



COMUNE DI  
FIRENZE




DIREZIONE SERVIZI TECNICI  
SERVIZIO GESTIONE E MANUTENZIONE

Servizio Gestione e Manutenzione

## District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica E.R.P.)

PROGETTO ESECUTIVO  
(ai sensi dell'art. 33 e seg. D.P.R. 207/10)

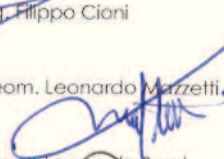
PROG. N. L0199/2016  
Cod. Opera: 160343

|   |  |
|---|--|
| TAV. N.   | PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI           |
| A8.3  | Ubicazione: Via Marche 3-7-11<br>Titolare: Comune di Firenze |
|  | Firenze li 01/02/2017  |

RUP

  
Ing. Filippo Cioni

Collaboratori del RUP

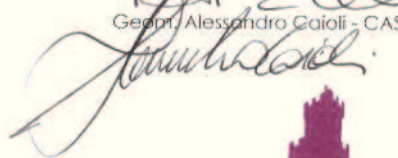
  
Geom. Leonardo Mazzetti

  
Geom. Leonardo Berni



PROGETTO ARCHITETTONICO:

  
Ing. Dimitri Celli - CASA SPA

  
Geom. Alessandro Caioli - CASA SPA



**Comune di Firenze**  
Provincia di Firenze

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica)  
Via Marche 3-7-11 Firenze  
Prog. n° L0199/2016  
Cod. Opera: 160343

**COMMITTENTE:** Comune di Firenze

Data, 01/02/2017

**IL TECNICO**  
Ing. Dimitri Celli - Geom.  
Alessandro Caioli

**Comune di:** Firenze  
**Provincia di:** Firenze  
**Oggetto:** District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica)  
Via Marche 3-7-11 Firenze  
Prog. n° L0199/2016  
Cod. Opera: 160343

Il presente elaborato costituisce il "Piano di Manutenzione" relativo all'intervento di coibentazione dell'involucro disperdente di un fabbricato di edilizia residenziale pubblica situato in via Marche 3-7-11 a Firenze.

Tale intervento rientra nel più complesso intervento di riqualificazione energetica che interesserà due edifici dell'area delle Piagge e che è stato candidato con successo al bando europeo Replicate (REnaissance of PLaces with Innovative Citizenship And TEchnology).

L'edificio di tipo multipiano in linea si sviluppa su tre vani scala con corridoi centrali longitudinali sui quali si affacciano tutti gli appartamenti per un totale di 140 alloggi.

La struttura dell'edificio è intelaiata in cemento armato con pannellature di tamponamento prefabbricate. L'edificio è caratterizzato sui prospetti nord e sud da grandi terrazze di pertinenza degli alloggi di testa; la copertura è di tipo piano con finitura a ghiaia.

Gli infissi sono generalmente in metallo con sistema di oscuramento del tipo a rotolante; i cassonetti sono caratterizzati dall'assenza completa di isolamento e sono costituiti da lamiera metalliche.

La facciata, realizzata con pannelli prefabbricati in cls, è caratterizzata dalla presenza di pannellature di tamponamento in lamiera non coibentata, prevalentemente verticali, situate in corrispondenza dei tramezzi interni tra infissi adiacenti.

I tamponamenti verticali non risultano isolati se non per alcune specchiature che presentano un isolamento intermedio in lana di roccia che con il tempo ha perso le proprie caratteristiche isolanti. Le partizioni orizzontali non presentano alcun strato isolante.

L'impianto termico è di tipo singolo con caldaie murali per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria; i terminali interno sono costituiti da radiatori.

La coibentazione delle pareti esterne verrà realizzata con sistema a cappotto in pannelli di polistirene espanso sinterizzato con grafite ad alta resistività termica sp. 120mm prodotto in conformità alle normative ETICS e UNI EN 13163.

Nell'esecuzione del cappotto verrà rimosso l'attuale sistema di protezione dalle scariche atmosferiche; dai calcoli effettuati, l'edificio risulta auto protetto per cui non verrà ripristinato alcun impianto di protezione. Verranno invece ripristinati in facciata i discendenti pluviali per lo smaltimento delle acque meteoriche dei terrazzi.

La coibentazione della copertura verrà realizzata tramite l'applicazione di pannelli in poliuretano sp. 120mm (doppio strato da 60mm incrociato) con soprastante massetto di pendenza, guaina impermeabilizzante e ripristino della finitura con ghiaia.

Per le stesse motivazioni di cui sopra, verrà rimosso e non ripristinato l'attuale impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

La coibentazione dei terrazzi, visti gli spessori a disposizione, verrà effettuata andando a demolire lo stato attuale fino al ritrovamento del solaio con successiva posa della coibentazione in pannelli di poliuretano sp. 120mm (doppio strato da 60mm incrociato) con soprastante massetto di pendenza, guaina impermeabilizzante e ripristino della finitura con pavimentazione. Nel rifacimento dei terrazzi, verranno ripristinati i sistemi di smaltimento delle acque meteoriche e di lavaggio.

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

° 01 EDILIZIA: CHIUSURE

° 02 EDILIZIA: PARTIZIONI

## Corpo d'Opera: 01

# EDILIZIA: CHIUSURE

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici del sistema edilizio che hanno la funzione di separare e di configurare gli spazi che si trovano all'interno del sistema edilizio rispetto all'esterno.

### *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Pareti esterne

---

° 01.02 Rivestimenti esterni

---

° 01.03 Coperture piane

---

° 01.04 Sistemi di trattenuta in copertura

---

## Unità Tecnologica: 01.01

# Pareti esterne

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

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

- ° 01.01.01 Murature di elementi prefabbricati
- ° 01.01.02 Murature in c.a. facciavista
- ° 01.01.03 Murature intonacate
- ° 01.01.04 Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Murature di elementi prefabbricati

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti esterne

Si tratta di pareti realizzate con pannelli prefabbricati in calcestruzzo, portanti o non portanti, prodotti secondo tipi standard o su commessa e montati in cantiere a secco o tramite getti armati.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Murature in c.a. facciavista

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti esterne

Una muratura realizzata attraverso un getto di calcestruzzo in un cassero recuperabile nel quale, se la parete è portante, viene inserita l'armatura.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

# Murature intonacate

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti esterne

Una muratura composta in elementi vari e rivestita mediante intonaco a base cementizia.

### ***Modalità di uso corretto:***

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

# Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Pareti esterne**

Si tratta di pannelli realizzati con il 65 % di fibre lunghe di abete, rivestite con legante minerale (35 % cemento portland grigio o bianco). Le fibre che si ottengono dai processi di lavorazione, vengono impregnate con cemento portland e sottoposte successivamente a trattamento mineralizzante che preservano il materiale da processi biologici di deterioramento. Sono generalmente impiegati come isolanti nella eliminazione di ponti termici di pareti, pilastri, cordoli, coperture, ecc..

## ***Modalità di uso corretto:***

Prima della posa definitiva i pannelli devono essere accostati l'uno all'altro con giunti sfalsati ed esercitando una certa pressione. Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## Unità Tecnologica: 01.02

# Rivestimenti esterni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

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

- ° 01.02.01 Intonaco per le parti non a cappotto
- ° 01.02.02 Rivestimenti con lamiere stirate o forate
- ° 01.02.03 Rivestimento a cappotto
- ° 01.02.04 Tinteggiature e decorazioni



## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Intonaco per le parti non a cappotto

Unità Tecnologica: 01.02

Rivestimenti esterni

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

### **Modalità di uso corretto:**

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

# Rivestimenti con lamiera stirate o forate

Unità Tecnologica: 01.02

Rivestimenti esterni

Si tratta di rivestimenti con sottostruttura a supporto discontinuo. Le lamiere stirate vengono prodotte mediante elementi metallici tagliati in una pressa ed allungate in maniera che i tagli si aprano creando dei fori a forma di diamante a secondo delle dimensioni desiderate. In genere hanno uno spessore max di 3 mm e vengono inscatolate sui quattro lati. I fori possono a volte indebolire la struttura del materiale e per questo si cerca di irrigidire le lamiere evitando di praticare tagli lungo i bordi. I materiali impiegati sono: l'acciaio ordinario laminato a caldo o a freddo, gli acciai da profondo stampaggio, gli acciai inossidabili ed altri acciai speciali, le leghe di alluminio, l'ottone, il rame, lo zinco, l'alpacca, ecc...

### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Rivestimento a cappotto

Unità Tecnologica: 01.02

E' un tipo di rivestimento che prevede l'utilizzo di pannelli o lastre di materiale isolante fissate meccanicamente al supporto murario e protette da uno strato sottile di intonaco.

***Modalità di uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, rotture, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

**Elemento Manutenibile: 01.02.04****Tinteggiature e decorazioni****Unità Tecnologica: 01.02****Rivestimenti esterni**

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti esterni 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 trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di facciata o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc.. Talvolta gli stessi casseri utilizzati per il getto di cls ne assumono forme e tipologie diverse tali da raggiungere aspetti decorativi nelle finiture.

***Modalità di uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.).

## Unità Tecnologica: 01.03

# Coperture piane

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si

possono raggruppare in:

- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;
- strato drenante;
- strato filtrante.

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

- ° 01.03.01 Canali di gronda e pluviali
- ° 01.03.02 Parapetti ed elementi di coronamento
- ° 01.03.03 Strati termoisolanti
- ° 01.03.04 Strato di barriera al vapore
- ° 01.03.05 Strato di continuità
- ° 01.03.06 Strato di imprimitura
- ° 01.03.07 Strato di pendenza
- ° 01.03.08 Strato di protezione in ghiaia
- ° 01.03.09 Strato di regolarizzazione
- ° 01.03.10 Strato di ripartizione dei carichi
- ° 01.03.11 Strato di separazione e/o scorrimento
- ° 01.03.12 Strato di tenuta con membrane bituminose

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Canali di gronda e pluviali

Unità Tecnologica: 01.03

**Coperture piane**

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.

### **Modalità di uso corretto:**

Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili.

Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

# Parapetti ed elementi di coronamento

Unità Tecnologica: 01.03

**Coperture piane**

Si tratta di elementi affioranti dalla copertura con la funzione di riparo, difesa o in alternativa di decorazione. Di essi fanno parte: i parapetti (la cui funzione è quella di riparare persone e cose da eventuali cadute nel vuoto), i coronamenti (si tratta di elementi perimetrali continui sporgenti alla copertura con funzione decorativa e in alcuni casi anche di parapetto) e gli ornamenti (la cui funzione è di abbellimento delle coperture).

### **Modalità di uso corretto:**

L'utente dovrà provvedere al controllo dello stato degli elementi con particolare attenzione alla loro integrità e stabilità. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli elementi di protezione e decorazione.

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Strati termoisolanti

**Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanse, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

**Modalità di uso corretto:**

Gli strati termoisolanti sono adottati anche per la riduzione dei consumi energetici e per l'eliminazione dei fenomeni di condensazione superficiale, ecc. Nelle coperture continue l'elemento termoisolante può essere posizionato al di sopra o al di sotto dell'elemento di tenuta oppure al di sotto dello strato di irrigidimento e/o ripartizione dei carichi. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Se necessario vanno rinnovati gli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale.

**Elemento Manutenibile: 01.03.04****Strato di barriera al vapore****Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Lo strato di barriera al vapore ha il compito di impedire il passaggio di vapore d'acqua per un maggiore controllo del fenomeno della condensa all'interno dei vari strati della copertura. Lo strato di barriera al vapore può essere costituito da:

- fogli a base di polimeri;
- fogli di polietilene posati, in indipendenza, su strato di compensazione in tessuto sintetico;
- fogli bituminosi rivestiti con lamina di alluminio di alluminio posati per aderenza.

**Modalità di uso corretto:**

Lo strato di barriera al vapore viene utilizzato al di sotto dell'elemento termoisolante. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Se necessario va sostituita la barriera al vapore (per deterioramento, perdita caratteristiche principali, ecc.) mediante sostituzione localizzata o generale.

**Elemento Manutenibile: 01.03.05****Strato di continuità****Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Lo strato di continuità ha il compito di realizzare la continuità nel caso di supporti discontinui, per ridurre le irregolarità superficiali evitando sollecitazioni anomale in esercizio. Nelle coperture continue lo strato di continuità può essere realizzato con:

- calcestruzzo armato o non;
- malta o conglomerato bituminoso;
- asfalto colato o malta asfaltica;
- fogli a base di prodotti bituminosi.

### ***Modalità di uso corretto:***

Lo strato di separazione e/o scorrimento può essere collocato: al di sopra di elementi portanti frazionati; al di sopra di elementi termoisolanti a pannelli. L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito in prossimità dei canali di gronda e delle linee di compluvio. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. La sostituzione dello strato di continuità va effettuata nel caso di rifacimento della copertura e degli altri strati funzionali.

## Elemento Manutenibile: 01.03.06

### Strato di imprimitura

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Lo strato di imprimitura viene utilizzato esclusivamente per le coperture continue. Viene utilizzato per favorire l'adesione di uno strato sovrastante, andando a modificare i caratteri superficiali (fisico-chimiche) dello strato inferiore ed avere per quest'ultimo anche la funzione di antipolvere. Nelle coperture continue lo strato di imprimitura può essere realizzato con:

- soluzioni o emulsioni bituminose additivate o non;
- soluzioni di pece di catrame additivate o non;
- soluzioni a base di polimeri.

### ***Modalità di uso corretto:***

Lo strato di imprimitura può essere collocato: al di sopra dell'elemento portante, al di sopra dello strato di pendenza, al di sopra dello strato di continuità, al di sopra dello strato termoisolante e al di sopra dello strato di irrigidimento. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. La sostituzione dello strato di imprimitura va effettuata nel caso di rifacimento della copertura e degli altri strati funzionali.

## Elemento Manutenibile: 01.03.07

### Strato di pendenza

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Lo strato di pendenza ha il compito di portare la pendenza delle coperture piane al valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Lo strato viene utilizzato quando l'elemento portante non prevede la pendenza necessaria al buon funzionamento della copertura. Nelle coperture continue lo strato di pendenza può essere realizzato con

- calcestruzzo cellulare;
- calcestruzzo alleggerito o non;

- conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua;
- elementi portanti secondari dello strato di ventilazione.

### **Modalità di uso corretto:**

Lo strato di pendenza può essere collocato: al di sopra dell'elemento portante o al di sopra dell'elemento termoisolante. L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito in prossimità dei canali di gronda e delle linee di compluvio. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Il ripristino dello strato di pendenza va effettuato, se necessario, fino al raggiungimento del valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Per la ricostituzione dello strato di pendenza si utilizzano materiali idonei (calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.). Ripristino inoltre degli strati funzionali della copertura collegati.

## **Elemento Manutenibile: 01.03.08**

### **Strato di protezione in ghiaia**

**Unità Tecnologica: 01.03**  
**Coperture piane**

Essa è costituita dalla presenza di uno strato di protezione in ghiaia proveniente da rocce compatte resistenti, non gelive, con pezzatura da 16-32 mm che, posti all'esterno dell'elemento portante, garantiscono da barriera alla penetrazione delle acque meteoriche. In generale lo strato di protezione ha il compito di resistere alle sollecitazioni di carattere meccanico, fisico, chimico e di conferire al manto un'eventuale colorazione e/o funzione decorativa. Nelle coperture continue lo strato può presentarsi in combinazione o integrazione con l'elemento di tenuta (membrane autoprotette, resine, ecc.). Nelle coperture accessibili ai pedoni, la protezione svolge anche la funzione di ripartizione dei carichi, assicurando l'elemento di tenuta nei confronti dei rischi derivanti da fattori esterni (vento, altro).

### **Modalità di uso corretto:**

L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito in prossimità dei canali di gronda e delle linee di compluvio. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura.

## **Elemento Manutenibile: 01.03.09**

### **Strato di regolarizzazione**

**Unità Tecnologica: 01.03**  
**Coperture piane**

Lo strato di regolarizzazione ha il compito di ridurre le irregolarità superficiali dello strato sottostante. Nelle coperture continue lo strato di separazione e/o scorrimento può essere realizzato con:

- malta cementizia o calcestruzzo armati o non;
- malte bituminose;
- paste a base bituminosa o a base di polimeri;
- fogli bituminati.

### **Modalità di uso corretto:**

Lo strato di regolarizzazione può essere collocato:

- al di sotto dell'elemento di tenuta;
- al di sotto dell'elemento termoisolante;
- al di sotto dello strato di barriera al vapore;
- al di sotto dello strato di schermo al vapore.

L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito in prossimità dei canali di gronda e delle linee di compluvio. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. La sostituzione dello strato di regolarizzazione va effettuata nel caso di rifacimento della copertura e degli altri strati funzionali.

## Elemento Manutenibile: 01.03.10

### Strato di ripartizione dei carichi

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Lo strato di ripartizione dei carichi ha il compito di permettere ad eventuali strati sottostanti (di isolamento) di sopportare i carichi previsti. Lo strato viene utilizzato per avere una buona resistenza alla deformazione sotto i carichi concentrati, in particolare quando i strati sottostanti non sono sufficientemente resistenti. Nelle coperture continue lo strato può essere realizzato:

- con fogli di fibre sintetiche non tessuto o bitumati con elevata resistenza meccanica;
- con uno strato di calcestruzzo armato o non;
- con strato di conglomerato bituminoso.

#### **Modalità di uso corretto:**

Lo strato di ripartizione dei carichi può essere collocato:

- al di sopra dell'elemento termoisolante;
- al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta.

L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. La sostituzione va effettuata nel caso di rifacimento della copertura e degli altri strati funzionali.

## Elemento Manutenibile: 01.03.11

### Strato di separazione e/o scorrimento

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Lo strato di separazione e/o scorrimento ha il compito di evitare interazioni di carattere fisico e/o chimico tra strati contigui, conservandone i movimenti differenziali ed evitando eventuali incompatibilità chimiche. Nelle coperture continue lo strato di separazione e/o scorrimento può essere realizzato con:

- sabbia o ghiaia di grana omogenea da rocce con alta resistenza a compressione;
- feltro di poliestere tessuto non tessuto (2,50x50 m);
- foglio di polietilene resistente agli UV;
- Carta Kraft + sabbia;
- fogli bitumati;
- fogli organici sintetici;



- fogli inorganici sintetici;
- paste a base bituminosa o a base di polimeri;
- strato di latte di calce;
- sostegni per lastre preformate di pavimenti.

### **Modalità di uso corretto:**

Lo strato di separazione e/o scorrimento può essere collocato:

- interposto tra lo strato di protezione e l'elemento di tenuta;
- interposto tra l'elemento di tenuta e l'elemento termoisolante;
- interposto tra l'elemento termoisolante ed il sovrastante strato di pendenza;
- interposto tra l'elemento termoisolante e lo strato di barriera al vapore oppure di schermo al vapore;
- interposto tra lo strato di barriera o di schermo al vapore e l'elemento portante.

L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito in prossimità dei canali di gronda e delle linee di compluvio. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. La sostituzione dello strato di separazione e/o scorrimento va effettuata nel caso di rifacimento della copertura e degli altri strati funzionali.

## **Elemento Manutenibile: 01.03.12**

# **Strato di tenuta con membrane bituminose**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Coperture piane**

Le membrane bituminose sono costituite da bitume selezionato e da armature, quali feltri, tessuti, laminati, fibre naturali. Esse consentono di ovviare in parte agli inconvenienti causati dall'esposizione diretta dell'impermeabilizzazione alle diverse condizioni climatiche. Le membrane bituminose si presentano sottoforma di rotoli di dimensioni di 1 x 10 metri con spessore variabile intorno ai 2 - 5 mm. In generale lo strato di tenuta ha il compito di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità all'acqua meteorica secondo l'uso previsto, proteggendo, nel contempo, gli strati della copertura che non devono venire a contatto con l'acqua, resistendo alle sollecitazioni fisiche, meccaniche, chimiche indotte dall'ambiente esterno (vento, pioggia, neve, grandine, ecc.). Nelle coperture continue la funzione di tenuta è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti (manti impermeabili). In alcuni casi lo strato può avere anche funzioni di protezione (manti autoprotetti) e di barriera al vapore (per le coperture rovesce).

### **Modalità di uso corretto:**

Nelle coperture continue l'elemento di tenuta può essere disposto:

- all'estradosso della copertura;
- sotto lo strato di protezione;
- sotto l'elemento termoisolante.

La posa in opera può avvenire mediante spalmatura di bitume fuso o mediante riscaldamento della superficie inferiore e posa in opera dei fogli contigui saldati a fiamma. Una volta posate le membrane, non protette, saranno coperte mediante strati di protezione idonei. L'utente dovrà provvedere al controllo della tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere, e nei punti di discontinuità della guaina. In particolare è opportuno controllare le giunzioni, i risvolti, ed eventuali scollamenti di giunti e fissaggi. Controllare inoltre l'assenza di depositi e ristagni d'acqua. Il rinnovo del manto impermeabile può avvenire mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Invece il rifacimento completo del manto impermeabile comporta la rimozione del vecchio manto e la posa dei nuovi strati.

## Unità Tecnologica: 01.04

# Sistemi di trattenuta in copertura

I parapetti sono un sistema di protezione per evitare la caduta di persone, animali, oggetti, formati dall'assemblaggio di diversi elementi (montanti, correnti, corrimano, colonne, pannelli, piantoni, ecc.) realizzati con materiali diversi, formanti una barriera ad andamento orizzontale.

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

° 01.04.01 Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Sistemi di trattenuta in copertura**

Si tratta di balaustre realizzate generalmente con elementi, verticali ed orizzontali (tondini, corrimano, montanti, ecc.), in metallo, completi di accessori che possono combinarsi anche con altri materiali.

### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle strutture attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi costituenti (montanti, tondini, corrimani, ecc..).

---

## Corpo d'Opera: 02

# EDILIZIA: PARTIZIONI

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici del sistema edilizio che hanno la funzione di dividere e di configurare gli spazi interni ed esterni dello stesso sistema edilizio.

### *Unità Tecnologiche:*

° 02.01 Balconi e logge

° 02.02 Pavimentazioni esterne

---

## Unità Tecnologica: 02.01

# Balconi e logge

Si tratta di insiemi di elementi tecnici orizzontali, con forme e geometrie diverse, praticabili con funzione di affaccio su spazi aperti rispetto alle facciate. I balconi svolgono anche funzione abitativa in quanto estensione verso l'esterno degli spazi interni. In particolare i balconi possono assumere tipologie a sporto, in linea, segmentati, sfalsati o di rientranza rispetto al fronte di veduta degli edifici. O ancora, pensili, in continuità, sospesi, ecc.. I balconi possono inoltre distinguersi in:

- balconi con struttura indipendente;
- balconi con struttura semi-dipendente;
- balconi portati (balconi a mensola, balconi in continuità, balconi pensili, balconi sospesi).

In fase di progettazione vanno considerate tutte quelle operazioni indispensabili agli interventi di manutenzione (raggiungibilità, manutenibilità, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi di protezione e separazione quali: frontalini, ringhiere, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive e saldature.

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

- ° 02.01.01 Balcone prefabbricato in c.a.
- ° 02.01.02 Parapetti e ringhiere in cls
- ° 02.01.03 Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati
- ° 02.01.04 Parapetti e ringhiere in metallo
- ° 02.01.05 Profili per terrazze e balconi

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Balcone prefabbricato in c.a.

Unità Tecnologica: 02.01

**Balconi e logge**

I balconi prefabbricati in c.a. vengono realizzati in fabbrica e possono definirsi come elementi pronti all'uso, non occorrono infatti complicati interventi di castratura, inoltre Il calcestruzzo armato garantisce lunga vita e non richiede praticamente alcuna manutenzione. In fase di produzione, vengono già realizzati con pezzi speciali per taglio termico, gocciolatoi e sponde fermagetto.

#### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

### Parapetti e ringhiere in cls

Unità Tecnologica: 02.01

**Balconi e logge**

Si tratta di elementi la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. Sono generalmente costituiti da calcestruzzo armato gettato in opera in casseri a perdere a cui vengono date forme e dimensioni variabili.

#### **Modalità di uso corretto:**

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Controllare periodicamente lo stato dei rivestimenti di protezione e se necessario provvedere al loro ripristino con materiali idonei ai tipi di superfici. Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.

## Elemento Manutenibile: 02.01.03

### Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati

Unità Tecnologica: 02.01

**Balconi e logge**

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passarelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da elementi in lastre, blocchetti, e/o altri manufatti prefabbricati ed assemblati in opera mediante agganci metallici e malte ad alta resistenza. Possono essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: semplice appoggio, ancoraggio alla muratura perimetrale, ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso) o pilastri di ancoraggio.

**Modalità di uso corretto:**

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Controllare periodicamente lo stato superficiale degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie (scheggiature, mancanza, rottura, ecc.). Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

**Elemento Manutenibile: 02.01.04****Parapetti e ringhiere in metallo****Unità Tecnologica: 02.01****Balconi e logge**

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passarelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da telai realizzati mediante elementi metallici pieni, aperti o scatolari saldati e conformati tra loro. Possono generalmente essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: semplice appoggio, ancoraggio alla muratura perimetrale, ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso) o pilastrini di ancoraggio.

**Modalità di uso corretto:**

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Verificare l'assenza di anomalie (corrosione, mancanza, ecc.). Rinnovare periodicamente gli strati di protezione con prodotti idonei ai tipi di superfici e alle condizioni ambientali. Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Controllare lo stato delle saldature. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

**Elemento Manutenibile: 02.01.05****Profili per terrazze e balconi****Unità Tecnologica: 02.01****Balconi e logge**

Si tratta di elementi realizzati come profili per gocciolatoi in alluminio verniciato ed in acciaio inox, per facilitare la posa di pavimentazioni di terrazze e balconi, oltre che far defluire l'acqua piovana dalla superficie, facendo in modo che si eviti il contatto diretto con il massetto e quindi il verificarsi di infiltrazioni. Fungono da protezione e finitura dei bordi esterni in cemento.

**Modalità di uso corretto:**

In fase di posa verificare che lo spessore del pavimento da posare corrisponda all'altezza del profilo scelto. Per la pulizia si consiglia di utilizzare detergenti neutri, che non possano danneggiare le parti metalliche, diluiti in acqua ed impiegare solo panni non abrasivi.

## Unità Tecnologica: 02.02

# Pavimentazioni esterne

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

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

- ° 02.02.01 Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali
- ° 02.02.02 Rivestimenti in cotto



## Elemento Manutenibile: 02.02.01

# Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali

**Unità Tecnologica: 02.02**  
**Pavimentazioni esterne**

Si tratta di giunti che possono essere utilizzabili sia per massetti flottanti che per massetti composti nei casi in cui bisogna chiudere un taglio di espansione nei pavimenti. Il profilo d'appoggio è in genere in alluminio forato con guarnizione in PVC sostituibile.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## Elemento Manutenibile: 02.02.02

# Rivestimenti in cotto

**Unità Tecnologica: 02.02**  
**Pavimentazioni esterne**

I rivestimenti in cotto vengono prodotti mediante cottura a 1100°C circa di un impasto di argille selezionate. La cottura dà luogo a un prodotto dalla massa porosa e compatta in cui la parte vetrosa è presente in minima parte e svolge funzione di legante. Tale processo restituisce al prodotto la caratteristica colorazione con sfumature del rosso. Sul mercato sono presenti prodotti come il cotto rustico, cotto toscano, cotto fiorentino, cotto veneto, ecc.

### ***Modalità di uso corretto:***

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

# INDICE

| <b>01 EDILIZIA: CHIUSURE</b>   |  | <b>pag.</b> | <b>3</b>  |
|--------------------------------|--|-------------|-----------|
| 01.01                          | Pareti esterne   |             | 4         |
| 01.01.01                       | Murature di elementi prefabbricati                             |             | 5         |
| 01.01.02                       | Murature in c.a. facciavista                                   |             | 5         |
| 01.01.03                       | Murature intonacate  |             | 5         |
| 01.01.04                       | Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland  |             | 5         |
| 01.02                          | Rivestimenti esterni   |             | 7         |
| 01.02.01                       | Intonaco per le parti non a cappotto                           |             | 8         |
| 01.02.02                       | Rivestimenti con lamiere stirate o forate                      |             | 8         |
| 01.02.03                       | Rivestimento a cappotto  |             | 8         |
| 01.02.04                       | Tinteggiature e decorazioni                                    |             | 9         |
| 01.03                          | Coperture piane  |             | 10        |
| 01.03.01                       | Canali di gronda e pluviali                                    |             | 11        |
| 01.03.02                       | Parapetti ed elementi di coronamento                           |             | 11        |
| 01.03.03                       | Strati termoisolanti   |             | 11        |
| 01.03.04                       | Strato di barriera al vapore                                   |             | 12        |
| 01.03.05                       | Strato di continuità   |             | 12        |
| 01.03.06                       | Strato di imprimitura  |             | 13        |
| 01.03.07                       | Strato di pendenza   |             | 13        |
| 01.03.08                       | Strato di protezione in ghiaia                                 |             | 14        |
| 01.03.09                       | Strato di regolarizzazione                                     |             | 14        |
| 01.03.10                       | Strato di ripartizione dei carichi                             |             | 15        |
| 01.03.11                       | Strato di separazione e/o scorrimento                          |             | 15        |
| 01.03.12                       | Strato di tenuta con membrane bituminose                       |             | 16        |
| 01.04                          | Sistemi di trattenuta in copertura                             |             | 17        |
| 01.04.01                       | Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...                 |             | 18        |
| <b>02 EDILIZIA: PARTIZIONI</b> |  | <b>pag.</b> | <b>19</b> |
| 02.01                          | Balconi e logge  |             | 20        |
| 02.01.01                       | Balcone prefabbricato in c.a.                                  |             | 21        |
| 02.01.02                       | Parapetti e ringhiere in cls                                   |             | 21        |
| 02.01.03                       | Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati                |             | 21        |
| 02.01.04                       | Parapetti e ringhiere in metallo                               |             | 22        |
| 02.01.05                       | Profili per terrazze e balconi                                 |             | 22        |
| 02.02                          | Pavimentazioni esterne   |             | 23        |
| 02.02.01                       | Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali |             | 24        |
| 02.02.02                       | Rivestimenti in cotto  |             | 24        |

## IL TECNICO

Ing. Dimitri Celli - Geom. Alessandro  
Caioli

**Comune di Firenze**  
Provincia di Firenze

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica)  
Via Marche 3-7-11 Firenze  
Prog. n° L0199/2016  
Cod. Opera: 160343

**COMMITTENTE:** Comune di Firenze

Data, 01/02/2017

**IL TECNICO**  
Ing. Dimitri Celli - Geom.  
Alessandro Caioli

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Comune di:</b>    | Firenze  |
| <b>Provincia di:</b> | Firenze  |
| <b>Oggetto:</b>      | District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica)<br>Via Marche 3-7-11 Firenze<br>Prog. n° L0199/2016<br>Cod. Opera: 160343 |

Il presente elaborato costituisce il "Piano di Manutenzione" relativo all'intervento di coibentazione dell'involucro disperdente di un fabbricato di edilizia residenziale pubblica situato in via Marche 3-7-11 a Firenze.

Tale intervento rientra nel più complesso intervento di riqualificazione energetica che interesserà due edifici dell'area delle Piagge e che è stato candidato con successo al bando europeo Replicate (REnaissance of PLaces with Innovative Citizenship And TEchnology).

L'edificio di tipo multipiano in linea si sviluppa su tre vani scala con corridoi centrali longitudinali sui quali si affacciano tutti gli appartamenti per un totale di 140 alloggi.

La struttura dell'edificio è intelaiata in cemento armato con pannellature di tamponamento prefabbricate. L'edificio è caratterizzato sui prospetti nord e sud da grandi terrazze di pertinenza degli alloggi di testa; la copertura è di tipo piano con finitura a ghiaia.

Gli infissi sono generalmente in metallo con sistema di oscuramento del tipo a rotolante; i cassonetti sono caratterizzati dall'assenza completa di isolamento e sono costituiti da lamiera metalliche.

La facciata, realizzata con pannelli prefabbricati in cls, è caratterizzata dalla presenza di pannellature di tamponamento in lamiera non coibentata, prevalentemente verticali, situate in corrispondenza dei tramezzi interni tra infissi adiacenti.

I tamponamenti verticali non risultano isolati se non per alcune specchiature che presentano un isolamento intermedio in lana di roccia che con il tempo ha perso le proprie caratteristiche isolanti. Le partizioni orizzontali non presentano alcun strato isolante.

L'impianto termico è di tipo singolo con caldaie murali per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria; i terminali interno sono costituiti da radiatori.

La coibentazione delle pareti esterne verrà realizzata con sistema a cappotto in pannelli di polistirene espanso sinterizzato con grafite ad alta resistività termica sp. 120mm prodotto in conformità alle normative ETICS e UNI EN 13163.

Nell'esecuzione del cappotto verrà rimosso l'attuale sistema di protezione dalle scariche atmosferiche; dai calcoli effettuati, l'edificio risulta auto protetto per cui non verrà ripristinato alcun impianto di protezione. Verranno invece ripristinati in facciata i discendenti pluviali per lo smaltimento delle acque meteoriche dei terrazzi.

La coibentazione della copertura verrà realizzata tramite l'applicazione di pannelli in poliuretano sp. 120mm (doppio strato da 60mm incrociato) con soprastante massetto di pendenza, guaina impermeabilizzante e ripristino della finitura con ghiaia.

Per le stesse motivazioni di cui sopra, verrà rimosso e non ripristinato l'attuale impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

La coibentazione dei terrazzi, visti gli spessori a disposizione, verrà effettuata andando a demolire lo stato attuale fino al ritrovamento del solaio con successiva posa della coibentazione in pannelli di poliuretano sp. 120mm (doppio strato da 60mm incrociato) con soprastante massetto di pendenza, guaina impermeabilizzante e ripristino della finitura con pavimentazione. Nel rifacimento dei terrazzi, verranno ripristinati i sistemi di smaltimento delle acque meteoriche e di lavaggio.

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

° 01 EDILIZIA: CHIUSURE

° 02 EDILIZIA: PARTIZIONI

## Corpo d'Opera: 01

# EDILIZIA: CHIUSURE

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici del sistema edilizio che hanno la funzione di separare e di configurare gli spazi che si trovano all'interno del sistema edilizio rispetto all'esterno.

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 01.01 Pareti esterne
- ° 01.02 Rivestimenti esterni
- ° 01.03 Coperture piane
- ° 01.04 Sistemi di trattenuta in copertura

## Unità Tecnologica: 01.01

### Pareti esterne

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

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **01.01.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione nella propria massa.

**Livello minimo della prestazione:**

In seguito alle prove non si dovranno verificare condensazioni verso l'interno e tantomeno macchie localizzate sul rivestimento esterno. In ogni caso i livelli minimi variano in funzione dello stato fisico delle pareti perimetrali e delle caratteristiche termiche.

##### **01.01.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i locali considerati nelle condizioni di progetto, con temperatura dell'aria interna di valore  $T_i = 20\text{ °C}$  ed umidità relativa interna di valore U.R.  $\leq 70\%$ , la temperatura superficiale interna  $T_{si}$  riferita alle pareti perimetrali verticali esterne, in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai  $14\text{ °C}$ .

##### **01.01.R03 (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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.

**Livello minimo della prestazione:**

Da tale punto di vista perciò non si attribuiscono specifici limiti prestazionali alle singole strutture ma solo all'edificio nel suo complesso; di conseguenza la "massa efficace" di una chiusura perimetrale esterna deve essere tale da concorrere, insieme alle altre strutture, al rispetto dei limiti previsti per l'edificio.

##### **01.01.R04 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Livello minimo della 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 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

##### **01.01.R05 Attrezzabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle prove effettuate in laboratorio o in sito dove vengono riprodotte e simulate le sollecitazioni originate dalle attrezzature che i diversi tipi di pareti verticali possono subire. Ciò anche in base alle indicazioni dei fornitori e alle schede tecniche dei materiali.

### **01.01.R06 Isolamento acustico**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pareti debbono proteggere gli ambienti interni dai rumori provenienti dall'esterno dell'edificio. La tipologia dei rumori può essere del tipo "aerei" (se trasmessi tramite l'aria in vibrazione) oppure "d'impatto" (se trasmessi attraverso un solido). 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.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di  $R_w \geq 40$  dB come da tabella.

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

- 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 D:  $R_w(*) = 55 - D_{2m,nT,w} = 45 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .
  - categorie A e C:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 40 - L_{nw} = 63 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .
  - categoria E:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 48 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .
  - categorie B, F e G:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 42 - L_{nw} = 55 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .
- (\*) Valori di  $R_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

### **01.01.R07 Isolamento termico**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pareti perimetrali verticali dovranno resistere al passaggio di calore ed assicurare il benessere termico e limitare le dispersioni di riscaldamento e di energia.

**Livello minimo della prestazione:**

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

### **01.01.R08 Permeabilità all'aria**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/(h m^2)$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

### **01.01.R09 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le pareti.

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

I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:

- attraverso la prova di non combustibilità (UNI EN 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).

### **01.01.R10 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunemente esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

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

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

### **01.01.R11 Resistenza agli agenti aggressivi**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

### **01.01.R12 Resistenza agli attacchi biologici**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

#### **Livello minimo della 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. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;



- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

### **01.01.R13 Resistenza agli urti**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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.

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

Le pareti perimetrali devono resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed 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.

### **01.01.R14 Resistenza ai carichi sospesi**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le 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.).

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

- Le pareti perimetrali 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.

### **01.01.R15 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le pareti sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

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

In particolare gli elementi costruttivi delle pareti perimetrali devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro i quali essi conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

- 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.

### **01.01.R16 Resistenza al gelo**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

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

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

### **01.01.R17 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che le costituiscono.

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

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressione in condizioni di sovrappressione e in depressione, con cassoni d'aria o cuscini d'aria, di una sezione di parete secondo la ISO 7895.

### **01.01.R18 Resistenza all'acqua**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le pareti, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

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

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

### **01.01.R19 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Livello minimo della 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.

### **01.01.R20 Tenuta all'acqua**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La stratificazione delle pareti debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

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

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

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

° 01.01.01 Murature di elementi prefabbricati

° 01.01.02 Murature in c.a. facciavista

° 01.01.03 Murature intonacate

° 01.01.04 Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Murature di elementi prefabbricati

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti esterne

Si tratta di pareti realizzate con pannelli prefabbricati in calcestruzzo, portanti o non portanti, prodotti secondo tipi standard o su commessa e montati in cantiere a secco o tramite getti armati.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

*01.01.01.A01 Alveolizzazione*

*01.01.01.A02 Bolle d'aria*

*01.01.01.A03 Cavillature superficiali*

*01.01.01.A04 Crosta*

*01.01.01.A05 Decolorazione*

*01.01.01.A06 Deposito superficiale*

*01.01.01.A07 Disgregazione*

*01.01.01.A08 Distacco*

*01.01.01.A09 Efflorescenze*

*01.01.01.A10 Erosione superficiale*

*01.01.01.A11 Esfoliazione*

*01.01.01.A12 Esposizione dei ferri di armatura*

*01.01.01.A13 Fessurazioni*

*01.01.01.A14 Macchie e graffiti*

*01.01.01.A15 Mancanza*

*01.01.01.A16 Patina biologica*

---

**01.01.01.A17 Penetrazione di umidità**

---

**01.01.01.A18 Presenza di vegetazione**

---

**01.01.01.A19 Rigonfiamento**

---

**01.01.01.A20 Scheggiature**

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.01.01.I01 Pulizia**

---

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua sotto pressione.

**01.01.01.I02 Rifacimento dei sigillanti**

---

*Cadenza: ogni 5 anni*

Rifacimento dei sigillanti e delle guarnizioni di tenuta a base silconica.

**01.01.01.I03 Rimozione delle zone in fase di sfaldamento**

---

*Cadenza: ogni 40 anni*

Riprese delle zone sfaldate con trattamento dei ferri e successivo ripristino del copriferro con malte a base di resine.

**01.01.01.I04 Sostituzione**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei pannelli degradati con elementi analoghi

**01.01.01.I05 Trattamento protettivo**

---

*Cadenza: ogni 5 anni*

Ripristino dello strato protettivo mediante l'impiego di prodotti chimici che non vadano ad alterare le caratteristiche cromatiche degli elementi.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.02**

### **Murature in c.a. facciavista**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Pareti esterne**

Una muratura realizzata attraverso un getto di calcestruzzo in un cassero recuperabile nel quale, se la parete è portante, viene inserita l'armatura.

**ANOMALIE RICONTRABILI**

*01.01.02.A01 Alveolizzazione*

*01.01.02.A02 Bolle d'aria*

*01.01.02.A03 Cavillature superficiali*

*01.01.02.A04 Crosta*

*01.01.02.A05 Decolorazione*

*01.01.02.A06 Deposito superficiale*

*01.01.02.A07 Disgregazione*

*01.01.02.A08 Distacco*

*01.01.02.A09 Efflorescenze*

*01.01.02.A10 Erosione superficiale*

*01.01.02.A11 Esfoliazione*

*01.01.02.A12 Esposizione dei ferri di armatura*

*01.01.02.A13 Fessurazioni*

*01.01.02.A14 Macchie e graffiti*

*01.01.02.A15 Mancanza*

*01.01.02.A16 Patina biologica*

*01.01.02.A17 Penetrazione di umidità*

*01.01.02.A18 Presenza di vegetazione*

*01.01.02.A19 Rigonfiamento*

*01.01.02.A20 Scheggiature*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**01.01.02.I01 Pulizia e ripristino dei giunti***Cadenza: ogni 5 anni*

Ripristino dei giunti strutturali e tra pannelli di facciata mediante rimozione e rifacimento parziale o totale delle sigillature.

**01.01.02.I02 Pulizia superfici***Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua sotto pressione.

**01.01.02.I03 Rimozione delle zone in fase di sfaldamento***Cadenza: ogni 40 anni*

Riprese delle zone sfaldate con trattamento dei ferri e successivo ripristino del copriferro con malte a base di resine.

**01.01.02.I04 Trattamento di consolidamento***Cadenza: ogni 5 anni*

Trattamento di consolidamento profondo e superficiale degli elementi mediante applicazione a spruzzo o a pennello di consolidante organico o inorganico che non vada ad alterare le caratteristiche cromatiche.

**01.01.02.I05 Trattamento protettivo***Cadenza: ogni 5 anni*

Ripristino dello strato protettivo mediante l'impiego di prodotti chimici che non vadano ad alterare le caratteristiche cromatiche degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.03****Murature intonacate****Unità Tecnologica: 01.01****Pareti esterne**

Una muratura composta in elementi vari e rivestita mediante intonaco a base cementizia.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.01.03.R01 Resistenza meccanica per murature in laterizio intonacate***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;
  - 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria a2), e di:

- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;
  - 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo a2);
- 7 N/mm<sup>2</sup> per i blocchi di tipo a1).

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.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.01.03.A01 Alveolizzazione***

***01.01.03.A02 Bolle d'aria***

***01.01.03.A03 Cavillature superficiali***

***01.01.03.A04 Crosta***

***01.01.03.A05 Decolorazione***

***01.01.03.A06 Deposito superficiale***

***01.01.03.A07 Disgregazione***

***01.01.03.A08 Distacco***

***01.01.03.A09 Efflorescenze***

***01.01.03.A10 Erosione superficiale***

***01.01.03.A11 Esfoliazione***

***01.01.03.A12 Fessurazioni***

***01.01.03.A13 Macchie e graffiti***

***01.01.03.A14 Mancanza***

***01.01.03.A15 Patina biologica***

***01.01.03.A16 Penetrazione di umidità***

***01.01.03.A17 Polverizzazione***

***01.01.03.A18 Presenza di vegetazione***



**01.01.03.A19 Rigonfiamento****01.01.03.A20 Scheggiature****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.03.I01 Ripristino intonaco***Cadenza: ogni 10 anni*

Rimozione delle parti ammalorate e conseguente ripresa dell'intonaco.

**Elemento Manutenibile: 01.01.04****Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland****Unità Tecnologica: 01.01****Pareti esterne**

Si tratta di pannelli realizzati con il 65 % di fibre lunghe di abete, rivestite con legante minerale (35 % cemento portland grigio o bianco). Le fibre che si ottengono dai processi di lavorazione, vengono impregnate con cemento portland e sottoposte successivamente a trattamento mineralizzante che preservano il materiale da processi biologici di deterioramento. Sono generalmente impiegati come isolanti nella eliminazione di ponti termici di pareti, pilastri, cordoli, coperture, ecc..

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.04.A01 Alterazione cromatica****01.01.04.A02 Alveolizzazione****01.01.04.A03 Attacco biologico****01.01.04.A04 Attacco da insetti xilofagi****01.01.04.A05 Crosta****01.01.04.A06 Decolorazione****01.01.04.A07 Deposito superficiale****01.01.04.A08 Distacco**

---

***01.01.04.A09 Disgregazione***

---

***01.01.04.A10 Efflorescenze***

---

***01.01.04.A11 Erosione superficiale***

---

***01.01.04.A12 Esfoliazione***

---

***01.01.04.A13 Fessurazioni***

---

***01.01.04.A14 Infracidamento***

---

***01.01.04.A15 Macchie e graffiti***

---

***01.01.04.A16 Mancanza***

---

***01.01.04.A17 Patina biologica***

---

***01.01.04.A18 Penetrazione di umidità***

---

***01.01.04.A19 Pitting***

---

***01.01.04.A20 Polverizzazione***

---

***01.01.04.A21 Presenza di vegetazione***

---

***01.01.04.A22 Rigonfiamento***

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***01.01.04.I01 Sostituzione***

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituzione di elementi rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.

## Unità Tecnologica: 01.02

# Rivestimenti esterni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.02.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione nella propria massa.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma la norma tecnica.

#### **01.02.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma tecnica.

#### **01.02.R03 (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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.

**Livello minimo della prestazione:**

Non si attribuiscono specifici limiti prestazionali ai singoli elementi ma solo all'edificio nel suo complesso.

#### **01.02.R04 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Livello minimo della 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 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

#### **01.02.R05 Attrezzabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le pareti ed i rivestimenti debbono consentire l'installazione di attrezzature.

**Livello minimo della prestazione:**

Non vi sono livelli minimi prestazionali specifici.

### **01.02.R06 Isolamento acustico**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti dovranno fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di  $R_w \geq 40$  dB come da tabella.

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

- 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 D:  $R_w(*) = 55 - D_{2m,nT,w} = 45 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .
  - categorie A e C:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 40 - L_{nw} = 63 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .
  - categoria E:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 48 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .
  - categorie B, F e G:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 42 - L_{nw} = 55 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .
- (\*) Valori di  $R_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

### **01.02.R07 Isolamento termico**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti dovranno conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale.

**Livello minimo della prestazione:**

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

### **01.02.R08 Permeabilità all'aria**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I Rivestimenti dovranno controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/(h \cdot m^2)$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

### **01.02.R09 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:

- attraverso la prova di non combustibilità UNI EN 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).

### **01.02.R10 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

### **01.02.R11 Resistenza agli agenti aggressivi**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

### **01.02.R12 Resistenza agli attacchi biologici**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della 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. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

### **01.02.R13 Resistenza agli urti**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti unitamente alle pareti 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 della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

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

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed 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.

### **01.02.R14 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

In particolare i rivestimenti unitamente agli elementi costruttivi delle pareti devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

- 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.

### **01.02.R15 Resistenza al gelo**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

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

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

### **01.02.R16 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che le costituiscono.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressione in condizioni di sovrappressione e in depressione, con cassoni d'aria o cuscini d'aria, di una sezione di parete secondo la ISO 7895.

**01.02.R17 Resistenza all'acqua**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti costituenti le pareti, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

**01.02.R18 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**01.02.R19 Tenuta all'acqua**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

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

- ° 01.02.01 Intonaco per le parti non a cappotto
- ° 01.02.02 Rivestimenti con lamiera stirate o forate
- ° 01.02.03 Rivestimento a cappotto
- ° 01.02.04 Tinteggiature e decorazioni

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Intonaco per le parti non a cappotto

**Unità Tecnologica: 01.02****Rivestimenti esterni**

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.02.01.A01 Alveolizzazione***

***01.02.01.A02 Attacco biologico***

***01.02.01.A03 Bolle d'aria***

***01.02.01.A04 Cavillature superficiali***

***01.02.01.A05 Crosta***

***01.02.01.A06 Decolorazione***

***01.02.01.A07 Deposito superficiale***

***01.02.01.A08 Disgregazione***

***01.02.01.A09 Distacco***

***01.02.01.A10 Efflorescenze***

***01.02.01.A11 Erosione superficiale***

***01.02.01.A12 Esfoliazione***

***01.02.01.A13 Fessurazioni***



---

**01.02.01.A14 Macchie e graffi**

---

**01.02.01.A15 Mancanza**

---

**01.02.01.A16 Patina biologica**

---

**01.02.01.A17 Penetrazione di umidità**

---

**01.02.01.A18 Pitting**

---

**01.02.01.A19 Polverizzazione**

---

**01.02.01.A20 Presenza di vegetazione**

---

**01.02.01.A21 Rigonfiamento**

---

**01.02.01.A22 Scheggiature**

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.02.01.I01 Pulizia delle superfici**

---

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffi o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.

**01.02.01.I02 Sostituzione delle parti più soggette ad usura**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

## **Elemento Manutenibile: 01.02.02**

### **Rivestimenti con lamiera stirate o forate**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rivestimenti esterni**

Si tratta di rivestimenti con sottostruttura a supporto discontinuo. Le lamiere stirate vengono prodotte mediante elementi metallici tagliati in una pressa ed allungate in maniera che i tagli si aprano creando dei fori a forma di diamante a secondo delle dimensioni desiderate. In genere hanno uno spessore max di 3 mm e vengono inscatolate sui quattro lati. I fori possono a volte indebolire la struttura del materiale e per questo si cerca di irrigidire le lamiere evitando di praticare tagli lungo i bordi. I materiali impiegati

sono: l'acciaio ordinario laminato a caldo o a freddo, gli acciai da profondo stampaggio, gli acciai inossidabili ed altri acciai speciali, le leghe di alluminio, l'ottone, il rame, lo zinco, l'alpacca, ecc...

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.02.02.A01 Alterazione cromatica***

***01.02.02.A02 Corrosione***

***01.02.02.A03 Deformazione***

***01.02.02.A04 Deposito superficiale***

***01.02.02.A05 Distacco***

***01.02.02.A06 Graffi***

***01.02.02.A07 Impronte***

***01.02.02.A08 Macchie***

***01.02.02.A09 Patina***

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

***01.02.02.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni anno*

Pulizia delle superfici mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del tipo di metallo e delle sue caratteristiche.

***01.02.02.I02 Sostituzione degli elementi degradati***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti. Tali operazioni non debbono alterare l'aspetto visivo geometrico-cromatico delle superfici.

## **Elemento Manutenibile: 01.02.03**

# Rivestimento a cappotto

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rivestimenti esterni**

E' un tipo di rivestimento che prevede l'utilizzo di pannelli o lastre di materiale isolante fissate meccanicamente al supporto murario e

---

protette da uno strato sottile di intonaco.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***01.02.03.A01 Alveolizzazione***

---

***01.02.03.A02 Attacco biologico***

---

***01.02.03.A03 Bolle d'aria***

---

***01.02.03.A04 Cavillature superficiali***

---

***01.02.03.A05 Crosta***

---

***01.02.03.A06 Decolorazione***

---

***01.02.03.A07 Deposito superficiale***

---

***01.02.03.A08 Disgregazione***

---

***01.02.03.A09 Distacco***

---

***01.02.03.A10 Efflorescenze***

---

***01.02.03.A11 Erosione superficiale***

---

***01.02.03.A12 Esfoliazione***

---

***01.02.03.A13 Fessurazioni***

---

***01.02.03.A14 Macchie e graffiti***

---

***01.02.03.A15 Mancanza***

---

***01.02.03.A16 Patina biologica***

---

***01.02.03.A17 Penetrazione di umidità***

---

***01.02.03.A18 Pitting***

---

***01.02.03.A19 Polverizzazione***

---

***01.02.03.A20 Presenza di vegetazione***

---

***01.02.03.A21 Rigonfiamento***

---

**01.02.03.A22 Scheggiature****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.03.I01 Pulizia delle superfici***Cadenza: quando occorre*

Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di soluzioni chimiche appropriate e comunque con tecniche idonee.

**01.02.03.I02 Sostituzione di parti usurate***Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione dei pannelli o lastre danneggiate. Rifacimento dell'intonaco di protezione o altro rivestimento con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

**Elemento Manutenibile: 01.02.04****Tinteggiature e decorazioni****Unità Tecnologica: 01.02****Rivestimenti esterni**

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti esterni 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 trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di facciata o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc.. Talvolta gli stessi casseri utilizzati per il getto di cls ne assumono forme e tipologie diverse tali da raggiungere aspetti decorativi nelle finiture.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.02.04.A01 Alveolizzazione****01.02.04.A02 Bolle d'aria****01.02.04.A03 Cavillature superficiali****01.02.04.A04 Crosta****01.02.04.A05 Decolorazione**

---

***01.02.04.A06 Deposito superficiale***

---

***01.02.04.A07 Disgregazione***

---

***01.02.04.A08 Distacco***

---

***01.02.04.A09 Efflorescenze***

---

***01.02.04.A10 Erosione superficiale***

---

***01.02.04.A11 Esfoliazione***

---

***01.02.04.A12 Fessurazioni***

---

***01.02.04.A13 Macchie e graffiti***

---

***01.02.04.A14 Mancanza***

---

***01.02.04.A15 Patina biologica***

---

***01.02.04.A16 Penetrazione di umidità***

---

***01.02.04.A17 Pitting***

---

***01.02.04.A18 Polverizzazione***

---

***01.02.04.A19 Presenza di vegetazione***

---

***01.02.04.A20 Rigonfiamento***

---

***01.02.04.A21 Scheggiature***

---

***01.02.04.A22 Sfogliatura***

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***01.02.04.I01 Ritinteggiatura e coloritura***

---

*Cadenza: quando occorre*

Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

***01.02.04.I02 Sostituzione elementi decorativi degradati***

---

*Cadenza: quando occorre*

---

Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

## Unità Tecnologica: 01.03

# Coperture piane

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:

- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;
- strato drenante;
- strato filtrante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.03.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti.

### 01.03.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.

**Livello minimo della prestazione:**

In tutte le superfici interne delle coperture, con temperatura dell'aria interna di valore  $T_i=20\text{ °C}$  ed umidità relativa interna di valore U.R.  $\leq 70\%$  la temperatura superficiale interna  $T_{si}$ , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai  $14\text{ °C}$ .

### 01.03.R03 (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Contribuisce, con l'accumulo di calore, al benessere termico. Un'inerzia più elevata, nel caso di coperture a diretto contatto con

l'ambiente, 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.

**Livello minimo della prestazione:**

La massa efficace di un solaio di copertura deve rispettare le specifiche previste dalla normativa vigente.

### **01.03.R04 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

### **01.03.R05 Isolamento acustico**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura dovrà essere realizzata in modo da fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori e comunque in modo da ridurre i rumori aerei (da traffico, da vento, ecc.) e i rumori d'impatto (da pioggia, da grandine, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Per i valori di  $R_w$  si tiene conto delle diverse zone di rumore in cui è ubicato l'edificio stesso. In particolare si fa riferimento alle norme alle norme UNI.

D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

- 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 D:  $R_w(*) = 55 - D_{2m,nT,w} = 45 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .
  - categorie A e C:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 40 - L_{nw} = 63 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .
  - categoria E:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 48 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .
  - categorie B, F e G:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 42 - L_{nw} = 55 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .
- (\*) 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 I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturno = 40.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturno = 45.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturno = 50.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturno = 55.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturno = 60.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturno=70.

Valori limite di emissione  $L_{eq}$  in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno(22.00-06.00) = 35.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.



- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturmo (22.00-06.00) = 50.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 55.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 65.

Valori di qualità  $L_{eq}$  in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturmo (22.00-06.00) = 37.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturmo (22.00-06.00) = 42.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturmo (22.00-06.00) = 47.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturmo (22.00-06.00) = 52.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturmo (22.00-06.00) = 57.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturmo (22.00-06.00) = 70.

### **01.03.R06 Isolamento termico**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

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

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

### **01.03.R07 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti la copertura.

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

I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti dalla normativa vigente. Per le membrane per impermeabilizzazione si rimanda alla norma UNI 8202-25.

### **01.03.R08 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

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

In particolare per i prodotti per coperture continue si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.): UNI 8091. Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica.

### **01.03.R09 Resistenza agli agenti aggressivi**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La copertura non deve subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

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

Per le coperture rifinite esternamente in materiale metallico, è necessario adottare una protezione con sistemi di verniciatura resistenti alla corrosione in nebbia salina per almeno 1000 ore nel caso ne sia previsto l'impiego in atmosfere aggressive (urbane, marine, inquinate. ecc.), e di almeno 500 ore, nel caso ne sia previsto l'impiego in altre atmosfere.

### **01.03.R10 Resistenza agli attacchi biologici**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

---

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

La copertura a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovrà subire riduzioni di prestazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei diversi prodotti per i quali si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI.

---

**01.03.R11 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Gli elementi costruttivi delle coperture (compresi gli eventuali controsoffitti), sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

- 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.

---

**01.03.R12 Resistenza al gelo**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La copertura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi possono essere definiti, per i vari tipi di materiali, facendo riferimento a quanto previsto dalla normativa UNI.

---

**01.03.R13 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.

---

**01.03.R14 Resistenza all'acqua**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

---

**01.03.R15 Resistenza all'irraggiamento solare**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La copertura non dovrà subire variazioni di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue, le membrane per l'impermeabilizzazione, ecc., non devono deteriorarsi se esposti all'azione di radiazioni U.V. e I.R., se non nei limiti ammessi dalle norme UNI relative ai vari tipi di prodotto.

### **01.03.R16 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

**Livello minimo della prestazione:**

Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

### **01.03.R17 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

La copertura dovrà essere costituita da elementi tecnici e materiali che facilitano la collocazione di altri al loro posto.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare per i prodotti per coperture continue si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.).

### **01.03.R18 Stabilità chimico reattiva**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti la copertura dovranno mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti.

### **01.03.R19 Ventilazione**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura dovrà essere realizzata in modo da poter ottenere ricambio d'aria in modo naturale o mediante meccanismi.

**Livello minimo della prestazione:**

Il sottotetto dovrà essere dotato di aperture di ventilazione con sezione  $\Rightarrow$  1/500 della superficie coperta o comunque di almeno 10 cm, ripartite tra i due lati opposti della copertura ed il colmo. Nel caso di coperture discontinue deve comunque essere assicurata una microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta.

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

- ° 01.03.01 Canali di gronda e pluviali
- ° 01.03.02 Parapetti ed elementi di coronamento
- ° 01.03.03 Strati termoisolanti
- ° 01.03.04 Strato di barriera al vapore
- ° 01.03.05 Strato di continuità
- ° 01.03.06 Strato di imprimitura
- ° 01.03.07 Strato di pendenza
- ° 01.03.08 Strato di protezione in ghiaia
- ° 01.03.09 Strato di regolarizzazione
- ° 01.03.10 Strato di ripartizione dei carichi

° 01.03.11 Strato di separazione e/o scorrimento

---

° 01.03.12 Strato di tenuta con membrane bituminose

---

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Canali di gronda e pluviali

**Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

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.

### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)***

#### ***01.03.01.R01 Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.01.A01 Alterazioni cromatiche***

#### ***01.03.01.A02 Deformazione***

#### ***01.03.01.A03 Deposito superficiale***

#### ***01.03.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio***

#### ***01.03.01.A05 Distacco***

#### ***01.03.01.A06 Errori di pendenza***

#### ***01.03.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni***

#### ***01.03.01.A08 Mancanza elementi***

#### ***01.03.01.A09 Penetrazione e ristagni d'acqua***

**01.03.01.A10 Presenza di vegetazione****01.03.01.A11 Rottura****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.03.01.I01 Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta***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.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.01.I02 Reintegro canali di gronda e pluviali***Cadenza: ogni 5 anni*

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.

**Elemento Manutenibile: 01.03.02****Parapetti ed elementi di coronamento****Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Si tratta di elementi affioranti dalla copertura con la funzione di riparo, difesa o in alternativa di decorazione. Di essi fanno parte: i parapetti (la cui funzione è quella di riparare persone e cose da eventuali cadute nel vuoto), i coronamenti (si tratta di elementi perimetrali continui sporgenti alla copertura con funzione decorativa e in alcuni casi anche di parapetto) e gli ornamenti (la cui funzione è di abbellimento delle coperture).

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.03.02.R01 Resistenza meccanica per parapetti ed elementi di coronamento***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i parapetti ed elementi di coronamento della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico e di progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si prendono in considerazione le norme tecniche UNI specifiche.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

**01.03.02.A01 Corrosione**

**01.03.02.A02 Decolorazione**

**01.03.02.A03 Deformazione**

**01.03.02.A04 Deposito superficiale**

**01.03.02.A05 Disgregazione**

**01.03.02.A06 Distacco**

**01.03.02.A07 Efflorescenze**

**01.03.02.A08 Erosione superficiale**

**01.03.02.A09 Fessurazioni, microfessurazioni**

**01.03.02.A10 Mancanza**

**01.03.02.A11 Patina biologica**

**01.03.02.A12 Penetrazione di umidità**

**01.03.02.A13 Presenza di vegetazione**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**01.03.02.I01 Ripristino coronamenti**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Ripristino degli elementi costituenti i coronamenti con funzione decorativa mediante integrazione di parti mancanti e/o sostituzione di parti ammalorate con materiali idonei. Interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza qualora i coronamenti abbiano anche funzione integrativa di parapetto. Pulizia e lavaggio delle parti decorative con prodotti e detergenti specifici.

**01.03.02.I02 Ripristino parapetti**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Ripristino degli elementi costituenti i parapetti condotti mediante interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza.

**01.03.02.I03 Riverniciature**

*Cadenza: ogni 5 anni*

Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti costituenti i parapetti e gli elementi di coronamento

nonché delle decorazioni.

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Strati termoisolanti

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanse, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.03.03.A01 Delimitazione e scagliatura***

***01.03.03.A02 Deformazione***

***01.03.03.A03 Disgregazione***

***01.03.03.A04 Distacco***

***01.03.03.A05 Fessurazioni, microfessurazioni***

***01.03.03.A06 Imbibizione***

***01.03.03.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua***

***01.03.03.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali***

***01.03.03.A09 Rottura***

***01.03.03.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature***

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

***01.03.03.I01 Rinnovo strati isolanti***

*Cadenza: ogni 20 anni*



Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

# Strato di barriera al vapore

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Lo strato di barriera al vapore ha il compito di impedire il passaggio di vapore d'acqua per un maggiore controllo del fenomeno della condensa all'interno dei vari strati della copertura. Lo strato di barriera al vapore può essere costituito da:

- fogli a base di polimeri;
- fogli di polietilene posati, in indipendenza, su strato di compensazione in tessuto sintetico;
- fogli bituminosi rivestiti con lamina di alluminio di alluminio posati per aderenza.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### ***01.03.04.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale per strato di barriera al vapore***

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Lo strato di barriera al vapore della copertura deve essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno.

**Livello minimo della prestazione:**

In ogni punto della copertura, interno e superficiale, la pressione parziale del vapor d'acqua  $P_v$  deve essere inferiore alla corrispondente pressione di saturazione  $P_s$ . In particolare si prende in riferimento la norma tecnica.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### ***01.03.04.A01 Delimitazione e scagliatura***

### ***01.03.04.A02 Deformazione***

### ***01.03.04.A03 Disgregazione***

### ***01.03.04.A04 Distacco***

### ***01.03.04.A05 Fessurazioni, microfessurazioni***

### ***01.03.04.A06 Imbibizione***

### ***01.03.04.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua***

**01.03.04.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali****01.03.04.A09 Rottura****01.03.04.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.04.I01 Sostituzione barriera al vapore***Cadenza: quando occorre*

Sostituzione della barriera al vapore.

**Elemento Manutenibile: 01.03.05****Strato di continuità****Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Lo strato di continuità ha il compito di realizzare la continuità nel caso di supporti discontinui, per ridurre le irregolarità superficiali evitando sollecitazioni anomale in esercizio. Nelle coperture continue lo strato di continuità può essere realizzato con:

- calcestruzzo armato o non;
- malta o conglomerato bituminoso;
- asfalto colato o malta asfaltica;
- fogli a base di prodotti bituminosi.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.03.05.R01 (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica***Classe di Requisiti: Visivi**Classe di Esigenza: Aspetto*

Lo strato di continuità deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.

**Livello minimo della prestazione:**

Si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali dei materiali utilizzati (calcestruzzo armato o non; malta o conglomerato bituminoso; asfalto colato o malta asfaltica; fogli a base di prodotti bituminosi; ecc.).

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.03.05.A01 Delimitazione e scagliatura**

---

*01.03.05.A02 Deformazione*

---

*01.03.05.A03 Deposito superficiale*

---

*01.03.05.A04 Disgregazione*

---

*01.03.05.A05 Dislocazione di elementi*

---

*01.03.05.A06 Distacco*

---

*01.03.05.A07 Errori di pendenza*

---

*01.03.05.A08 Fessurazioni, microfessurazioni*

---

*01.03.05.A09 Mancanza elementi*

---

*01.03.05.A10 Penetrazione e ristagni d'acqua*

---

*01.03.05.A11 Presenza di vegetazione*

---

*01.03.05.A12 Rottura*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

*01.03.05.I01 Sostituzione strato di continuità*

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dello strato di continuità nel caso di rifacimento della copertura e degli strati funzionali con materiali idonei (calcestruzzo armato o non; malta o conglomerato bituminoso; asfalto colato o malta asfaltica; fogli a base di prodotti bituminosi; ecc.).

## **Elemento Manutenibile: 01.03.06**

### **Strato di imprimitura**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Coperture piane**

Lo strato di imprimitura viene utilizzato esclusivamente per le coperture continue. Viene utilizzato per favorire l'adesione di uno strato sovrastante, andando a modificare i caratteri superficiali (fisico-chimiche) dello strato inferiore ed avere per quest'ultimo anche la funzione di antipolvere. Nelle coperture continue lo strato di imprimitura può essere realizzato con:

- soluzioni o emulsioni bituminose additivate o non;
- soluzioni di pece di catrame additivate o non;
- soluzioni a base di polimeri.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **01.03.06.R01 Resistenza agli agenti aggressivi per strato di imprimitura**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Lo strato di imprimitura della copertura non deve subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei prodotti utilizzati e delle norme vigenti.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.06.A01 Delimitazione e scagliatura**

### **01.03.06.A02 Deformazione**

### **01.03.06.A03 Disgregazione**

### **01.03.06.A04 Distacco**

### **01.03.06.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

### **01.03.06.A06 Imbibizione**

### **01.03.06.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua**

### **01.03.06.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali**

### **01.03.06.A09 Rottura**

### **01.03.06.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.06.I01 Sostituzione strato di imprimitura**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dello strato di imprimitura nel caso di rifacimento della copertura e degli strati funzionali.

## **Elemento Manutenibile: 01.03.07**

# **Strato di pendenza**

Lo strato di pendenza ha il compito di portare la pendenza delle coperture piane al valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Lo strato viene utilizzato quando l'elemento portante non prevede la pendenza necessaria al buon funzionamento della copertura. Nelle coperture continue lo strato di pendenza può essere realizzato con

- calcestruzzo cellulare;
- calcestruzzo alleggerito o non;
- conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua;
- elementi portanti secondari dello strato di ventilazione.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **01.03.07.R01 (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Lo strato di pendenza deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.

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

Si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali dei materiali utilizzati (calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento; argilla espansa; sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione; ecc.).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.07.A01 Delimitazione e scagliatura**

### **01.03.07.A02 Deformazione**

### **01.03.07.A03 Deposito superficiale**

### **01.03.07.A04 Disgregazione**

### **01.03.07.A05 Dislocazione di elementi**

### **01.03.07.A06 Distacco**

### **01.03.07.A07 Errori di pendenza**

### **01.03.07.A08 Fessurazioni, microfessurazioni**

### **01.03.07.A09 Mancanza elementi**

### **01.03.07.A10 Penetrazione e ristagni d'acqua**

### **01.03.07.A11 Presenza di vegetazione**

**01.03.07.A12 Rottura****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.07.I01 Ripristino strato di pendenza***Cadenza: quando occorre*

Ripristino dello strato di pendenza fino al raggiungimento del valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Ricostituzione dei materiali necessari alla realizzazione dello strato di pendenza (calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.). Rifacimento degli strati funzionali della copertura collegati.

**Elemento Manutenibile: 01.03.08****Strato di protezione in ghiaia****Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Essa è costituita dalla presenza di uno strato di protezione in ghiaia proveniente da rocce compatte resistenti, non gelive, con pezzatura da 16-32 mm che, posti all'esterno dell'elemento portante, garantiscono da barriera alla penetrazione delle acque meteoriche. In generale lo strato di protezione ha il compito di resistere alle sollecitazioni di carattere meccanico, fisico, chimico e di conferire al manto un'eventuale colorazione e/o funzione decorativa. Nelle coperture continue lo strato può presentarsi in combinazione o integrazione con l'elemento di tenuta (membrane autoprotette, resine, ecc.). Nelle coperture accessibili ai pedoni, la protezione svolge anche la funzione di ripartizione dei carichi, assicurando l'elemento di tenuta nei confronti dei rischi derivanti da fattori esterni (vento, altro).

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.03.08.A01 Errori di pendenza****01.03.08.A02 Mancanza elementi****01.03.08.A03 Penetrazione e ristagni d'acqua****01.03.08.A04 Presenza di vegetazione****01.03.08.A05 Scollamenti tra membrane, sfaldature****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.08.I01 Pulizia del manto impermeabilizzante**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dello strato di protezione in ghiaia con raccolta ed asportazione di tutto il fogliame, depositi, detriti e delle scorie di vario tipo compresa la vegetazione ed altri organismi biologici.

### **01.03.08.I02 Rinnovo manto**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Rinnovo dello strato di protezione in ghiaia, anche localmente, mediante aggiunta di nuova ghiaia a zavorra.

## Elemento Manutenibile: 01.03.09

# Strato di regolarizzazione

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Coperture piane**

Lo strato di regolarizzazione ha il compito di ridurre le irregolarità superficiali dello strato sottostante. Nelle coperture continue lo strato di separazione e/o scorrimento può essere realizzato con:

- malta cementizia o calcestruzzo armati o non;
- malte bituminose;
- paste a base bituminosa o a base di polimeri;
- fogli bituminati.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **01.03.09.R01 (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Lo strato di regolarizzazione deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.

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

Si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali dei materiali utilizzati (malta cementizia o calcestruzzo armati o non; malte bituminose; paste a base bituminosa o a base di polimeri; fogli bituminati; ecc.).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.03.09.A01 Delimitazione e scagliatura**

### **01.03.09.A02 Deformazione**

### **01.03.09.A03 Deposito superficiale**

### **01.03.09.A04 Disgregazione**

---

**01.03.09.A05 Dislocazione di elementi**

---

**01.03.09.A06 Distacco**

---

**01.03.09.A07 Errori di pendenza**

---

**01.03.09.A08 Fessurazioni, microfessurazioni**

---

**01.03.09.A09 Mancanza elementi**

---

**01.03.09.A10 Penetrazione e ristagni d'acqua**

---

**01.03.09.A11 Presenza di vegetazione**

---

**01.03.09.A12 Rottura**

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.03.09.I01 Sostituzione strato di regolarizzazione**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dello strato di regolarizzazione nel caso di rifacimento della copertura e degli strati funzionali con materiali idonei (malta cementizia o calcestruzzo armati o non; malte bituminose; paste a base bituminosa o a base di polimeri; fogli bituminati; ecc.).

## **Elemento Manutenibile: 01.03.10**

### **Strato di ripartizione dei carichi**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Coperture piane**

Lo strato di ripartizione dei carichi ha il compito di permettere ad eventuali strati sottostanti (di isolamento) di sopportare i carichi previsti. Lo strato viene utilizzato per avere una buona resistenza alla deformazione sotto i carichi concentrati, in particolare quando i strati sottostanti non sono sufficientemente resistenti. Nelle coperture continue lo strato può essere realizzato:

- con fogli di fibre sintetiche non tessuto o bitumati con elevata resistenza meccanica;
- con uno strato di calcestruzzo armato o non;
- con strato di conglomerato bituminoso.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**01.03.10.A01 Deformazione**

---

**01.03.10.A02 Delimitazione e scagliatura**

---



**01.03.10.A03 Disgregazione****01.03.10.A04 Distacco****01.03.10.A05 Fessurazioni, microfessurazioni****01.03.10.A06 Imbibizione****01.03.10.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua****01.03.10.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali****01.03.10.A09 Rottura****01.03.10.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.10.I01 Sostituzione strato di ripartizione dei carichi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dello strato di ripartizione dei carichi nel caso di rifacimento della copertura e degli strati funzionali.

**Elemento Manutenibile: 01.03.11****Strato di separazione e/o scorrimento**

**Unità Tecnologica: 01.03**  
**Coperture piane**

Lo strato di separazione e/o scorrimento ha il compito di evitare interazioni di carattere fisico e/o chimico tra strati contigui, conservandone i movimenti differenziali ed evitando eventuali incompatibilità chimiche. Nelle coperture continue lo strato di separazione e/o scorrimento può essere realizzato con:

- sabbia o ghiaia di grana omogenea da rocce con alta resistenza a compressione;
- feltro di poliestere tessuto non tessuto (2,50x50 m);
- foglio di polietilene resistente agli UV;
- Carta Kraft + sabbia;
- fogli bitumati;
- fogli organici sintetici;
- fogli inorganici sintetici;
- paste a base bituminosa o a base di polimeri;
- strato di latte di calce;
- sostegni per lastre preformate di pavimenti.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

**01.03.11.R01 Stabilità chimico reattiva per strato di separazione e/o scorrimento***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Lo strato di separazione e/o scorrimento della copertura deve mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione dei materiali impiegati secondo la normativa vigente.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.03.11.A01 Delimitazione e scagliatura****01.03.11.A02 Deformazione****01.03.11.A03 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio****01.03.11.A04 Disgregazione****01.03.11.A05 Distacco****01.03.11.A06 Fessurazioni, microfessurazioni****01.03.11.A07 Imbibizione****01.03.11.A08 Infragilimento e porosizzazione della membrana****01.03.11.A09 Penetrazione e ristagni d'acqua****01.03.11.A10 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali****01.03.11.A11 Rottura****01.03.11.A12 Scollamenti tra membrane, sfaldature****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.11.I01 Sostituzione strato di separazione e/o scorrimento***Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dello strato di separazione e/o scorrimento nel caso di rifacimento della copertura e degli strati funzionali con materiali idonei (sabbia o ghiaia di grana omogenea da rocce con alta resistenza a compressione; feltro di poliestere tessuto non tessuto (2.50x50 m); foglio di polietilene resistente agli UV; Carta Kraft + sabbia; fogli bitumati; fogli organici sintetici; fogli inorganici sintetici; paste a base bituminosa o a base di polimeri; strato di latte di calce; sostegni per lastre preformate di pavimenti, ecc..).

**Elemento Manutenibile: 01.03.12**

# Strato di tenuta con membrane bituminose

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Le membrane bituminose sono costituite da bitume selezionato e da armature, quali feltri, tessuti, laminati, fibre naturali. Esse consentono di ovviare in parte agli inconvenienti causati dall'esposizione diretta dell'impermeabilizzazione alle diverse condizioni climatiche. Le membrane bituminose si presentano sotto forma di rotoli di dimensioni di 1 x 10 metri con spessore variabile intorno ai 2 - 5 mm. In generale lo strato di tenuta ha il compito di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità all'acqua meteorica secondo l'uso previsto, proteggendo, nel contempo, gli strati della copertura che non devono venire a contatto con l'acqua, resistendo alle sollecitazioni fisiche, meccaniche, chimiche indotte dall'ambiente esterno (vento, pioggia, neve, grandine, ecc.). Nelle coperture continue la funzione di tenuta è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti (manti impermeabili). In alcuni casi lo strato può avere anche funzioni di protezione (manti autoprotetti) e di barriera al vapore (per le coperture rovesce).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.12.R01 (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ecc.).

### 01.03.12.R02 Impermeabilità ai liquidi per strato di tenuta con membrane bituminose

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli strati di tenuta della copertura devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

**Livello minimo della prestazione:**

è richiesto che le membrane per l'impermeabilizzazione resistano alla pressione idrica di 60 kPa per almeno 24 ore, senza che si manifestino gocciolamenti o passaggi d'acqua. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti.

### 01.03.12.R03 Resistenza agli agenti aggressivi per strato di tenuta con membrane bituminose

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione a base elastomerica ed a base bituminosa del tipo EPDM e IIR devono essere di classe 0 di resistenza all'ozono. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti.

### 01.03.12.R04 Resistenza al gelo per strato di tenuta con membrane bituminose

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della

formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti di settore.

***01.03.12.R05 Resistenza all'irraggiamento solare per strato di tenuta con membrane bituminose***

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire variazioni di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione non devono deteriorarsi se esposti all'azione di radiazioni U.V. e I.R., se non nei limiti ammessi dalle norme UNI relative all'accettazione dei vari tipi di prodotto.

***01.03.12.R06 Resistenza meccanica per strato di tenuta con membrane bituminose***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati di tenuta della copertura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

***01.03.12.A01 Alterazioni superficiali***

***01.03.12.A02 Deformazione***

***01.03.12.A03 Degrado chimico - fisico***

***01.03.12.A04 Delimitazione e scagliatura***

***01.03.12.A05 Deposito superficiale***

***01.03.12.A06 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio***

***01.03.12.A07 Disgregazione***

***01.03.12.A08 Dislocazione di elementi***

***01.03.12.A09 Distacco***

***01.03.12.A10 Distacco dei risvolti***

***01.03.12.A11 Efflorescenze***

---

*01.03.12.A12 Errori di pendenza*

---

*01.03.12.A13 Fessurazioni, microfessurazioni*

---

*01.03.12.A14 Imbibizione*

---

*01.03.12.A15 Incrinature*

---

*01.03.12.A16 Infragilimento e porosizzazione della membrana*

---

*01.03.12.A17 Mancanza elementi*

---

*01.03.12.A18 Patina biologica*

---

*01.03.12.A19 Penetrazione e ristagni d'acqua*

---

*01.03.12.A20 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali*

---

*01.03.12.A21 Presenza di vegetazione*

---

*01.03.12.A22 Rottura*

---

*01.03.12.A23 Scollamenti tra membrane, sfaldature*

---

*01.03.12.A24 Sollevamenti*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

*01.03.12.I01 Rinnovo impermeabilizzazione*

---

*Cadenza: ogni 15 anni*

Rinnovo del manto impermeabile posto in semiaderenza, anche localmente, mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Rifacimento completo del manto mediante rimozione del vecchio manto se gravemente danneggiato.

## Unità Tecnologica: 01.04

# Sistemi di trattenuta in copertura

I parapetti sono un sistema di protezione per evitare la caduta di persone, animali, oggetti, formati dall'assemblaggio di diversi elementi (montanti, correnti, corrimano, colonne, pannelli, piantoni, ecc.) realizzati con materiali diversi, formanti una barriera ad andamento orizzontale.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.04.R01 Protezione dalle cadute**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i parapetti devono assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta di cose e persone nel vuoto nel rispetto delle norme sulla sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare gli elementi di protezione esterna prospicienti dislivelli superiori a 1 m devono avere altezza dal piano pedonabile non inferiore a 1 m onde evitare la caduta di cose e persone nel vuoto. Nel caso di parapetti con alla base un gradino che permetta l'appoggio del piede, l'altezza del parapetto al di sopra del gradino non deve essere inferiore a 90 cm. Per i parapetti o ringhiere realizzati con dei vuoti questi non devono permettere l'attraversabilità di una sfera del diametro di 10 cm e deve essere previsto un cordolo di almeno 10 cm di altezza.

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

° 01.04.01 Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...

**Unità Tecnologica: 01.04****Sistemi di trattenuta in copertura**

Si tratta di balaustre realizzate generalmente con elementi, verticali ed orizzontali (tondini, corrimano, montanti, ecc.), in metallo, completi di accessori che possono combinarsi anche con altri materiali.

### ***REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)***

#### ***01.04.01.R01 Conformità ai parametri di sicurezza***

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità.

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

Vanno rispettati i seguenti parametri:

Sistema conforme alla norma EN ISO 14122-3:2010 che comprende i dispositivi di sicurezza di accesso permanenti alla copertura, autoportante, con montanti dritti o inclinati in alluminio posti ad interasse massimo di 150 cm e con una altezza dal piano di calpestio non inferiore a 110 cm, zavorrati al piano della copertura e non fissato in alcun modo alla struttura in modo da mantenere integra l'impermeabilizzazione della copertura, contrappeso in calcestruzzo caratterizzato da 25 Kg innestato nella base con un braccio orizzontale, per un ingombro totale a terra non superiore a 120 cm

L'intero sistema dovrà essere garantito per almeno 10 anni senza obbligo di manutenzione annuale e dotato delle certificazioni necessarie di rispondenza sia del prodotto che della sua installazione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.04.01.A01 Altezza inadeguata***

#### ***01.04.01.A02 Corrosione***

#### ***01.04.01.A03 Decolorazione***

#### ***01.04.01.A04 Deformazione***

#### ***01.04.01.A05 Disposizione elementi inadeguata***

#### ***01.04.01.A06 Mancanza di elementi***

#### ***01.04.01.A07 Rottura di elementi***

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

### ***01.04.01.I01 Sistemazione generale***

---

*Cadenza: quando occorre*

Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.



## Corpo d'Opera: 02

# EDILIZIA: PARTIZIONI

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici del sistema edilizio che hanno la funzione di dividere e di configurare gli spazi interni ed esterni dello stesso sistema edilizio.

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 02.01 Balconi e logge
- ° 02.02 Pavimentazioni esterne

## Unità Tecnologica: 02.01

# Balconi e logge

Si tratta di insiemi di elementi tecnici orizzontali, con forme e geometrie diverse, praticabili con funzione di affaccio su spazi aperti rispetto alle facciate. I balconi svolgono anche funzione abitativa in quanto estensione verso l'esterno degli spazi interni. In particolare i balconi possono assumere tipologie a sporto, in linea, segmentati, sfalsati o di rientranza rispetto al fronte di veduta degli edifici. O ancora, pensili, in continuità, sospesi, ecc.. I balconi possono inoltre distinguersi in:

- balconi con struttura indipendente;
- balconi con struttura semi-dipendente;
- balconi portati (balconi a mensola, balconi in continuità, balconi pensili, balconi sospesi).

In fase di progettazione vanno considerate tutte quelle operazioni indispensabili agli interventi di manutenzione (raggiungibilità, manutenibilità, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi di protezione e separazione quali: frontalini, ringhiere, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive e saldature.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.01.R01 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I balconi, logge e passarelle dovranno essere dimensionate in modo tale da consentire agevolmente il transito.

**Livello minimo della prestazione:**

Almeno una parte del balcone in prossimità della portafinestra di accesso, dovrà avere uno spazio libero entro cui sia inscrivibile una circonferenza di 1,4 m di diametro.

#### **02.01.R02 Attitudine al controllo della regolarità geometrica**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

I rivestimenti costituenti i balconi, logge e passarelle devono assicurare gli aspetti di planarità e di regolarità geometrica.

**Livello minimo della prestazione:**

Nel rispetto della planarità generale delle pavimentazioni, gli strati costituenti devono essere contenuti entro lo 0,2% di scostamento rispetto ad un piano teorico di pavimento; mentre per la planarità locale lo scarto ammissibile sotto un regolo di 1 m non deve superare i 3 mm e sotto un regolo di 2 m, i 4 mm.

#### **02.01.R03 Protezione dalle cadute**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i balconi, logge e passarelle devono assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta di cose e persone nel vuoto nel rispetto delle norme sulla sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare gli elementi di protezione esterna prospicienti dislivelli superiori a 1 m devono avere altezza dal piano pedonabile non inferiore a 1 m onde evitare la caduta di cose e persone nel vuoto. Nel caso di parapetti con alla base un gradino che permetta l'appoggio del piede, l'altezza del parapetto al di sopra del gradino non deve essere inferiore a 90 cm. Per i parapetti o ringhiere realizzati con dei vuoti questi non devono permettere l'attraversabilità di una sfera del diametro di 10 cm e deve essere previsto un cordolo di almeno 10 cm di altezza.

#### **02.01.R04 Resistenza all'acqua**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

---

**Classe di Esigenza: Sicurezza**

I rivestimenti costituenti balconi, logge e passarelle, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali costituenti i balconi, logge e passarelle a contatto con acqua (meteorica, da lavaggio, ecc.) devono possedere una resistenza all'acqua corrispondente alla classe E3 della classificazione UPEC.

---

**02.01.R05 Resistenza meccanica****Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi strutturali costituenti i balconi, logge e passarelle devono contrastare in modo efficace le manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare per gli elementi delle partizioni esterne orizzontali, verticali e inclinate per assolvere alla funzione strutturale, le caratteristiche devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti e, in modo particolare per gli elementi di separazione e protezione esterna devono resistere ad una spinta orizzontale sul corrimano pari a 1,2 kN/m per i parapetti di edifici pubblici, e 0,80 kN/m per quelli destinati a edifici privati. Inoltre la norma prevede per le strutture sovraccarichi accidentali uniformemente ripartiti di 4kN/m<sup>2</sup>.

---

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

- ° 02.01.01 Balcone prefabbricato in c.a.
  - ° 02.01.02 Parapetti e ringhiere in cls
  - ° 02.01.03 Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati
  - ° 02.01.04 Parapetti e ringhiere in metallo
  - ° 02.01.05 Profili per terrazze e balconi
-

**Elemento Manutenibile: 02.01.01****Balcone prefabbricato in c.a.**

Unità Tecnologica: 02.01

**Balconi e logge**

I balconi prefabbricati in c.a. vengono realizzati in fabbrica e possono definirsi come elementi pronti all'uso, non occorrono infatti complicati interventi di castratura, inoltre Il calcestruzzo armato garantisce lunga vita e non richiede praticamente alcuna manutenzione. In fase di produzione, vengono già realizzati con pezzi speciali per taglio termico, gocciolatoi e sponde fermagetto.

***ANOMALIE RISCONTRABILI****02.01.01.A01 Corrosione**02.01.01.A02 Decolorazione**02.01.01.A03 Esposizione dei ferri di armatura**02.01.01.A04 Fessurazioni**02.01.01.A05 Distacco**02.01.01.A06 Mancanza****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.01.I01 Ripristino calcestruzzo**Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle parti di calcestruzzo armato ammalorato mediante rimozione delle parti incoerenti fino al rinvenimento dei ferri. Pulizia dei ferri mediante idrosabbatrice ed applicazione sulle armature di vernici protettive anticorrosione. Bagnatura fino a saturazione del calcestruzzo esistente e ripristino delle volumetrie e sagome originarie, con l'ausilio di casseri a perdere, con malte tixotropiche a presa rapida.

**Elemento Manutenibile: 02.01.02****Parapetti e ringhiere in cls**

Unità Tecnologica: 02.01

**Balconi e logge**

Si tratta di elementi la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. Sono generalmente costituiti da calcestruzzo

armato gettato in opera in casseri a perdere a cui vengono date forme e dimensioni variabili.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **02.01.02.R01 Conformità ai parametri di sicurezza**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità.

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

Vanno rispettati i seguenti parametri:

- Sui parapetti e ringhiere va considerata come azione degli utenti una forza uniformemente distribuita di 1,5 kN/m per balconi di edifici privati e di 3 kN/m per balconi di edifici pubblici.
- I parapetti e le ringhiere di balconate, logge e passarelle dovranno avere una altezza non inferiore a 1,00 m (per balconi situati ad un'altezza dal suolo superiore ai 12 m, sarebbe opportuno predisporre i parapetti ad 1,10 - 1,20 m).
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno garantire una libera visuale verso l'esterno, di almeno 0,60 m a partire dal piano di calpestio garantendo, in particolare ai bambini, una interazione con l'ambiente circostante, prevenendone i tentativi di scalata motivati dalla curiosità.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno avere conformazione geometrica con disegno a griglia verticale sfavorendo eventuali tentativi di scalata.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno essere realizzati in modo da non essere attraversabile da una sfera di diametro pari a 10 cm, sfavorendo eventuali tentativi di attraversamento.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.02.A01 Altezza inadeguata**

### **02.01.02.A02 Corrosione**

### **02.01.02.A03 Decolorazione**

### **02.01.02.A04 Disposizione elementi inadeguata**

### **02.01.02.A05 Esposizione dei ferri di armatura**

### **02.01.02.A06 Fessurazioni**

### **02.01.02.A07 Mancanza di elementi**

### **02.01.02.A08 Rottura di elementi**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.02.I01 Sistemazione generale**

*Cadenza: quando occorre*

Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o

ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza.

## Elemento Manutenibile: 02.01.03

# Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati

Unità Tecnologica: 02.01

Balconi e logge

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passarelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da elementi in lastre, blocchetti, e/o altri manufatti prefabbricati ed assemblati in opera mediante agganci metallici e malte ad alta resistenza. Possono essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: semplice appoggio, ancoraggio alla muratura perimetrale, ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso) o pilastri di ancoraggio.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **02.01.03.R01 Conformità ai parametri di sicurezza**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità.

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

Vanno rispettati i seguenti parametri:

- Sui parapetti e ringhiere va considerata come azione degli utenti una forza uniformemente distribuita di 1,5 kN/m per balconi di edifici privati e di 3 kN/m per balconi di edifici pubblici.
- I parapetti e le ringhiere di balconate, logge e passarelle dovranno avere una altezza non inferiore a 1,00 m (per balconi situati ad un'altezza dal suolo superiore ai 12 m, sarebbe opportuno predisporre i parapetti ad 1,10-1,20 m).
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno garantire una libera visuale verso l'esterno, di almeno 0,60 m a partire dal piano di calpestio garantendo, in particolare ai bambini, una interazione con l'ambiente circostante, prevenendone i tentativi di scalata motivati dalla curiosità.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno avere conformazione geometrica con disegno a griglia verticale, sfavorendo eventuali tentativi di scalata.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno essere realizzati in modo da non essere attraversabile da una sfera di diametro pari a 10 cm, sfavorendo eventuali tentativi di attraversamento.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.03.A01 Altezza inadeguata**

#### **02.01.03.A02 Corrosione**

#### **02.01.03.A03 Decolorazione**

#### **02.01.03.A04 Disposizione elementi inadeguata**

**02.01.03.A05 Mancanza di elementi****02.01.03.A06 Rottura di elementi****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****02.01.03.I01 Sistemazione generale***Cadenza: quando occorre*

Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza.

**Elemento Manutenibile: 02.01.04****Parapetti e ringhiere in metallo****Unità Tecnologica: 02.01****Balconi e logge**

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passarelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da telai realizzati mediante elementi metallici pieni, aperti o scatolari saldati e conformati tra loro. Possono generalmente essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: semplice appoggio, ancoraggio alla muratura perimetrale, ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso) o pilastrini di ancoraggio.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****02.01.04.R01 Conformità ai parametri di sicurezza***Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Vanno rispettati i seguenti parametri:

- Sui parapetti e ringhiere va considerata come azione degli utenti una forza uniformemente distribuita di 1,5 kN/m per balconi di edifici privati e di 3 kN/m per balconi di edifici pubblici.
- I parapetti e le ringhiere di balconate, logge e passarelle dovranno avere una altezza non inferiore a 1,00 m (per balconi situati ad un'altezza dal suolo superiore ai 12 m, sarebbe opportuno predisporre i parapetti ad 1,10-1,20 m).
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno garantire una libera visuale verso l'esterno, di almeno 0,60 m a partire dal piano di calpestio garantendo, in particolare ai bambini, una interazione con l'ambiente circostante, prevenendone i tentativi di scalata motivati dalla curiosità.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno avere conformazione geometrica con disegno a griglia verticale, sfavorendo eventuali tentativi di scalata.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno essere realizzati in modo da non essere attraversabile da una sfera di diametro pari a 10 cm, sfavorendo eventuali tentativi di attraversamento.

**ANOMALIE RISCONTRABILI***02.01.04.A01 Altezza inadeguata**02.01.04.A02 Corrosione**02.01.04.A03 Decolorazione**02.01.04.A04 Deformazione**02.01.04.A05 Disposizione elementi inadeguata**02.01.04.A06 Mancanza di elementi**02.01.04.A07 Rottura di elementi***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***02.01.04.I01 Sistemazione generale**Cadenza: quando occorre*

Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.

**Elemento Manutenibile: 02.01.05****Profili per terrazze e balconi**

**Unità Tecnologica: 02.01**  
**Balconi e logge**

Si tratta di elementi realizzati come profili per gocciolatoi in alluminio verniciato ed in acciaio inox, per facilitare la posa di pavimentazioni di terrazze e balconi, oltre che far defluire l'acqua piovana dalla superficie, facendo in modo che si eviti il contatto diretto con il massetto e quindi il verificarsi di infiltrazioni. Fungono da protezione e finitura dei bordi esterni in cemento.

**ANOMALIE RISCONTRABILI***02.01.05.A01 Corrosione**02.01.05.A02 Decolorazione**02.01.05.A03 Deformazione*



---

***02.01.05.A04 Altezza inadeguata***

---

***02.01.05.A05 Disposizione elementi inadeguata***

---

***02.01.05.A06 Mancanza di elementi***

---

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***02.01.05.I01 Sistemazione generale***

---

*Cadenza: quando occorre*

Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.

## Unità Tecnologica: 02.02

# Pavimentazioni esterne

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.02.R01 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

##### **Livello minimo della 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 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

#### **02.02.R02 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

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

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

#### **02.02.R03 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0; in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni compresi i relativi rivestimenti siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

#### **02.02.R04 Resistenza agli agenti aggressivi**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

**02.02.R05 Resistenza agli attacchi biologici**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della 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.

**02.02.R06 Resistenza al gelo**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

**02.02.R07 Resistenza all'acqua**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti costituenti le pavimentazioni, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento.

**02.02.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

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

° 02.02.01 Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali

° 02.02.02 Rivestimenti in cotto

**Elemento Manutenibile: 02.02.01****Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali**

Unità Tecnologica: 02.02

**Pavimentazioni esterne**

Si tratta di giunti che possono essere utilizzabili sia per massetti flottanti che per massetti composti nei casi in cui bisogna chiudere un taglio di espansione nei pavimenti. Il profilo d'appoggio è in genere in alluminio forato con guarnizione in PVC sostituibile.

***ANOMALIE RISCONTRABILI******02.02.01.A01 Anomalie delle guarnizioni******02.02.01.A02 Avvallamenti******02.02.01.A03 Deformazione******02.02.01.A04 Difetti di tenuta******02.02.01.A05 Fessurazioni******02.02.01.A06 Penetrazione di umidità******MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO******02.02.01.I01 Serraggio****Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio dello strato di finitura sul relativo strato portante.

***02.02.01.I02 Sostituzione guarnizioni****Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione delle guarnizioni sigillanti quando usurate.

**Elemento Manutenibile: 02.02.02****Rivestimenti in cotto**

Unità Tecnologica: 02.02

I rivestimenti in cotto vengono prodotti mediante cottura a 1100°C circa di un impasto di argille selezionate. La cottura dà luogo a un prodotto dalla massa porosa e compatta in cui la parte vetrosa è presente in minima parte e svolge funzione di legante. Tale processo restituisce al prodotto la caratteristica colorazione con sfumature del rosso. Sul mercato sono presenti prodotti come il cotto rustico, cotto toscano, cotto fiorentino, cotto veneto, ecc.

## ***REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)***

### ***02.02.02.R01 Resistenza agli agenti aggressivi***

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti per le singole sostanze pericolose dalla normativa vigente.

### ***02.02.02.R02 Resistenza meccanica***

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Per la determinazione dei livelli minimi si considerano i parametri derivanti da prove di laboratorio che prendono in considerazione la norma UNI EN 12525.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***02.02.02.A01 Alterazione cromatica***

### ***02.02.02.A02 Degrado sigillante***

### ***02.02.02.A03 Deposito superficiale***

### ***02.02.02.A04 Disgregazione***

### ***02.02.02.A05 Distacco***

### ***02.02.02.A06 Erosione superficiale***

### ***02.02.02.A07 Fessurazioni***

### ***02.02.02.A08 Macchie e graffiti***

### ***02.02.02.A09 Mancanza***

---

**02.02.02.A10 Perdita di elementi**

---

**02.02.02.A11 Scheggiature**

---

**02.02.02.A12 Sollevamento e distacco dal supporto**

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.02.02.I01 Pulizia delle superfici**

---

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

**02.02.02.I02 Pulizia e reintegro giunti**

---

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

**02.02.02.I03 Sostituzione degli elementi degradati**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

# INDICE

| <b>01 EDILIZIA: CHIUSURE</b>   |  | <b>pag.</b> | <b>3</b>  |
|--------------------------------|--|-------------|-----------|
| 01.01                          | Pareti esterne   |             | 4         |
| 01.01.01                       | Murature di elementi prefabbricati                             |             | 10        |
| 01.01.02                       | Murature in c.a. facciavista                                   |             | 11        |
| 01.01.03                       | Murature intonacate  |             | 13        |
| 01.01.04                       | Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland  |             | 15        |
| 01.02                          | Rivestimenti esterni   |             | 17        |
| 01.02.01                       | Intonaco per le parti non a cappotto                           |             | 22        |
| 01.02.02                       | Rivestimenti con lamiere stirate o forate                      |             | 23        |
| 01.02.03                       | Rivestimento a cappotto  |             | 24        |
| 01.02.04                       | Tinteggiature e decorazioni                                    |             | 26        |
| 01.03                          | Coperture piane  |             | 29        |
| 01.03.01                       | Canali di gronda e pluviali                                    |             | 35        |
| 01.03.02                       | Parapetti ed elementi di coronamento                           |             | 36        |
| 01.03.03                       | Strati termoisolanti   |             | 38        |
| 01.03.04                       | Strato di barriera al vapore                                   |             | 39        |
| 01.03.05                       | Strato di continuità   |             | 40        |
| 01.03.06                       | Strato di imprimitura  |             | 41        |
| 01.03.07                       | Strato di pendenza   |             | 42        |
| 01.03.08                       | Strato di protezione in ghiaia                                 |             | 44        |
| 01.03.09                       | Strato di regolarizzazione                                     |             | 45        |
| 01.03.10                       | Strato di ripartizione dei carichi                             |             | 46        |
| 01.03.11                       | Strato di separazione e/o scorrimento                          |             | 47        |
| 01.03.12                       | Strato di tenuta con membrane bituminose                       |             | 48        |
| 01.04                          | Sistemi di trattenuta in copertura                             |             | 52        |
| 01.04.01                       | Balauste in metallo tipo inox, alluminio, ...                  |             | 53        |
| <b>02 EDILIZIA: PARTIZIONI</b> |  | <b>pag.</b> | <b>55</b> |
| 02.01                          | Balconi e logge  |             | 56        |
| 02.01.01                       | Balcone prefabbricato in c.a.                                  |             | 58        |
| 02.01.02                       | Parapetti e ringhiere in cls                                   |             | 58        |
| 02.01.03                       | Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati                |             | 60        |
| 02.01.04                       | Parapetti e ringhiere in metallo                               |             | 61        |
| 02.01.05                       | Profili per terrazze e balconi                                 |             | 62        |
| 02.02                          | Pavimentazioni esterne   |             | 64        |
| 02.02.01                       | Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali |             | 66        |
| 02.02.02                       | Rivestimenti in cotto  |             | 66        |

## IL TECNICO

Ing. Dimitri Celli - Geom. Alessandro Caioli

**Comune di Firenze**  
Provincia di Firenze

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica)  
Via Marche 3-7-11 Firenze  
Prog. n° L0199/2016  
Cod. Opera: 160343

**COMMITTENTE:** Comune di Firenze

Data, 01/02/2017

**IL TECNICO**  
Ing. Dimitri Celli - Geom.  
Alessandro Caioli



**Acustici****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Pareti esterne**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.01</b> | <b>Pareti esterne</b>                                       |
| 01.01.R06    | Requisito: Isolamento acustico                              |

**01.02 - Rivestimenti esterni**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.02</b> | <b>Rivestimenti esterni</b>                                 |
| 01.02.R06    | Requisito: Isolamento acustico                              |

**01.03 - Coperture piane**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.03</b> | <b>Coperture piane</b>                                      |
| 01.03.R05    | Requisito: Isolamento acustico                              |

**Adattabilità delle finiture****02 - EDILIZIA: PARTIZIONI****02.01 - Balconi e logge**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli    |
|--------------|--|
| <b>02.01</b> | <b>Balconi e logge</b>   |
| 02.01.R02    | Requisito: Attitudine al controllo della regolarità geometrica |

**Di stabilità****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Pareti esterne**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli          |
|-----------------|--|
| <b>01.01</b>    | <b>Pareti esterne</b>  |
| 01.01.R13       | Requisito: Resistenza agli urti                                      |
| 01.01.R14       | Requisito: Resistenza ai carichi sospesi                             |
| 01.01.R17       | Requisito: Resistenza al vento                                       |
| 01.01.R19       | Requisito: Resistenza meccanica                                      |
| <b>01.01.03</b> | <b>Murature intonacate</b>   |
| 01.01.03.R01    | Requisito: Resistenza meccanica per murature in laterizio intonacate |

**01.02 - Rivestimenti esterni**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.02</b> | <b>Rivestimenti esterni</b>                                 |
| 01.02.R13    | Requisito: Resistenza agli urti                             |
| 01.02.R16    | Requisito: Resistenza al vento                              |
| 01.02.R18    | Requisito: Resistenza meccanica                             |

**01.03 - Coperture piane**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli                  |
|-----------------|--|
| <b>01.03</b>    | <b>Coperture piane</b>   |
| 01.03.R13       | Requisito: Resistenza al vento   |
| 01.03.R16       | Requisito: Resistenza meccanica  |
| <b>01.03.01</b> | <b>Canali di gronda e pluviali</b>   |
| 01.03.01.R01    | Requisito: Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali              |
| <b>01.03.02</b> | <b>Parapetti ed elementi di coronamento</b>                                  |
| 01.03.02.R01    | Requisito: Resistenza meccanica per parapetti ed elementi di coronamento     |
| <b>01.03.12</b> | <b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>                              |
| 01.03.12.R06    | Requisito: Resistenza meccanica per strato di tenuta con membrane bituminose |

**01.04 - Sistemi di trattenuta in copertura**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.04</b> | <b>Sistemi di trattenuta in copertura</b>                   |
| 01.04.R01    | Requisito: Protezione dalle cadute                          |

**02 - EDILIZIA: PARTIZIONI****02.01 - Balconi e logge**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>02.01</b> | <b>Balconi e logge</b>                                      |
| 02.01.R03    | Requisito: Protezione dalle cadute                          |
| 02.01.R05    | Requisito: Resistenza meccanica                             |

**02.02 - Pavimentazioni esterne**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|-----------------|---|
| <b>02.02</b>    | <b>Pavimentazioni esterne</b>                               |
| 02.02.R08       | Requisito: Resistenza meccanica                             |
| <b>02.02.02</b> | <b>Rivestimenti in cotto</b>                                |
| 02.02.02.R02    | Requisito: Resistenza meccanica                             |

**Facilità d'intervento****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Pareti esterne**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.01</b> | <b>Pareti esterne</b>                                       |
| 01.01.R05    | Requisito: Attrezzabilità                                   |

**01.02 - Rivestimenti esterni**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.02</b> | <b>Rivestimenti esterni</b>                                 |
| 01.02.R05    | Requisito: Attrezzabilità                                   |

**01.03 - Coperture piane**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.03</b> | <b>Coperture piane</b>                                      |
| 01.03.R17    | Requisito: Sostituibilità                                   |

**Funzionalità d'uso****02 - EDILIZIA: PARTIZIONI****02.01 - Balconi e logge**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>02.01</b> | <b>Balconi e logge</b>                                      |
| 02.01.R01    | Requisito: Accessibilità                                    |

## Protezione antincendio

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Pareti esterne

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.01</b> | <b>Pareti esterne</b>                                       |
| 01.01.R09    | Requisito: Reazione al fuoco                                |
| 01.01.R15    | Requisito: Resistenza al fuoco                              |

#### 01.02 - Rivestimenti esterni

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.02</b> | <b>Rivestimenti esterni</b>                                 |
| 01.02.R09    | Requisito: Reazione al fuoco                                |
| 01.02.R14    | Requisito: Resistenza al fuoco                              |

#### 01.03 - Coperture piane

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.03</b> | <b>Coperture piane</b>                                      |
| 01.03.R07    | Requisito: Reazione al fuoco                                |
| 01.03.R11    | Requisito: Resistenza al fuoco                              |

### 02 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 02.02 - Pavimentazioni esterne

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>02.02</b> | <b>Pavimentazioni esterne</b>                               |
| 02.02.R03    | Requisito: Reazione al fuoco                                |

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Pareti esterne

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.01</b> | <b>Pareti esterne</b>                                       |
| 01.01.R04    | Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive          |
| 01.01.R11    | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi                |
| 01.01.R12    | Requisito: Resistenza agli attacchi biologici               |
| 01.01.R16    | Requisito: Resistenza al gelo                               |
| 01.01.R18    | Requisito: Resistenza all'acqua                             |

#### 01.02 - Rivestimenti esterni

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.02</b> | <b>Rivestimenti esterni</b>                                 |
| 01.02.R04    | Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive          |
| 01.02.R11    | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi                |
| 01.02.R12    | Requisito: Resistenza agli attacchi biologici               |
| 01.02.R15    | Requisito: Resistenza al gelo                               |
| 01.02.R17    | Requisito: Resistenza all'acqua                             |

#### 01.03 - Coperture piane

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli                                 |
|-----------------|---|
| <b>01.03</b>    | <b>Coperture piane</b>  |
| 01.03.R09       | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi  |
| 01.03.R10       | Requisito: Resistenza agli attacchi biologici   |
| 01.03.R12       | Requisito: Resistenza al gelo   |
| 01.03.R14       | Requisito: Resistenza all'acqua   |
| 01.03.R15       | Requisito: Resistenza all'irraggiamento solare  |
| 01.03.R18       | Requisito: Stabilità chimico reattiva   |
| <b>01.03.06</b> | <b>Strato di imprimitura</b>  |
| 01.03.06.R01    | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi per strato di imprimitura                      |
| <b>01.03.11</b> | <b>Strato di separazione e/o scorrimento</b>  |
| 01.03.11.R01    | Requisito: Stabilità chimico reattiva per strato di separazione e/o scorrimento             |
| <b>01.03.12</b> | <b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>   |
| 01.03.12.R03    | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi per strato di tenuta con membrane bituminose   |
| 01.03.12.R04    | Requisito: Resistenza al gelo per strato di tenuta con membrane bituminose                  |
| 01.03.12.R05    | Requisito: Resistenza all'irraggiamento solare per strato di tenuta con membrane bituminose |



**02 - EDILIZIA: PARTIZIONI****02.01 - Balconi e logge**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>02.01</b> | <b>Balconi e logge</b>                                      |
| 02.01.R04    | Requisito: Resistenza all'acqua                             |

**02.02 - Pavimentazioni esterne**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|-----------------|---|
| <b>02.02</b>    | <b>Pavimentazioni esterne</b>                               |
| 02.02.R01       | Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive          |
| 02.02.R04       | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi                |
| 02.02.R05       | Requisito: Resistenza agli attacchi biologici               |
| 02.02.R06       | Requisito: Resistenza al gelo                               |
| 02.02.R07       | Requisito: Resistenza all'acqua                             |
| <b>02.02.02</b> | <b>Rivestimenti in cotto</b>                                |
| 02.02.02.R01    | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi                |

**Sicurezza d'uso****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.04 - Sistemi di trattenuta in copertura**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|-----------------|---|
| <b>01.04.01</b> | <b>Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...</b>       |
| 01.04.01.R01    | Requisito: Conformità ai parametri di sicurezza             |

**02 - EDILIZIA: PARTIZIONI****02.01 - Balconi e logge**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|-----------------|---|
| <b>02.01.02</b> | <b>Parapetti e ringhiere in cls</b>                         |
| 02.01.02.R01    | Requisito: Conformità ai parametri di sicurezza             |
| <b>02.01.03</b> | <b>Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati</b>      |
| 02.01.03.R01    | Requisito: Conformità ai parametri di sicurezza             |
| <b>02.01.04</b> | <b>Parapetti e ringhiere in metallo</b>                     |
| 02.01.04.R01    | Requisito: Conformità ai parametri di sicurezza             |

## Termici ed igrotermici

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Pareti esterne

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli            |
|--------------|--|
| <b>01.01</b> | <b>Pareti esterne</b>  |
| 01.01.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale |
| 01.01.R02    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale  |
| 01.01.R03    | Requisito: (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica              |
| 01.01.R07    | Requisito: Isolamento termico  |
| 01.01.R08    | Requisito: Permeabilità all'aria                                       |
| 01.01.R20    | Requisito: Tenuta all'acqua  |

#### 01.02 - Rivestimenti esterni

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli            |
|--------------|--|
| <b>01.02</b> | <b>Rivestimenti esterni</b>  |
| 01.02.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale |
| 01.02.R02    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale  |
| 01.02.R03    | Requisito: (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica              |
| 01.02.R07    | Requisito: Isolamento termico  |
| 01.02.R08    | Requisito: Permeabilità all'aria                                       |
| 01.02.R19    | Requisito: Tenuta all'acqua  |

#### 01.03 - Coperture piane

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   |
|-----------------|---|
| <b>01.03</b>    | <b>Coperture piane</b>  |
| 01.03.R01       | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale                                  |
| 01.03.R02       | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale                                   |
| 01.03.R03       | Requisito: (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica   |
| 01.03.R04       | Requisito: Impermeabilità ai liquidi  |
| 01.03.R06       | Requisito: Isolamento termico   |
| 01.03.R19       | Requisito: Ventilazione   |
| <b>01.03.04</b> | <b>Strato di barriera al vapore</b>   |
| 01.03.04.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale per strato di barriera al vapore |
| <b>01.03.12</b> | <b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>   |
| 01.03.12.R02    | Requisito: Impermeabilità ai liquidi per strato di tenuta con membrane bituminose                       |

## Visivi

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Pareti esterne

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.01</b> | <b>Pareti esterne</b>                                       |
| 01.01.R10    | Requisito: Regolarità delle finiture                        |

#### 01.02 - Rivestimenti esterni

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>01.02</b> | <b>Rivestimenti esterni</b>                                 |
| 01.02.R10    | Requisito: Regolarità delle finiture                        |

#### 01.03 - Coperture piane

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli      |
|-----------------|--|
| <b>01.03</b>    | <b>Coperture piane</b>   |
| 01.03.R08       | Requisito: Regolarità delle finiture                             |
| <b>01.03.05</b> | <b>Strato di continuità</b>                                      |
| 01.03.05.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica |
| <b>01.03.07</b> | <b>Strato di pendenza</b>  |
| 01.03.07.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica |
| <b>01.03.09</b> | <b>Strato di regolarizzazione</b>                                |
| 01.03.09.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica |
| <b>01.03.12</b> | <b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>                  |
| 01.03.12.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica |

### 02 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 02.02 - Pavimentazioni esterne

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|---|
| <b>02.02</b> | <b>Pavimentazioni esterne</b>                               |
| 02.02.R02    | Requisito: Regolarità delle finiture                        |

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

|   |      |    |
|---|------|----|
| Acustici                                    | pag. | 2  |
| Adattabilità delle finiture                 | pag. | 3  |
| Di stabilità                                | pag. | 4  |
| Facilità d'intervento                       | pag. | 6  |
| Funzionalità d'uso                          | pag. | 7  |
| Protezione antincendio                      | pag. | 8  |
| Protezione dagli agenti chimici ed organici | pag. | 9  |
| Sicurezza d'uso                             | pag. | 11 |
| Termici ed igrotermici                      | pag. | 12 |
| Visivi                                      | pag. | 13 |

## IL TECNICO

Ing. Dimitri Celli - Geom. Alessandro  
Caioli

**Comune di Firenze**  
Provincia di Firenze

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

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

**OGGETTO:** District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica)  
Via Marche 3-7-11 Firenze  
Prog. n° L0199/2016  
Cod. Opera: 160343

**COMMITTENTE:** Comune di Firenze

Data, 01/02/2017

**IL TECNICO**  
Ing. Dimitri Celli - Geom.  
Alessandro Caioli

**01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Pareti esterne**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli                                    | Tipologia                            | Frequenza    |
|-----------------|--|--------------------------------------|--------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Murature di elementi prefabbricati</b>                            |                                      |              |
| 01.01.01.C02    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista                    | Controllo a vista                    | ogni 12 mesi |
| 01.01.01.C03    | Controllo: Controllo strutturale                                     | Controllo a vista                    | ogni 2 anni  |
| 01.01.01.C01    | Controllo: Controllo dello stato dei giunti                          | Controllo a vista                    | ogni 3 anni  |
| <b>01.01.02</b> | <b>Murature in c.a. facciavista</b>                                  |                                      |              |
| 01.01.02.C01    | Controllo: Controllo dell'aspetto                                    | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi  |
| 01.01.02.C02    | Controllo: Controllo delle zone esposte                              | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 6 mesi  |
| 01.01.02.C04    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista                    | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi  |
| 01.01.02.C05    | Controllo: Controllo strutturale                                     | Controllo a vista                    | ogni 2 anni  |
| 01.01.02.C03    | Controllo: Controllo fenomeni di disgregazione                       | Controllo a vista                    | ogni 3 anni  |
| <b>01.01.03</b> | <b>Murature intonacate</b>   |                                      |              |
| 01.01.03.C01    | Controllo: Controllo facciata  | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi  |
| 01.01.03.C02    | Controllo: Controllo zone esposte                                    | Controllo                            | ogni 6 mesi  |
| <b>01.01.04</b> | <b>Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland</b> |                                      |              |
| 01.01.04.C01    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista                    | Controllo a vista                    | ogni 5 anni  |

**01.02 - Rivestimenti esterni**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli                 | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|---|-------------------|----------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Intonaco per le parti non a cappotto</b>       |                   |                |
| 01.02.01.C01    | Controllo: Controllo funzionalità                 | Controllo a vista | quando occorre |
| 01.02.01.C02    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista | Controllo a vista | ogni 12 mesi   |
| <b>01.02.02</b> | <b>Rivestimenti con lamiera stirate o forate</b>  |                   |                |
| 01.02.02.C01    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista | Controllo a vista | ogni 12 mesi   |
| <b>01.02.03</b> | <b>Rivestimento a cappotto</b>                    |                   |                |
| 01.02.03.C01    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista | Controllo a vista | ogni 12 mesi   |
| <b>01.02.04</b> | <b>Tinteggiature e decorazioni</b>                |                   |                |
| 01.02.04.C01    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista | Controllo a vista | ogni 12 mesi   |

**01.03 - Coperture piane**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli           | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Canali di gronda e pluviali</b>          |                   |              |
| 01.03.01.C01    | Controllo: Controllo dello stato            | Controllo a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.03.02</b> | <b>Parapetti ed elementi di coronamento</b> |                   |              |
| 01.03.02.C01    | Controllo: Controllo dello stato            | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.03.03</b> | <b>Strati termoisolanti</b>                 |                   |              |
| 01.03.03.C01    | Controllo: Controllo dello stato            | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.03.04</b> | <b>Strato di barriera al vapore</b>         |                   |              |
| 01.03.04.C01    | Controllo: Controllo dello stato            | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.03.05</b> | <b>Strato di continuità</b>                 |                   |              |

|                 |   |                   |              |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| 01.03.05.C01    | Controllo: Controllo dello stato                | Controllo a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.03.06</b> | <b>Strato di imprimitura</b>                    |                   |              |
| 01.03.06.C01    | Controllo: Controllo dello stato                | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.03.07</b> | <b>Strato di pendenza</b>                       |                   |              |
| 01.03.07.C01    | Controllo: Controllo della pendenza             | Controllo a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.03.08</b> | <b>Strato di protezione in ghiaia</b>           |                   |              |
| 01.03.08.C01    | Controllo: Controllo del manto                  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.03.09</b> | <b>Strato di regolarizzazione</b>               |                   |              |
| 01.03.09.C01    | Controllo: Controllo dello stato                | Controllo a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.03.10</b> | <b>Strato di ripartizione dei carichi</b>       |                   |              |
| 01.03.10.C01    | Controllo: Controllo dello stato                | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.03.11</b> | <b>Strato di separazione e/o scorrimento</b>    |                   |              |
| 01.03.11.C01    | Controllo: Controllo dello stato                | Controllo a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.03.12</b> | <b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b> |                   |              |
| 01.03.12.C01    | Controllo: Controllo impermeabilizzazione       | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

### 01.04 - Sistemi di trattenuta in copertura

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli                     | Tipologia | Frequenza   |
|-----------------|---|-----------|-------------|
| <b>01.04.01</b> | <b>Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...</b> |           |             |
| 01.04.01.C01    | Controllo: Controllo generale                         | Verifica  | ogni 6 mesi |



**02 - EDILIZIA: PARTIZIONI****02.01 - Balconi e logge**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli                      | Tipologia | Frequenza      |
|-----------------|--|-----------|----------------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Balcone prefabbricato in c.a.</b>                   |           |                |
| 02.01.01.C01    | Controllo: Controllo generale                          | Verifica  | ogni 3 anni    |
| <b>02.01.02</b> | <b>Parapetti e ringhiere in cls</b>                    |           |                |
| 02.01.02.C01    | Controllo: Controllo generale                          | Controllo | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.03</b> | <b>Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati</b> |           |                |
| 02.01.03.C01    | Controllo: Controllo generale                          | Verifica  | ogni settimana |
| <b>02.01.04</b> | <b>Parapetti e ringhiere in metallo</b>                |           |                |
| 02.01.04.C01    | Controllo: Controllo generale                          | Verifica  | ogni 6 mesi    |
| <b>02.01.05</b> | <b>Profili per terrazze e balconi</b>                  |           |                |
| 02.01.05.C01    | Controllo: Controllo generale                          | Verifica  | ogni 6 mesi    |

**02.02 - Pavimentazioni esterne**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli                                     | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali</b> |                   |              |
| 02.02.01.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>02.02.02</b> | <b>Rivestimenti in cotto</b>  |                   |              |
| 02.02.02.C01    | Controllo: Controllo generale delle parti a vista                     | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

# INDICE

| <b>01 EDILIZIA: CHIUSURE</b>   |  | <b>pag.</b> | <b>2</b> |
|--------------------------------|--|-------------|----------|
| 01.01                          | Pareti esterne   |             | 2        |
| 01.01.01                       | Murature di elementi prefabbricati                             |             | 2        |
| 01.01.02                       | Murature in c.a. facciavista                                   |             | 2        |
| 01.01.03                       | Murature intonacate  |             | 2        |
| 01.01.04                       | Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland  |             | 2        |
| 01.02                          | Rivestimenti esterni   |             | 2        |
| 01.02.01                       | Intonaco per le parti non a cappotto                           |             | 2        |
| 01.02.02                       | Rivestimenti con lamiera stirate o forate                      |             | 2        |
| 01.02.03                       | Rivestimento a cappotto  |             | 2        |
| 01.02.04                       | Tinteggiature e decorazioni                                    |             | 2        |
| 01.03                          | Coperture piane  |             | 2        |
| 01.03.01                       | Canali di gronda e pluviali                                    |             | 2        |
| 01.03.02                       | Parapetti ed elementi di coronamento                           |             | 2        |
| 01.03.03                       | Strati termoisolanti   |             | 2        |
| 01.03.04                       | Strato di barriera al vapore                                   |             | 2        |
| 01.03.05                       | Strato di continuità   |             | 2        |
| 01.03.06                       | Strato di imprimitura  |             | 3        |
| 01.03.07                       | Strato di pendenza   |             | 3        |
| 01.03.08                       | Strato di protezione in ghiaia                                 |             | 3        |
| 01.03.09                       | Strato di regolarizzazione                                     |             | 3        |
| 01.03.10                       | Strato di ripartizione dei carichi                             |             | 3        |
| 01.03.11                       | Strato di separazione e/o scorrimento                          |             | 3        |
| 01.03.12                       | Strato di tenuta con membrane bituminose                       |             | 3        |
| 01.04                          | Sistemi di trattenuta in copertura                             |             | 3        |
| 01.04.01                       | Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...                 |             | 3        |
| <b>02 EDILIZIA: PARTIZIONI</b> |  | <b>pag.</b> | <b>4</b> |
| 02.01                          | Balconi e logge  |             | 4        |
| 02.01.01                       | Balcone prefabbricato in c.a.                                  |             | 4        |
| 02.01.02                       | Parapetti e ringhiere in cls                                   |             | 4        |
| 02.01.03                       | Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati                |             | 4        |
| 02.01.04                       | Parapetti e ringhiere in metallo                               |             | 4        |
| 02.01.05                       | Profili per terrazze e balconi                                 |             | 4        |
| 02.02                          | Pavimentazioni esterne   |             | 4        |
| 02.02.01                       | Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali |             | 4        |
| 02.02.02                       | Rivestimenti in cotto  |             | 4        |

## IL TECNICO

Ing. Dimitri Celli - Geom. Alessandro  
Caioli

**Comune di Firenze**  
Provincia di Firenze

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

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

**OGGETTO:** District Heating - Interventi di efficientamento energetico (Edilizia Residenziale Pubblica)  
Via Marche 3-7-11 Firenze  
Prog. n° L0199/2016  
Cod. Opera: 160343

**COMMITTENTE:** Comune di Firenze

Data, 01/02/2017

**IL TECNICO**  
Ing. Dimitri Celli - Geom.  
Alessandro Caioli

**01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Pareti esterne**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi                                   | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Murature di elementi prefabbricati</b>                            |                |
| 01.01.01.I01    | Intervento: Pulizia  | quando occorre |
| 01.01.01.I04    | Intervento: Sostituzione   | quando occorre |
| 01.01.01.I02    | Intervento: Rifacimento dei sigillanti                               | ogni 5 anni    |
| 01.01.01.I05    | Intervento: Trattamento protettivo                                   | ogni 5 anni    |
| 01.01.01.I03    | Intervento: Rimozione delle zone in fase di sfaldamento              | ogni 40 anni   |
| <b>01.01.02</b> | <b>Murature in c.a. facciavista</b>                                  |                |
| 01.01.02.I02    | Intervento: Pulizia superfici  | quando occorre |
| 01.01.02.I01    | Intervento: Pulizia e ripristino dei giunti                          | ogni 5 anni    |
| 01.01.02.I04    | Intervento: Trattamento di consolidamento                            | ogni 5 anni    |
| 01.01.02.I05    | Intervento: Trattamento protettivo                                   | ogni 5 anni    |
| 01.01.02.I03    | Intervento: Rimozione delle zone in fase di sfaldamento              | ogni 40 anni   |
| <b>01.01.03</b> | <b>Murature intonacate</b>   |                |
| 01.01.03.I01    | Intervento: Ripristino intonaco                                      | ogni 10 anni   |
| <b>01.01.04</b> | <b>Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland</b> |                |
| 01.01.04.I01    | Intervento: Sostituzione   | ogni 15 anni   |

**01.02 - Rivestimenti esterni**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi                         | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Intonaco per le parti non a cappotto</b>                |                |
| 01.02.01.I01    | Intervento: Pulizia delle superfici                        | quando occorre |
| 01.02.01.I02    | Intervento: Sostituzione delle parti più soggette ad usura | quando occorre |
| <b>01.02.02</b> | <b>Rivestimenti con lamiera stirate o forate</b>           |                |
| 01.02.02.I02    | Intervento: Sostituzione degli elementi degradati          | quando occorre |
| 01.02.02.I01    | Intervento: Pulizia  | ogni anno      |
| <b>01.02.03</b> | <b>Rivestimento a cappotto</b>                             |                |
| 01.02.03.I01    | Intervento: Pulizia delle superfici                        | quando occorre |
| 01.02.03.I02    | Intervento: Sostituzione di parti usurate                  | quando occorre |
| <b>01.02.04</b> | <b>Tinteggiature e decorazioni</b>                         |                |
| 01.02.04.I01    | Intervento: Ritinteggiatura e coloritura                   | quando occorre |
| 01.02.04.I02    | Intervento: Sostituzione elementi decorativi degradati     | quando occorre |

**01.03 - Coperture piane**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi                                     | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Canali di gronda e pluviali</b>                                     |             |
| 01.03.01.I01    | Intervento: Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta | ogni 6 mesi |
| 01.03.01.I02    | Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali                      | ogni 5 anni |

|                 |  |                |
|-----------------|--|----------------|
| <b>01.03.02</b> | <b>Parapetti ed elementi di coronamento</b>                    |                |
| 01.03.02.I01    | Intervento: Ripristino coronamenti                             | ogni 3 anni    |
| 01.03.02.I02    | Intervento: Ripristino parapetti                               | ogni 3 anni    |
| 01.03.02.I03    | Intervento: Riverniciature                                     | ogni 5 anni    |
| <b>01.03.03</b> | <b>Strati termoisolanti</b>                                    |                |
| 01.03.03.I01    | Intervento: Rinnovo strati isolanti                            | ogni 20 anni   |
| <b>01.03.04</b> | <b>Strato di barriera al vapore</b>                            |                |
| 01.03.04.I01    | Intervento: Sostituzione barriera al vapore                    | quando occorre |
| <b>01.03.05</b> | <b>Strato di continuità</b>                                    |                |
| 01.03.05.I01    | Intervento: Sostituzione strato di continuità                  | quando occorre |
| <b>01.03.06</b> | <b>Strato di imprimitura</b>                                   |                |
| 01.03.06.I01    | Intervento: Sostituzione strato di imprimitura                 | quando occorre |
| <b>01.03.07</b> | <b>Strato di pendenza</b>                                      |                |
| 01.03.07.I01    | Intervento: Ripristino strato di pendenza                      | quando occorre |
| <b>01.03.08</b> | <b>Strato di protezione in ghiaia</b>                          |                |
| 01.03.08.I01    | Intervento: Pulizia del manto impermeabilizzante               | ogni 6 mesi    |
| 01.03.08.I02    | Intervento: Rinnovo manto                                      | ogni 15 anni   |
| <b>01.03.09</b> | <b>Strato di regolarizzazione</b>                              |                |
| 01.03.09.I01    | Intervento: Sostituzione strato di regolarizzazione            | quando occorre |
| <b>01.03.10</b> | <b>Strato di ripartizione dei carichi</b>                      |                |
| 01.03.10.I01    | Intervento: Sostituzione strato di ripartizione dei carichi    | quando occorre |
| <b>01.03.11</b> | <b>Strato di separazione e/o scorrimento</b>                   |                |
| 01.03.11.I01    | Intervento: Sostituzione strato di separazione e/o scorrimento | quando occorre |
| <b>01.03.12</b> | <b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>                |                |
| 01.03.12.I01    | Intervento: Rinnovo impermeabilizzazione                       | ogni 15 anni   |

## 01.04 - Sistemi di trattenuta in copertura

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi                    | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>01.04.01</b> | <b>Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...</b> |                |
| 01.04.01.I01    | Intervento: Sistemazione generale                     | quando occorre |

**02 - EDILIZIA: PARTIZIONI****02.01 - Balconi e logge**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi                     | Frequenza      |
|-----------------|--|----------------|
| <b>02.01.01</b> | <b>Balcone prefabbricato in c.a.</b>                   |                |
| 02.01.01.I01    | Intervento: Ripristino calcestruzzo                    | quando occorre |
| <b>02.01.02</b> | <b>Parapetti e ringhiere in cls</b>                    |                |
| 02.01.02.I01    | Intervento: Sistemazione generale                      | quando occorre |
| <b>02.01.03</b> | <b>Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati</b> |                |
| 02.01.03.I01    | Intervento: Sistemazione generale                      | quando occorre |
| <b>02.01.04</b> | <b>Parapetti e ringhiere in metallo</b>                |                |
| 02.01.04.I01    | Intervento: Sistemazione generale                      | quando occorre |
| <b>02.01.05</b> | <b>Profili per terrazze e balconi</b>                  |                |
| 02.01.05.I01    | Intervento: Sistemazione generale                      | quando occorre |

**02.02 - Pavimentazioni esterne**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi                                    | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali</b> |                |
| 02.02.01.I02    | Intervento: Sostituzione guarnizioni                                  | quando occorre |
| 02.02.01.I01    | Intervento: Serraggio   | ogni 6 mesi    |
| <b>02.02.02</b> | <b>Rivestimenti in cotto</b>  |                |
| 02.02.02.I01    | Intervento: Pulizia delle superfici                                   | quando occorre |
| 02.02.02.I02    | Intervento: Pulizia e reintegro giunti                                | quando occorre |
| 02.02.02.I03    | Intervento: Sostituzione degli elementi degradati                     | quando occorre |

# INDICE

| <b>01 EDILIZIA: CHIUSURE</b>   |  | <b>pag.</b> | <b>2</b> |
|--------------------------------|--|-------------|----------|
| 01.01                          | Pareti esterne   |             | 2        |
| 01.01.01                       | Murature di elementi prefabbricati                             |             | 2        |
| 01.01.02                       | Murature in c.a. facciavista                                   |             | 2        |
| 01.01.03                       | Murature intonacate  |             | 2        |
| 01.01.04                       | Pannelli in fibra di legno mineralizzata con cemento portland  |             | 2        |
| 01.02                          | Rivestimenti esterni   |             | 2        |
| 01.02.01                       | Intonaco per le parti non a cappotto                           |             | 2        |
| 01.02.02                       | Rivestimenti con lamiera stirate o forate                      |             | 2        |
| 01.02.03                       | Rivestimento a cappotto  |             | 2        |
| 01.02.04                       | Tinteggiature e decorazioni                                    |             | 2        |
| 01.03                          | Coperture piane  |             | 2        |
| 01.03.01                       | Canali di gronda e pluviali                                    |             | 2        |
| 01.03.02                       | Parapetti ed elementi di coronamento                           |             | 2        |
| 01.03.03                       | Strati termoisolanti   |             | 3        |
| 01.03.04                       | Strato di barriera al vapore                                   |             | 3        |
| 01.03.05                       | Strato di continuità   |             | 3        |
| 01.03.06                       | Strato di imprimitura  |             | 3        |
| 01.03.07                       | Strato di pendenza   |             | 3        |
| 01.03.08                       | Strato di protezione in ghiaia                                 |             | 3        |
| 01.03.09                       | Strato di regolarizzazione                                     |             | 3        |
| 01.03.10                       | Strato di ripartizione dei carichi                             |             | 3        |
| 01.03.11                       | Strato di separazione e/o scorrimento                          |             | 3        |
| 01.03.12                       | Strato di tenuta con membrane bituminose                       |             | 3        |
| 01.04                          | Sistemi di trattenuta in copertura                             |             | 3        |
| 01.04.01                       | Balaustre in metallo tipo inox, alluminio, ...                 |             | 3        |
| <b>02 EDILIZIA: PARTIZIONI</b> |  | <b>pag.</b> | <b>4</b> |
| 02.01                          | Balconi e logge  |             | 4        |
| 02.01.01                       | Balcone prefabbricato in c.a.                                  |             | 4        |
| 02.01.02                       | Parapetti e ringhiere in cls                                   |             | 4        |
| 02.01.03                       | Parapetti e ringhiere in elementi prefabbricati                |             | 4        |
| 02.01.04                       | Parapetti e ringhiere in metallo                               |             | 4        |
| 02.01.05                       | Profili per terrazze e balconi                                 |             | 4        |
| 02.02                          | Pavimentazioni esterne   |             | 4        |
| 02.02.01                       | Giunti di dilatazione per pavimenti ceramici o pietre naturali |             | 4        |
| 02.02.02                       | Rivestimenti in cotto  |             | 4        |

## IL TECNICO

Ing. Dimitri Celli - Geom. Alessandro  
Caioli