

- Deposito superficiale di polvere e deposito incoerente con patina grassa;
- Alterazione cromatica;
- Disgregazione del materiale e polverizzazione;
- Spaccature;
- Distacchi;
- Presenza di attacco biologico localizzato per lo più sulle listature dei giunti;
- Sali superficiali affioranti;
- Fenomeni di umidità con presenza di macchie;
- Scritte o graffiti o scalfiture, incisioni, provenienti dall'azione vandalica.

#### **Manutenzione eseguibile direttamente dall'utente**

- Controllo a vista per la rilevazione di concrezione o sporco irreversibile, macchie, attacco biodeteriogeno, rilevazione dell'uniformità cromatica, dell'umidità e dei fenomeni di polverizzazione e mancanza localizzata di materiale;
- Rilevazioni di erosioni, polverizzazioni, lacune, distacchi.

#### **Manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato (restauratore)**

Ripresa degli apparati decorativi secondo indicazioni della Soprintendenza BB.CC.AA, e l'esecuzione di personale altamente specializzato.

## **INTONACI ESTERNI E INTERNI - PARETI INTERNE DIPINTE**

### **Intonaci esterni**

#### **Livello minimo delle prestazioni**

L'intonaco esterno è sicuramente il più soggetto alle intemperie quali le piogge acide, vento e comunque dall'alternarsi delle stagioni e relativo cambiamento climatico che esso comporta, inoltre risulta essere aggredito da particolato atmosferico e polveri varie, da smog, e dall'attacco biodeteriogeno di muschi, licheni e da Sali.

#### **Anomalie riscontrabili**

- Deposito superficiale;
- Alterazione cromatica;
- Disgregazione del materiale e polverizzazione;
- Spaccature;
- Cavillatura;
- Distacchi con formazione di bolle d'aria con relativa perdita di materiale;
- Attenuazione cromatica dovuta ai fenomeni di dilavamento;
- Presenza di attacco biologico;
- Sali superficiali affioranti;
- Fenomeni di umidità sia di risalita, o causate da problemi di smaltimento acque meteoriche e per lo più localizzate nelle parti sommitali;

- Parti localizzate di croste nere per lo più nei sottosquadri e decori;
- Scritte o graffiti o scalfiture , incisioni, provenienti dall' azione vandalica

#### **Manutenzione eseguibile direttamente dall'utente**

- Rilevazione di concrezione o sporco irreversibile , macchie, guano, attacco biodeteriogeno rilevazione dell'uniformità cromatica, dell'umidità
- Rilevazioni di cavillature, erosioni, lacune, distacchi.

#### **Manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato (operaio specializzato, restauratore)**

Eventuale rimozione di macchie e depositi superficiali di varia natura con spazzolature con mezzi meccanici, localizzati fenomeni di perdita del materiale.

## **Intonaci interni**

### **Livello minimo delle prestazioni**

L'intonaco interno fa da barriera opponendosi all'azione degradante dovuta ai fattori ambientali facendo da rivestimento e proteggendo la componente muraria dall'esterno ed ha anche una funzione estetica.

#### **Anomalie riscontrabili**

- Deposito superficiale di polvere;
- Alterazione cromatica;
- Disgregazione del materiale e polverizzazione;
- Spaccature;
- Cavillatura;
- Distacchi con formazione di bolle d' aria con relativa perdita di materiale;
- Presenza di attacco biologico localizzato per lo più in spazi limitrofi ad aperture e sul solaio;
- Sali superficiali affioranti;
- Fenomeni di umidità sia di risalita (parti basamentali), o causate da problemi di smaltimento acque meteoriche e per lo più localizzate nelle parti sommitali;
- Scritte o graffiti o scalfiture , incisioni, provenienti dall' azione vandalica.

#### **Manutenzione eseguibile direttamente dall'utente**

- Rilevazione di concrezione o sporco irreversibile , macchie, attacco biodeteriogeno, rilevazione dell'uniformità cromatica, dell'umidità e dei fenomeni di polverizzazione e mancanza di materiale.
- Rilevazioni di cavillature, erosioni, lacune, distacchi.

#### **Manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato (operaio specializzato, restauratore)**

Eventuale rimozione di macchie e depositi superficiali di varia natura con l'utilizzo di spazzole e con mezzi meccanici tipo aspiratori, bisturi...ect.

## **PAVIMENTAZIONI**

### **Pavimentazione interna**

#### **Livello minimo delle prestazioni**

Le pavimentazioni interne devono mantenersi integre ed evitare scivolamenti, le aree esterne limitrofe non devono presentare zone depresse che possono essere causa di cadute;

#### **Anomalie riscontrabili**

- Deposito superficiale;
- Alterazione cromatica;
- Disgregazione del materiale e polverizzazione;
- Spaccature del sigillante;
- Sollevamento di piastrelle o del gradino con relativo distacco dal sottofondo;
- Scheggiatura con relativa perdita del materiale parte corticale dei pavimenti in resina;

- Depressione di aree localizzate del pavimento in tufo;

#### **Manutenzione eseguibile direttamente dall'utente**

- Verifica grado di usura e di mancanze;
- Rilevazione macchie o sporco irreversibile o di piccole fosse;
- Rilevazioni di scheggiature e abrasioni;

#### **Manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato (operaio specializzato)**

## **COPERTURA**

### **Livello minimo delle prestazioni**

Tetti a falde con Tegole alla marsigliese.

#### **Anomalie riscontrabili**

- problemi di smaltimento acque meteoriche in punti localizzati in cui può ristagnare l'acqua;
- presenza di attacco biologico;
- guano, carta, foglie portate dal vento e si localizzano per lo più in prossimità degli imbuti dei pluviali e grondaia;
- spaccatura di copertina e tegole e muretti d'attico;

#### **Manutenzione eseguibile direttamente dall'utente**

- Controllo a vista per rilevazione di macchie, sporcizia, rotture, ristagno d'acqua;

#### **Manutenzione da eseguire a cura di personale qualificato (operaio)**

- Integrazioni e ripristino con sostituzione di parti mancanti;

## **Canali di gronda e pluviali**

Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali

Classe di Requisiti: Di stabilità

I canali di gronda e le pluviali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni d'uso.

### **Livello minimo della prestazione:**

- Per i livelli minimi si prendono in considerazione le norme tecniche di settore.
- Classe di Esigenza: Sicurezza

### **Anomalie riscontrabili**

- Alterazioni cromatiche
- Deformazione
- Deposito superficiale
- Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio
- Distacco
- Errori di pendenza
- Fessurazioni, microfessurazioni
- Mancanza elementi
- Penetrazione e ristagni d'acqua
- Presenza di vegetazione
- Rottura

### **Controlli eseguibili dall'utente**

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. I vari profilati possono essere realizzati in PVC, in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

## **INFISSI ESTERNI**

### **Infissi esterni – interno finestre e portoni**

#### **Livello minimo delle prestazioni**

Infisso -Telaio, controtelaio, anta fissa o mobile, organi di movimentazione e di tenuta .

I requisiti che deve possedere un infisso sono:

facile manovrabilità e possibilità di apertura e chiusura. Poiché parte di questi infissi sono ubicati a piano terra e a stretto contatto con il pubblico, pertanto devono corrispondere a precise regole di sicurezza soprattutto in caso di rottura, garantendo l'incolumità del personale e del pubblico.

#### **Anomalie riscontrabili**

- Deformazione del telaio;
- Fissaggio imperfetto del telaio;
- Alterazione cromatica decolorazione scolorimento della verniciatura specialmente delle parti esterne;
- Rigonfiamento delle parti lignee per assorbimento d'acqua ed umidità di risalita;
- Bolle d'aria nella verniciatura con relativa perdita di materiale;
- Degrado o rottura degli organi di manovra (cerniere);
- Deposito di particellato atmosferico;
- Patina superficiale;
- Alveolizzazione;
- Attacco biologico;
- Cavillature superficiali;
- Croste
- Disgregazione
- Distacco
- Erosione superficiale
- Esfoliazione
- Fessurazioni
- Macchie e graffi
- Mancanza
- Patina biologica
- Penetrazione di umidità
- Pitting
- Polverizzazione

#### **Manutenzione eseguibile direttamente dall'utente**

- Controllo del corretto funzionamento delle cerniere e dei movimenti delle ante col telaio fisso e pulizia vetri;

#### **Manutenzione da eseguire a cura di personale qualificato ( falegname – fabbro- vetraio)**

- Lubrificazione degli organi di manovra e regolazione dei perni e delle cerniere;
- Controllo delle serramenta con relativo rifissaggio delle viti;
- Sostituzione di pezzi difettosi;
- Sostituzione delle rondelle nelle cerniere;
- Eliminazione delle irregolarità;
- Riverniciatura;
- Trattamento periodico nelle parti lignee con antitarlo e olio di lino.

### **Gli infissi esterni.**

Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

(Attitudine al) controllo del fattore solare

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Gli infissi dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le superfici trasparenti (vetri) in funzione delle condizioni climatiche.

Il fattore solare dell'infisso non dovrà superare, con insolazione diretta, il valore di 0,3 con i dispositivi di oscuramento in posizione di chiusura.

Livello minimo della prestazione:

Classe di Esigenza: Benessere

(Attitudine al) controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Gli infissi dovranno consentire una adeguata immissione di luce naturale all'interno, in quantità sufficiente per lo svolgimento delle attività previste e permetterne la regolazione.

La superficie trasparente delle finestre e delle portefinestre deve essere dimensionata in modo da assicurare all'ambiente servito un valore del fattore medio di luce diurna nell'ambiente non inferiore al 2%. In ogni caso la superficie finestrata apribile non deve essere inferiore ad 1/8 della superficie del pavimento del locale.

Livello minimo della prestazione:

Classe di Esigenza: Funzionalità

(Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.

Gli infissi esterni verticali se provvisti di sistema di raccolta e smaltimento di acqua da condensa, dovranno conservare una temperatura superficiale Tsi, su tutte le parti interne, sia esse opache che trasparenti, non inferiore ai valori riportati di seguito, nelle condizioni che la temperatura dell'aria esterna sia pari a quella di progetto riferita al luogo di ubicazione dell'alloggio: S < 1,25 - Tsi = 1, 1,25 <= S < 1,35 - Tsi = 2, 1,35 <= S < 1,50 - Tsi = 3, 1,50 <= S < 1,60 - Tsi = 4, 1,60 <= S < 1,80 - Tsi = 5, 1,80 <= S < 2,10 - Tsi = 6, 2,10 <= S < 2,40 - Tsi = 7, 2,40 <= S < 2,80 - Tsi = 8, 2,80 <= S < 3,50 - Tsi = 9, 3,50 <= S < 4,50 - Tsi = 10, 4,50 <= S < 6,00 - Tsi = 11, 6,00 <= S < 9,00 - Tsi = 12, 9,00 <= S < 12,00 - Tsi = 13, S >= 12,00 - Tsi = **Dove S è la superficie dell'infisso in m2 e Tsi è la temperatura superficiale in °C**

Livello minimo della prestazione:

Classe di Esigenza: Benessere

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Gli infissi devono essere in grado di controllare e disperdere eventuali scariche elettriche e/o comunque pericoli di folgorazioni, a carico degli utenti, per contatto diretto.

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

Livello minimo della prestazione:

Classe di Esigenza: Sicurezza

Isolamento acustico

Classe di Requisiti: Acustici

E' l'attitudine a fornire un'idonea resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

## OPERE IN FERRO

### PORTE INTERNE IN LEGNO E PARETE MOBILE

## Portone in metallo

### Livello minimo delle prestazioni

Trattasi di portone scorrevole in vetro e metallo, ingresso laterale d'ingresso monumentali e di notevole valore di pregio storico artistico.

### Anomalie riscontrabili

- Particellato atmosferico;
- Patine superficiali;
- abrasioni;
- mancanze di parti di vernice (esfoliazioni);

#### **Manutenzione eseguibile direttamente dall'utente**

- Controllo a vista con verifica di eventuali anomalie;
- Controllo del corretto fissaggio degli elementi tra di loro ;
- Pulitura ed eliminazione di patine e/o depositi superficiali;

#### **Manutenzione da eseguire a cura di personale qualificato ( fabbro)**

- Ripresa di eventuali parti danneggiate;
- Trattamento periodici con applicazione di convertitore di ruggine.

## **ARCHIVI COMPATTABILI**

### **Pareti divisorie antincendio**

#### **Anomalie riscontrabili**

- Decolorazione
- Disgregazione
- Distacco
- Efflorescenze
- Erosione superficiale
- Esfoliazione
- Fessurazioni
- Macchie
- Mancanza
- Penetrazione di umidità
- Polverizzazione
- Macchie e graffiti

#### **Controlli eseguibili dall'utente**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo a vista

03.01.02.C01 Controllo generale delle parti a vista

#### **Manutenzioni eseguibili dall'utente**

Pulizia

Si tratta di pareti utilizzate per creare barriere antincendio mediante l'impiego di materiali ignifughi per aumentare la resistenza passiva al fuoco delle parti strutturali. In genere si utilizzano prodotti in cartongesso specifici, o prodotti in calcio silicato prive di amianto con un grado di infiammabilità basso per i "materiali incombustibile", fino alla più alta per "materiale fortemente infiammabile" nonché la possibilità di mantenere inalterate le caratteristiche per un tempo variabile da un minimo di 15 minuti fino ad un massimo di 180 minuti sotto l'azione del fuoco. In genere vengono utilizzate sia nel campo dell'edilizia industriale che per la realizzazione di strutture pubbliche che necessitano di proteggere le persone che le occupano (scuole, alberghi, teatri, musei, ecc.).

#### **Pareti interne**

Manuale di Manutenzione

- Cadenza: quando occorre
- Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.

#### **Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

- Riparazione
- Riparazione di eventuali fessurazioni o distacchi

# **PARTE I – EDILIZIA E RESTAURI**

PIANO DI MANUTENZIONE

## **MANUALE D'USO**

(Articolo 27 dell'All. I/7 del D. Lgs. n. 36/2023)

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**

## **Funzione degli immobili**

Gli immobili sono adibiti a biblioteca, con spazi per la lettura, l'incontro e il deposito di libri e periodici. Si tratta di immobili vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 per la loro valenza di archeologia industriale. Pertanto la modalità d'uso corretto deve considerare tale aspetto.

Considerata l'ubicazione all'interno di un'area a fruizione specifica, è d'uopo che si vigili su eventuali atti di vandalismo come affissioni o scritte, che non transitino mezzi le cui dimensioni d'ingombro risultino incompatibili con la struttura, e che la cartellonistica o qualunque altro elemento dirimente e/o prescrivente uso e funzioni non sia affisso sulle superfici oggetto d'intervento.

## **Pavimentazione interna**

- **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**

Pavimenti sia del Pad. 1 e Pad. 2.

- **Rappresentazione grafica:**

cfr. Tavole di progetto esecutivo

- **Descrizione:**

I Padiglioni saranno pavimentati con resina cementizia colorata opportunamente.

La sala deposito librario sarà finita con battuto di cemento opportunamente liscio. I servizi saranno pavimentati con piastrelle di ceramica.

- **Modalità d'uso corretto:**

Pulizia giornaliera della pavimentazione. È vietato utilizzare per la pulizia quotidiana prodotti abrasivi e sdruciolevoli; attendere le fasi di asciugatura precludendo il transito con apposita segnaletica.

## **Intonaci esterni; velature**

- **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**

Intonaci esterni dei prospetti; ripristini delle finiture originali sia del prospetto principale che delle specchiature in cui è prevista la rimozione accurata degli strati di finitura posticcia.

- **Rappresentazione grafica:**

- Cfr. Tavole di progetto esecutivo

- **Descrizione:**

Rifacimento degli strati d'intonaco con malta a livello a base di calce idraulica NHL3.5, e sabbia vagliata e pozzolana, cocchio pesto e sabbia fine. La stesura di uno o più strati d'intonaco, eseguita secondo lo spessore esistente, per raggiungere il livello delle superfici originarie (nel caso di esecuzione di più strati si procederà con malte a porosità decrescente, lo strato di finitura sarà eseguito con malta a base di calce debolmente idraulica ed aggregati selezionati, per granulometria, porosità e cromia, simile alle finiture originali di riferimento. La finitura originale è realizzata mediante velatura, con materiali reversibili come il latte di calce e pigmenti in accordo con la cromia originale della superficie. L'applicazione dovrà essere eseguita su superfici circoscritte mediante equilibratura cromatica tra vecchio e nuovo, nel totale rispetto dell'originale strato di finitura

eseguito con malta a base di calce debolmente idraulica ed aggregati selezionati, per granulometria, porosità e cromia, simile alle finiture originali di riferimento;

Velatura finale, applicata a pennello o a spruzzo, con colori a base di calce, (pigmenti) latte di calce, caseina. Particolare attenzione è legata alla conservazione integrale della scritta originale ancora visibile anche se tenue sul prospetto principale del PAD.1

▪ **Modalità d'uso corretto:**

Poiché trattasi di Bene vincolato e tutelato da preservare da danneggiamenti, la segnaletica pertinente alla norme di sicurezza tipo vie di fuga, o altre informazioni deve essere predisposta su apposite locandine o piedistalli vietando ad ogni modo ogni tipo di affissione.

### **Intonaci interni e finiture**

▪ **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**

Pareti interne dei Padiglioni.

▪ **Rappresentazione grafica:**

cfr. Tavole di progetto esecutivo

▪ **Descrizione:**

Integrazione di intonaci a base di calce e sabbia di fiume, con finitura sottile a grassello di calce, con una velatura a base di grassello di calce. Preventivamente è prevista rimozione dei depositi superficiali (incoerenti), provenienti dall'ambiente circostante, tipo silicati, carbonati, solfati e cloruri e, in generale, depositi chimici precipitati a causa della evaporazione del solvente acquoso di trasporto e depositi organici tipo deiezioni animali (guano);

Rimozione meccanica dei depositi organici e di particolato atmosferico e rimozione localizzata di scialbature pittoriche sovramesse.

▪ **Modalità d'uso corretto:**

Considerato l'aspetto conservativo del carattere di manufatto industriale, sulle superfici, è vietato apporre qualsiasi cosa, la segnaletica pertinente alla norme di sicurezza - tipo vie di fuga, o altre informazioni - deve essere predisposta su apposite locandine o piedistalli vietando ad ogni modo ogni tipo di affissione.

### **Elementi in laterizio e calcarenite**

▪ **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**

Pad. 1 pilastri in laterizio del prospetto laterale - Pad. 2 pilastri interni in laterizio e pareti in calcarenite- si prevedono fasi di pulitura e consolidamento di elementi e rivestimenti in laterizio, , eventuale sostituzione se necessaria degli elementi dismessi con nuovi elementi di mattoni pieni in laterizio, con malta di calce idraulica e aggregati simili all'originale ,e Applicazione di prodotto consolidante sull'intera superficie a base di silicato d'etile- Reintegrazione di parti mancanti porzioni di muratura in conci in calcarenite e dell'intonaco dei prospetti esterni ,

▪ **Rappresentazione grafica:**

Tavole di progetto esecutivo

▪ **Descrizione:**

Pilastri realizzati in mattoni legati con malta

- **Modalità d'uso corretto:**  
E' vietato apporre qualsiasi cosa, la segnaletica pertinente alla norme di sicurezza, tipo vie di fuga, o altre informazioni, devono essere predisposte su apposite locandine o piedistalli, vietando ad ogni modo ogni tipo di affissione.

## **Copertura**

- **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**  
Copertura a falde con tegole a alla *marsigliese*.
- **Rappresentazione grafica:**  
Tavole di progetto esecutivo
- **Descrizione:**  
tegole alla *marsigliese e finestre tipo lucernaio*
- **Modalità d'uso corretto:**  
  
Poiché trattasi di Beni Vincolati e tutelati e pertanto vanno rispettati, la segnaletica pertinente alla norme di sicurezza tipo vie di fuga, o altre informazioni deve essere predisposta su apposite locandine o piedistalli vietando ad ogni modo ogni tipo di affissione.

## **Portone scorrevole in metallo**

- **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**  
Prospetto laterale Pad. 1.
- **Rappresentazione grafica:**  
Tavole di progetto esecutivo
- **Descrizione:**  
Portone scorrevole in metallo e vetro si prevede un trattamento antiruggine e verniciatura.
- **Modalità d'uso corretto:**  
Il portone metallico andrebbe mantenuto il più possibile privo di particellato atmosferico, attenzionando eventuali fenomeni di ossidazione, controllo della cerniere con eventuale lubrificazione.

## **Infissi esterno – interno**

- **Collocazione nell'intervento delle parti menzionate:**  
Intervento di restauro ed integrazione del infissi storici in legno (pad.1 e 2). Realizzazione di nuovi infissi quale portone principale del Pad.1 , portoncini laterali, e finestre a fascio, ripristino finestre e realizzazione portone Pad.2 .
- **Rappresentazione grafica:**  
Tavole di progetto esecutivo
- **Descrizione:**  
Infissi in legno con collocazione vetri antinfortunistici, congegni di apertura e chiusura sono costituiti da cerniere e provvisti di maniglie.

▪ **Modalità d'uso corretto:**

Gli infissi vanno mantenuti il più possibile privi di particellato atmosferico, specialmente i vetri che hanno il compito di illuminare l'interno, controllo della cerniere con eventuale lubrificazione e delle guarnizioni , verifica delle serrature e trattamento del legno.

## Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -

### Sistemi di chiusura - Su\_006

I sistemi di chiusura costituiscono l'insieme di tutti gli elementi che hanno la funzione di limitare il volume degli ambienti dai lati, dal basso e dall'alto; non portano altri carichi oltre il peso proprio e sono portate dalle strutture portanti dell'organismo architettonico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_006/Re-002 - Requisito:** Contenimento della condensazione superficiale

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

*Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.*

**Prestazioni:** *Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare fenomeni di condensazione interstiziale all'interno dei telai e comunque in maniera tale che l'acqua di condensa non arrechi danni o deterioramenti permanenti. Inoltre i vetri camera devono essere realizzati con camera adeguatamente sigillata e riempita di aria secca.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Gli infissi esterni verticali se provvisti di sistema di raccolta e smaltimento di acqua da condensa, dovranno conservare una temperatura superficiale Tsi, su tutte le parti interne, sia esse opache che trasparenti, non inferiore ai valori riportati di seguito, nelle condizioni che la temperatura dell'aria esterna sia pari a quella di progetto riferita al luogo di ubicazione dell'alloggio:*

$S < 1.25 - Tsi = 1$   
 $1.25 \leq S < 1.35 - Tsi = 2$   
 $1.35 \leq S < 1.50 - Tsi = 3$   
 $1.50 \leq S < 1.60 - Tsi = 4$   
 $1.60 \leq S < 1.80 - Tsi = 5$   
 $1.80 \leq S < 2.10 - Tsi = 6$   
 $2.10 \leq S < 2.40 - Tsi = 7$   
 $2.40 \leq S < 2.80 - Tsi = 8$   
 $2.80 \leq S < 3.50 - Tsi = 9$   
 $3.50 \leq S < 4.50 - Tsi = 10$   
 $4.50 \leq S < 6.00 - Tsi = 11$   
 $6.00 \leq S < 9.00 - Tsi = 12$   
 $9.00 \leq S < 12.00 - Tsi = 13$   
 $S \geq 12.00 - Tsi = 14$

*Dove:*

$S =$  Superficie dell'infisso in  $m^2$

$Tsi =$  Temperatura superficiale in  $^{\circ}C$

**Normativa:** D.M. del 22/01/2008 n. 37; UNI TS 11300; UNI EN 15316; UNI EN ISO 13790.

**Su\_006/Re-009 - Requisito:** Isolamento acustico

**Classe Requisito:** Acustici

*E' l'attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.*

**Prestazioni:** *I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza.*

D.P.C.M. 5.12.1997 "DETERMINAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI"

TABELLA A - CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art.2)

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

TABELLA B - REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": D;

Parametri:  $Rw(*)=55$ ;  $D 2m,nT,w=45$ ;  $Lnw=58$ ;  $L ASmax=35$ ;  $L Aeq=25$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": A,C;

Parametri:  $Rw(*)=50$ ;  $D 2m,nT,w=40$ ;  $Lnw=63$ ;  $L ASmax=35$ ;  $L Aeq=35$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": E;  
Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=48$ ;  $L_{nw}=58$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=25$ .  
CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": B,F,G;  
Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=42$ ;  $L_{nw}=55$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=35$ .  
(\* ) Valori di  $R_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

D.P.C.M. 1.3.1991 - LIMITI MASSIMI DI IMMISSIONE NELLE SEI ZONE ACUSTICHE, ESPRESSI COME LIVELLO EQUIVALENTE IN dB(A)

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: I (Aree particolarmente protette)  
Tempi di riferimento: Diurno=50; Notturno=40.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: II (Aree prevalentemente residenziali)  
Tempi di riferimento: Diurno=55; Notturno=45.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: III (Aree di tipo misto)  
Tempi di riferimento: Diurno=60; Notturno=50.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: IV (Aree di intensa attività umana)  
Tempi di riferimento: Diurno=65; Notturno=55.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: V (Aree prevalentemente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno=70; Notturno=60.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: VI (Aree esclusivamente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno=70; Notturno=70.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE  $Leq$  IN dB(A) (art.2)

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: I (Aree particolarmente protette)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=45; Notturno(22.00-06.00)=35.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: II (Aree prevalentemente residenziali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=50; Notturno(22.00-06.00)=40.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: III (Aree di tipo misto)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=55; Notturno(22.00-06.00)=45.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: IV (Aree di intensa attività umana)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=60; Notturno(22.00-06.00)=50.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: V (Aree prevalentemente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=65; Notturno(22.00-06.00)=55.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: VI (Aree esclusivamente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=65; Notturno(22.00-06.00)=65.

VALORI DI QUALITÀ  $Leq$  IN dB(A) (art.7)

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: I (Aree particolarmente protette)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=47; Notturno(22.00-06.00)=37.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: II (Aree prevalentemente residenziali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=52; Notturno(22.00-06.00)=42.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: III (Aree di tipo misto)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=57; Notturno(22.00-06.00)=47.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: IV (Aree di intensa attività umana)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=62; Notturno(22.00-06.00)=52.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: V (Aree prevalentemente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=67; Notturno(22.00-06.00)=57.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: VI (Aree esclusivamente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=70; Notturno(22.00-06.00)=70.

**Livello minimo per la prestazione:** In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo la UNI 8204:  
di classe R1 se  $20 \leq R_w \leq 27$  dB(A);  
di classe R2 se  $27 \leq R_w \leq 35$  dB(A);  
di classe R3 se  $R_w > 35$  dB(A).

**Normativa:** -Legge Quadro n.447 26.10.1995; -Legge 16.3.1998; -D.P.C.M. 1.3.1991; -D.P.C.M. 14.11.1997; -D.P.C.M. 5.12.1997; -D.M. 18.12.1975 (Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica; -Decreto 29.11.2000; -C.M. LL.PP. 30.4.1966 n.1769 (Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie); -Linee Guide Regionali; -Regolamenti edilizi comunali; -UNI 7170; -UNI 7959; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8894.

**Su\_006/Re-010 - Requisito:** Isolamento termico

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

**Prestazioni:** Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno verticale vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria U, relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico.

**Livello minimo per la prestazione:** Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria U siano tali da contribuire al contenimento del coefficiente volumico di dispersione Cd riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

**Normativa:** D.M. del 22/01/2008 n. 37; UNI TS 11300; UNI EN 15316; UNI EN ISO 13790.

**Su\_006/Re-012 - Requisito:** Permeabilità all'aria

**Classe Requisito:** Funzionalità d'uso

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

**Prestazioni:** Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda

alla norma UNI EN 12207.

**Livello minimo per la prestazione:** I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U < = 3,5 W/m^2C$ ), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2.

**Normativa:** -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI EN 86; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210.

**Su\_006/Re-014 - Requisito:** Pulibilità

**Classe Requisito:** Facilità d'intervento

Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.

**Prestazioni:** Le superfici degli infissi, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utenza e dagli addetti alle operazioni di pulizia, tanto all'esterno quanto all'interno. In particolare, le porte e le portefinestre devono essere realizzate in modo da non subire alterazioni e/o modifiche prestazionali in seguito a contatti accidentali con i liquidi e/o prodotti utilizzati per la pulizia.

**Livello minimo per la prestazione:** Gli infissi devono essere accessibili e dimensionati in modo da consentire le operazioni di pulizia.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 8290-2; -UNI 8894.

**Su\_006/Re-015 - Requisito:** Regolarità delle finiture

**Classe Requisito:** Visivi

Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.

**Prestazioni:** Gli infissi interni ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma UNI 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

**Livello minimo per la prestazione:** Gli infissi non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7142; -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI 8938.

**Su\_006/Re-016 - Requisito:** Resistenza a manovre false e violente

**Classe Requisito:** Sicurezza d'uso

L'attitudine a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre false e violente.

**Prestazioni:** Gli infissi esterni verticali, compresi gli organi di movimentazione e gli eventuali elementi di schermatura e/o oscurabilità, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali se sottoposti ad azioni derivanti da manovre errate e/o violente.

**Livello minimo per la prestazione:** Gli sforzi per le manovre di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti descritti:

#### A. INFISSI CON ANTE RUOTANTI INTORNO AD UN ASSE VERTICALE O ORIZZONTALE.

a.1) - Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra.

Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:

$$F < = 100 \text{ N} \quad M < = 10 \text{ Nm}$$

a.2) - Sforzi per le operazioni movimentazione delle ante.

La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:

- anta con asse di rotazione laterale con apertura a vasistas:  $F < = 80 \text{ N}$ ;
- anta con asse di rotazione verticale con apertura girevole:  $30 \text{ N} < = F < = 80 \text{ N}$ ;
- anta, con una maniglia, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico:  $F < = 80 \text{ N}$ ;
- anta, con due maniglie, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico:  $F < = 130 \text{ N}$ ;

#### B. INFISSI CON ANTE APRIBILI PER TRASLAZIONE CON MOVIMENTO VERTICALE OD ORIZZONTALE.

b.1) - Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra.

La forza  $F$  da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 50 N.

b.2) - Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante.

La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:

- anta di finestra con movimento a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole:  $F < = 60 \text{ N}$ ;
- anta di porta o di portafinestra a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole:  $F < = 100 \text{ N}$ ;
- anta a traslazione verticale ed apertura a saliscendi:  $F < = 100 \text{ N}$ ;

#### C. INFISSI CON APERTURA BASCULANTE

c.1) - Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra.

Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:

$$F < = 100 \text{ N} \quad M < = 10 \text{ Nm}$$

c.2) - Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante.

Nelle condizioni con anta chiusa ed organo di manovra non bloccato, la caduta da un'altezza 20 cm di una massa di 5 kg a sua volta collegata all'organo di manovra deve mettere in movimento l'anta stessa.

c.3) - Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante.

La forza  $F$  da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 60 N.

#### D. INFISSI CON APERTURA A PANTOGRAFO

d.1) - Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra.

Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:

$$F < = 100 \text{ N} \quad M < = 10 \text{ Nm}$$

d.2) - Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante.

La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:

$$F < = 150 \text{ N}$$

d.3) - Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante.

La forza  $F$  utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve

essere contenuta entro limiti:

$$F < = 100 \text{ N}$$

#### E. INFISSI CON APERTURA A FISARMONICA

e.1) - Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra.

Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:

$$F < = 100 \text{ N} \quad M < = 10 \text{ Nm}$$

e.2) - Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante.

La forza  $F$ , da applicare con azione parallela al piano dell'infisso, utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:

$$F < = 80 \text{ N}$$

e.3) - Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante.

La forza  $F$  utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:

- anta di finestra:  $F < = 80 \text{ N}$ ;

- anta di porta o portafinestra:  $F < = 120 \text{ N}$ .

#### F. DISPOSITIVI DI SOLLEVAMENTO

I dispositivi di movimentazione e sollevamento di persiane o avvolgibili devono essere realizzati in modo da assicurare che la forza manuale necessaria per il sollevamento degli stessi tramite corde e/o cinghie, non vada oltre il valore di 150 N.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -D.Lgs. 19.9.1994 n.626 (Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro); -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7143; -UNI 7525; -UNI 7895; -UNI 7961; -UNI 7962; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8369/1; -UNI 8369/3; -UNI 8369/5; -UNI 8370; -UNI 8894; -UNI 8975; -UNI 9122/1; -UNI 9122/2; -UNI 9122-2 FA 1-89; -UNI 9158; -UNI 9158 FA 1-94; -UNI 9171; -UNI 9172; -UNI 9173/1; -UNI 9173/2; -UNI 9173/3; -UNI 9173/4; -UNI 9283; -UNI 9570; -UNI 9723; -UNI 9729/1; -UNI 9729/2; -UNI 9729/3; -UNI 9729/4; -UNI 10818; -UNI EN 42; -UNI EN 77; -UNI EN 78; -UNI EN 86; -UNI EN 107; -UNI EN 949; -UNI EN 1154; -UNI EN 1155; -UNI EN 1158; -UNI EN 1303; -UNI EN 1527; -UNI EN 1627; -UNI EN 1628; -UNI EN 1629; -UNI EN 1630; -UNI EN 1670; -UNI EN 1192; -UNI EN ISO 6410/1.

**Su\_006/Re-017 - Requisito:** Resistenza agli agenti aggressivi

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

Gli infissi non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Prestazioni:** Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, gli infissi esterni verticali, e gli eventuali dispositivi di schermatura e di oscurabilità, devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche in modo da assicurare il rispetto dei limiti prestazionali relativi a tenuta dell'acqua e permeabilità dell'aria. Inoltre non devono manifestarsi, in conseguenza di attacco chimico, variazioni della planarità generale e locale, e il prodursi di scoloriture non uniformi accompagnate a macchie e/o difetti particolari.

**Livello minimo per la prestazione:** In particolare, tutti gli infissi esterni realizzati con materiale metallico come l'alluminio, leghe d'alluminio, acciaio, ecc., devono essere protetti con sistemi di verniciatura resistenti a processi di corrosione in nebbia salina, se ne sia previsto l'impiego in atmosfere aggressive (urbane, marine, ecc.) per tempo di 1000 ore, e per un tempo di almeno 500 ore, nel caso ne sia previsto l'impiego in atmosfere poco aggressive. L'ossidazione anodica, di spessore diverso, degli infissi in alluminio o delle leghe d'alluminio deve corrispondere ai valori riportati di seguito:

- Ambiente interno - Spessore di ossido:  $S > = 5$  micron;

- Ambiente rurale o urbano - Spessore di ossido:  $S > 10$  micron;

- Ambiente industriale o marino - Spessore di ossido:  $S > = 15$  micron;

- Ambiente marino o inquinato - Spessore di ossido:  $S > = 20$  micron.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7143; -UNI 7525; -UNI 7895; -UNI 7961; -UNI 7962; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8369/1; -UNI 8369/3; -UNI 8369/5; -UNI 8370; -UNI 8894; -UNI 8975; -UNI 9122/1; -UNI 9122/2; -UNI 9122-2 FA 1-89; -UNI 9158; -UNI 9158 FA 1-94; -UNI 9171; -UNI 9172; -UNI 9173/1; -UNI 9173/2; -UNI 9173/3; -UNI 9173/4; -UNI 9283; -UNI 9570; -UNI 9723; -UNI 9729/1; -UNI 9729/2; -UNI 9729/3; -UNI 9729/4; -UNI 10818; -UNI EN 42; -UNI EN 77; -UNI EN 78; -UNI EN 86; -UNI EN 107; -UNI EN 949; -UNI EN 1154; -UNI EN 1155; -UNI EN 1158; -UNI EN 1303; -UNI EN 1527; -UNI EN 1627; -UNI EN 1628; -UNI EN 1629; -UNI EN 1630; -UNI EN 1670; -UNI EN ISO 6410/1.

**Su\_006/Re-018 - Requisito:** Resistenza agli attacchi biologici

**Classe Requisito:** Acustici

Gli infissi a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni

**Prestazioni:** I materiali costituenti gli infissi non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, in particolar modo se impiegati in locali umidi. Devono inoltre resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

**Livello minimo per la prestazione:** I preservanti con i quali vengono trattati i materiali in legno devono avere una soglia di efficacia non inferiore al 40% di quella iniziale.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7143; -UNI 7525; -UNI 7895; -UNI 7961; -UNI 7962; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8369/1; -UNI 8369/3; -UNI 8369/5; -UNI 8370; -UNI 8894; -UNI 8938; -UNI 8975; -UNI 9122/1; -UNI 9122/2; -UNI 9122-2 FA 1-89; -UNI 9158; -UNI 9158 FA 1-94; -UNI 9171; -UNI 9172; -UNI 9173/1; -UNI 9173/2; -UNI 9173/3; -UNI 9173/4; -UNI 9283; -UNI 9570; -UNI 9723; -UNI 9729/1; -UNI 9729/2; -UNI 9729/3; -UNI 9729/4; -UNI 10818; -UNI EN 42; -UNI EN 77; -UNI EN 78; -UNI EN 86; -UNI EN 107; -UNI EN 942; -UNI EN 949; -UNI EN 1154; -UNI EN 1155; -UNI EN 1158; -UNI EN 1303; -UNI EN 1527; -UNI EN 1627; -UNI EN 1628; -UNI EN 1629; -UNI EN 1630; -UNI EN 1670; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210; -UNI EN ISO 6410/1.

**Su\_006/Re-019 - Requisito:** Resistenza agli urti

**Classe Requisito:** Di stabilità

Gli infissi dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità degli stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

**Prestazioni:** Sotto l'azione degli urti gli infissi devono conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra gli infissi e la relativa struttura muraria; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare all'interno o all'esterno. Tutti i componenti degli infissi esterni verticali devono risultare sicuri nel caso d'urto accidentale dell'utenza. Gli elementi costituenti dei telai fissi e mobili, delle maniglie, dei pannelli, delle cerniere, delle cremonesi, ecc. non devono presentare parti taglienti o appuntite né spigoli pronunciati.

**Livello minimo per la prestazione:** Gli infissi esterni verticali, ad esclusione degli elementi di tamponamento, devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati secondo con le modalità indicate di seguito:

TIPO DI INFISSO: Porta esterna;  
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=3,75 - faccia interna=3,75  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=240 - faccia interna=240  
TIPO DI INFISSO: Finestra;  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=900 - faccia interna=900  
TIPO DI INFISSO: Portafinestra;  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=700 - faccia interna=700  
TIPO DI INFISSO: Facciata continua;  
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=6 - faccia interna=-  
TIPO DI INFISSO: Elementi pieni;  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=700 - faccia interna=-  
**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7143; -UNI 7525; -UNI 7895; -UNI 7961; -UNI 7962; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8369/1; -UNI 8369/3; -UNI 8369/5; -UNI 8370; -UNI 8894; -UNI 8975; -UNI 9122/1; -UNI 9122/2; -UNI 9122/2 FA 1-89; -UNI 9158; -UNI 9158 FA 1-94; -UNI 9171; -UNI 9172; -UNI 9173/1; -UNI 9173/2; -UNI 9173/3; -UNI 9173/4; -UNI 9283; -UNI 9570; -UNI 9723; -UNI 9729/1; -UNI 9729/2; -UNI 9729/3; -UNI 9729/4; -UNI 10818; -UNI EN 42; -UNI EN 77; -UNI EN 78; -UNI EN 86; -UNI EN 107; -UNI EN 949; -UNI EN 1154; -UNI EN 1155; -UNI EN 1158; -UNI EN 1303; -UNI EN 1527; -UNI EN 1627; -UNI EN 1628; -UNI EN 1629; -UNI EN 1630; -UNI EN 1670; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210; -UNI EN ISO 6410/1.

**Su\_006/Re-020 - Requisito:** Resistenza al vento

**Classe Requisito:** Di stabilità

Gli infissi debbono resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza degli utenti e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre essi devono sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità degli elementi che li costituiscono.

**Prestazioni:** Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo e garantire inoltre la sicurezza dell'utenza. Gli infissi devono essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti ( turbolenze, sbalzi, vibrazioni, ecc.). L'azione del vento da considerare è quella prevista dalla C.M. dei Lavori Pubblici 24.5.1982 n.22631 e dalla norma CNR B.U. 117 (che dividono convenzionalmente il territorio italiano in 4 zone), tenendo conto dell'altezza di installazione dell'infisso e del tipo di esposizione. Gli infissi esterni sottoposti alle sollecitazioni del vento dovranno:

- presentare una deformazione ammissibile;
- conservare le proprietà;
- consentire la sicurezza agli utenti.

**Livello minimo per la prestazione:** I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 77 e UNI EN 12210.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 12.2.1982 (Aggiornamento delle norme tecniche relative a "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"); -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -C.M. LL.PP. 24.5.82 n.22631 (Istruzioni relative a carichi, sovraccarichi e ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni); -UNI 7959; -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI EN 77; -UNI EN 12210; -CNR B.U. 117; -CNR-UNI 10012; -ISO 7895.

**Su\_006/Re-021 - Requisito:** Resistenza all'acqua

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

Gli infissi a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:** Gli infissi esterni verticali ed eventuali dispositivi di schermatura e di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, funzionali, dimensionali, e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali, qualora dovessero venire in contatto con acqua di origine diversa (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.). In particolare non devono manifestarsi variazioni della planarità delle superfici, macchie o scoloriture non uniformi anche localizzate.

**Livello minimo per la prestazione:** Sugli infissi campione vanno eseguite delle prove atte alla verifica dei seguenti limiti prestazionali secondo la norma UNI EN 12208:

- Differenza di Pressione [Pa] = 0 - Durata della prova [minuti] 15
- Differenza di Pressione [Pa] = 50 - Durata della prova [minuti] 5
- Differenza di Pressione [Pa] = 100 - Durata della prova [minuti] 5
- Differenza di Pressione [Pa] = 150 - Durata della prova [minuti] 5
- Differenza di Pressione [Pa] = 200 - Durata della prova [minuti] 5
- Differenza di Pressione [Pa] = 300 - Durata della prova [minuti] 5
- Differenza di Pressione [Pa] = 500 - Durata della prova [minuti] 5

**Normativa:** -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI EN 12208.

**Su\_006/Re-022 - Requisito:** Riduzione degli effetti di disturbo visivi

**Classe Requisito:** Benessere visivo degli spazi esterni

Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.

**Prestazioni:** Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

**Livello minimo per la prestazione:** L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

**Normativa:** C. M. Lavori Pubblici 22.5.67, n.3151; C. M. Lavori Pubblici 22.11.74, n.13011; D.M. 5.7.75; D. M. 18.12.1975; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Sistemi di chiusura - Su\_006 - Elenco Componenti -

Su\_006/Co-014 Serramenti in alluminio

### Serramenti in alluminio - Su\_006/Co-014

I serramenti sono quei manufatti che servono come chiusure dei vani lasciati nelle murature; nel contempo, essendo apribili e in molti casi trasparenti, consentono il passaggio dell'aria, della luce, delle persone e delle cose. In particolare gli infissi esterni impediscono e/o consentono la

comunicazione tra spazio interno ed esterno. I serramenti esterni presentano una complessità costruttiva in quanto separano ambienti con caratteristiche fisiche ed idrometriche assai diverse. Essi hanno una funzione di chiudere, areare e illuminare gli ambienti interni e quindi devono essere progettati e costruiti in modo da poter svolgere le suddette funzioni. Pertanto i requisiti che deve possedere un serramento esterno sono:

- possibilità di apertura e chiusura con facile manovrabilità che dipende anche dalla dimensione degli elementi mobili;
- resistenza meccanica;
- durezza;
- resistenza agli agenti atmosferici, continuità e tenuta;
- possibilità di illuminazione anche a serramento chiuso;
- protezione termo-acustica;
- possibilità di schermatura alla luce.

I serramenti in alluminio sono realizzati con profili ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

## Serramenti in alluminio - Su\_006/Co-014 - Elenco Schede -

Su\_006/Co-014/Sc-043 Aprente in alluminio

### Aprente in alluminio - Su\_006/Co-014/Sc-043

Gli apreenti, definite anche battenti, sono gli elementi apribili del serramento. Le ante hanno due funzioni: quella di chiudere l'apertura presente all'interno del telaio, e quella di consentire il passaggio di luce e i ricambi controllati d'aria all'interno della stanza. Le ante sono fissate al telaio tramite elementi detti cerniere, che svolgono anche la funzione di scaricare il peso delle ante e del vetro sulla struttura.

#### Diagnostica:

##### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

- distacco del telaio dovuto a movimenti della muratura;
- difetti nel fissaggio del telaio (dovuto in certi casi a una resistenza meccanica insufficiente del profilo del telaio).

Il blocco degli apreenti può essere dovuto ad un movimento della muratura, come ugualmente da una deformazione dell'aprente stesso, o da guasti della ferramenta, specie nel caso di apreenti scorrevoli.

Le deformazioni degli apreenti sono in genere dovute alle squadrette insufficienti.

Origini delle anomalie alla ferramenta:

- rottura dei pezzi;
- manovre errate;
- mancata lubrificazione.

Origini delle infiltrazioni d'acqua:

- difetti di fabbricazione;
- difetti di messa in opera (fermavetri).

L'ossidazione della ferramenta in acciaio è dovuta generalmente all'assenza di protezione delle facce interne dei profili utilizzati. La presenza di acqua di condensazione è dovuta all'insufficienza del drenaggio o a una otturazione delle evacuazioni.

**Sc-043/Re-015 - Requisito:** Regolarità delle finiture

**Classe Requisito:** Visivi

*Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.*

**Prestazioni:** *Gli infissi interni ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma UNI 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Gli infissi non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.*

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-043/An-001 - Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

##### Sc-043/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

##### Sc-043/An-003 - Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

##### Sc-043/An-004 - Condensa superficiale

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

**Sc-043/An-005 - Corrosione**

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

**Sc-043/An-006 - Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

**Sc-043/An-007 - Degrado degli organi di manovra**

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

**Sc-043/An-008 - Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

**Sc-043/An-009 - Fessurazione**

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

**Sc-043/An-010 - Frantumazione**

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

**Sc-043/An-011 - Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Sc-043/An-012 - Incrostazione**

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

**Sc-043/An-013 - Infracidamento**

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

**Sc-043/An-014 - Non ortogonalità**

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

**Sc-043/An-015 - Patina**

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

**Sc-043/An-016 - Perdita di trasparenza**

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

**Sc-043/An-017 - Rottura degli organi di manovra**

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

**Sc-043/An-018 - Scollaggi della pellicola**

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

**Controlli eseguibili dal personale specializzato****Sc-043/Cn-001 - Controllo del grado di riciclabilità**

Procedura: Controllo

Frequenza: Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Requisiti da verificare: -Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Anomalie: -Basso grado di riciclabilità

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

**Sc-043/Cn-002 - Controllo dello stato di conservazione**

Procedura: Controllo a vista

Frequenza: 180 giorni

Controllo del grado di integrità e di aderenza della finitura, della continuità e tonalità cromatica della superficie

Controllo delle sagomature dei porfilo, delle asole di drenaggio, dei gocciolatoi.

Requisiti da verificare: -Regolarità delle finiture

Anomalie: -Alterazione cromatica, -Deposito superficiale, -Degrado degli organi di manovra, -Infracidamento, -Patina

Ditte Specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche)

**Sc-043/Cn-003 - Verifica impiego di materiali durevoli**

Procedura: Verifica

Frequenza: Quando occorre

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Requisiti da verificare: -Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta

Anomalie: -Impiego di materiali non durevoli

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

**Interventi eseguibili dal personale specializzato**

Sc-043/In-001 - Pulizia  
Frequenza: Quando occorre

Superfici anodizzate: pulizia ad acqua addizionata con un agente detergente tensioattivo, risciacquo ed asciugatura.  
Superfici pitturate: lavaggio ad acqua leggermente addizionata con un agente detergente, risciacquo ed asciugatura.  
Ditte Specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche)

Sc-043/In-002 - Ripristino connessioni e squadrature  
Frequenza: Quando occorre

Spessoramento della vetratura. Collocazione di rondelle nei cardini.  
Ditte Specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche)

Sc-043/In-003 - Sostituzione  
Frequenza: Quando occorre

Sostituzione dell'aprente mediante smontaggio e rinnovo della protezione del controtelaio o sua sostituzione, posa del nuovo aprente mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di aprente.

Ditte Specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche)

## Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -

### Rifiniture edili - Su\_007

Le rifiniture edili rappresentano l'insieme delle opere interne ed esterne necessarie al completamento e indispensabili per il risultato estetico dell'organismo architettonico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_007/Re-001 - Requisito:** Assenza di emissioni di sostanze nocive **Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici  
*I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.*

**Prestazioni:** I materiali costituenti i rivestimenti non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.

**Livello minimo per la prestazione:** Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);

- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);

- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore a 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

**Normativa:** -Direttiva CEE 19.9.1983 n.477 (Limiti di inquinamento da amianto); -D.P.R. 24.5.1988 n.215 (Uso dei prodotti in amianto); -D.Lgs. 19.9.1994 n.626 (Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE E 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro); -C.M. Sanità 22.6.1983 n.57

(Formaldeide: rischi connessi alla modalità di impiego); -C.M. Sanità 10.7.1986 n.45 (Piani di interventi e misure tecniche per la individuazione ed eliminazione del rischio connesso all'impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici e ospedali pubblici e privati); -UNI 8290-2; -NFX 10702 e DIN 50055 (Tossicità dei fumi); -ASHRAE Standard 62\_1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente).

**Su\_007/Re-002 - Requisito:** Attrezzabilità

**Classe Requisito:** Facilità d'intervento

*Le pareti debbono consentire l'installazione di arredi e attrezzature.*

**Prestazioni:** Le pareti interne devono essere in grado di sopportare eventuali carichi appesi in modo da consentire l'arredabilità e l'attrezzabilità anche mediante mezzi e dispositivi di fissaggio disposti in vari punti della superficie delle pareti. E' importante inoltre la conoscenza da parte degli utenti delle zone interessate dal passaggio di condutture e/o impianti ove non praticare fori o manomissioni.

**Livello minimo per la prestazione:** I livelli minimi variano in funzione alle diverse tecnologie utilizzate. E' opportuno comunque che si verifichi la stabilità dei mobili appesi, in particolare per le sollecitazioni dal basso verso l'alto a tutela dell'incolumità dell'utente. Per le altre sollecitazioni si devono applicare le norme previste per i mobili.

**Normativa:** -UNI 7959; -UNI 8290-2; -UNI 8326; -UNI 10815; -UNI 10820.

**Su\_007/Re-004 - Requisito:** Contenimento della condensazione superficiale

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

*I rivestimenti interni debbono evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.*

**Prestazioni:** I rivestimenti e gli strati costituenti dovranno limitare e impedire la formazione di fenomeni di condensa in conseguenza dell'azione dei flussi di energia termica che li attraversano.

**Livello minimo per la prestazione:** I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma UNI 10350.

**Normativa:** D.M. del 22/01/2008 n. 37; UNI TS 11300; UNI EN 15316; UNI EN ISO 13790.

**Su\_007/Re-005 - Requisito:** Contenimento delle dispersioni elettriche

**Classe Requisito:** Protezione elettrica

*Gli infissi devono essere in grado di controllare e disperdere eventuali scariche elettriche e/o comunque pericoli di folgorazioni, a carico degli utenti, per contatto diretto.*

**Prestazioni:** Gli infissi realizzati in materiale metallico e comunque in grado di condurre elettricità qualora, secondo la norma CEI 64\_8, siano da considerarsi come "massa estranea" in quanto capaci di immettere il potenziale di terra, devono essere realizzati mediante collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra predisposto per l'edificio, collegando al conduttore dell'impianto di terra solamente il telaio metallico dell'infisso, evitando all'utenza qualsiasi pericolo di folgorazioni da contatto.

**Livello minimo per la prestazione:** Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

**Normativa:** -Legge 1.3.1968 n.186; -Legge 5.3.1990 n.46; -D.P.R. 27.4.1995 n.547; -D.Lgs. 19.9.1994 n.626; -D.Lgs.14.8.1996 n.494; -UNI 8290-

2; -UNI 8894; -CEI 11-1; -CEI 11-8; -CEI 1-11; -CEI 64-8; -CEI 81-1; -CEI S.423.

**Su\_007/Re-006 - Requisito:** Contenimento dell'inerzia termica

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

*Contribuisce, con l'accumulo di calore, ad assicurare il benessere termico. Un'inerzia più elevata può evitare il veloce abbassamento della temperatura dei locali con riscaldamento ad attenuazione notturna, o la dispersione di calore in locali soggetti a frequenti ricambi d'aria e privi di dispositivi per il recupero del calore.*

**Prestazioni:** *In via qualitativa l'inerzia termica esprime l'attitudine di un edificio (o di una sua parte) ad accumulare calore e rimetterlo successivamente in corrispondenza di una definita variazione di temperatura. I rivestimenti interni sotto l'azione dell'energia termica che tende, in condizioni invernali, ad uscire all'esterno e che tende, in condizioni estive, ad entrare, dovranno contribuire a limitare il flusso di tale energia.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Da tale punto di vista perciò non si attribuiscono specifici limiti prestazionali ai singoli elementi ma solo all'edificio nel suo complesso.*

**Normativa:** D.M. del 22/01/2008 n. 37; UNI TS 11300; UNI EN 15316; UNI EN ISO 13790.

**Su\_007/Re-011 - Requisito:** Isolamento acustico

**Classe Requisito:** Acustici

*E' l'attitudine a fornire un'ideale resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.*

**Prestazioni:** *I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza.*

D.P.C.M. 5.12.1997 "DETERMINAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI"

#### TABELLA A - CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art.2)

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

#### TABELLA B - REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": D;

Parametri:  $R_w(*)=55$ ;  $D_{2m,nT,w}=45$ ;  $L_{nw}=58$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=25$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": A,C;

Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=40$ ;  $L_{nw}=63$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=35$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": E;

Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=48$ ;  $L_{nw}=58$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=25$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": B,F,G;

Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=42$ ;  $L_{nw}=55$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=35$ .

(\*) Valori di  $R_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

D.P.C.M. 1.3.1991 - LIMITI MASSIMI DI IMMISSIONE NELLE SEI ZONE ACUSTICHE, ESPRESSI COME LIVELLO EQUIVALENTE IN dB(A)

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: I (Aree particolarmente protette)

Tempi di riferimento: Diurno=50; Notturmo=40.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: II (Aree prevalentemente residenziali)

Tempi di riferimento: Diurno=55; Notturmo=45.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: III (Aree di tipo misto)

Tempi di riferimento: Diurno=60; Notturmo=50.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: IV (Aree di intensa attività umana)

Tempi di riferimento: Diurno=65; Notturmo=55.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: V (Aree prevalentemente industriali)

Tempi di riferimento: Diurno=70; Notturmo=60.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: VI (Aree esclusivamente industriali)

Tempi di riferimento: Diurno=70; Notturmo=70.

#### VALORI LIMITE DI EMISSIONE $Leq$ IN dB(A) (art.2)

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: I (Aree particolarmente protette)

Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=45; Notturmo(22.00-06.00)=35.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: II (Aree prevalentemente residenziali)

Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=50; Notturmo(22.00-06.00)=40.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: III (Aree di tipo misto)

Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=55; Notturmo(22.00-06.00)=45.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: IV (Aree di intensa attività umana)

Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=60; Notturmo(22.00-06.00)=50.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: V (Aree prevalentemente industriali)

Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=65; Notturmo(22.00-06.00)=55.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: VI (Aree esclusivamente industriali)

Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=65; Notturmo(22.00-06.00)=65.

#### VALORI DI QUALITÀ $Leq$ IN dB(A) (art.7)

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: I (Aree particolarmente protette)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=47; Notturno(22.00-06.00)=37.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: II (Aree prevalentemente residenziali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=52; Notturno(22.00-06.00)=42.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: III (Aree di tipo misto)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=57; Notturno(22.00-06.00)=47.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: IV (Aree di intensa attività umana)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=62; Notturno(22.00-06.00)=52.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: V (Aree prevalentemente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=67; Notturno(22.00-06.00)=57.  
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO: VI (Aree esclusivamente industriali)  
Tempi di riferimento: Diurno(06.00-22.00)=70; Notturno(22.00-06.00)=70.

**Livello minimo per la prestazione:** In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo la UNI 8204:

di classe R1 se  $20 \leq R_w \leq 27$  dB(A);

di classe R2 se  $27 \leq R_w \leq 35$  dB(A);

di classe R3 se  $R_w > 35$  dB(A).

**Normativa:** -Legge Quadro n.447 26.10.1995; -Legge 16.3.1998; -D.P.C.M. 1.3.1991; -D.P.C.M. 14.11.1997; -D.P.C.M. 5.12.1997; -D.M. 18.12.1975 (Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica; -Decreto 29.11.2000; -C.M. LL.PP. 30.4.1966 n.1769 (Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie); -Linee Guide Regionali; -Regolamenti edilizi comunali; -UNI 7170; -UNI 7959; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8894.

**Su\_007/Re-012 - Requisito:** Isolamento termico

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

**Prestazioni:** Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria  $U$ , relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico.

**Livello minimo per la prestazione:** Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria  $U$  siano tali da contribuire al contenimento delle dispersioni relative all'isolamento termico di un infisso vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria  $U$ , relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico. enimento del coefficiente volumico di dispersione  $C_d$  riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

**Normativa:** D.M. del 22/01/2008 n. 37; UNI TS 11300; UNI EN 15316; UNI EN ISO 13790.

**Su\_007/Re-013 - Requisito:** Oscurabilità

**Classe Requisito:** Funzionalità tecnologica

Gli infissi devono, attraverso opportuni schermi e/o dispositivi di oscuramento, provvedere alla regolazione della luce naturale immessa.

**Prestazioni:** I dispositivi di schermatura esterna di cui sono dotati gli infissi interni devono consentire la regolazione del livello di illuminamento degli spazi chiusi dell'ambiente servito. Inoltre, devono consentire il controllo di eventuali proiezioni localizzate di raggi luminosi negli spazi con destinazione di relax e di riposo (camere da letto, ecc.) e comunque oscurare il passaggio di luce, naturale o artificiale, proveniente dagli ambienti esterni.

**Livello minimo per la prestazione:** I dispositivi di schermatura esterna di cui sono dotati gli infissi interni verticali devono consentire una regolazione del livello di illuminamento negli spazi chiusi degli alloggi fino ad un valore non superiore a 0,2 lux.

**Normativa:** -Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia); -D.M. 10.3.1977 (Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica); -D.M. 30.7.1986 (Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici); -C.M. LL.PP.27.5.1967 n.3151 (Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie); -UNI 8290-2; -UNI 8894.

**Su\_007/Re-014 - Requisito:** Permeabilità all'aria

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

**Prestazioni:** Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alla norma UNI EN 12207.

**Livello minimo per la prestazione:** I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U < 3,5$  W/m<sup>2</sup>°C), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2.

**Normativa:** -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI EN 86; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210.

**Su\_007/Re-015 - Requisito:** Pulibilità

**Classe Requisito:** Facilità d'intervento

Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.

**Prestazioni:** Le superfici degli infissi, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utenza e dagli addetti alle operazioni di pulizia, tanto all'esterno quanto all'interno. In particolare, le porte e le portefinestre devono essere realizzate in modo da non subire alterazioni e/o modifiche prestazionali in seguito a contatti accidentali con i liquidi e/o prodotti utilizzati per la pulizia.

**Livello minimo per la prestazione:** Gli infissi devono essere accessibili e dimensionati in modo da consentire le operazioni di pulizia.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 8290-2; -UNI 8894.

**Su\_007/Re-016 - Requisito:** Reazione al fuoco

**Classe Requisito:** Protezione antincendio

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i rivestimenti.

**Prestazioni:** I materiali di rivestimento delle pareti perimetrali devono essere di classe non superiore a 1 (uno) come previsto dalla classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984 ad eccezione di scale e dei passaggi situati all'interno della stessa unità immobiliare. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore, dell'anno di produzione, della classe di reazione al fuoco, dell'omologazione del Ministero dell'Interno. Per altre aree dell'edificio a rischio incendio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) valgono le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.

**Livello minimo per la prestazione:** I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:

- attraverso la prova di non combustibilità (UNI ISO 1182);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante (UNI 9174).

**Normativa:** -D.M. 30.11.1983 (Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi); -D.M. 26.6.1984 (Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi); -D.M. 14.1.1985 (Attribuzione ad alcuni materiali della classe di reazione al fuoco 0 (zero) prevista dall'allegato A1.1 del decreto ministeriale 26.6.1984); -D.M. 16.5.1987 (Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione); -UNI 7959; -UNI 8012; -UNI 8290-2; -UNI 8456 (metodo di prova equivalente al metodo CSE RF 1/75/A); -UNI 8457 (metodo di prova equivalente al metodo CSE RF 2/75/A); -UNI 9174 (metodo di prova equivalente al metodo CSE RF 3/77); -UNI ISO 1182.

**Su\_007/Re-017 - Requisito:** Regolarità delle finiture

**Classe Requisito:** Visivi

*Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.*

**Prestazioni:** *Gli infissi interni ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma UNI 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Gli infissi non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiori al 10% delle superfici totali.*

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7142; -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI 8938.

**Su\_007/Re-018 - Requisito:** Resistenza agli agenti aggressivi

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.*

**Prestazioni:** *I materiali costituenti i rivestimenti delle pareti non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego. Per i rivestimenti in prossimità di apparecchi sanitari, lavabi e lavelli, questi devono avere una resistenza alle macchie secondo i livelli richiesti dalla classe C2 della classificazione UPEC per i rivestimenti da pavimentazione.*

**Normativa:** D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 7959; UNI 8290-2; UNI EN ISO 175; UNI 10820; UNI EN 771-1/3/4/5/6; UNI EN ISO 10545-13/14; ISO 1431; UNI Progetto di norma E09.10.648.0; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili).

**Su\_007/Re-019 - Requisito:** Resistenza agli agenti aggressivi per rivestimenti resinosi

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.*

**Prestazioni:** *I materiali costituenti i rivestimenti non devono deteriorarsi in presenza degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio in cui si sottopongono i provini all'azione dell'aggressivo chimico rilevando dopo un certo tempo le variazioni di forma, di massa e di porosità secondo la norma UNI 8298-4.*

**Normativa:** -UNI 7998; -UNI 7999; -UNI 8202-28; -UNI 8202-29; -UNI 8380; -UNI 8381; -UNI 8297; -UNI 8298-4; -UNI 8298-5; -UNI 8298-6; -UNI 8298-14; -UNI 8636.

**Su\_007/Re-020 - Requisito:** Resistenza agli attacchi biologici

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.*

**Prestazioni:** *I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.*

**Normativa:** -UNI 7998; -UNI 7999; -UNI 8290-2; -UNI 8380; -UNI 8381; -UNI 8662/1; -UNI 8662/2; -UNI 8662/3; -UNI 8789; -UNI 8795; -UNI 8859; -UNI 8864; -UNI 8940; -UNI 8976; -UNI 9090; -UNI 9092/2; -UNI EN 113; -UNI FA 214; -UNI EN 117; -UNI EN 118; -UNI EN 212; -UNI HD 1001.

**Su\_007/Re-021 - Requisito:** Resistenza agli urti

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le pareti debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.*

**Prestazioni:** *Le pareti non devono manifestare segni di deterioramento e/o deformazioni permanenti a carico delle finiture (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) con pericolo di cadute di frammenti di materiale, se sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Le pareti devono resistere all'azione di urti sulla faccia interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:*

*TIPO DI PROVA: Urto con corpo duro;*

*Massa del corpo [Kg] = 0.5;*

*Energia d'urto applicata [J] = 3;*

*Note: - ;*

*TIPO DI PROVA: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;*

*Massa del corpo [Kg] = 50;*

*Energia d'urto applicata [J] = 300;*

*Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;*

*TIPO DI PROVA: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;*

*Massa del corpo [Kg] = 3;*

*Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;*

Note: Superficie esterna, al piano terra.

Normativa: -UNI 7959; -UNI 8290-2; -UNI 8201; -UNI 9269 P; -UNI 10880; -UNI ISO 7892.

**Su\_007/Re-022 - Requisito:** Resistenza ai carichi sospesi

**Classe Requisito:** Di stabilità

I rivestimenti unitamente alle pareti debbono essere in grado di sopportare il peso di carichi appesi minori (ad esempio quadri, insegne, ecc.) o altri di maggiore entità (mensole, arredi, ecc.)

**Prestazioni:** I rivestimenti unitamente alle pareti e/o eventuali contropareti, devono essere in grado di garantire la stabilità ed evitare pericoli a carico dell'utenza per l'azione di carichi sospesi. Inoltre devono essere assicurate tutte le eventuali operazioni di riparazione delle superfici anche nel caso di rimozione degli elementi di fissaggio.

**Livello minimo per la prestazione:** I rivestimenti unitamente alle pareti devono essere in grado di garantire la stabilità sotto l'azione di carichi sospesi, in particolare se sottoposte a:

- carico eccentrico di almeno 5 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite una mensola;

- sforzi di strappo, fino a valori di 100 N, del fissaggio per effetto della trazione eseguita perpendicolare alla superficie della parete;

- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a valori di 400 N.

Normativa: UNI 8012; -UNI 8290-2; -UNI 8326; -UNI 10879.

**Su\_007/Re-023 - Requisito:** Resistenza al fuoco

**Classe Requisito:** Protezione antincendio

I materiali costituenti gli infissi, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

**Prestazioni:** Gli infissi devono avere la resistenza al fuoco (REI) indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale l'infisso conserva stabilità, tenuta, la fiamma e ai fumi nonché isolamento termico. In particolare le porte ed altri elementi di chiusura, devono avere la resistenza al fuoco (REI) secondo le norme UNI 9723 e UNI 9723:1990/A1.

**Livello minimo per la prestazione:** I serramenti dovranno essere scelti in base alla individuazione della classe di resistenza al fuoco REI in funzione dell'altezza dell'edificio e rispettare i seguenti valori:

Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;

Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;

Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.

Normativa: -D.M. 2.7.1981; -D.M. 30.11.1983 (Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi); -D.M. 16.05.1987 (Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione); -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI FA 100-83; -UNI 9502; -UNI 9503; -UNI 9504; -UNI 9723; -UNI 9723:1990/A1; -ISO 1182.

**Su\_007/Re-024 - Requisito:** Resistenza meccanica

**Classe Requisito:** Di stabilità

Le pareti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Prestazioni:** Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

**Livello minimo per la prestazione:** Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti perimetrali si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**Su\_007/Re-029 - Requisito:** Riparabilità

**Classe Requisito:** Facilità d'intervento

Gli infissi dovranno essere collocati in modo da consentire il ripristino dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti.

**Prestazioni:** I dispositivi e gli organi di movimentazione (cerniere, cremonesi, maniglie, ecc.) nonché quelli di schermatura esterna (teli, avvolgibili, ecc.), nel caso necessitano di interventi di manutenzione o riparazione, devono essere facilmente accessibili da l'interno del locale in modo da rendere agevoli e in modalità di sicurezza tutte le operazioni. E' importante che i vari componenti siano facilmente smontabili senza la necessità di rimuovere tutto l'insieme. In particolare deve essere possibile lo smontaggio delle ante mobili senza la necessità di smontare anche i relativi telai fissi.

**Livello minimo per la prestazione:** Gli infissi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.

Normativa: -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 8290-2; -UNI 8894.

**Su\_007/Re-030 - Requisito:** Sostituibilità

**Classe Requisito:** Facilità d'intervento

Gli infissi dovranno essere realizzati e collocati in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti.

**Prestazioni:** Tutti gli elementi degli infissi soggetti ad eventuali sostituzioni come guarnizioni tra telai, lastre vetrate od opache, profili fermavetro, scanalature portavetro, devono essere facilmente sostituibili. Analogamente per i dispositivi di movimentazione e manovra e per gli altri elementi con funzione di schermatura (avvolgibili, cassonetti, rulli avvolgitore, corde, ecc.).

**Livello minimo per la prestazione:** Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864 - UNI 7866 - UNI 7961 - UNI 7962 - UNI 8861 e UNI 8975.

Normativa: -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7864; -UNI 7866; -UNI 7961; -UNI 7962; -UNI 8290-2; -UNI 8861; -UNI 8894; -UNI 8975.

**Su\_007/Re-031 - Requisito:** Stabilità chimico reattiva

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

Gli infissi e i materiali costituenti sotto l'azione di sostanze chimiche con le quali possono venire in contatto non dovranno produrre reazioni chimiche.

**Prestazioni:** Gli infissi devono essere realizzati con materiali e rifiniti in maniera tale che conservino invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico\_fisiche. Bisogna inoltre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi componenti a contatto, in particolare tra gli infissi metallici di natura diversa. Tale presupposto vale anche per tutte le parti formanti il telaio, i dispositivi di fissaggio alle strutture murarie e gli elementi complementari di tenuta (guarnizioni, ecc.). E' importante che non vengano utilizzati materiali che siano incompatibili dal punto di vista chimico\_fisico o comunque che possano dar luogo a fenomeni di corrosioni elettrolitiche. E' opportuno evitare contatti diretti tra i seguenti metalli: ferro e zinco, ferro e alluminio, alluminio e piombo, alluminio e zinco. Bisogna evitare inoltre il contatto diretto fra certi metalli ed alcuni materiali aggressivi, come alluminio o acciaio e il gesso. Va inoltre verificata la compatibilità chimico\_fisica tra vernice, supporti ed elementi complementari di tenuta.

**Livello minimo per la prestazione:** Si fa riferimento alle norme UNI 8753, UNI 8754, UNI 8758.

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 8290-2; -UNI 8753; -UNI 8754; -UNI 8758; -UNI 8894.

## Rifiniture edili - Su\_007 - Elenco Componenti -

Su_007/Co-015	Infissi interni
Su_007/Co-016	Pareti interne
Su_007/Co-017	Rivestimenti interni

### Infissi interni - Su\_007/Co-015

Gli infissi sono quei manufatti che servono come chiusure dei vani lasciati nelle murature; nel contempo, essendo apribili e in molti casi trasparenti, consentono il passaggio dell'aria, della luce, delle persone e delle cose. In particolare gli infissi interni sono elementi di separazione o di unione di spazi interni. Agli infissi interni appartengono le porte che comportano, rispetto ai serramenti esterni, problemi di entità minore.

### Infissi interni - Su\_007/Co-015 - Elenco Schede -

Su\_007/Co-015/Sc-044      Porte tagliafuoco

### Porte tagliafuoco - Su\_007/Co-015/Sc-044

Le porte tagliafuoco (o porte REI) hanno la funzione di proteggere quegli spazi o luoghi sicuri, ai quali ne consentono l'ingresso, dalle azioni provocate da eventuali incendi. Nelle zone di maggiore afflusso di persone le porte tagliafuoco devono essere anche porte antipanico. Le dimensioni ed i materiali sono normati secondo le prescrizioni in materia di sicurezza. In genere vengono impiegati materiali di rivestimento metallici con all'interno materiali isolanti stabili alle alte temperature.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

- movimenti della muratura;
- deformazione del telaio;
- fissaggio imperfetto del telaio.

Il blocco degli aprenti ha per origine sia una deformazione del telaio, sia una penetrazione d'acqua che comporta un rigonfiamento del legno. La deformazione degli aprenti può essere causata da una ferramenta insufficiente, da movimenti del legno non perfettamente stagionato.

Origini delle infiltrazioni d'acqua:

- apertura delle connessioni d'angolo;
- difetti del telaio e dell'aprente;
- difetti di connessione tra struttura e telaio;
- guasti del mastice sigillante o nel fermavetro;
- distacco della pittura e della vernice dovuto a una stagionatura insufficiente del legno o a una incompatibilità tra legno e pittura;
- putrefazione del legno (in genere del pezzo d'appoggio) a causa di una cattiva evacuazione dell'acqua interna o esterna.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-044/An-001 - Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### Sc-044/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

#### Sc-044/An-003 - Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

#### Sc-044/An-004 - Corrosione

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

#### Sc-044/An-005 - Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### Sc-044/An-006 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

#### Sc-044/An-007 - Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

**Sc-044/An-008 - Fessurazione**

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

**Sc-044/An-009 - Frantumazione**

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

**Sc-044/An-010 - Fratturazione**

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

**Sc-044/An-011 - Incrostazione**

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

**Sc-044/An-012 - Infracidamento**

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

**Sc-044/An-013 - Lesione**

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

**Sc-044/An-014 - Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

**Sc-044/An-015 - Non ortogonalità**

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

**Sc-044/An-016 - Patina**

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

**Sc-044/An-017 - Perdita di lucentezza**

Opacizzazione del legno.

**Sc-044/An-018 - Perdita di materiale**

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

**Sc-044/An-019 - Scagliatura, screpolatura**

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

**Sc-044/An-020 - Scollaggi della pellicola**

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

**Sc-044/Cn-001 - Controllo del grado di riciclabilità**

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

**Requisiti da verificare:** *-Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*

**Anomalie:** *-Basso grado di riciclabilità*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

**Sc-044/Cn-002 - Controllo derra ferramenta**

**Procedura:** Controllo a vista  
**Frequenza:** 360 giorni

Controllo della funzionalità delle serrature, dei maniglioni e degli elementi di manovra che regolano lo sblocco delle ante.

**Requisiti da verificare:** *-Regolarità delle finiture, -Riparabilità*

**Anomalie:** *-Alterazione cromatica, -Fessurazione, -Patina, -Macchie*

**Ditte Specializzate:** Serramentista

**Sc-044/Cn-003 - Controllo disposizione**

**Procedura:** Controllo a vista  
**Frequenza:** 180 giorni

Controllare la disposizione delle porte antipanico rispetto ai progetti ed ai piani di evacuazione e di sicurezza.

**Requisiti da verificare:** *-Sostituibilità*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

**Sc-044/Cn-004 - Controllo fruibilità**

**Procedura:** Controllo a vista  
**Frequenza:** 180 giorni

Controllare l'assenza di ostacoli in prossimità degli spazi limitrofi alle porte tagliafuoco.

**Requisiti da verificare:** *-Sostituibilità*

**Anomalie:** *-Non ortogonalità*

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Sc-044/Cn-005 - Controllo superficie a vista**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Controllo delle superfici a vista, delle finiture e dello strato di protezione (qualora il materiale lo preveda). Controllo collegamento tra telaio e controtelaio.

**Requisiti da verificare:** -Riparabilità, -Pulibilità, -Regolarità delle finiture

**Anomalie:** -Alterazione cromatica, -Deformazione, -Macchie, -Scollaggi della pellicola, -Perdita di materiale

**Ditte Specializzate:** Serramentista

#### Sc-044/Cn-006 - Controllo vetri

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 180 giorni

Controllo dello stato dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o macchie. Controllare la presenza di eventuali anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

**Requisiti da verificare:** -Regolarità delle finiture, -Pulibilità

**Anomalie:** -Alterazione cromatica, -Deposito superficiale, -Fessurazione, -Macchie, -Scollaggi della pellicola

**Ditte Specializzate:** Serramentista

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-044/In-001 - Lubrificazione ferramenta

**Frequenza:** 180 giorni

Controllo ed eventuale lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici.

Controllo e lubrificazione dei maniglioni, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

**Ditte Specializzate:** Serramentista

#### Sc-044/In-002 - Pulizia canali e sistemi di movimentazione.

**Frequenza:** Quando occorre

Pulizia dai depositi di materiale e residui organici che possono alterare la funzionalità dei canali di scorrimento.

Pulizia dei sistemi di movimentazione tramite comune detergenti.

**Ditte Specializzate:** Generico

#### Sc-044/In-003 - Pulizia vetri

**Frequenza:** Quando occorre

Pulizia con eliminazione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

**Ditte Specializzate:** Generico

#### Sc-044/In-004 - Regolazione fissaggio telai e controtelai

**Frequenza:** 360 giorni

Regolazione del fissaggio dei telai ai controtelai e di questi alle pareti.

**Ditte Specializzate:** Serramentista

#### Sc-044/In-005 - Rimozione ostacoli

**Frequenza:** Quando occorre

Eliminazione di ostacoli nelle vicinanze delle aree interessate alle porte tagliafuoco.

**Ditte Specializzate:** Generico

Pareti interne - Su\_007/Co-016

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

Pareti interne - Su\_007/Co-016 - Elenco Schede -

Su\_007/Co-016/Sc-045 Pareti divisorie antincendio

## Pareti divisorie antincendio - Su\_007/Co-016/Sc-045

Sono pareti utilizzate per creare barriere antincendio mediante l'impiego di materiali ignifughi per aumentare la resistenza passiva al fuoco delle parti strutturali. In genere si utilizzano prodotti in cartongesso specifici, o prodotti in calcio silicato prive di amianto con un grado di infiammabilità basso per i "materiali incombustibile", fino alla più alta per "materiale fortemente infiammabile" nonché la possibilità di mantenere inalterate le caratteristiche per un tempo variabile da un minimo di 15 minuti fino ad un massimo di 180 minuti sotto l'azione del fuoco. In genere vengono utilizzate sia nel campo dell'edilizia industriale che per la realizzazione di strutture pubbliche che necessitano di proteggere le persone che le occupano (scuole, alberghi, teatri, musei, ecc.).

## Diagnostica:

**Cause possibili delle anomalie:**

Origini delle anomalie di aspetto:

a. Umidità che può avere delle cause differenti:

1. risalite capillari attraverso la struttura dovute a:
    - una perdita accidentale;
    - un difetto di impermeabilizzazione;
  2. condensa superficiale su pareti fredde in ambienti scarsamente ventilati dovuta a:
    - un dimensionamento insufficiente delle bocchette di ventilazione;
    - ostruzione delle bocchette da parte degli occupanti;
    - un guasto dell'impianto di ventilazione meccanica.
- b.errori di utilizzo dei prodotti di manutenzione e pulizia.

Origine di scollamenti e formazione di bolle:

- preparazione inadeguata del fondo;
- asciugatura insufficiente degli intonaci;
- assenza di primer di aggrappaggio su alcuni sottofondi;
- natura del supporto incompatibile con il rivestimento.

Origine delle anomalie relative ai supporti:

- scollamento degli intonaci;
- umidità nei supporti in legno.

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-045/An-001 - Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

### Sc-045/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

### Sc-045/An-003 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

### Sc-045/An-004 - Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

### Sc-045/An-005 - Distacco

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

### Sc-045/An-006 - 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.

### Sc-045/An-007 - 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).

### Sc-045/An-008 - 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.

### Sc-045/An-009 - Fessurazioni

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

### Sc-045/An-010 - Macchie e graffi

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

### Sc-045/An-011 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### Sc-045/An-012 - Penetrazione di umidità

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

### Sc-045/An-013 - Polverizzazione

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

### Sc-045/An-014 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

### Sc-045/An-015 - Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli dei manufatti.

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

### Sc-045/Cn-001 - Controllo del grado di riciclabilità

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

**Requisiti da verificare:** -Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

**Anomalie:** -Basso grado di riciclabilità

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

#### Sc-045/Cn-002 - Controllo dello stato

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Controllo a vista e verifica della presenza di eventuali anomalie (distacchi, rotture, rigonfiamenti, ecc..)

**Requisiti da verificare:** -Regolarità delle finiture, -Resistenza agli urti

**Anomalie:** -Decolorazione, -Efflorescenze, -Macchie e graffi, -Penetrazione di umidità

**Ditte Specializzate:** Muratore

#### Sc-045/Cn-003 - Verifica etichettatura ecologica

**Procedura:** Verifica

**Frequenza:** Quando occorre

Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.

**Requisiti da verificare:** -Certificazione ecologica

**Anomalie:** -Assenza di etichettatura ecologica

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-045/In-001 - Pulizia

**Frequenza:** Quando occorre

Pulizia della parete per rimuovere macchie e sporchie, mediante ritocchi di pittura o reincollaggio del rivestimento (carta, tessuto, ecc..)

**Ditte Specializzate:** Pittore

#### Sc-045/In-002 - Riparazione

**Frequenza:** Quando occorre

Riparazione delle fessurazioni e delle screpolature con malta o stuccatura. Grattatura dei paramenti. Riparazione e successiva applicazione di carta da parati o del rivestimento in genere.

**Ditte Specializzate:** Muratore

## Rivestimenti interni - Su\_007/Co-017

I rivestimenti sono costituiti da materiali, preformati ad elementi, usati per proteggere e decorare le pareti verticali di un edificio. Un rivestimento deve essere eseguito con un materiale che sia:

- resistente alle sollecitazioni meccaniche per resistere agli urti ed essere in grado di assorbire le tensioni dovute al ritiro della malta e alle dilatazioni e contrazioni del supporto;
- impermeabile per impedire la penetrazione dell'acqua;
- durevole
- di facile manutenzione;
- di buon aspetto.

## Rivestimenti interni - Su\_007/Co-017 - Elenco Schede -

Su\_007/Co-017/Sc-046 Tinteggiature e decorazioni

Su\_007/Co-017/Sc-047 Rivestimenti lapidei

## Tinteggiature e decorazioni - Su\_007/Co-017/Sc-046

Le tinteggiature o pitture variano a secondo della superficie e dell' ambienti dove si impiegano. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture silconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc.

Le decorazioni offrono una vasta gamma di forme e materiali e vengono messe in opera per gli elementi di facciata o comunque a vista. Possono essere costituiti da elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc..

## Diagnostica:

### Cause possibili delle anomalie:

Origini dei difetti di aspetto:

- umidità;
- circolazione d'aria;

Origini delle anomalie di tipo funzionale:

- errori di concezione (scelta sbagliata del rivestimento).

Origini delle anomalie di aspetto:

- difetti o errori di scelta del rivestimento, durezza insufficiente della superficie;
- difetti della superficie, generalmente dovuti a una posa scorretta;
- scheggiature generalmente dovute a posa scorretta o ad urti.
- distacco dovuto sia ad un difetto di aderenza, sia a una deformazione del supporto, sia ad una assenza di giunti di dilatazione, di perimetro o di frazionamento.

Orgini delle anomalie strutturali:

- le fessurazioni sono dovute sia ad un movimento del supporto (dilatazione, ritiro, flessione, sollevamento), sia ad un frazionamento delle strutture portanti.
- i sollevamenti sono in genere dovuti a un movimento del supporto, più difficilmente a una porosità e a un rigonfiamento del rivestimento.

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-046/An-001 - Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

### Sc-046/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

### Sc-046/An-003 - Bolle d'aria

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

### Sc-046/An-004 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

### Sc-046/An-005 - Deposito superficiale

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

### Sc-046/An-006 - Disgregazione

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

### Sc-046/An-007 - Distacco

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

### Sc-046/An-008 - 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.

### Sc-046/An-009 - 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).

### Sc-046/An-010 - 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.

### Sc-046/An-011 - Fessurazioni

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

### Sc-046/An-012 - Macchie e graffi

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

### Sc-046/An-013 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### Sc-046/An-014 - Penetrazione di umidità

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

### Sc-046/An-015 - Polverizzazione

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

### Sc-046/An-016 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

### Sc-046/Cn-001 - Controllo del grado di riciclabilità

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

**Requisiti da verificare:** -Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

**Anomalie:** -Basso grado di riciclabilità

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

#### Sc-046/Cn-002 - Controllo dello stato

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Controllo a vista e verifica della presenza di eventuali anomalie (distacchi, rotture, rigonfiamenti, comparsa di umidità ecc..).

Controllo delle finiture, del grado di usura e dell'uniformità di aspetto cromatico delle superfici.

**Requisiti da verificare:** -Regolarità delle finiture, -Resistenza agli attacchi biologici, -Assenza di emissioni di sostanze nocive

**Anomalie:** -Bolle d'aria, -Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Distacco, -Erosione superficiale

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

#### Sc-046/Cn-003 - Verifica etichettatura ecologica

**Procedura:** Verifica

**Frequenza:** Quando occorre

Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.

**Requisiti da verificare:** -Certificazione ecologica, -Certificazione ecologica

**Anomalie:** -Assenza di etichettatura ecologica

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-046/In-001 - Ritinteggiatura

**Frequenza:** Quando occorre

Ritinteggiatura delle superfici con carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti, preparazione del fondo con applicazione di fissativi ed infine applicazione di nuove pitture. Le modalità di tinteggiatura, i prodotti e le attrezzature variano in funzione delle superfici e del tipo di materiale.

**Ditte Specializzate:** Pittore

#### Sc-046/In-002 - Sostituzione

**Frequenza:** Quando occorre

Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con nuovi oppure con riparazione degli stessi mediante tecniche opportune che non variano l'aspetto geometrico-cromatico delle superfici in vista. Attenzione agli ancoraggi con eventuale sostituzione e verifica.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

## Rivestimenti lapidei - Su\_007/Co-017/Sc-047

I rivestimenti lapidei, di materiale diverso sono realizzati con lastre a spessori sottili lucidate in cantiere. La posa in opera sulle superfici murarie avviene mediante collanti, mastici o malte il cui spessore non supera 1 cm e a giunto chiuso. In alcuni casi si ricorre a fissaggi mediante zanche metalliche murate alla struttura. La scelta dei materiali è bene che tenga conto degli ambienti (cucine, bagni) di destinazione e delle aggressioni chimico-fisico alle quali saranno sottoposti.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie di tipo funzionale:

-errori di concezione (scelta sbagliata della piastrellatura).

Origini delle anomalie di aspetto:

-difetti o errori di scelta della piastrellatura, durezza insufficiente della superficie, cottura scorretta;

-difetti della superficie, generalmente dovuti a una posa scorretta;

-scheggiature generalmente dovute a posa scorretta, con rialzi a livello di alcune fughe che possono comportare urti,

-distacco dovuto sia ad un difetto di aderenza, sia a una deformazione del supporto, sia ad una assenza di giunti di dilatazione, di perimetro o di frazionamento.

Orgini delle anomalie strutturali:

-le fessurazioni sono dovute sia ad un movimento del supporto (dilatazione, ritiro, flessione, sollevamento), sia ad un frazionamento delle strutture portanti. Un'altra causa può essere ricercata nella posa su un substrato resiliente nel caso di pavimentazione galleggiante;

-i sollevamenti sono in genere dovuti a un movimento del supporto, più difficilmente a una porosità e a un rigonfiamento della ceramica.

Da notare che le piastrelle posate senza strato di tenuta nel caso di superfici sottoposte a frequenti lavaggi possono causare problemi alla soletta sottostante. La disconnessione delle piastrelle può essere causa di infiltrazioni e distacchi.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-047/An-001 - Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

**Sc-047/An-002 - Basso grado di riciclabilità**

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

**Sc-047/An-003 - Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

**Sc-047/An-004 - Deposito superficiale**

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

**Sc-047/An-005 - Disgregazione**

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

**Sc-047/An-006 - Distacco**

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

**Sc-047/An-007 - 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.

**Sc-047/An-008 - 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).

**Sc-047/An-009 - 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.

**Sc-047/An-010 - Fessurazioni**

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

**Sc-047/An-011 - Macchie e graffi**

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

**Sc-047/An-012 - Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-047/An-013 - Penetrazione di umidità**

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

**Sc-047/An-014 - Polverizzazione**

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

**Sc-047/An-015 - Rigonfiamento**

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

**Sc-047/Cn-001 - Controllo del grado di riciclabilità**

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

**Requisiti da verificare:** -Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

**Anomalie:** -Basso grado di riciclabilità

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

**Sc-047/Cn-002 - Controllo dello stato**

**Procedura:** Controllo a vista  
**Frequenza:** 360 giorni

Controllo a vista e verifica della presenza di eventuali anomalie (distacchi, rotture, rigonfiamenti, comparsa di umidità ecc..).

Controllo delle finiture, del grado di usura e dell'uniformità di aspetto cromatico delle superfici.

Controllo dei fissaggi e degli ancoraggi.

**Requisiti da verificare:** -Regolarità delle finiture

**Anomalie:** -Deposito superficiale, -Decolorazione, -Erosione superficiale, -Esfoliazione, -Fessurazioni, -Distacco

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Sc-047/Cn-003 - Verifica etichettatura ecologica**

**Procedura:** Verifica  
**Frequenza:** Quando occorre

Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.

**Requisiti da verificare:** -Certificazione ecologica, -Certificazione ecologica

**Anomalie:** -Assenza di etichettatura ecologica

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

### Sc-047/In-001 - Pulizia

**Frequenza:** 1825 giorni

Pulizia delle superfici con lavaggio con acqua o detergente adatto al tipo di materiale.  
Eliminazione di macchie o depositi superficiali con spazzolatura o utensili meccanici.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Sc-047/In-002 - Ripristino strato protettivo

**Frequenza:** 1825 giorni

Ripristino degli strati di protezione con accurata pulizia delle superfici utilizzando sostanze chimiche in soluzione che non vanno ad alterare le caratteristiche chimico-fisiche dei materiali e più specificamente di quelle visive cromatiche.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Sc-047/In-003 - Sostituzione

**Frequenza:** Quando occorre

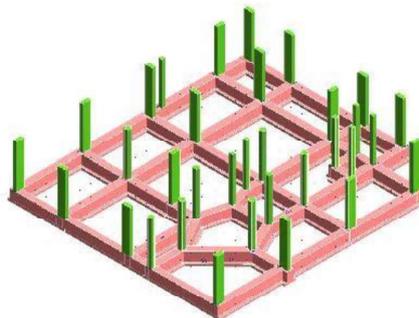
Sostituzione delle parti usurate, rotte o scollate con elementi uguali o simili con attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

## Fondazioni dirette - Su\_004/Co-012/Sc-040

Insieme degli elementi tecnici puntuali del sistema illuminante direttamente adagiate sul suolo di fondazione. Fanno parte di questa tipologia elementi come i pozzetti prefabbricati e i blocchi di fondazione in conglomerato cementizio dove vengono alloggiati i pali di illuminazione..

**Modalità d'uso corretto:** *L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti, causate da sollecitazioni di diverso tipo.*



## Diagnostica:

### Cause possibili delle anomalie:

Anomalie generalizzate

Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:

- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali

Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-040/An-001 - Cedimenti

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

### Sc-040/An-002 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

**Sc-040/An-003 - Fessurazioni**

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

**Sc-040/An-004 - Lesioni**

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

**Sc-040/An-005 - Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

**Sc-040/An-006 - Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

**Sc-040/Cn-001 - Controllo periodico**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture verticali. 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.).

**Anomalie:** -Cedimenti, -Fessurazioni, -Lesioni, -Difetti nella verticalità, -Umidità, -Macchie

**Componente**

Su\_006/Co-014 - Serramenti in alluminio

*I serramenti sono quei manufatti che servono come chiusure dei vani lasciati nelle murature; nel contempo, essendo apribili e in molti casi trasparenti, consentono il passaggio dell'aria, della luce, delle persone e delle cose. In particolare gli infissi esterni impediscono e/o consentono la comunicazione tra spazio interno ed esterno. I serramenti esterni presentano una complessità costruttiva in quanto separano ambienti con caratteristiche fisiche ed idrometriche assai diverse. Essi hanno una funzione di chiudere, areare e illuminare gli ambienti interni e quindi devono essere progettati e costruiti in modo da poter svolgere le suddette funzioni. Pertanto i requisiti che deve possedere un serramento esterno sono:*

- possibilità di apertura e chiusura con facile manovrabilità che dipende anche dalla dimensione degli elementi mobili;
- resistenza meccanica;
- durevolezza;
- resistenza agli agenti atmosferici, continuità e tenuta;
- possibilità di illuminazione anche a serramento chiuso;
- protezione termo-acustica;
- possibilità di schermatura alla luce.

*I serramenti in alluminio sono realizzati con profili ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.*

**Elenco Schede**

Su\_006/Co-014/Sc-043 Aprente in alluminio

**Aprente in alluminio - Su\_006/Co-014/Sc-043**

Gli aprenti, definite anche battenti, sono gli elementi apribili del serramento. Le ante hanno due funzioni: quella di chiudere l'apertura presente all'interno del telaio, e quella di consentire il passaggio di luce e i ricambi controllati d'aria all'interno della stanza. Le ante sono fissate al telaio tramite elementi detti cerniere, che svolgono anche la funzione di scaricare il peso delle ante e del vetro sulla struttura.

**Modalità d'uso corretto:** *E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.*

**Diagnostica:****Cause possibili delle anomalie:**

Origini delle anomalie meccaniche:

- distacco del telaio dovuto a movimenti della muratura;
- difetti nel fissaggio del telaio (dovuto in certi casi a una resistenza meccanica insufficiente del profilo del telaio).

Il blocco degli aprenti può essere dovuto ad un movimento della muratura, come ugualmente da una deformazione dell'aprente stesso, o da guasti della ferramenta, specie nel caso di aprenti scorrevoli.

Le deformazioni degli aprenti sono in genere dovute alle squadrette insufficienti.

Origini delle anomalie alla ferramenta:

- rottura dei pezzi;
- manovre errate;
- mancata lubrificazione.

Origini delle infiltrazioni d'acqua:

- difetti di fabbricazione;
- difetti di messa in opera (fermavetri).

L'ossidazione della ferramenta in acciaio è dovuta generalmente all'assenza di protezione delle facce interne dei profili utilizzati. La presenza di acqua di condensazione è dovuta all'insufficienza del drenaggio o a una otturazione delle evacuazioni.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-043/An-001 - Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### Sc-043/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

#### Sc-043/An-003 - Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

#### Sc-043/An-004 - Condensa superficiale

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

#### Sc-043/An-005 - Corrosione

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

#### Sc-043/An-006 - Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### Sc-043/An-007 - Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

#### Sc-043/An-008 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

#### Sc-043/An-009 - Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

#### Sc-043/An-010 - Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

#### Sc-043/An-011 - Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### Sc-043/An-012 - Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

#### Sc-043/An-013 - Infracidamento

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

#### Sc-043/An-014 - Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

#### Sc-043/An-015 - Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

#### Sc-043/An-016 - Perdita di trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

#### Sc-043/An-017 - Rottura degli organi di manovra

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

#### Sc-043/An-018 - Scollaggi della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

## Sub Sistema

Su\_007 - Rifiniture edili

Le rifiniture edili rappresentaon l'insieme delle opere interne ed esterne necessarie al completamento e indispensabili per il risultato estetico dell'organismo architettonico.

## Elenco Componenti

Su_007/Co-015	Infissi interni
Su_007/Co-016	Pareti interne
Su_007/Co-017	Rivestimenti interni

Componente Su\_007/Co-015 - Infissi interni

Gli infissi sono quei manufatti che servono come chiusure dei vani lasciati nelle murature; nel contempo, essendo apribili e in molti casi trasparenti, consentono il passaggio dell'aria, della luce, delle persone e delle cose. In particolare gli infissi interni sono elementi di separazione o di unione di spazi interni. Agli infissi interni appartengono le porte che comportano, rispetto ai serramenti esterni, problemi di entità minore.

Elenco Schede

Su\_007/Co-015/Sc-044 Porte tagliafuoco

## Porte tagliafuoco - Su\_007/Co-015/Sc-044

Le porte tagliafuoco (o porte REI) hanno la funzione di proteggere quegli spazi o luoghi sicuri, ai quali ne consentono l'ingresso, dalle azioni provocate da eventuali incendi. Nelle zone di maggiore afflusso di persone le porte tagliafuoco devono essere anche porte antipanico. Le dimensioni ed i materiali sono normati secondo le prescrizioni in materia di sicurezza. In genere vengono impiegati materiali di rivestimento metallici con all'interno materiali isolanti stabili alle alte temperature.

Modalità d'uso corretto: E' necessario provvedere alla manutenzione periodica in particolare al rinnovo degli strati protettivi (qualora il tipo di rivestimento lo preveda) con prodotti idonei al tipo di materiale ed alla pulizia e rimozione di residui che possono compromettere l'uso e quindi le manovre di apertura e chiusura. Controllare inoltre l'efficienza delle maniglie, delle serrature, delle cerniere e delle guarnizioni; provvedere alla loro lubrificazione periodicamente. Provvedere alla pulizia delle parti in vista e dei vetri con prodotti idonei.

Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato

Porte tagliafuoco:

Per le porte tagliafuoco occorre verificare l'individuazione rispetto ai progetti ed ai piani di evacuazione e di sicurezza. Controllare le certificazioni di omologazione, la scheda tecnica del fornitore o altra documentazione da conservare in apposito archivio.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

- movimenti della muratura;
- deformazione del telaio;
- fissaggio imperfetto del telaio.

Il blocco degli aprenti ha per origine sia una deformazione del telaio, sia una penetrazione d'acqua che comporta un rigonfiamento del legno.

La deformazione degli aprenti può essere causata da una ferramenta insufficiente, da movimenti del legno non perfettamente stagionato.

Origini delle infiltrazioni d'acqua:

- apertura delle connessioni d'angolo;
- difetti del telaio e dell'aprente;
- difetti di connessione tra struttura e telaio;
- guasti del mastice sigillante o nel fermavetro;
- distacco della pittura e della vernice dovuto a una stagionatura insufficiente del legno o a una incompatibilità tra legno e pitturazione;
- putrefazione del legno (in genere del pezzo d'appoggio) a causa di una cattiva evacuazione dell'acqua interna o esterna.

Anomalie Ricontrabili:

Sc-044/An-001 - Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

Sc-044/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

Sc-044/An-003 - Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

Sc-044/An-004 - Corrosione

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

Sc-044/An-005 - Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

Sc-044/An-006 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

Sc-044/An-007 - Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

Sc-044/An-008 - Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

Sc-044/An-009 - Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

Sc-044/An-010 - Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

Sc-044/An-011 - Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

Sc-044/An-012 - Infracidamento

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

Sc-044/An-013 - Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

Sc-044/An-014 - Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

Sc-044/An-015 - Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

Sc-044/An-016 - Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

Sc-044/An-017 - Perdita di lucentezza

Opacizzazione del legno.

Sc-044/An-018 - Perdita di materiale

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

Sc-044/An-019 - Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

Sc-044/An-020 - Scollaggi della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

Componente Su\_007/Co-016 - Pareti interne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

Elenco Schede

Su\_007/Co-016/Sc-045 Pareti divisorie antincendio

## **Pareti divisorie antincendio - Su\_007/Co-016/Sc-045**

Sono pareti utilizzate per creare barriere antincendio mediante l'impiego di materiali ignifughi per aumentare la resistenza passiva al fuoco delle parti strutturali. In genere si utilizzano prodotti in cartongesso specifici, o prodotti in calcio silicato prive di amianto con un grado di infiammabilità basso per i "materiali incombustibile", fino alla più alta per "materiale fortemente infiammabile" nonché la possibilità di mantenere inalterate le caratteristiche per un tempo variabile da un minimo di 15 minuti fino ad un massimo di 180 minuti sotto l'azione del fuoco. In genere vengono utilizzate sia nel campo dell'edilizia industriale che per la realizzazione di strutture pubbliche che necessitano di proteggere le persone che le occupano (scuole, alberghi, teatri, musei, ecc.).

**Modalità d'uso corretto:** *Non compromettere l'integrità delle pareti.*

### **Diagnostica:**

**Cause possibili delle anomalie:**

Origini delle anomalie di aspetto:

a. Umidità che può avere delle cause differenti:

1. risalite capillari attraverso la struttura dovute a:

-una perdita accidentale;

-un difetto di impermeabilizzazione;

2. condensa superficiale su pareti fredde in ambienti scarsamente ventilati dovuta a:

-un dimensionamento insufficiente delle bocchette di ventilazione;

-ostruzione delle bocchette da parte degli occupanti;

-un guasto dell'impianto di ventilazione meccanica.  
b.errori di utilizzo dei prodotti di manutenzione e pulizia.

Origine di scollamenti e formazione di bolle:

-preparazione inadeguata del fondo;  
-asciugatura insufficiente degli intonaci;  
-assenza di primer di aggrappaggio su alcuni sottofondi;  
-natura del supporto incompatibile con il rivestimento.

Origine delle anomalie relative ai supporti:

-scollamento degli intonaci;  
-umidità nei supporti in legno.

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-045/An-001 - Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

### Sc-045/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

### Sc-045/An-003 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

### Sc-045/An-004 - Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

### Sc-045/An-005 - Distacco

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

### Sc-045/An-006 - 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.

### Sc-045/An-007 - 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).

### Sc-045/An-008 - 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.

### Sc-045/An-009 - Fessurazioni

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

### Sc-045/An-010 - Macchie e graffi

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

### Sc-045/An-011 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### Sc-045/An-012 - Penetrazione di umidità

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

### Sc-045/An-013 - Polverizzazione

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

### Sc-045/An-014 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

### Sc-045/An-015 - Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli dei manufatti.

## Componente

Su\_007/Co-017 - Rivestimenti interni

*I rivestimenti sono costituiti da materiali, preformati ad elementi, usati per proteggere e decorare le pareti verticali di un edificio. Un rivestimento deve essere eseguito con un materiale che sia:*

- resistente alle sollecitazioni meccaniche per resistere agli urti ed essere in grado di assorbire le tensioni dovute al ritiro della malta e alle dilatazioni e contrazioni del supporto;
- impermeabile per impedire la penetrazione dell'acqua;
- durevole;
- di facile manutenzione;
- di buon aspetto.

## Elenco Schede

Su\_007/Co-017/Sc-046 Tinteggiature e decorazioni

Su\_007/Co-017/Sc-047 Rivestimenti lapidei

## Tinteggiature e decorazioni - Su\_007/Co-017/Sc-046

Le tinteggiature o pitture variano a secondo della superficie e dell' ambienti dove si impiegano. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc.

Le decorazioni offrono una vasta gamma di forme e materiali e vengono messe in opera per gli elementi di facciata o comunque a vista. Possono essere costituiti da elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc..

Modalità d'uso corretto: Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di rigonfiamenti e sfaldature, macchie da umidità, rotture, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Diagnostica:

Cause possibili delle anomalie:

Origini dei difetti di aspetto:

- umidità;
- circolazione d'aria;

Origini delle anomalie di tipo funzionale:

- errori di concezione (scelta sbagliata del rivestimento).

Origini delle anomalie di aspetto:

- difetti o errori di scelta del rivestimento, durezza insufficiente della superficie;
- difetti della superficie, generalmente dovuti a una posa scorretta;
- scheggiature generalmente dovute a posa scorretta o ad urti.
- distacco dovuto sia ad un difetto di aderenza, sia a una deformazione del supporto, sia ad una assenza di giunti di dilatazione, di perimetro o di frazionamento.

Origini delle anomalie strutturali:

- le fessurazioni sono dovute sia ad un movimento del supporto (dilatazione, ritiro, flessione, sollevamento), sia ad un frazionamento delle strutture portanti.
- i sollevamenti sono in genere dovuti a un movimento del supporto, più difficilmente a una porosità e a un rigonfiamento del rivestimento.

Anomalie Ricontrabili:

Sc-046/An-001 - Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

Sc-046/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

Sc-046/An-003 - Bolle d'aria

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

Sc-046/An-004 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Sc-046/An-005 - Deposito superficiale

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

Sc-046/An-006 - Disgregazione

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

Sc-046/An-007 - Distacco

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

Sc-046/An-008 - 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.

Sc-046/An-009 - 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).

Sc-046/An-010 - 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.

Sc-046/An-011 - Fessurazioni

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

Sc-046/An-012 - Macchie e graffiti

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

Sc-046/An-013 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Sc-046/An-014 - Penetrazione di umidità

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

Sc-046/An-015 - Polverizzazione

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

Sc-046/An-016 - Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

## Rivestimenti lapidei - Su\_007/Co-017/Sc-047

I rivestimenti lapidei, di materiale diverso sono realizzati con lastre a spessori sottili lucidate in cantiere. La posa in opera sulle superfici murarie avviene mediante collanti, mastici o malte il cui spessore non supera 1 cm e a giunto chiuso. In alcuni casi si ricorre a fissaggi mediante zanche metalliche murate alla struttura. La scelta dei materiali è bene che tenga conto degli ambienti (cucine, bagni) di destinazione e delle aggressioni chimico-fisico alle quali saranno sottoposti.

**Modalità d'uso corretto:** *Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di rigonfiamenti e sfaldature, macchie da umidità, rotture, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.*

## Diagnostica:

### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie di tipo funzionale:

-errori di concezione (scelta sbagliata della piastrellatura).

Origini delle anomalie di aspetto:

-difetti o errori di scelta della piastrellatura, durezza insufficiente della superficie, cottura scorretta;

-difetti della superficie, generalmente dovuti a una posa scorretta;

-scheggiature generalmente dovute a posa scorretta, con rialzi a livello di alcune fughe che possono comportare urti,

-distacco dovuto sia ad un difetto di aderenza, sia a una deformazione del supporto, sia ad una assenza di giunti di dilatazione, di perimetro o di frazionamento.

Orgini delle anomalie strutturali:

-le fessurazioni sono dovute sia ad un movimento del supporto (dilatazione, ritiro, flessione, sollevamento), sia ad un frazionamento delle strutture portanti. Un'altra causa può essere ricercata nella posa su un substrato resiliente nel caso di pavimentazione galleggiante;

-i sollevamenti sono in genere dovuti a un movimento del supporto, più difficilmente a una porosità e a un rigonfiamento della ceramica.

Da notare che le piastrelle posate senza strato di tenuta nel caso di superfici sottoposte a frequenti lavaggi possono causare problemi alla soletta sottostante. La disconnessione delle piastrelle può essere causa di infiltrazioni e distacchi.

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-047/An-001 - Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

### Sc-047/An-002 - Basso grado di riciclabilità

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

### Sc-047/An-003 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

### Sc-047/An-004 - Deposito superficiale

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

### Sc-047/An-005 - Disgregazione

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

### Sc-047/An-006 - Distacco

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

### Sc-047/An-007 - 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.

**Sc-047/An-008 - 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).

**Sc-047/An-009 - 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.

**Sc-047/An-010 - Fessurazioni**

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

**Sc-047/An-011 - Macchie e graffi**

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

**Sc-047/An-012 - Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-047/An-013 - Penetrazione di umidità**

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

**Sc-047/An-014 - Polverizzazione**

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

**Sc-047/An-015 - Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.