



## PROGETTO/Project

## Lavori di manutenzione straordinaria facciate edifici scolastici 2021

Cat. Progetto Definitivo / Esecutivo

Ref. Arch. Dario Rodolfi

CIG 8863430DCF

CUP D17H21002880004

## PROGETTISTI/Designers



## ProgettoB20 srl - Società di Ingegneria

Cap. Soc. € 30.000,00 i.v. - C.F. e P.IVA 04068290982  
www.progettob20.it

Direttore Tecnico: Ing. Pietro Brianza

## Sede legale:

25128 BRESCIA - via Bredina, 2c/d  
t. +39 030 383398  
REA BS - 585894

## Unità locale:

20124 MILANO - viale Tunisia, 50  
t. +39 02 49523685  
REA MI - 2600661CERTIFIED  
MANAGEMENT SYSTEMSUNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
UNI ISO 45001:2018

## GRUPPO DI PROGETTAZIONE

## PROGETTISTA GENERALE:

Marco Bigni Ingegnere

## COLLABORATORI:

Roberta Bertoglio Architetto, Andrea Quaranta Architetto, Tatiana Bovi Ingegnere

## CONSULENZE SPECIALISTICHE

## ELABORATO/Document

## INTERVENTO A

## Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti

Scale

Rev.	N	SUBJECT	DATE	D	C
	00	Emissione ai fini della verifica	19/11/2021	M.B.	P.B.
	01	Emissione post verifica	09/12/2021	M.B.	P.B.

File Rif: 00 Cartiglio - Int A.dwg

**Comune di Vimodrone**  
Provincia di Milano

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI  
2021  
**COMMITTENTE:** Comune di Vimodrone (Mi)

09/12/2021, Vimodrone, (MI)

**IL TECNICO**

---

(Marco Bigni Ingegnere)

ProgettoB20 srl

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

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Vimodrone**

Provincia di: **Milano**

OGGETTO: **LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021**

Lavori di manutenzione straordinaria del Plesso scolastico in Via Piave - Scuola primaria, Secondaria e palestra con annessi i collegamenti pedonali e della Scuola Primaria di Via Fiume

## Conformità ai criteri ambientali minimi

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

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

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

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

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

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

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

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

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

# LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIAE EDIFICI SCOLASTICI 2021

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Ripristino e consolidamento
- ° 01.02 Rivestimenti
- ° 01.03 Chiusure verticali trasparenti
- ° 01.04 Interventi su strutture esistenti
- ° 01.05 Infissi esterni
- ° 01.06 Pareti esterne

**Unità Tecnologica: 01.01**

## Ripristino e consolidamento

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

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Ripristini di murature con malte e betoncino

**Elemento Manutenibile: 01.01.01**

## Ripristini di murature con malte e betoncino

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Ripristino e consolidamento**

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

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

**Unità Tecnologica: 01.02**

## Rivestimenti

Sono costituiti da strati funzionali, interni e/o esterni, per pareti e soffitti, aventi caratteristiche protettive e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche ed alle intemperie, di origine naturale e privi di emissioni nocive che non hanno subito processi di trasformazione chimica e che nel loro ciclo di vita conservano la loro bioecologicità e che possono essere facilmente riciclati. Tra i materiali più diffusi vi sono gli intonaci a base di calce, a base di argilla cruda, le lastre in fibre gesso, ecc..

## Chiusure verticali trasparenti

Le Chiusure verticali trasparenti sono costituite dai serramenti che hanno la funzione di controllare gli scambi e dispersione termici tra l'interno e l'esterno, oltre che di captazione ed utilizzazione dell'energia solare termica, di captazione ed utilizzazione dell'energia solare luminosa, del contatto visivo con l'ambiente esterno, del comfort acustico, della tenuta all'aria e del tasso di ventilazione naturale.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Schermature solari esterne
- ° 01.03.02 Serramenti ad alta prestazione energetica

**Elemento Manutenibile: 01.03.01**

## Schermature solari esterne

Unità Tecnologica: 01.03

Chiusure verticali trasparenti

In casi limite, in cui gli infissi sono elemento di pregio e quindi vincolati, e non sia possibile alcun intervento che ne modifichi l'aspetto e la consistenza, sarà auspicabile il recupero o l'integrazione di persiane esterne e/o interne per minimizzare la perdita di calore durante la notte e nelle ore in cui le camere sono inutilizzate, oltre a ridurre il guadagno solare indesiderato. Gli oscuranti interni possono anche essere a prova d'aria per migliorare le prestazioni termiche. I mezzi tradizionali per ridurre al minimo la perdita di calore, come ad esempio tende pesanti, sono ancora efficaci; alternative moderne includono tende isolanti e persiane interne riflettenti e/o isolanti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere al rinnovo degli strati protettivi (in caso di imposte in legno) con prodotti idonei al tipo di legno in uso. Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Controllare il perfetto funzionamento degli organi di manovra e degli accessori connessi. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

**Elemento Manutenibile: 01.03.02**

## Serramenti ad alta prestazione energetica

Unità Tecnologica: 01.03

Chiusure verticali trasparenti

Si tratta di infissi di particolare interesse ai fini del risparmio energetico essendo dotati di vetri a più lastre tra le quali viene interposto del gas (tipo argon); questo allestimento consente di elevare la proprietà termoisolante e di soddisfare quindi i requisiti richiesti dagli edifici in classe A.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare al rinnovo degli strati protettivi con prodotti idonei ed alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

## Interventi su strutture esistenti

Gli interventi sulle strutture esistenti, rappresentano tutte quelle opere di adeguamento, miglioramento e riparazione, attraverso le quali avviene il ripristino delle condizioni di sicurezza delle stesse nel rispetto della normativa vigente. Tali interventi possono avere come finalità:

- di riportare gli elementi strutturali alla situazione iniziale di capacità resistente;
- di rafforzare gli elementi strutturali per cambiamento di destinazione d'uso, per adeguamento alle normative sismiche, ecc..

Prima di ogni intervento è opportuno avere un quadro conoscitivo completo delle strutture. In particolare avviare un processo diagnostico per una valutazione dello stato di salute della struttura. Il grado di approfondimento e le metodologie più adeguate andranno ogni volta misurate sulla base delle destinazioni d'uso dell'organismo strutturale in esame e delle sue tipologie e schemi strutturali-statici.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Riparazione del copriferro
- ° 01.04.02 Rinforzi in betoncino armato

Elemento Manutenibile: 01.04.01

## Riparazione del copriferro

Unità Tecnologica: 01.04

Interventi su strutture esistenti

Si tratta di interventi che interessano il ripristino del calcestruzzo di copriferro delle strutture in c.a.. In genere la parte ammalorata presenta delle lesioni e delle sfarinature del calcestruzzo con o senza l'ossidazione delle armature. L'intervento prevede:

- l'asportazione del calcestruzzo ammalorato fino ad arrivare alle parti consistenti della struttura;
- la rimozione delle corrosioni dai ferri di armatura;
- il trattamento anticorrosivo dei ferri di armatura con prodotti epossidici;
- l'applicazione di una boiacca epossidica in dispersione di acqua e cemento per migliorare l'aderenza della nuova malta al vecchio calcestruzzo ed ai ferri presenti;
- il ripristino delle sezioni originarie delle strutture mediante malte reoplastiche con ritiro compensato.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima di procedere alle operazioni di "riparazione del copriferro" verificare le caratteristiche del calcestruzzo; la disposizione delle armature; le condizioni statiche delle strutture attraverso ispezioni strumentali.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

## Rinforzi in betoncino armato

Unità Tecnologica: 01.04

Interventi su strutture esistenti

I rinforzi in betoncino armato consentono di consolidare elementi murari o pareti e setti in c.a esistenti attraverso l'applicazione su uno o entrambi i lati dell'elemento, di rete elettrosaldata di piccola maglia (generalmente 20x20 mm) fissata agli elementi mediante tondini da 6-8 mm ancorati al supporto e la successiva posa in opera di betoncino generalmente addizionato con fibre sintetiche.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima dell'applicazione provvedere ad eliminare gli strati di vecchio intonaco e di tutte le parti inconsistenti o mosse. Eseguire una accurata scarnitura dei giunti di malta mediante l'eliminazione di tutti i materiali friabili e poco consistenti. Successivo lavaggio con acqua in pressione di tutte le superfici oggetto dell'intervento.

## Infissi esterni

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Serramenti in alluminio

Elemento Manutenibile: 01.05.01

## Serramenti in alluminio

Unità Tecnologica: 01.05

Infissi esterni

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

Unità Tecnologica: 01.06

## Pareti esterne

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.06.01 Murature di elementi prefabbricati
- ° 01.06.02 Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compresi splittati-idrofugati
- ° 01.06.03 Murature in c.a. facciavista
- ° 01.06.04 Murature intonacate

Elemento Manutenibile: 01.06.01

## Murature di elementi prefabbricati

Unità Tecnologica: 01.06

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.

## **Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compressi splittati-idrofugati**

**Unità Tecnologica: 01.06****Pareti esterne**

Si tratta di murature realizzate con elementi di calcestruzzo vibro compresso, con blocchi splittati ed Idrofugati per realizzazioni di murature di tamponamento.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

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

**Unità Tecnologica: 01.06****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.

## **Murature intonacate**

**Unità Tecnologica: 01.06****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.



# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
3) LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIAE EDIFICI SCOLASTICI 2021 .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 1) Ripristino e consolidamento .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Ripristini di murature con malte e betoncino .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 2) Rivestimenti .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 3) Chiusure verticali trasparenti .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Schermature solari esterne .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 2) Serramenti ad alta prestazione energetica .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 4) Interventi su strutture esistenti .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) Riparazione del copriferro .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 2) Rinforzi in betoncino armato .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
" 5) Infissi esterni .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 1) Serramenti in alluminio .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
" 6) Pareti esterne .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
" 1) Murature di elementi prefabbricati .....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>
" 2) Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compresi splittati-idrofugati .....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>
" 3) Murature in c.a. facciavista .....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>
" 4) Murature intonacate .....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI  
2021  
**COMMITTENTE:** Comune di Vimodrone (Mi)

09/12/2021, Vimodrone, (MI)

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Marco Bigni Ingegnere)

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Vimodrone**

Provincia di: **Milano**

OGGETTO: **LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021**

Lavori di manutenzione straordinaria del Plesso scolastico in Via Piave - Scuola primaria, Secondaria e palestra con annessi i collegamenti pedonali e della Scuola Primaria di Via Fiume

## Conformità ai criteri ambientali minimi

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

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

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

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

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

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

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

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

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

# LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIAE EDIFICI SCOLASTICI 2021

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Ripristino e consolidamento
- ° 01.02 Rivestimenti
- ° 01.03 Chiusure verticali trasparenti
- ° 01.04 Interventi su strutture esistenti
- ° 01.05 Infissi esterni
- ° 01.06 Pareti esterne

Unità Tecnologica: 01.01

## Ripristino e consolidamento

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le pareti restaurate 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..

#### 01.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti restaurate 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 le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### 01.01.R03 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

#### 01.01.R04 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.01.01 Ripristini di murature con malte e betoncino

Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Ripristini di murature con malte e betoncino

Unità Tecnologica: 01.01

Ripristino e consolidamento

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

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.01.A01 Alveolizzazione**

**01.01.01.A02 Deposito superficiale**

**01.01.01.A03 Disgregazione**

**01.01.01.A04 Distacco**

**01.01.01.A05 Efflorescenze**

**01.01.01.A06 Fessurazioni**

**01.01.01.A07 Mancanza**

**01.01.01.A08 Penetrazione di umidità**

**01.01.01.A09 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

Unità Tecnologica: 01.02

### Rivestimenti

Sono costituiti da strati funzionali, interni e/o esterni, per pareti e soffitti, aventi caratteristiche protettive e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche ed alle intemperie, di origine naturale e privi di emissioni nocive che non hanno subito processi di trasformazione chimica e che nel loro ciclo di vita conservano la loro bioecologicità e che possono essere facilmente riciclati. Tra i materiali più diffusi vi sono gli intonaci a base di calce, a base di argilla cruda, le lastre in fibre gesso, ecc..

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

##### 01.02.R01 Igiene, salute e ambiente

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Le opere realizzate con tecniche di bioedilizia dovranno tutelare la salute dei fruitori secondo le indicazioni di igiene, salute ed ambiente.

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

Il controllo degli inquinanti presenti negli ambienti interni può essere espresso attraverso la relazione: (concentrazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

- tasso di emissione [ $\mu\text{g}/\text{h}$ ]) / tasso di ventilazione [ $\text{m}^3$ ]

dove:

- il tasso di emissione è pari al fattore emissivo [ $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ h}$ ] per la quantità di materiale [ $\text{m}^2$ ].

- il tasso di ventilazione è pari alla quantità di aria non contaminata che viene introdotta dall'esterno nell'ambiente.

- il valore minimo di accettabilità per sostanze inquinanti chimiche relativo ad una sola sorgente chimica sarà  $< 500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

- il valore minimo di accettabilità per sostanze inquinanti chimiche relativo a più sorgenti chimiche sarà  $< 2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

##### 01.02.R02 Sicurezza nell'impiego

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere realizzate con tecniche di bioedilizia dovranno essere facilmente accessibili e consentirne in sicurezza la fruizione degli

spazi annessi.

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le opere realizzate con tecniche di bioedilizia si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**01.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**Unità Tecnologica: 01.03**

## Chiusure verticali trasparenti

Le Chiusure verticali trasparenti sono costituite dai serramenti che hanno la funzione di controllare gli scambi e dispersione termici tra l'interno e l'esterno, oltre che di captazione ed utilizzazione dell'energia solare termica, di captazione ed utilizzazione dell'energia solare luminosa, del contatto visivo con l'ambiente esterno, del comfort acustico, della tenuta all'aria e del tasso di ventilazione naturale.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

**01.03.R01 Illuminazione naturale**

*Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.

**Livello minimo della prestazione:**

Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:

- al 2% per le residenze;
- all' 1% per uffici e servizi.

**01.03.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Schermature solari esterne
- 01.03.02 Serramenti ad alta prestazione energetica

**Elemento Manutenibile: 01.03.01**

## Schermature solari esterne

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Chiusure verticali trasparenti**

In casi limite, in cui gli infissi sono elemento di pregio e quindi vincolati, e non sia possibile alcun intervento che ne modifichi l'aspetto e la consistenza, sarà auspicabile il recupero o l'integrazione di persiane esterne e/o interne per minimizzare la perdita di calore durante la notte e nelle ore in cui le camere sono inutilizzate, oltre a ridurre il guadagno solare indesiderato. Gli oscuranti interni possono anche essere a prova d'aria per migliorare le prestazioni termiche. I mezzi tradizionali per ridurre al minimo la perdita di calore, come ad esempio tende pesanti, sono ancora efficaci; alternative moderne includono tende isolanti e persiane interne riflettenti e/o isolanti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.03.01.A01 Alterazione cromatica**

**01.03.01.A02 Bolla**

**01.03.01.A03 Rottura degli organi di manovra**

**01.03.01.A04 Illuminazione naturale non idonea**

**Elemento Manutenibile: 01.03.02**

## **Serramenti ad alta prestazione energetica**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Chiusure verticali trasparenti**

Si tratta di infissi di particolare interesse ai fini del risparmio energetico essendo dotati di vetri a più lastre tra le quali viene interposto del gas (tipo argon); questo allestimento consente di elevare la proprietà termoisolante e di soddisfare quindi i requisiti richiesti dagli edifici in classe A.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.03.02.A01 Alterazione cromatica**

**01.03.02.A02 Deformazione**

**01.03.02.A03 Degrado degli organi di manovra**

**01.03.02.A04 Degrado dei sigillanti**

**01.03.02.A05 Degrado delle guarnizioni**

**01.03.02.A06 Deposito superficiale**

**01.03.02.A07 Frantumazione**

**01.03.02.A08 Incrostazione**

**01.03.02.A09 Macchie**

**01.03.02.A10 Patina**

**01.03.02.A11 Perdita trasparenza**

**01.03.02.A12 Basso grado di riciclabilità**

**Unità Tecnologica: 01.04**

## **Interventi su strutture esistenti**

Gli interventi sulle strutture esistenti, rappresentano tutte quelle opere di adeguamento, miglioramento e riparazione, attraverso le quali avviene il ripristino delle condizioni di sicurezza delle stesse nel rispetto della normativa vigente. Tali interventi possono avere come finalità:

- di riportare gli elementi strutturali alla situazione iniziale di capacità resistente;
- di rafforzare gli elementi strutturali per cambiamento di destinazione d'uso, per adeguamento alle normative sismiche, ecc..

Prima di ogni intervento è opportuno avere un quadro conoscitivo completo delle strutture. In particolare avviare un processo diagnostico per una valutazione dello stato di salute della struttura. Il grado di approfondimento e le metodologie più adeguate andranno ogni volta misurate sulla base delle destinazioni d'uso dell'organismo strutturale in esame e delle sue tipologie e schemi strutturali-statici.

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

**01.04.R01 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o 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.

#### **01.04.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

#### **01.04.R03 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

#### **01.04.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interventi sulle strutture esistenti dovranno garantire il ripristino delle condizioni di sicurezza e dovranno 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 si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **01.04.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- ° 01.04.01 Riparazione del copriferro
- ° 01.04.02 Rinforzi in betoncino armato

**Elemento Manutenibile: 01.04.01**

## **Riparazione del copriferro**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Interventi su strutture esistenti**

Si tratta di interventi che interessano il ripristino del calcestruzzo di copriferro delle strutture in c.a.. In genere la parte ammalorata presenta delle lesioni e delle sfarinature del calcestruzzo con o senza l'ossidazione delle armature. L'intervento prevede:

- l'asportazione del calcestruzzo ammalorato fino ad arrivare alle parti consistenti della struttura;
- la rimozione delle corrosioni dai ferri di armatura;
- il trattamento anticorrosivo dei ferri di armatura con prodotti epossidici;
- l'applicazione di una boiaccia epossidica in dispersione di acqua e cemento per migliorare l'aderenza della nuova malta al vecchio calcestruzzo ed ai ferri presenti;
- il ripristino delle sezioni originarie delle strutture mediante malte reoplastiche con ritiro compensato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.01.A01 Corrosione**

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

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



- 01.04.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura**
- 01.04.01.A05 Fessurazioni**
- 01.04.01.A06 Lesioni**
- 01.04.01.A07 Mancanza**
- 01.04.01.A08 Penetrazione di umidità**
- 01.04.01.A09 Polverizzazione**
- 01.04.01.A10 Impiego di materiali non durevoli**
- 01.04.01.A11 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

**Elemento Manutenibile: 01.04.02**

## **Rinforzi in betoncino armato**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Interventi su strutture esistenti**

I rinforzi in betoncino armato consentono di consolidare elementi murari o pareti e setti in c.a esistenti attraverso l'applicazione su uno o entrambi i lati dell'elemento, di rete elettrosaldata di piccola maglia (generalmente 20x20 mm) fissata agli elementi mediante tondini da 6-8 mm ancorati al supporto e la successiva posa in opera di betoncino generalmente addizionato con fibre sintetiche.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.04.02.A01 Deformazioni e spostamenti**
- 01.04.02.A02 Distacco**
- 01.04.02.A03 Fessurazioni**
- 01.04.02.A04 Lesioni**
- 01.04.02.A05 Esposizione dei ferri di armatura**
- 01.04.02.A06 Basso grado di riciclabilità**
- 01.04.02.A07 Impiego di materiali non durevoli**
- 01.04.02.A08 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

**Unità Tecnologica: 01.05**

## **Infissi esterni**

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

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

#### **01.05.R01 (Attitudine al) controllo del fattore solare**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

#### **01.05.R02 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli infissi dovranno consentire una adeguata immissione di luce naturale all'interno, in quantità sufficiente per lo svolgimento delle

attività previste e permetterne la regolazione.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.05.R03 Permeabilità all'aria**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**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>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U \leq 3,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{°C}$ ), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

**01.05.R04 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiori al 10% delle superfici totali.

**01.05.R05 Pulibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.05.R06 Tenuta all'acqua**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = -;  
Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;  
Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 0;  
Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;  
Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 50;  
Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;  
Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 100;  
Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;  
Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 150;  
Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;  
Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 200;  
Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;  
Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 250;  
Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;  
Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 300;  
Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;  
Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova ( $P_{\text{max}}$  in Pa\*) = 450;

Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;  
 Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;  
 - Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 600;  
 Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;  
 Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;  
 - Pressione di prova (Pmax in Pa\*) > 600;  
 Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;  
 Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;

\*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

### 01.05.R07 Isolamento acustico

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo i seguenti parametri:

- classe R1 se  $20 \leq R_w \leq 27$  dB(A);
- classe R2 se  $27 \leq R_w \leq 35$  dB(A);
- classe R3 se  $R_w > 35$  dB(A).

### 01.05.R08 Isolamento termico

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

### 01.05.R09 Resistenza agli urti

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

- Tipo di infisso: Porta esterna:  
 Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;  
 Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 3,75 - faccia interna = 3,75
- Tipo di infisso: Porta interna:  
 Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;  
 Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 240 - faccia interna = 240
- Tipo di infisso: Finestra:  
 Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
 Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 900 - faccia interna = 900
- Tipo di infisso: Portafinestra:  
 Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
 Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = 700
- Tipo di infisso: Facciata continua:  
 Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;  
 Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 6 - faccia interna = -
- Tipo di infisso: Elementi pieni:  
 Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
 Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = -.

### 01.05.R10 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 12211.

**01.05.R11 Resistenza a manovre false e violente**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Gli sforzi per le manovre di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti qui descritti.

A) Infissi con ante ruotanti intorno ad un asse verticale o orizzontale.

- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F \leq 100$  N e  $M \leq 10$  Nm

- Sforzi per le operazioni movimentazione delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 80$  N per anta con asse di rotazione laterale con apertura a vasistas,  $30 \text{ N} \leq F \leq 80$  N per anta con asse di rotazione verticale con apertura girevole,  $F \leq 80$  N per anta, con una maniglia, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico e  $F \leq 130$  N per anta, con due maniglie, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico;

B) Infissi con ante apribili per traslazione con movimento verticale od orizzontale.

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

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 60$  N per anta di finestra con movimento a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole,  $F \leq 100$  N per anta di porta o di portafinestra a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole e  $F \leq 100$  N per anta a traslazione verticale ed apertura a saliscendi.

C) Infissi con apertura basculante

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F \leq 100$  N e  $M \leq 10$  Nm.

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

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

D) Infissi con apertura a pantografo

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F \leq 100$  N e  $M \leq 10$  Nm.

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 150$  N

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 100$  N

E) Infissi con apertura a fisarmonica

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F \leq 100$  N e  $M \leq 10$  Nm

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza  $F$ , da applicare con azione parallela al piano dell'infisso, utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 80$  N

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 80$  N per anta di finestra e  $F \leq 120$  N per anta di porta o portafinestra.

F) Dispositivi di sollevamento

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

**01.05.R12 Resistenza all'acqua**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

**01.05.R13 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**01.05.R14 Illuminazione naturale**

*Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.

**Livello minimo della prestazione:**

Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:

- al 2% per le residenze;
- all' 1% per uffici e servizi.

**01.05.R15 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- ° 01.05.01 Serramenti in alluminio

**Elemento Manutenibile: 01.05.01**

**Serramenti in alluminio**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Infissi esterni**

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

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.05.01.A01 Alterazione cromatica**

**01.05.01.A02 Bolla**

**01.05.01.A03 Condensa superficiale**

**01.05.01.A04 Corrosione**

**01.05.01.A05 Deformazione**  
**01.05.01.A06 Degrado degli organi di manovra**  
**01.05.01.A07 Degrado delle guarnizioni**  
**01.05.01.A08 Deposito superficiale**  
**01.05.01.A09 Frantumazione**  
**01.05.01.A10 Macchie**  
**01.05.01.A11 Non ortogonalità**  
**01.05.01.A12 Perdita di materiale**  
**01.05.01.A13 Perdita trasparenza**  
**01.05.01.A14 Rottura degli organi di manovra**  
**01.05.01.A15 Basso grado di riciclabilità**  
**01.05.01.A16 Impiego di materiali non durevoli**  
**01.05.01.A17 Illuminazione naturale non idonea**

**Unità Tecnologica: 01.06**

## 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)

#### **01.06.R01 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<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

#### **01.06.R02 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 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..

#### **01.06.R03 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.

#### **01.06.R04 (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.

### **01.06.R05 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.

### **01.06.R06 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.

### **01.06.R07 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.

### **01.06.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.06.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### **01.06.R10 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

### **01.06.R11 Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

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

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

### 01.06.R12 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.

### 01.06.R13 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 = Legge

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 = Legge

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 = Legge

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 = Legge

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.

### 01.06.R14 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.

### 01.06.R15 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.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 01.06.01 Murature di elementi prefabbricati
- 01.06.02 Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compresi splittati-idrofugati
- 01.06.03 Murature in c.a. facciavista
- 01.06.04 Murature intonacate

**Elemento Manutenibile: 01.06.01**

### **Murature di elementi prefabbricati**

**Unità Tecnologica: 01.06**

**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**

**01.06.01.A01 Alveolizzazione**

**01.06.01.A02 Bolle d'aria**

**01.06.01.A03 Cavillature superficiali**

**01.06.01.A04 Crosta**

**01.06.01.A05 Decolorazione**

**01.06.01.A06 Deposito superficiale**

**01.06.01.A07 Disgregazione**

**01.06.01.A08 Distacco**

**01.06.01.A09 Efflorescenze**

**01.06.01.A10 Erosione superficiale**

**01.06.01.A11 Esfoliazione**

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

**01.06.01.A13 Fessurazioni**

**01.06.01.A14 Macchie e graffiti**

**01.06.01.A15 Mancanza**

**01.06.01.A16 Patina biologica**

**01.06.01.A17 Penetrazione di umidità**

**01.06.01.A18 Presenza di vegetazione**

**01.06.01.A19 Rigonfiamento**

**01.06.01.A20 Scheggiature**

**01.06.01.A21 Pitting**

- 01.06.01.A22 Polverizzazione**
- 01.06.01.A23 Basso grado di riciclabilità**
- 01.06.01.A24 Impiego di materiali non durevoli**
- 01.06.01.A25 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**
- 01.06.01.A26 Utilizzo materiali a bassa resistenza termica**

**Elemento Manutenibile: 01.06.02**

## **Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compressi splittati-idrofugati**

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Pareti esterne**

Si tratta di murature realizzate con elementi di calcestruzzo vibro compresso, con blocchi splittati ed Idrofugati per realizzazioni di murature di tamponamento.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.06.02.A01 Alveolizzazione**
- 01.06.02.A02 Bolle d'aria**
- 01.06.02.A03 Cavillature superficiali**
- 01.06.02.A04 Crosta**
- 01.06.02.A05 Decolorazione**
- 01.06.02.A06 Deposito superficiale**
- 01.06.02.A07 Disgregazione**
- 01.06.02.A08 Distacco**
- 01.06.02.A09 Efflorescenze**
- 01.06.02.A10 Erosione superficiale**
- 01.06.02.A11 Esfoliazione**
- 01.06.02.A12 Esposizione dei ferri di armatura**
- 01.06.02.A13 Fessurazioni**
- 01.06.02.A14 Macchie e graffi**
- 01.06.02.A15 Mancanza**
- 01.06.02.A16 Patina biologica**
- 01.06.02.A17 Penetrazione di umidità**
- 01.06.02.A18 Presenza di vegetazione**
- 01.06.02.A19 Rigonfiamento**
- 01.06.02.A20 Scheggiature**
- 01.06.02.A21 Pitting**
- 01.06.02.A22 Polverizzazione**
- 01.06.02.A23 Basso grado di riciclabilità**
- 01.06.02.A24 Impiego di materiali non durevoli**
- 01.06.02.A25 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

## Murature in c.a. facciavista

Unità Tecnologica: 01.06

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 RISCONTRABILI

- 01.06.03.A01 Alveolizzazione
- 01.06.03.A02 Bolle d'aria
- 01.06.03.A03 Cavillature superficiali
- 01.06.03.A04 Crosta
- 01.06.03.A05 Decolorazione
- 01.06.03.A06 Deposito superficiale
- 01.06.03.A07 Disgregazione
- 01.06.03.A08 Distacco
- 01.06.03.A09 Efflorescenze
- 01.06.03.A10 Erosione superficiale
- 01.06.03.A11 Esfoliazione
- 01.06.03.A12 Esposizione dei ferri di armatura
- 01.06.03.A13 Fessurazioni
- 01.06.03.A14 Macchie e graffiti
- 01.06.03.A15 Mancanza
- 01.06.03.A16 Patina biologica
- 01.06.03.A17 Penetrazione di umidità
- 01.06.03.A18 Presenza di vegetazione
- 01.06.03.A19 Rigonfiamento
- 01.06.03.A20 Scheggiature
- 01.06.03.A21 Pitting
- 01.06.03.A22 Polverizzazione
- 01.06.03.A23 Basso grado di riciclabilità
- 01.06.03.A24 Impiego di materiali non durevoli
- 01.06.03.A25 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche
- 01.06.03.A26 Utilizzo materiali a bassa resistenza termica

## Murature intonacate

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.06.04.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

### 01.06.04.A01 Alveolizzazione

### 01.06.04.A02 Bolle d'aria

### 01.06.04.A03 Cavillature superficiali

### 01.06.04.A04 Crosta

### 01.06.04.A05 Decolorazione

### 01.06.04.A06 Deposito superficiale

### 01.06.04.A07 Disgregazione

### 01.06.04.A08 Distacco

### 01.06.04.A09 Efflorescenze

### 01.06.04.A10 Erosione superficiale

### 01.06.04.A11 Esfoliazione

### 01.06.04.A12 Fessurazioni

### 01.06.04.A13 Macchie e graffiti

### 01.06.04.A14 Mancanza

### 01.06.04.A15 Patina biologica

### 01.06.04.A16 Penetrazione di umidità

### 01.06.04.A17 Polverizzazione

### 01.06.04.A18 Presenza di vegetazione

### 01.06.04.A19 Rigonfiamento

### 01.06.04.A20 Scheggiature

### 01.06.04.A21 Basso grado di riciclabilità

### 01.06.04.A22 Impiego di materiali non durevoli

#### **01.06.04.A23 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
3) LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021 .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
" 1) Ripristino e consolidamento .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
" 1) Ripristini di murature con malte e betoncino .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 2) Rivestimenti .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 3) Chiusure verticali trasparenti .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Schermature solari esterne .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 2) Serramenti ad alta prestazione energetica .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 4) Interventi su strutture esistenti .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) Riparazione del copriferro .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 2) Rinforzi in betoncino armato .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
" 5) Infissi esterni .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
" 1) Serramenti in alluminio .....	pag.	<a href="#"><u>19</u></a>
" 6) Pareti esterne .....	pag.	<a href="#"><u>20</u></a>
" 1) Murature di elementi prefabbricati .....	pag.	<a href="#"><u>23</u></a>
" 2) Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compressi splittati-idrofugati .....	pag.	<a href="#"><u>23</u></a>
" 3) Murature in c.a. facciavista .....	pag.	<a href="#"><u>24</u></a>
" 4) Murature intonacate .....	pag.	<a href="#"><u>25</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI  
2021  
**COMMITTENTE:** Comune di Vimodrone (Mi)

09/12/2021, Vimodrone, (MI)

**IL TECNICO**

---

(Marco Bigni Ingegnere)

## Conformità ai criteri ambientali minimi

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

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

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

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

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

### Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

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

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

### Classe Requisiti:

## Acustici

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIAE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R07	Requisito: Isolamento acustico

### Classe Requisiti:

## Benessere visivo degli spazi interni

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIAE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>
01.03.R01	Requisito: Illuminazione naturale



**01.05 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R14	Requisito: Illuminazione naturale

**Classe Requisiti:****Di salvaguardia dell'ambiente**
**01 - LAVORI DI MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI  
SCOLASTICI 2021**
**01.01 - Ripristino e consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
01.01.R03	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

**01.02 - Rivestimenti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Rivestimenti</b>
01.02.R01	Requisito: Igiene, salute e ambiente

**01.04 - Interventi su strutture esistenti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Interventi su strutture esistenti</b>
01.04.R03	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

**01.06 - Pareti esterne**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R10	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

**Classe Requisiti:****Di stabilità**
**01 - LAVORI DI MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI  
SCOLASTICI 2021**
**01.01 - Ripristino e consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
01.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica

**01.04 - Interventi su strutture esistenti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Interventi su strutture esistenti</b>
01.04.R04	Requisito: Resistenza meccanica

#### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R09	Requisito: Resistenza agli urti
01.05.R10	Requisito: Resistenza al vento

#### 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R07	Requisito: Resistenza meccanica
01.06.R14	Requisito: Resistenza agli urti
01.06.R15	Requisito: Resistenza ai carichi sospesi
<b>01.06.04</b>	<b>Murature intonacate</b>
01.06.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica per murature in laterizio intonacate

**Classe Requisiti:**

## Facilità d'intervento

**01 - LAVORI DI MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI  
SCOLASTICI 2021**

#### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R05	Requisito: Pulibilità

**Classe Requisiti:**

## Funzionalità tecnologica

**01 - LAVORI DI MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI  
SCOLASTICI 2021**

#### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

## Protezione antincendio

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R06	Requisito: Resistenza al fuoco

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Interventi su strutture esistenti</b>
01.04.R01	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi

#### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R12	Requisito: Resistenza all'acqua

#### 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R12	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
01.06.R13	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

## Sicurezza d'uso

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.02 - Rivestimenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Rivestimenti</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02.R02	Requisito: Sicurezza nell'impiego

## 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R11	Requisito: Resistenza a manovre false e violente

**Classe Requisiti:**

# Termici ed igrotermici

## 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

## 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del fattore solare
01.05.R03	Requisito: Permeabilità all'aria
01.05.R06	Requisito: Tenuta all'acqua
01.05.R08	Requisito: Isolamento termico

## 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R01	Requisito: Permeabilità all'aria
01.06.R03	Requisito: Tenuta all'acqua
01.06.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.06.R05	Requisito: Isolamento termico

**Classe Requisiti:**

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

## 01.01 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
01.01.R04	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

## 01.02 - Rivestimenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
--------	---

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Rivestimenti</b>
01.02.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Chiusure verticali trasparenti</b>
01.03.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Interventi su strutture esistenti</b>
01.04.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
01.04.R05	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R13	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.05.R15	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R08	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.06.R09	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

## Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R11	Requisito: Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

## Visivi

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.01 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
01.01.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

#### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.05.R04	Requisito: Regolarità delle finiture

#### 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Pareti esterne</b>
01.06.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) Acustici .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
3) Benessere visivo degli spazi interni .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
4) Di salvaguardia dell'ambiente .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
5) Di stabilità .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
6) Facilità d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
7) Funzionalità tecnologica .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
8) Protezione antincendio .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
9) Protezione dagli agenti chimici ed organici .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
10) Sicurezza d'uso .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
11) Termici ed igrotermici .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
12) Utilizzo razionale delle risorse .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
13) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
14) Visivi .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI  
2021  
**COMMITTENTE:** Comune di Vimodrone (Mi)

09/12/2021, Vimodrone, (MI)

**IL TECNICO**

---

(Marco Bigni Ingegnere)



# Conformità ai criteri ambientali minimi

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

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

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

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

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

## Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

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

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

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.01 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Ripristini di murature con malte e betoncino</b>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.01.01.C01	Controllo: Controllo superfici	Controllo a vista	ogni 2 anni

#### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Schermature solari esterne</b>		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo illuminazione naturale	Controllo	ogni 6 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Controllo funzionalità	Controllo	ogni anno
<b>01.03.02</b>	<b>Serramenti ad alta prestazione energetica</b>		
01.03.02.C08	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.02.C07	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.02.C02	Controllo: Controllo guarnizioni di tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.02.C03	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.02.C04	Controllo: Controllo organi di movimentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.02.C05	Controllo: Controllo telai fissi	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.02.C06	Controllo: Controllo telai mobili	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Riparazione del copriferro</b>		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.04.01.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Rinforzi in betoncino armato</b>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.04.02.C04	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Serramenti in alluminio</b>		
01.05.01.C13	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.05.01.C14	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.05.01.C07	Controllo: Controllo persiane	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.05.01.C12	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.05.01.C15	Controllo: Controllo illuminazione naturale	Controllo	ogni 6 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo frangisole	Controllo a vista	ogni anno
01.05.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C03	Controllo: Controllo guarnizioni di tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C04	Controllo: Controllo guide di scorrimento	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C05	Controllo: Controllo organi di movimentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C06	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni anno
01.05.01.C08	Controllo: Controllo persiane avvolgibili in plastica	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C09	Controllo: Controllo serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C10	Controllo: Controllo telai fissi	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C11	Controllo: Controllo telai mobili	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Murature di elementi prefabbricati</b>		
01.06.01.C05	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.06.01.C06	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.06.01.C07	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.06.01.C08	Controllo: Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica	Verifica	quando occorre
01.06.01.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.01.C03	Controllo: Controllo strutturale	Controllo a vista	ogni 2 anni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01.C01	Controllo: Controllo dello stato dei giunti	Controllo a vista	ogni 3 anni
01.06.01.C04	Controllo: Controllo facciata	Controllo a vista	ogni 3 anni
<b>01.06.02</b>	<b>Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compressi splittati-idrofugati</b>		
01.06.02.C04	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.06.02.C05	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.06.02.C06	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.06.02.C07	Controllo: Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica	Verifica	quando occorre
01.06.02.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.02.C03	Controllo: Controllo strutturale	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.06.02.C01	Controllo: Controllo dello stato dei giunti	Controllo a vista	ogni 3 anni
<b>01.06.03</b>	<b>Murature in c.a. facciavista</b>		
01.06.03.C06	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.06.03.C07	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.06.03.C08	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.06.03.C09	Controllo: Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica	Verifica	quando occorre
01.06.03.C01	Controllo: Controllo dell'aspetto	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.06.03.C02	Controllo: Controllo delle zone esposte	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 6 mesi
01.06.03.C04	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.06.03.C05	Controllo: Controllo strutturale	Controllo a vista	ogni 2 anni
01.06.03.C03	Controllo: Controllo fenomeni di disgregazione	Controllo a vista	ogni 3 anni
<b>01.06.04</b>	<b>Murature intonacate</b>		
01.06.04.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.06.04.C04	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.06.04.C05	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.06.04.C01	Controllo: Controllo facciata	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.06.04.C02	Controllo: Controllo zone esposte	Controllo	ogni 6 mesi

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021 .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) 01.01 - Ripristino e consolidamento .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Ripristini di murature con malte e betoncino .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 2) 01.03 - Chiusure verticali trasparenti .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Schermature solari esterne .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 2) Serramenti ad alta prestazione energetica .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 3) 01.04 - Interventi su strutture esistenti .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Riparazione del copriferro .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 2) Rinforzi in betoncino armato .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 4) 01.05 - Infissi esterni .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Serramenti in alluminio .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 5) 01.06 - Pareti esterne .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 1) Murature di elementi prefabbricati .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 2) Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compressi splittati-idrofugati .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 3) Murature in c.a. facciavista .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 4) Murature intonacate .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI  
2021  
**COMMITTENTE:** Comune di Vimodrone (Mi)

09/12/2021, Vimodrone, (MI)

**IL TECNICO**

---

(Marco Bigni Ingegnere)

## Conformità ai criteri ambientali minimi

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

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

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

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

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

### Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

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

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

### 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021

#### 01.01 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Ripristini di murature con malte e betoncino</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

#### 01.03 - Chiusure verticali trasparenti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Schermature solari esterne</b>	
01.03.01.I02	Intervento: Ripristino	quando occorre
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni mese
<b>01.03.02</b>	<b>Serramenti ad alta prestazione energetica</b>	
01.03.02.I02	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
01.03.02.I05	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
01.03.02.I03	Intervento: Pulizia telai fissi	ogni 6 mesi
01.03.02.I01	Intervento: Pulizia guarnizioni di tenuta	ogni 12 mesi
01.03.02.I04	Intervento: Pulizia telai mobili	ogni 12 mesi
01.03.02.I06	Intervento: Regolazione guarnizioni di tenuta	ogni 3 anni
01.03.02.I07	Intervento: Regolazione telai fissi	ogni 3 anni
01.03.02.I08	Intervento: Ripristino fissaggi telai fissi	ogni 3 anni

## 01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Riparazione del copriferro</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	a guasto
<b>01.04.02</b>	<b>Rinforzi in betoncino armato</b>	
01.04.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

## 01.05 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Serramenti in alluminio</b>	
01.05.01.I03	Intervento: Pulizia frangisole	quando occorre
01.05.01.I05	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
01.05.01.I08	Intervento: Pulizia telai persiane	quando occorre
01.05.01.I09	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
01.05.01.I16	Intervento: Sostituzione cinghie avvolgibili	quando occorre
01.05.01.I17	Intervento: Sostituzione frangisole	quando occorre
01.05.01.I02	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
01.05.01.I06	Intervento: Pulizia telai fissi	ogni 6 mesi
01.05.01.I10	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
01.05.01.I04	Intervento: Pulizia guarnizioni di tenuta	ogni 12 mesi
01.05.01.I07	Intervento: Pulizia telai mobili	ogni 12 mesi
01.05.01.I15	Intervento: Ripristino ortogonalità telai mobili	ogni 12 mesi
01.05.01.I11	Intervento: Regolazione guarnizioni di tenuta	ogni 3 anni
01.05.01.I12	Intervento: Regolazione organi di movimentazione	ogni 3 anni
01.05.01.I13	Intervento: Regolazione telai fissi	ogni 3 anni
01.05.01.I14	Intervento: Ripristino fissaggi telai fissi	ogni 3 anni
01.05.01.I01	Intervento: Lubrificazione serrature e cerniere	ogni 6 anni
01.05.01.I18	Intervento: Sostituzione infisso	ogni 30 anni

## 01.06 - Pareti esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Murature di elementi prefabbricati</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.06.01.I04	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.06.01.I02	Intervento: Rifacimento dei sigillanti	ogni 5 anni
01.06.01.I05	Intervento: Trattamento protettivo	ogni 5 anni
01.06.01.I03	Intervento: Rimozione delle zone in fase di sfaldamento	ogni 40 anni
<b>01.06.02</b>	<b>Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compresi splittati-idrofugati</b>	
01.06.02.I01	Intervento: Rimozione delle zone in fase di sfaldamento	quando occorre
01.06.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.06.03</b>	<b>Murature in c.a. facciavista</b>	
01.06.03.I02	Intervento: Pulizia superfici	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.06.03.I01	Intervento: Pulizia e ripristino dei giunti	ogni 5 anni
01.06.03.I04	Intervento: Trattamento di consolidamento	ogni 5 anni
01.06.03.I05	Intervento: Trattamento protettivo	ogni 5 anni
01.06.03.I03	Intervento: Rimozione delle zone in fase di sfaldamento	ogni 40 anni
<b>01.06.04</b>	<b>Murature intonacate</b>	
01.06.04.I01	Intervento: Ripristino intonaco	ogni 10 anni



# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) 01 - LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FACCIATE EDIFICI SCOLASTICI 2021 .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) 01.01 - Ripristino e consolidamento .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Ripristini di murature con malte e betoncino .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 2) 01.03 - Chiusure verticali trasparenti .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Schermature solari esterne .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 2) Serramenti ad alta prestazione energetica .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 3) 01.04 - Interventi su strutture esistenti .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Riparazione del copriferro .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 2) Rinforzi in betoncino armato .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 4) 01.05 - Infissi esterni .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 1) Serramenti in alluminio .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
" 5) 01.06 - Pareti esterne .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 1) Murature di elementi prefabbricati .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 2) Murature in blocchi di calcestruzzo vibro-compressi splittati-idrofugati .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 3) Murature in c.a. facciavista .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
" 4) Murature intonacate .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>