



# COMUNE DI MORLUPO

Città Metropolitana di Roma Capitale

SPAZI SPORTIVI SCOLASTICI CONTRIBUTI IN CONTO INTERESSI SUI  
MUTUI AGEVOLATI DELL'ISTITUTO PER IL CREDITO SPORTIVO

## OPERE DI COMPLETAMENTO DELLA PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE "SCALO"

Via S.Pellegrino

### PROGETTO ESECUTIVO

### Piano di Manutenzione dell'Opera

Il Progettista  
Arch. Marco Stefanini

Il Responsabile Unico del Procedimento  
Geom. Mario Bettelli

Coordinatore Sicurezza in Progettazione  
Arch. Marco Stefanini

Il Committente  
Comune di Morlupo

Collaboratori

Protocollo

CODICE UNICO PROGETTO

**E33G15002310004**

REVISIONE

DATA

N. Elaborato

1

04/12/2017

2

3

4

**12**



**Comune di Comune di Morlupo**  
Provincia di Città Metropolitana di Roma  
Capital

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Lavori di completamento della palestra della Scuola elementare "Scalo"

**COMMITTENTE:** Comune di Morlupo

04/12/2017, Faleria

**IL TECNICO**

---

(Arch. Marco Stefanini)

Marco Stefanini | Architetto

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

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Morlupo**

Provincia di: **Città Metropolitana di Roma Capital**

OGGETTO: **PROGETTO ESECUTIVO - Lavori di completamento della palestra della Scuola elementare "Scalo"**

Il progetto consiste nel completamento funzionale della palestra a servizio del plesso scolastico in oggetto al fine di rendere fruibile uno spazio oggi inutilizzato e trasformarlo in una palestra per **attività motoria NON AGONISTICA ad esclusivo servizio degli alunni della scuola**. Si è ritenuto opportuno pianificare la realizzazione di un impianto fotovoltaico. corpo di fabbrica su cui si intende intervenire si sviluppa su di una superficie totale di circa 195 mq. L'altezza dello stesso risulta variabile: da un'altezza minima di 3,07 ml ad un'altezza massima di 4,80 ml. La copertura in parte piana ed in parte inclinata ospiterà, proprio per la tipica conformazione, i pannelli solari. Lo spazio risulta ben illuminato e areato da un puntuale ma frequente sistema vetrato: 9 finestre che permettono un adeguato ricambio d'aria. Le opere necessarie a tale trasformazione possono essere raggruppate in due macro aree e distinte come segue:

## OPERE EDILI

- Realizzazione massetto di fondazione: per la sala da adibire alle attività ginniche e per le zone di accesso alla stessa;
- Realizzazione intonaci e tinteggiature di classe rispondente alle norme di prevenzione incendi;
- Realizzazione di controsoffitto;
- Posa in opera di nuovi serramenti, controtelai e soglie;
- Realizzazione di uno spogliatoio ad esclusivo servizio della palestra con bagno accessibile a persone con ridotte capacità motorie e doccia;
- Realizzazione di un accesso diretto alla palestra dall'esterno mediante una rampa con pendenza inferiore all'8%;
- Posa in opera di porte antincendio;
- Posa in opera di un ascensore di collegamento con il piano superiore (fermata al piano Terra e fermata al piano Primo);
- Realizzazione di pavimentazioni:
  - a. *per la sala*: pavimentazione speciale sintetica per campi omologata dal laboratorio pavimentazioni speciali del CONI, realizzata con resine altamente elastiche e alta resistenza per il ritorno di energia, con caratteristiche antisdrucchiolevoli ed antiriflesso, realizzata in applicazioni multiple per un totale di circa 2.00 Kg a mq compreso: il primer di ancoraggio, la finitura pigmentata superficiale e quant'altro occorre per dare l'opera finita;
  - b. *per le zone di accesso*: pavimentazione in gres; *per la rampa esterna*: pavimentazione in pietra con trattamento anti scivolo; *per le scale interne*: pavimentazione in pietra.

## IMPIANTISTICHE

- Realizzazione *impianto di riscaldamento*: data la particolare conformazione della sala da adibirsi ad attività motorie e la necessità di realizzare un controsoffitto si è ritenuto opportuno realizzare un impianto di riscaldamento ad aria soffiata integrato nel controsoffitto;
- Realizzazione *impianto elettrico*: data la particolare conformazione della sala da adibirsi ad attività motorie e la necessità di realizzare un controsoffitto si è ritenuto opportuno realizzare un impianto di illuminazione integrato nel controsoffitto mentre per l'impianto elettrico si rimanda all'allegato elaborato grafico di progetto;
- Realizzazione *impianto antincendio*: l'impianto antincendio verrà realizzato in modo autonomo mediante l'installazione di n. 3 attacchi per idrante 45 UNI 804 con portata minima 120 litri/minuto alla pressione di 2 bar, il tutto montato e pronto all'uso, oltre agli estintori previsti per legge;

Realizzazione *impianto solare Fotovoltaico*: L'impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 7 kW sarà installato sulla copertura della palestra della Scuola elementare Scalo, verrà collegato alla rete elettrica di distribuzione in Bassa tensione

Trifase in corrente alternata di tipo Trifase a 400 V di competenza del gestore di rete. L'impianto, che entrerà in esercizio a seguito di Nuova costruzione, sarà individuato da un unico punto di connessione alla rete elettrica in uscita dal gruppo di conversione, rispetto al quale sarà presentata domanda al gestore di rete per la connessione alla rete. Per le specifiche tecniche si rimanda alla allegata relazione specialistica;

## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 EDILIZIA: CHIUSURE
- 02 SISTEMI DI SICUREZZA
- 03 EDILIZIA: PARTIZIONI
- 04 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 05 IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
- 06 SISTEMI A LED
- 07 MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE

**Corpo d'Opera: 01**

## **EDILIZIA: CHIUSURE**

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

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Rivestimenti esterni
- 01.02 Infissi esterni

**Unità Tecnologica: 01.01**

## **Rivestimenti esterni**

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

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

---

- 01.01.01 Intonaco
- 01.01.02 Tinteggiature e decorazioni

**Elemento Manutenibile: 01.01.01**

### **Intonaco**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Rivestimenti esterni**

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

## **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare

anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

### Tinteggiature e decorazioni

#### Unità Tecnologica: 01.01

#### Rivestimenti esterni

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti esterni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc.. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di facciata o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc.. Talvolta gli stessi casseri utilizzati per il getto di cls ne assumono forme e tipologie diverse tali da raggiungere aspetti decorativi nelle finiture.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Unità Tecnologica: 01.02

### 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:

- 01.02.01 Finestre a filo muro
- 01.02.02 Grate di sicurezza
- 01.02.03 Serramenti in materie plastiche (PVC)

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

### Finestre a filo muro

#### Unità Tecnologica: 01.02

#### Infissi esterni

Si tratta di infissi definiti anche chiusure tecniche a filo muro. La tecnologia di questi elementi prevede l'eliminazione a vista di stipiti, cornici coprifilo e cerniere. Il sistema assicura la perfetta planarità alla parete e la totale scomparsa dei telai fino a mimetizzarsi con gli ambienti circostanti.

Nei sistemi di infissi filo a muro si trovano svariati prodotti realizzati con materiali diversi: alluminio, legno, misti, ecc..

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione di serramenti a filo muro deve avvenire con posa a regola d'arte seguendo scrupolosamente quanto riportato nelle rispettive schede tecniche di produzione. Evitare assemblaggi di serramenti scadenti e/o montati da personale non adeguatamente formato che potrebbero essere causa dell'insorgenza di guasti ed anomalie. Provvedere ad una corretta manutenzione degli elementi che li compongono.

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

### Grate di sicurezza

#### Unità Tecnologica: 01.02

#### Infissi esterni

Le grate di sicurezza sono dei sistemi di chiusura antintrusione a servizio di aperture e/o accessi a fabbricati con destinazione diversa (abitazioni, uffici, scuole, magazzini, ecc.). Sono generalmente in alluminio, acciaio zincato, acciaio zincato verniciato, acciaio inox, ecc.. Esse si adattano ad ogni dimensione e si installano con estrema semplicità e senza interventi murari conservando la luminosità all'interno della struttura protetta.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere periodicamente alla lubrificazione di serrature ed organi di movimentazione nonché di binari e parti fisse per lo scorrimento. Verificare, in caso di saracinesche motorizzate, il corretto funzionamento rispetto alle fasi di apertura-chiusura e di arresto nelle diverse posizioni di servizio.

**Elemento Manutenibile: 01.02.03**

### Serramenti in materie plastiche (PVC)

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Infissi esterni**

Si tratta di infissi in plastica realizzati in PVC (ossia in polivinilcloruro) mediante processo di estrusione. I telai sono realizzati mediante giunzioni meccaniche o con saldature a piastra calda dei profili. Per la modesta resistenza meccanica del materiale gli infissi vengono realizzati a sezioni con più camere e per la chiusura di luci elevate si fa ricorso a rinforzi con profilati di acciaio. I principali vantaggi dei serramenti in PVC sono la resistenza agli agenti aggressivi e all'umidità, la leggerezza, l'imputrescibilità, l'elevata coibenza termica. Difficoltà invece nell'impiego riguarda nel comportamento alle variazioni di temperature e conseguentemente alle dilatazioni; si sconsigliano infatti profilati in colori scuri. Si possono ottenere anche effetto legno mediante l'incollaggio a caldo di un film acrilico sui profilati.

#### 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.

**Corpo d'Opera: 02**

## SISTEMI DI SICUREZZA

I sistemi di sicurezza rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici che attraverso degli accorgimenti e/o informazioni preventive, permettono di ridurre e/o eliminare i rischi derivanti dalle attività in ambito lavorativo e/o domestico.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 02.01 Sistemi di protezione per lavori su coperture

**Unità Tecnologica: 02.01**

## Sistemi di protezione per lavori su coperture

Il sistema di protezione dei bordi, per lavori su coperture, è un insieme di componenti previsto per proteggere le persone dalle cadute dall'alto, i quali si differenziano in base al tipo di fissaggio sulla struttura.

In particolare i parapetti vengono scelti in base alla classe di appartenenza. Per i parapetti le tre classi di appartenenza, fondamentali per una scelta adeguata, sono:

- CLASSE A
- CLASSE B
- CLASSE C

Un parapetto provvisorio è costituito da un montante, un corrente principale, un corrente intermedio e un corrente inferiore.

- Montante: è il supporto principale, ancorato alla costruzione, sul quale vengono collegati il corrente principale, il corrente intermedio ed il corrente inferiore.

- Corrente principale: è la barriera superiore posizionata ad una altezza minima di 1 m rispetto alla superficie di lavoro.

- Corrente intermedio: è la barriera protettiva tra il corrente principale e la superficie di lavoro. Può essere costituita da un elemento rettilineo e/o da una rete, in questo caso viene denominata "protezione intermedia".

- Corrente inferiore: è la barriera posta in corrispondenza della superficie di lavoro atta ad evitare la caduta del lavoratore. Generalmente è costituita da una tavola fermapiède con il bordo superiore posizionato ad almeno 20 cm sopra la superficie di lavoro.

Nei parapetti provvisori è necessario verificare periodicamente lo stato di conservazione dell'attrezzatura, ingrassando le parti di movimento come viti e perni; inoltre una buona conservazione delle parti superficiali elimina possibili pericoli derivanti da indebolimenti dovuti alla corrosione.

Le reti di sicurezza si distinguono in base al sistema di fissaggio e disposizione in opera. Le reti possono essere classificate in base alla

connessione di maglie, in funzione della larghezza di maglia massima (IM) e dell'energia minima di rottura (EA o EB):

Tipo = A1; Larghezza max. maglia (IM) = 60 mm ; Energia min. di rottura (EA) = 2,3 kJ

Tipo = A2; Larghezza max. maglia (IM) = 100 mm ; Energia min. di rottura (EA) = 2,3 kJ

Tipo = B1; Larghezza max. maglia (IM) = 60 mm ; Energia min. di rottura (EB) = 4,4 kJ

Tipo = B2; Larghezza max. maglia (IM) = 100 mm ; Energia min. di rottura (EB) = 4,4 kJ

La maglia della rete può essere Quadrata (simbolo Q ) oppure a Losanga ( simbolo D).

Prima di svolgere lavori sulle coperture, è necessario eseguire, nell'ambito della redazione del Piano Operativo di Sicurezza, una specifica valutazione dei rischi, ed in particolare il rischio di caduta dall'alto, a cui risultano esposti gli operatori durante l'esecuzione di lavori sulla copertura, al fine di definire le conseguenti opere di prevenzione e protezione da adottare.

Le reti di sicurezza dovranno essere piegate e riposte dentro sacchi di protezione posizionati in ambiente secco, lontano da sorgenti di calore, da sostanze aggressive come acidi, soluzioni saline, solventi, lubrificanti ed al riparo dalla luce del sole. Eventuali danni devono essere riparati dal fabbricante o da persona qualificata dal fabbricante, altrimenti la rete di sicurezza deve essere sostituita.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.01.01 Parapetto di classe A
- 02.01.02 Protezione intermedia

### Elemento Manutenibile: 02.01.01

#### Parapetto di classe A

#### Unità Tecnologica: 02.01

#### Sistemi di protezione per lavori su coperture

I sistemi di parapetti classe A devono garantire la sola resistenza ai carichi statici. I requisiti base sono: Sostenere una persona che si appoggia alla protezione o fornire una presa quando vi si cammina a fianco. Trattenerne una persona che cammina o cade in direzione della protezione.

La tipologia delle strutture di ancoraggio utilizzate per i parapetti possono essere:

- per il calcestruzzo armato: ammorsato con ganascia; piastra verticale/ inclinata; universale a vite.
- per il legno: a fissaggio laterale; fissaggio frontale.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nei parapetti provvisori è necessario verificare periodicamente lo stato di conservazione dell'attrezzatura, ingrassando le parti di movimento come viti e perni; inoltre una buona conservazione delle parti superficiali elimina possibili pericoli derivanti da indebolimenti dovuti alla corrosione. Eventuali danni devono essere riparati dal fabbricante o da persona qualificata dal fabbricante, altrimenti l'elemento deve essere sostituito. Il personale qualificato deve fornire un parere vincolante al fine del riutilizzo del parapetto provvisorio riparato. Si rende necessaria la verifica della struttura di ancoraggio in tutti i casi dubbi ovvero nei casi non contemplati nel libretto di istruzioni fornito dal produttore. Il guardacorpo deve essere montato seguendo scrupolosamente le indicazioni contenute nel manuale di istruzioni fornito dal costruttore, che deve essere quindi presente in cantiere, in particolare accertando se nelle istruzioni sono previsti limiti all'uso. La norma UNI 13374 stabilisce che i componenti del parapetto, costruiti allo scopo dal produttore, debbano essere marcati e debba essere riportata la designazione con la classe di appartenenza (A, B, C), identificazione del costruttore, anno di costruzione. Un sistema di protezione che ha subito un evento dannoso o presenta un difetto deve essere immediatamente controllato dal montatore o da altra persona qualificata dal fabbricante che deve decidere se mantenerlo o ritirarlo dal servizio secondo le modalità stabilite dal datore di lavoro e comunque in accordo con le istruzioni del fabbricante.

### Elemento Manutenibile: 02.01.02

#### Protezione intermedia

#### Unità Tecnologica: 02.01

#### Sistemi di protezione per lavori su coperture

Si definisce protezione intermedia una barriera di protezione (struttura di recinzione o rete di sicurezza) posta tra il corrente principale di parapetto e la superficie di lavoro.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per quanto concerne i carichi statici, il fissaggio delle reti deve soddisfare i requisiti di carico per ogni classe d'uso. Le prove ai carichi dinamici previsti dalla norma UNI 13374 per la classe C, sono gli stessi previsti dalla UNI EN 12631 (effettuate sul montante e fra i montanti).

## EDILIZIA: PARTIZIONI

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

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 03.01 Pareti interne
- 03.02 Rivestimenti interni
- 03.03 Infissi interni
- 03.04 Controsoffitti
- 03.05 Pavimentazioni interne

**Unità Tecnologica: 03.01**

### Pareti interne

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.01.01 Lastre di cartongesso
- 03.01.02 Tramezzi in laterizio

**Elemento Manutenibile: 03.01.01**

#### Lastre di cartongesso

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Pareti interne**

Le lastre di cartongesso sono realizzate con materiale costituito da uno strato di gesso di cava racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente. Il mercato offre vari prodotti diversi per tipologia. Gli elementi di cui è composto sono estremamente naturali tanto da renderlo un prodotto ecologico, che bene si inserisce nelle nuove esigenze di costruzione. Le lastre di cartongesso sono create per soddisfare qualsiasi tipo di soluzione, le troviamo di tipo standard per la realizzazione normale, di tipo ad alta flessibilità per la realizzazione delle superfici curve, di tipo antifumo trattate con vermiculite o cartoni ignifughi classificate in Classe 1 o 0 di reazione al fuoco, di tipo idrofugo con elevata resistenza all'umidità o al vapore acqueo, di tipo fonoisolante o ad alta resistenza termica che, accoppiate a pannello isolante in fibre o polistirene estruso, permettono di creare delle contropareti di tamponamento che risolvono i problemi di condensa o umidità, migliorando notevolmente le condizioni climatiche dell'ambiente. Le lastre vengono fissate con viti autofilettanti a strutture metalliche in lamiera di acciaio zincato, o nel caso delle contropareti, fissate direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni sono sigillate e rasate con apposito stucco e banda.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti.

**Elemento Manutenibile: 03.01.02**

#### Tramezzi in laterizio

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Pareti interne**

Si tratta di pareti costituenti le partizioni interne verticali, realizzate mediante elementi forati di laterizio di spessore variabile ( 8-12 cm) legati con malta idraulica per muratura con giunti con andamento regolare con uno spessore di circa 6 mm. Le murature sono eseguite con elementi interi, posati a livello, e con giunti sfalsati rispetto ai sottostanti.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti.

## Rivestimenti interni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.02.01 Intonaci pietrificanti
- 03.02.02 Intonaco
- 03.02.03 Rivestimenti e prodotti ceramici
- 03.02.04 Tinteggiature e decorazioni

#### Elemento Manutenibile: 03.02.01

### Intonaci pietrificanti

#### Unità Tecnologica: 03.02

#### Rivestimenti interni

Si tratta di particolari tipi di intonaci che si contraddistinguono per l'assenza di materie prime organiche; infatti generalmente l'intonaco pietrificante è di natura minerale e risulta traspirante al vapore acqueo riducendo i pericoli di distacco e di condense e allo stesso tempo facilita l'eventuale desorbimento dei sali contenuti nella malta di supporto.

L'intonaco pietrificante è resistente al gelo, allo smog e all'azione aggressiva degli agenti alcalini e miscelato con particolari additivi risulta impermeabile all'acqua battente.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il sottofondo deve essere regolare ed assorbente, privo di lesioni da ritiro, esente da sali solubili e completamente stagionato. Può essere una normale malta bastarda, con un adeguato grado di rusticità in funzione del tipo di intonaco e della granulometria che si intende usare.

Bisogna prestare attenzione nei supporti con un alto contenuto di legante idraulico, verificando l'adesione dell'intonaco sul fondo.

#### Elemento Manutenibile: 03.02.02

### Intonaco

#### Unità Tecnologica: 03.02

#### Rivestimenti interni

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

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 03.02.03

### Rivestimenti e prodotti ceramici

Impiegati come rivestimenti di pareti con elementi in lastre o piastrelle ceramiche prodotte con argille, silice, fondenti, coloranti e altre materie prime minerali. Tra i materiali ceramici utilizzati come rivestimenti ricordiamo le maioliche, le terraglie, i gès naturale o rosso, i klinker. Gli elementi in lastre o piastrelle ceramiche hanno caratteristiche di assorbimento, resistenza e spessore diverso.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

**Elemento Manutenibile: 03.02.04****Tinteggiature e decorazioni**

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

**Unità Tecnologica: 03.03****Infissi interni**

Gli infissi interni hanno per scopo quello di permettere il controllo della comunicazione tra gli spazi interni dell'organismo edilizio. In particolare l'utilizzazione dei vari ambienti in modo da permettere o meno il passaggio di persone, cose, luce naturale ed aria tra i vari ambienti interni.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 03.03.01 Porte
- 03.03.02 Porte antintrusione
- 03.03.03 Porte antipanico
- 03.03.04 Porte in tamburato

**Elemento Manutenibile: 03.03.01****Porte**

Le porte hanno funzione di razionalizzare l'utilizzazione dei vari spazi in modo da regolare il passaggio di persone, cose, luce naturale ed aria fra ambienti adiacenti, oltre che funzioni di ordine estetico e architettonico. La presenza delle porte a secondo della posizione e delle dimensioni determina lo svolgimento delle varie attività previste negli spazi di destinazione. In commercio esiste un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale (legno, metallo, plastica, vetro, ecc.) che per tipo di apertura (a rotazione, a ventola, scorrevole, a tamburo, ripiegabile, a fisarmonica, basculante, a scomparsa). Le porte interne sono costituite da: anta o battente (l'elemento apribile), telaio fisso (l'elemento fissato al controtelaio che contorna la porta e la sostiene per mezzo di cerniere), battuta (la superficie di contatto tra telaio fisso e anta mobile), cerniera (l'elemento che sostiene l'anta e ne permette la rotazione rispetto al telaio fisso), controtelaio (formato da due montanti ed una traversa è l'elemento fissato alla parete che consente l'alloggio al telaio), montante (l'elemento verticale del telaio o del controtelaio) e traversa (l'elemento orizzontale del telaio o del controtelaio).

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica delle porte in particolare al rinnovo degli strati protettivi (qualora il tipo di rivestimento lo preveda) con prodotti idonei al tipo di materiale ed alla pulizia e rimozione di residui che possono compromettere l'uso e quindi le manovre di apertura e chiusura. Controllare inoltre l'efficienza delle maniglie, delle serrature, delle cerniere e delle guarnizioni; provvedere alla loro lubrificazione periodicamente. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

#### Elemento Manutenibile: 03.03.02

### Porte antintrusione

Unità Tecnologica: 03.03

Infissi interni

Le porte antintrusione hanno la funzione rispetto alle porte tradizionali di creare una condizione di maggiore impedimento alle persone. Esse, dal punto di vista normativo, debbono avere la capacità di impedire per un tempo stabilito l'intrusione di persone. Sono quindi caratterizzate da una buona resistenza agli urti (sfondamenti, perforazioni, ecc.) In genere sono costituite da un'anima in lamiera sciolata in acciaio con elementi in materiali smorzanti acusticamente. Le battute ed i controtelai sono anch'essi in acciaio. I rivestimenti possono essere laminati plastici, di legno o altro materiale. Le serrature e gli elementi di manovra possono essere semplici o complesse, a comando e/o collegate ai sistemi di antifurto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica delle porte in particolare alla pulizia delle superfici in vista nonché la rimozione di residui che possono compromettere l'uso e quindi le manovre di apertura e chiusura. Controllare inoltre l'efficienza delle maniglie, delle serrature, delle cerniere e delle guarnizioni; provvedere alla loro lubrificazione periodicamente. Per le operazioni più specifiche rivolte al controllo dei meccanismi di chiusura ed apertura collegati ai sistemi di antifurto rivolgersi a personale tecnico specializzato.

#### Elemento Manutenibile: 03.03.03

### Porte antipanico

Unità Tecnologica: 03.03

Infissi interni

Le porte antipanico hanno la funzione di agevolare la fuga verso le porte esterne e/o comunque verso spazi sicuri in casi di eventi particolari (incendi, terremoti, emergenze, ecc.). Le dimensioni ed i materiali sono normati secondo le prescrizioni in materia di sicurezza. Esse sono dotate di elemento di manovra che regola lo sblocco delle ante definito "maniglione antipanico". Il dispositivo antipanico deve essere realizzato in modo da consentire lo sganciamento della porta nel momento in cui viene azionata la barra posta orizzontalmente sulla parte interna di essa. Tra i diversi dispositivi in produzione vi sono i dispositivi antipanico con barra a spinta (push-bar) e i dispositivi antipanico con barra a contatto (touch-bar).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare il perfetto funzionamento del dispositivo antipanico. Verificare che le controbocchette a pavimento non siano ostruite in nessun modo. Controllare periodicamente il perfetto funzionamento delle porte e degli elementi di manovra. Verificare che non vi siano ostacoli in prossimità di esse. Provvedere alla lubrificazione di cerniere, dispositivi di comando, dei maniglioni. Qualora sia previsto, controllare l'individuazione degli accessi rispetto ai piani di evacuazione e di sicurezza.

#### Elemento Manutenibile: 03.03.04

### Porte in tamburato

Unità Tecnologica: 03.03

Infissi interni

Si tratta di porte che permettono il passaggio da un ambiente ad un altro, con battente tamburato di spessori diversi, generalmente composte da intelaiatura in legno di abete stagionato, con nido d'ape, realizzati con sfibrato di legno. Possono essere rivestite con laminato melaminico calandrato di PVC.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica delle porte ed alla pulizia e rimozione di residui che possono compromettere l'uso e quindi le manovre di apertura e chiusura. Controllare inoltre l'efficienza delle maniglie, delle serrature, delle cerniere e delle guarnizioni; provvedere alla loro lubrificazione periodicamente. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

**Unità Tecnologica: 03.04**

## Controsoffitti

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti. Gli strati funzionali dei controsoffitti possono essere composti da vari elementi i materiali diversi quali:

- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzata, fibra rinforzata, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);
- cassettoni (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 03.04.01 Controsoffitti in cartongesso

**Elemento Manutenibile: 03.04.01**

#### Controsoffitti in cartongesso

**Unità Tecnologica: 03.04**

**Controsoffitti**

I soffitti isolanti in cartongesso ad orditura metallica si utilizzano per realizzare le finiture orizzontali degli ambienti, unitamente al loro isolamento termico ed acustico. Svolgono una funzione determinante nella regolazione dell'umidità ambientale, nella protezione al fuoco ed offrono molteplici possibilità architettoniche e funzionali, anche nel coprire installazioni o strutture.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassetto degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

**Unità Tecnologica: 03.05**

## Pavimentazioni interne

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a seconda del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:

- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 03.05.01 Battiscopa
- ° 03.05.02 Rivestimenti in gomma pvc e linoleum

- 03.05.03 Rivestimenti in gres porcellanato
- 03.05.04 Rivestimenti lapidei

#### Elemento Manutenibile: 03.05.01

### Battiscopa

#### Unità Tecnologica: 03.05

#### Pavimentazioni interne

I battiscopa rappresentano elementi di rivestimento che vanno a coprire la parte inferiore di una parete interna di un ambiente, in particolare nella zona del giunto, compresa tra la superficie della parete ed il pavimento, proteggendola da eventuali operazioni di pulizia. Essi hanno la funzione di:

- giunzione, ossia di coprire il bordo irregolare situato tra la giunzione della pavimentazione ed il muro
- protettiva, ossia di proteggere la parete da azioni esterne (contatto di arredi con le pareti, contatto con attrezzature per pulizie, ecc..)
- decorativa.

Possono essere realizzati con materiali e dimensioni diverse (acciaio, alluminio, legno, ceramica, cotto, PVC, ecc.).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 03.05.02

### Rivestimenti in gomma pvc e linoleum

#### Unità Tecnologica: 03.05

#### Pavimentazioni interne

I rivestimenti in gomma pvc e linoleum sono particolarmente adatti negli edifici con lunghe percorrenze come centri commerciali, scuole, ospedali, industrie, ecc.. Tra le principali caratteristiche si evidenziano: la posa rapida e semplice, assenza di giunti, forte resistenza all'usura, l'abbattimento acustico, la sicurezza alla formazione delle scariche statiche e la sicurezza in caso di urti. Il legante di base per la produzione dei rivestimenti per pavimenti in linoleum è costituito da una pellicola definita cemento, che viene prodotta sfruttando un fenomeno naturale: l'ossidazione dell'olio di lino. In virtù della sua composizione può essere classificato come prodotto riciclabile e quindi ecologico. I diversi prodotti presenti sul mercato restituiscono un'ampia gamma di colori, lo rendono un pavimento sempre moderno e versatile. La forte resistenza all'usura fa sì che il prodotto può essere lavato e trattato con sostanze disinfettanti, ed è per queste motivazioni che viene maggiormente impiegato negli ospedali, cinema, locali ascensori, ecc..

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza. L'usura e l'aspetto dei rivestimenti resilienti per pavimentazioni dipendono dal modo di posa e dalla successiva manutenzione, dallo stato del supporto ed dal tipo di utilizzo (tipo di calzature, elevate concentrazioni di traffico localizzato, ecc.).

#### Elemento Manutenibile: 03.05.03

### Rivestimenti in gres porcellanato

#### Unità Tecnologica: 03.05

#### Pavimentazioni interne

I rivestimenti in gres porcellanato vengono ottenuti da impasti di argille naturali greificanti, opportunamente corrette con fondenti e smagranti (argille artificiali). Adatto per pavimenti e rivestimenti, sia in interni sia in esterni, è impermeabile, compatto, duro, opaco, dotato di alta inerzia chimica, antigelivo, resistente alla rottura, all'abrasione, alla compressione (sino a 200-300 N/mM2), ai carichi e al fuoco. Il gres porcellanato è disponibile in un'ampia e articolata gamma di formati.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 03.05.04

Per le pavimentazioni interne sono adatti la maggior parte dei materiali lapidei. In genere la scelta su questi tipi di materiale cade oltre che per fattori estetici per la elevata resistenza all'usura. La scelta dei materiali va fatta in funzione dei luoghi e dei tipi di applicazione a cui essi sono destinati. La lavorazione superficiale degli elementi, lo spessore, le dimensioni, ecc. variano anch'essi in funzione degli ambienti d'impiego. Trovano utilizzo nella fattispecie tutti i tipi di marmo (lucidati in opera o prelucidati), i graniti, i travertini, le pietre, i marmi-cemento, le marmette e marmettoni, i graniti ricomposti. La tecnica di posa è abbastanza semplice ed avviene per i rivestimenti continui ad impasto mentre per quelli discontinui a malta o a colla.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

**Corpo d'Opera: 04****IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

**UNITÀ TECNOLOGICHE:**

- 04.01 Ascensori e montacarichi
- 04.02 Impianto elettrico
- 04.03 Impianto di climatizzazione
- 04.04 Impianto di illuminazione
- 04.05 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

**Unità Tecnologica: 04.01****Ascensori e montacarichi**

Gli ascensori e montacarichi sono impianti di trasporto verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente sono costituiti da un apparecchio elevatore, da una cabina (le cui dimensioni consentono il passaggio delle persone) che scorre lungo delle guide verticali o inclinate al massimo di 15° rispetto alla verticale. Gli ascensori sono classificati in classi:

- classe I: adibiti al trasporto di persone;
- classe II: adibiti al trasporto di persone ma che possono trasportare anche merci;
- classe III: adibiti al trasporto di letti detti anche montalettighe;
- classe IV: adibiti al trasporto di merci accompagnate da persone;
- classe V: adibiti al trasporto esclusivo di cose.

Il manutentore è l'unico responsabile dell'impianto e pertanto deve effettuare le seguenti verifiche, annotandone i risultati sull'apposito libretto dell'impianto: integrità ed efficienza di tutti i dispositivi dell'impianto quali limitatori, paracadute, ecc., elementi portanti quali funi e catene e isolamento dell'impianto elettrico ed efficienza dei collegamenti di terra. Gli ascensori e montacarichi vanno sottoposti a verifiche periodiche da parte di uno dei seguenti soggetti: Azienda Sanitaria Locale competente per territorio, ispettorati del Ministero del Lavoro e organismi abilitati dalla legge.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 04.01.01 Ammortizzatori della cabina
- 04.01.02 Cabina
- 04.01.03 Contrappeso
- 04.01.04 Elevatore elettrico
- 04.01.05 Fotocellule
- 04.01.06 Funi
- 04.01.07 Interruttore di extracorsa
- 04.01.08 Limitatore di velocità
- 04.01.09 Macchinari elettromeccanici
- 04.01.10 Porte di piano
- 04.01.11 Pulsantiera

- 04.01.12 Quadro di manovra
- 04.01.13 Vani corsa

## Elemento Manutenibile: 04.01.01

### Ammortizzatori della cabina

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

Gli ammortizzatori sono installati all'estremità inferiore del vano corsa al fine di ammortizzare il movimento della cabina che non si fosse fermata regolarmente. Possono essere di vari tipi:

- ammortizzatori ad accumulo di energia;
- ammortizzatori con movimento di ritorno ammortizzato;
- ammortizzatori a dissipazione di energia.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli ascensori ad argano agganciato devono essere muniti di ammortizzatori. Gli ammortizzatori ad accumulo di energia, con caratteristica lineare e non lineare, devono essere usati solo se la velocità dell'ascensore è non superiore a 1 m/s. Gli ammortizzatori ad accumulo di energia, con movimento di ritorno ammortizzato, devono essere usati solo se la velocità dell'ascensore è non superiore a 1,6 m/s. Gli ammortizzatori a dissipazione di energia possono essere usati per qualsiasi velocità nominale dell'ascensore.

## Elemento Manutenibile: 04.01.02

### Cabina

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

La cabina dell'impianto di ascensore è quella parte dell'impianto che è adibita al trasporto di persone e/o cose a secondo della classe dell'ascensore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per evitare un sovraccarico della cabina da parte di persone, la superficie utile della cabina deve essere limitata. Pertanto devono essere rispettate le corrispondenze tra portata e superficie utile massima della cabina indicate dalle norme vigenti. Nella cabina deve essere apposta l'indicazione della portata dell'ascensore espressa in chilogrammi e del numero di persone. Deve essere apposto il nome del venditore e il suo numero di identificazione dell'ascensore. Evitare l'uso improprio dei comandi della cabina per evitare arresti indesiderati. L'altezza libera interna della cabina non deve essere inferiore a 2 m.

## Elemento Manutenibile: 04.01.03

### Contrappeso

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

Il contrappeso consente alla fune, che sostiene la cabina, di aderire alla puleggia di trazione. Generalmente il contrappeso è costituito da una arcata metallica sui quali sono agganciati i blocchi che possono essere realizzati in metallo o in acciaio o misti.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I contrappesi devono essere utilizzati esclusivamente per ascensori elettrici.

Se il contrappeso è costituito da blocchi devono essere prese le misure necessarie per evitare il loro spostamento utilizzando un telaio entro il quale siano contenuti i blocchi, oppure, se i blocchi sono metallici e la velocità nominale dell'ascensore non supera 1 m/s, almeno due tiranti ai quali sono assicurati i blocchi.

## Elemento Manutenibile: 04.01.04

### Elevatore elettrico

L'elevatore elettrico è generalmente costituito da una struttura in carpenteria metallica completa di tamponamenti, porte e da una piattaforma elevatrice; quest'ultima è una macchina costituita da un piano di carico che si muove verticalmente lungo due guide fissate ad una parete della struttura metallica. L'accesso ai piani avviene attraverso porte.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'elevatore elettrico può essere installato all'interno degli edifici o all'esterno (utilizzando, come piani di sbarco, terrazzi e/o aperture da realizzarsi nelle pareti interessate dalle fermate richieste). Per il corretto funzionamento verificare che l'elevatore sia dotato di:

- pulsante di arresto di emergenza a bordo della cabina;
- dispositivo (generalmente alimentato con batteria tampone) per la discesa al piano basso e sblocco della serratura della porta in caso di blackout;
- sistema elettromeccanico di blocco impianto in caso di allentamento anche di una sola catena;
- finecorsa elettromeccanici con dispositivo di autolivellamento al piano;
- dispositivo di sovraccarico che, quando il carico ecceda rispetto al valore ammesso, disabilita il funzionamento dell'elevatore .

**Elemento Manutenibile: 04.01.05****Fotocellule**

Le fotocellule sono i dispositivi di sicurezza delle porte della cabina ascensore. Il loro funzionamento è basato sulla trasmissione di un raggio luminoso che parte da una fotocellula ed arriva alla fotocellula opposta; quando questo fascio luminoso viene interrotto si attiva il circuito e si aziona il dispositivo ad esso collegato (apertura e/o chiusura porte).

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

**Elemento Manutenibile: 04.01.06****Funi**

Le funi (in acciaio o con catene di acciaio) hanno il compito di sostenere le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il numero delle funi (o catene) deve essere minimo di due. Le funi (o catene) devono essere indipendenti. Il coefficiente di sicurezza delle funi di sospensione deve essere non minore di quello minimo previsto dalle norme. Le estremità delle funi devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante testa fusa, autoserraggio, capicorda a cavallotto, con almeno tre morsetti appropriati, capicorda a cuneo, manicotto pressato o altro sistema che presenti sicurezza equivalente. Quando i fili rotti abbiano una sezione maggiore del 10% della sezione metallica totale della fune, indipendentemente dal numero dei trefoli costituenti la fune stessa, le funi debbono essere sostituite.

**Elemento Manutenibile: 04.01.07****Interruttore di extracorsa**

L'interruttore di extracorsa è un dispositivo elettrico di sicurezza che, quando azionato, deve fermare il macchinario e tenerlo fermo. L'interruttore di extracorsa deve richiudersi automaticamente quando la cabina abbandona la zona di azionamento.

Gli interruttori di extracorsa devono:

- nel caso di ascensori ad argano agganciato, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno;
- nel caso di ascensori a frizione, ad una o due velocità, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno oppure aprire, mediante un dispositivo elettrico di sicurezza il circuito che alimenta direttamente le bobine dei due contattori;
- nel caso di ascensori a tensione variabile o a variazione continua di velocità, assicurare rapidamente l'arresto del macchinario e cioè nel tempo più breve compatibile con il sistema.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Dopo l'azionamento dell'interruttore di extracorsa non devono essere più possibili movimenti della cabina che invece possono avvenire solo a seguito di chiamate dalla cabina stessa o dai piani, anche nel caso in cui la cabina abbia abbandonato la zona di azionamento a causa di perdite lente di fluido. Il ritorno in servizio dell'ascensore non deve avvenire automaticamente.

### Elemento Manutenibile: 04.01.08

#### Limitatore di velocità

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

Il limitatore di velocità è un dispositivo di sicurezza che comanda il sistema di blocco paracadute della cabina in caso di eccesso di velocità. Generalmente il limitatore è connesso all'arcata della cabina mediante una fune; nel caso di eccesso di velocità il limitatore viene bloccato da un gancio azionato dall'azione della forza centrifuga ed un contatto elettrico provvede a togliere l'alimentazione all'impianto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le estremità delle funi devono essere fissate mediante testa fusa, autoserraggio, capicorda a cavallotto, con almeno tre morsetti appropriati, capicorda a cuneo, manicotto pressato o altro sistema che presenti sicurezza equivalente. Quando i fili rotti abbiano una sezione maggiore del 10% della sezione metallica totale della fune, indipendentemente dal numero dei trefoli costituenti la fune stessa, le funi debbono essere sostituite. Durante l'ispezione o durante le prove deve essere possibile provocare la presa del paracadute in una maniera sicura.

### Elemento Manutenibile: 04.01.09

#### Macchinari elettromeccanici

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. Generalmente sono costituiti da una serie di elementi che consentono il corretto funzionamento dell'impianto elevatore quali la massa di bilanciamento, il paracadute (che può essere del tipo a presa istantanea, a presa istantanea con effetto ammortizzato, a presa progressiva).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I macchinari elettromeccanici possono funzionare a frizione (con l'impiego di pulegge di frizione e di funi) oppure ad argano agganciato (o con tamburo e funi o con pignoni e catene). La velocità nominale deve essere non superiore a 0,63 m/s. Non devono essere usati contrappesi. È ammesso usare una massa di bilanciamento. L'ascensore deve essere munito di un sistema di frenatura che agisca automaticamente in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra.

### Elemento Manutenibile: 04.01.10

#### Porte di piano

Le porte di piano consentono ai passeggeri di entrare in cabina e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore. Negli impianti moderni le porte di piano sono collegate a quelle della cabina (vengono azionate da un motore installato sul tetto della cabina).

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Evitare l'uso improprio dei comandi delle porte per evitare arresti indesiderati della cabina. Le porte di piano devono avere dimensioni minime di 80 cm di larghezza e di 200 cm di altezza per consentire l'ingresso all'interno della cabina (che deve avere un'altezza minima non inferiore a 2 m).

**Elemento Manutenibile: 04.01.11****Pulsantiera**

La pulsantiera (o quadro dei bottoni di comando) della cabina e dei vari piani sono quei dispositivi per mezzo dei quali gli utenti danno i comandi all'ascensore. Il funzionamento di detti dispositivi è basato su un circuito che viene chiuso quando viene premuto un pulsante e questo comando viene trasmesso al sistema di manovra dell'ascensore.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli utenti devono evitare urti o manovre violente sulle pulsantiere per evitare malfunzionamenti. In caso di cattivo funzionamento dei comandi evitare di aprire la pulsantiera e rivolgersi al personale addetto alla manutenzione; inoltre gli utenti devono segnalare eventuali anomalie delle spie di segnalazione presenti sulle pulsantiere della cabina o di quelle di piano.

**Elemento Manutenibile: 04.01.12****Quadro di manovra**

Il quadro di manovra riceve i comandi degli utenti, espressi mediante le pulsantiere di piano e della cabina, e consente il funzionamento dell'ascensore. Generalmente questo dispositivo è installato nel locale dove sono alloggiato le macchine dell'ascensore ed alimenta il motore dell'impianto nella direzione voluta e fino al piano desiderato dopo aver verificato che tutte le porte di piano siano chiuse.

I quadri di manovra sono nella maggior parte dei casi composti da:

- una morsettiera degli ingressi e delle uscite dei vari collegamenti;
- almeno due contattori (teleruttori) di manovra;
- un gruppo di relais;
- un trasformatore.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Nel caso di cattivo funzionamento evitare di aprire la morsettiera dove entrano ed escono i conduttori elettrici che consentono il collegamento tra il quadro e tutte le altre apparecchiature per evitare pericoli di folgorazione. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Elemento Manutenibile: 04.01.13****Vani corsa**

Il vano corsa è il volume entro il quale si spostano la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento. Questo volume di norma è materialmente delimitato dal fondo della fossa, dalle pareti e dal soffitto del vano.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

Nelle parti di edificio ove il vano di corsa deve contribuire contro il propagarsi degli incendi, il vano di corsa deve essere completamente chiuso da pareti, pavimento e soffitto ciechi. Sono ammesse solo le seguenti aperture:

- accessi delle porte di piano;
- accessi delle porte di ispezione o di soccorso del vano e degli sportelli di ispezione;
- aperture di uscita di gas e fumi in caso di incendio;
- aperture di ventilazione;
- aperture necessarie per il funzionamento tra il vano di corsa ed il locale del macchinario o delle pulegge di rinvio;
- aperture nella difesa di separazione tra ascensori.

Quando il vano di corsa non deve partecipare alla protezione dell'edificio contro il propagarsi di un incendio, per esempio nel caso di ascensori panoramici, non è necessario che il vano di corsa sia completamente chiuso purché sia garantita la sicurezza delle persone. Il vano di corsa deve essere adibito solo al servizio dell'ascensore e pertanto non deve contenere cavi o dispositivi, ecc. estranei al servizio dell'ascensore.

Il vano di corsa deve essere munito di illuminazione elettrica installata stabilmente che assicuri un'intensità di illuminazione di almeno 50 lux all'altezza di 1 m sopra il tetto della cabina e sopra il pavimento della fossa del vano, anche quando tutte le porte sono chiuse. Questa illuminazione deve comprendere una lampada ad una distanza non maggiore di 0,50 m dal punto più alto e più basso del vano con lampade intermedie.

## Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.02.01 Barre in rame
- 04.02.02 Interruttori
- 04.02.03 Prese e spine
- 04.02.04 Sezionatore
- 04.02.05 Sistemi di cablaggio
- 04.02.06 Quadri di media tensione

#### Elemento Manutenibile: 04.02.01

#### Barre in rame

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Le barre in rame si utilizzano per realizzare sistemi di distribuzione con portata elevata quando è necessario alimentare in maniera pratica e veloce vari moduli. Infatti la caratteristica di questo tipo di connessioni è quella di avere un particolare profilo (generalmente a C) che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare i contatti diretti con le barre e verificare che siano protette in modo adeguato. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

#### Elemento Manutenibile: 04.02.02

#### Interruttori

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

#### Elemento Manutenibile: 04.02.03

## Prese e spine

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

Elemento Manutenibile: 04.02.04

## Sezionatore

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

Elemento Manutenibile: 04.02.05

## Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

Elemento Manutenibile: 04.02.06

## Quadri di media tensione

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

**Unità Tecnologica: 04.03****Impianto di climatizzazione**

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 04.03.01 Aerocondizionatore
- 04.03.02 Appoggi antivibrante in gomma
- 04.03.03 Canalizzazioni
- 04.03.04 Pompe di calore (per macchine frigo)
- 04.03.05 Ventilconvettore a parete

**Elemento Manutenibile: 04.03.01****Aerocondizionatore**

L'aerocondizionatore, detto anche condizionatore pensile, è un dispositivo utilizzato per il riscaldamento e/o il raffrescamento di ambienti dalle dimensioni ridotte, sia residenziali sia commerciali, che non dispongono di controsoffitti o di spazio a pavimento o a parete. Questi apparati vengono installati direttamente al soffitto tramite pendini e generalmente sono costituiti da:

- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'apparecchio deve essere installato in ambiente privo di sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in alluminio.

Togliere l'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi intervento e, nel caso l'aerocondizionatore deve essere smontato, proteggere le mani con guanti da lavoro e verificare che:

- la valvola di alimentazione sia chiusa;
- attendere il raffreddamento dello scambiatore;
- non inserire alcun oggetto nell'elettroventilatore.

**Elemento Manutenibile: 04.03.02**

## Appoggi antivibrante in gomma

Unità Tecnologica: 04.03  
Impianto di climatizzazione

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

Elemento Manutenibile: 04.03.03

## Canalizzazioni

Unità Tecnologica: 04.03  
Impianto di climatizzazione

Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Il trattamento dei fluidi viene effettuato dalle centrali di trattamento dell'aria.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Date le notevoli dimensioni, generalmente le U.T.A. sono collocate in ambienti interrati ma possono essere collocate anche in copertura o nei sottotetti prevedendo idonei dispositivi di isolamento acustico. Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

Elemento Manutenibile: 04.03.04

## Pompe di calore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 04.03  
Impianto di climatizzazione

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le pompe di calore per il loro funzionamento utilizzano un sistema del tipo aria-aria o aria-acqua. Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose sia per la loro reversibilità che per il loro rendimento particolarmente elevato. Tale rendimento denominato tecnicamente COP (che è dato dal rapporto tra la quantità di calore fornita e la quantità di energia elettrica assorbita) presenta valori variabili tra 2 e 3. Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che

il senso di rotazione sia corretto; verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

## Elemento Manutenibile: 04.03.05

### Ventilconvettore a parete

Unità Tecnologica: 04.03

Impianto di climatizzazione

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Posizionare i ventilconvettori ad un'altezza dal pavimento tale che, durante il funzionamento, non si creino movimenti dell'aria fastidiosi per le persone.

Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:

- pulizia del filtro dell'aria;
- controllo e pulizia delle batterie con particolare attenzione alla posizione delle alette;
- controllo dell'isolamento del motore elettrico;
- controllo del corretto senso di rotazione dell'elettro ventilatore.

Unità Tecnologica: 04.04

### Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

#### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- o 04.04.01 Lampade ad incandescenza
- o 04.04.02 Sistema di cablaggio

Elemento Manutenibile: 04.04.01

### Lampade ad incandescenza

Unità Tecnologica: 04.04

Impianto di illuminazione

Le lampade a incandescenza sono formate da:

- ampolla in vetro resistente al calore o vetro duro per usi particolari;
- attacco a vite tipo Edison (il più diffuso è quello E27); per lampade soggette a vibrazioni (sull'automobile) esistono gli attacchi a baionetta; per lampade a ottica di precisione, in cui è necessario che il filamento sia posizionato in un punto preciso, ci sono gli attacchi prefocus; per le lampade a potenza elevata esistono gli attacchi a bispina;
- filamento a semplice o a doppia spirale formato da un filo di tungsteno; l'emissione luminosa è proporzionale alla quarta potenza della temperatura assoluta e l'efficienza luminosa è maggiore nelle lampade a bassissima tensione.

Si ottiene l'emissione luminosa dall'incandescenza (2100-3100 °C) del filamento in atmosfera inerte o in vuoto a bassa potenza.

Le lampade a incandescenza hanno una durata media di 1000 ore a tensione nominale, i tipi più diffusi sono:

- lampade a goccia;
- lampada con cupola speculare argentata o dorata;
- lampade con riflettore incorporato per ottenere luce direzionale;
- lampade con riflettore incorporato, parte laterale argentata, cupola satinata e angolo di apertura di 80° (si utilizzano per arredamenti e illuminazione localizzata);
- lampade con riflettore a specchio e riflettori che diminuiscono l'irradiazione termica.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di

idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade esaurite queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo di vetro.

**Elemento Manutenibile: 04.04.02**

### **Sistema di cablaggio**

**Unità Tecnologica: 04.04**

**Impianto di illuminazione**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

**Unità Tecnologica: 04.05**

### **Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

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

- o 04.05.01 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- o 04.05.02 Asciugamani elettrici
- o 04.05.03 Bidet
- o 04.05.04 Cabina doccia
- o 04.05.05 Caldaia
- o 04.05.06 Casette di scarico a zaino
- o 04.05.07 Collettori solari
- o 04.05.08 Piatto doccia
- o 04.05.09 Tubazioni multistrato
- o 04.05.10 Vasi igienici a sedile

**Elemento Manutenibile: 04.05.01**

### **Apparecchi sanitari e rubinetteria**

**Unità Tecnologica: 04.05**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere

che:

- il vaso igienico sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. Nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore; il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue; infine sarà dotato di sedile coprivano (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);
- il bidet sarà posizionato secondo le stesse prescrizioni indicate per il vaso igienico; sarà dotato di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;
- il lavabo sarà posizionato a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm;
- il piatto doccia sarà installato in maniera da evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. Il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca da bagno sarà installata in maniera tale da: evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso: 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca idromassaggio sarà installata in maniera tale da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca idromassaggio dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavello dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 100 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavatoio dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavabo reclinabile per disabili dovrà essere collocato su mensole pneumatiche di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Dovrà inoltre essere posizionato in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 80 cm dal bordo anteriore del lavabo, piano superiore ad un massimo di 80 cm dal pavimento, sifone incassato o accostato a parete;
- la vasca da bagno a sedile per disabili dovrà essere installata in modo da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti a cui è addossata, impedire ristagni d'acqua al suo interno a scarico aperto e rendere agevole la pulizia di tutte le sue parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno a sedile dovrà essere collocata in una posizione tale da consentire l'avvicinamento su tre lati per agevolare interventi di assistenza alla persona che utilizza la vasca e in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 140 cm misurati dal bordo vasca lato accesso per una lunghezza di almeno 80 cm;
- la cassetta di scarico tipo zaino sarà fissata al vaso con viti regolabili idonee e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo alto sarà fissata a parete previa verifica dell'idoneità di questa a resistere all'azione dei carichi sospesi e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo ad incasso sarà incassata a parete accertandone la possibilità di accesso per le operazioni di pulizia e manutenzione. Sarà inoltre equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata.

**Elemento Manutenibile: 04.05.02**

**Asciugamani elettrici**

**Unità Tecnologica: 04.05**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Gli asciugamani elettrici sono dei dispositivi che vengono installati nei servizi igienici pubblici dove si prevede un numero elevato di utenti. Tali dispositivi consentono oltre a risparmiare un numero di asciugamani in cotone o in carta consentono di guadagnare in igiene essendo inesistente il contatto con asciugamani o altro.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di cattivo funzionamento evitare di aprire l'apparecchio per evitare pericoli di folgorazione. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### Elemento Manutenibile: 04.05.03

#### Bidet

#### Unità Tecnologica: 04.05

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Comunemente è realizzato nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

Può essere posato o appoggiato o sospeso e l'alimentazione dell'acqua può avvenire o da sopra il bordo o dal bordo.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il bidet va installato nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal vaso e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

### Elemento Manutenibile: 04.05.04

#### Cabina doccia

#### Unità Tecnologica: 04.05

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La cabina doccia ha la funzione principale di evitare che l'acqua erogata dalla doccia possa diffondersi nell'ambiente dove installata. In genere la cabina doccia è costituita da elementi trasparenti realizzati in vetro, plastica, ecc. che presentano un sistema di apertura scorrevole e/o a battente.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di apertura e chiusura della cabina.

### Elemento Manutenibile: 04.05.05

#### Caldaia

#### Unità Tecnologica: 04.05

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le caldaie (in acciaio o in ghisa) dell'impianto idrico sanitario hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto idrico sanitario è di solito prodotto da un generatore di calore alimentato a gas o gasolio. Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa si utilizza una caldaia di piccola potenzialità, per lo più di tipo "murale" alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno

tutti i dispositivi d'impianto necessari alla produzione del calore (bruciatore, sistema di accensione, sistema di sicurezza, sistema di controllo) e alla distribuzione del calore nella rete (serpentina di scambio termico, pompa di circolazione, vaso di espansione). Per la generazione del calore si utilizza in prevalenza una caldaia dotata di bruciatore specifico per il tipo di combustibile impiegato: gas naturale, GPL, gasolio, kerosene.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità. Il bruciatore dovrà essere omologato ai sensi della normativa vigente e dovrà essere dotato di targa dalla quale si evinca la potenza massima in relazione al combustibile utilizzato. Il bruciatore sarà installato secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel rispetto del D.M. 22/01/2008 n.37.

### Elemento Manutenibile: 04.05.06

#### Cassette di scarico a zaino

#### Unità Tecnologica: 04.05

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare manovre false e violente per evitare danneggiamenti. Non forzare o tentare di ruotare in senso inverso i dispositivi di comando quali rubinetti e/o valvole. Controllare lo stato della tenuta dei flessibili e verificare l'integrità delle parti a vista.

### Elemento Manutenibile: 04.05.07

#### Collettori solari

#### Unità Tecnologica: 04.05

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I collettori solari vengono generalmente utilizzati per impianti di produzione dell'acqua calda. Un collettore solare è costituito da: copertura, assorbitore, rivestimento superficiale assorbitore, isolamento termico, contenitore e supporto strutturale e guarnizioni di tenuta e sigillanti.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I collettori solari devono essere fissati alle strutture portanti dell'edificio o al terreno per resistere all'azione degli agenti atmosferici ed avere un trattamento superficiale (zincatura, ossidazione anodica o simili) per proteggere gli elementi dalla corrosione. Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore e conducibilità a norma del D.M. 37/08 e comunque rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica. Tutte le tubazioni coibentate dovranno essere etichettate con fascette distintive di colore al fine di identificare il tipo di fluido ed il verso di percorrenza. Le staffe ed i collari guida che fisseranno le tubazioni alle strutture dovranno comunque permettere il libero movimento delle tubazioni causato dalle dilatazioni termiche. Una valvola di sicurezza omologata ISPESL dovrà essere collocata sulla tubazione in uscita dai collettori solari, ad una distanza massima di 0,5 m ed a monte di qualsiasi organo di intercettazione. Gli impianti elettrici a servizio delle apparecchiature dell'impianto solare saranno conformi alle norme CEI e a quelle di prevenzione incendi. I comandi dei vari circuiti, tranne quelli inclusi nell'impianto, saranno centralizzati su un quadro elettrico collocato in un luogo facilmente accessibile in modo da disattivare tutte le apparecchiature se necessario. In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) eseguire un controllo delle tubazioni e dei pannelli.

**Piatto doccia****Unità Tecnologica: 04.05****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

I piatti doccia normalmente in commercio hanno tre dimensioni standard: 70 cm x 70 cm, 75 cm x 75 cm, 80 cm x 80 cm. Le case costruttrici, vista la loro enorme diffusione per motivi igienici e di risparmio energetico, ne hanno realizzati di varie forme, soprattutto circolari, per questa ragione è bene fare riferimento ai cataloghi dei produttori. I piatti doccia normalmente vengono posizionati ad angolo ma possono essere anche incassati. Il lato di accesso deve avere uno spazio di rispetto di almeno 55 cm. Il piatto doccia, così come le vasche, si differenzia dagli altri apparecchi sanitari per quanto riguarda il distanziamento dalle pareti; infatti a causa delle diverse condizioni di installazione vengono messi in opera prima della piastrellatura e per questo motivo ci si deve basare su tolleranze al rustico con una distanza di tre centimetri tra il bordo dell'apparecchio e la parete grezza.

Nelle stanze da bagno più lussuose il piatto doccia viene montato in aggiunta alla vasca. Per motivi estetici, di praticità e di facilità di installazione è meglio che i due apparecchi vengano disposti sullo stesso lato. Per ottenere un effetto estetico più gradevole il piatto doccia e la vasca dovrebbero avere la stessa profondità: per questo motivo sono disponibili sul mercato anche forme rettangolari con misure speciali (75 cm x 90 cm). Possono essere o con troppo pieno o senza troppo pieno.

Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreus china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I piatti doccia vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare:

- non si verifichi nessun ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno;
- sia facile ed agevole effettuare la pulizia di tutte le parti e prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali;
- il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero da qualsiasi ostacolo fisso di almeno 55 cm.

**Tubazioni multistrato****Unità Tecnologica: 04.05****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

**Vasi igienici a sedile****Unità Tecnologica: 04.05**

## Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccetta e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica.

La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- i vasi igienici saranno fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm;
- nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 cm x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore;
- il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue;
- il vaso sarà dotato di sedile copri vaso (realizzato in materiale a bassa conducibilità termica).

**Corpo d'Opera: 05**

## IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici derivanti da fonti di energia rinnovabili (sole, vento, acqua, calore terreno, ecc.) che, oltre ad essere inesauribili, sono ad impatto ambientale nullo in quanto non producono né gas serra né scorie inquinanti da smaltire.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 05.01 Impianto fotovoltaico

## Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 05.01.01 Accumulatori
- 05.01.02 Aste di captazione
- 05.01.03 Cassetta di terminazione
- 05.01.04 Cella solare
- 05.01.05 Conduttori di protezione
- 05.01.06 Connettore e sezionatore
- 05.01.07 Dispositivo di generatore
- 05.01.08 Dispositivo di interfaccia
- 05.01.09 Dispositivo generale
- 05.01.10 Inverter
- 05.01.11 Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV
- 05.01.12 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
- 05.01.13 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 05.01.14 Quadro elettrico
- 05.01.15 Sensore di irraggiamento moduli
- 05.01.16 Sensore di temperatura moduli

**Elemento Manutenibile: 05.01.01**

### Accumulatori

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l'effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Indipendentemente dal tipo di batteria scelto particolare attenzione deve essere riservata all'alloggiamento della stessa; è da preferire la collocazione all'interno di locali privi di umidità, fumi e polveri sospese. È molto importante l'aerazione del locale considerando che il processo di carica e scarica sviluppa una miscela esplosiva di ossigeno e idrogeno che pertanto, mediante opportuna ventilazione, può essere portata al di sotto del limite di esplosività.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di

idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'accumulatore deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.02

##### Aste di captazione

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Quando l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l'impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

##### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In base a quanto previsto dalla norma CEI 81-1 ogni asta di captazione deve essere collegata ad anello e poi connessa ai dispersori, all'impianto base devono essere poi collegate le masse metalliche poste all'interno del volume protetto, quelle esterne al volume e quelle estranee.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.03

##### Cassetta di terminazione

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

##### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze della cassetta deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.04

##### Cella solare

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);
- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

##### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

#### **Elemento Manutenibile: 05.01.05**

### **Conduttori di protezione**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le persone devono essere protette dai contatti indiretti così come prescritto dalla norma; pertanto le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione.

Generalmente questi captatori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

#### **Elemento Manutenibile: 05.01.06**

### **Connettore e sezionatore**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti deve essere abilitato e specializzato; tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

#### **Elemento Manutenibile: 05.01.07**

### **Dispositivo di generatore**

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza.

È installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Nel caso in cui l'impianto preveda l'installazione di un unico inverter il dispositivo di generatore può coincidere con il dispositivo generale.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

#### **Elemento Manutenibile: 05.01.08**

## Dispositivo di interfaccia

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il dispositivo di interfaccia deve soddisfare i requisiti dettati dalla norma CEI 64-8 in base alla potenza P complessiva dell'impianto ovvero:

- per valori di  $P \leq 20$  kW è possibile utilizzare i singoli dispositivi di interfaccia fino ad un massimo di 3 inverter;
- per valori di  $P > 20$  kW è necessario una ulteriore protezione di interfaccia esterna.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

Elemento Manutenibile: 05.01.09

## Dispositivo generale

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi.

Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l'installazione, la manutenzione e la riparazione del sezionatore.

I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore.

Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari. Nel caso debba essere installato all'esterno verificare il giusto grado di protezione che dovrebbe essere non inferiore a IP65.

Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo.

Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

Elemento Manutenibile: 05.01.10

## Inverter

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;

- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'inverter deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.11

#### Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il manto impermeabilizzante integrato a moduli fotovoltaici flessibili permette, oltre alla funzione impermeabilizzante, anche quella di produrre elettricità a partire dall'energia solare; la protezione impermeabile è garantita da un manto in poliolefina stabilizzato con armatura interna in velo di vetro ed accoppiato in fase di produzione ad un tessuto non tessuto.

Questi manufatti sono oggi particolarmente utilizzati per la loro facile posa in opera, per sfruttare le ampie superfici dalle coperture e dalle terrazze non accessibili (coperture a vista) in lavori nuovi e nei rifacimenti di coperture esistenti adattandosi facilmente alle forme della copertura nel caso di coperture curve o a volta.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questi di moduli sono molto leggeri (pochi kg al mq) e pertanto non hanno alcuna incidenza sui calcoli strutturali dell'edificio e trovano larga applicazione in caso di ristrutturazioni e per costruzioni leggere quali quelle in legno, in metallo.

Affinché l'acqua piovana possa defluire, il tetto deve avere una sufficiente pendenza; nel caso di piani di posa senza pendenza questa può essere realizzata inserendo pannelli di isolamento termico tagliati a spessore variabile.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.12

#### Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);

- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata

superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.13

### Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifiuto per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va dal 12 al 14%. I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.14

### Quadro elettrico

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze del quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.15

### Sensore di irraggiamento moduli

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si

raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei moduli di captazione solare; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul captatore. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

Il costruttore deve indicare la tensione del sensore nonché la temperatura ambiente di funzionamento.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, neviccate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

### Elemento Manutenibile: 05.01.16

#### Sensore di temperatura moduli

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all'occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima di fissare il supporto del sensore sul captatore solare pulire accuratamente la superficie ed accertarsi che sia asciutta. Fissare il cavo del sensore alla cornice del modulo e fare in modo che il cavo sia lungo abbastanza per creare un'asola sul fissaggio del secondo supporto necessaria in caso di ispezioni del sensore.

Verificare che il cavo vada verso il basso mantenendo il sensore nella parte più in alto del modulo.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, neviccate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

### Corpo d'Opera: 06

## SISTEMI A LED

Nell'ambito delle sorgenti luminose il diodo luminoso o più comunemente LED è considerato una sorgente "allo stato solido"; ciò significa che l'elemento che genera luce è un piccolo corpo solido (il cosiddetto "chip"), realizzato in materiale semiconduttore opportunamente trattato (soggetto a processi di drogaggio). Il chip è composto da due parti o regioni: una ricca di elettroni (regione N) e un'altra che invece presenta molti vuoti, o lacune, al posto degli elettroni (regione P). Le due parti sono unite e ciascuna di esse è collegata a un elettrodo; prima di immettere corrente nel chip gli elettroni migrano dalla regione N alla P creando la zona di svuotamento.

Applicando una piccola differenza di potenziale elettrico agli elettrodi (poche unità di volt) si ottiene un transito di elettroni dalla regione N alla P; applicando ancora una differenza di potenziale si ottiene il flusso di elettroni che genera radiazioni luminose.

Quando gli elettroni provenienti dalla regione N cadono nelle lacune della regione P perdono energia sotto forma di radiazioni visibili che si propagano intorno al chip; tali radiazioni emesse sono monocromatiche, ossia appaiono di un certo colore (verde, ciano, blu, rosso, arancio, ambra) in funzione del tipo di materiale semiconduttore impiegato nella costruzione del chip.

Per ottenere luce di tonalità bianca, utile per illuminare gli ambienti, di solito si utilizza un chip che emette luce di colore blu che viene trasformata in un mix di radiazioni visibili per effetto di un sottile rivestimento a base di fosfori che ricopre il chip.

Per funzionare correttamente il diodo luminoso deve essere alimentato in bassissima tensione, con corrente continua costante e in modo da mantenere (nella zona di giunzione delle due regioni all'interno del chip) la minore temperatura possibile.

Infatti un eventuale surriscaldamento (dovuto all'accumulo di calore) altera l'emissione di luce oltre a ridurre la durata di vita del LED; per ovviare a questo inconveniente è necessaria l'adozione di componenti capaci di dissipare il calore prodotto dal flusso di elettroni. I LED convenzionali sono composti da vari materiali inorganici che producono i seguenti colori:

- AlGaAs - rosso ed infrarosso;
- GaAlP - verde;
- GaAsP - rosso, rosso-arancione, arancione, e giallo;
- GaN - verde e blu;
- GaP - rosso, giallo e verde;
- ZnSe - blu;
- InGaN - blu-verde, blu;
- InGaAlP - rosso-arancione, arancione, giallo e verde;
- SiC come substrato - blu;
- Diamante (C) - ultravioletto;
- Silicio (Si) come substrato - blu (in sviluppo);
- Zaffiro (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) come substrato - blu.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

## **Illuminazione a led**

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

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

- ° 06.01.01 Apparecchio ad incasso a led

**Elemento Manutenibile: 06.01.01**

#### **Apparecchio ad incasso a led**

**Unità Tecnologica: 06.01**

**Illuminazione a led**

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

**Corpo d'Opera: 07**

## **MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE**

Vengono definiti materiali e prodotti riciclati per l'edilizia, quei materiali e/o prodotti realizzati utilizzando rifiuti inorganici non pericolosi derivanti dal post-consumo (rifiuti, demolizioni e manutenzione di edifici, opere edili ed infrastrutturali, scarti industriali di lavorazione, ecc.), che sono stati rilavorati dal materiale recuperato e rigenerato mediante un processo di lavorazione e trasformato in un prodotto finale o in un componente da incorporare in un prodotto.

In Italia, la produzione di rifiuti sia urbani che speciali ha fatto registrare nel corso degli ultimi anni un consistente aumento. Grazie all'introduzione di norme comunitarie orientate alla prevenzione e alla valorizzazione delle diverse tipologie di rifiuti, si è registrato un incremento dei quantitativi di materiale da recuperare e riciclare. Ciò ha favorito la nascita e costituzione di consorzi e associazioni nazionali di riferimento per la corretta ed efficiente gestione.

I prodotti ed i materiali riciclati sono oggi presenti in molteplici forme, dai prodotti di design a quelli comuni e di largo consumo, ed anche prodotti tecnologici specifici per gli usi più diversi. In particolare il settore dell'edilizia rappresenta un comparto di significativo interesse sia per i consistenti quantitativi di rifiuti prodotti ogni anno dall'attività di costruzione e demolizione edile, sia come mercato di sbocco per i materiali e i prodotti derivanti da processi di recupero e riciclo.

In particolare la problematica della collocazione e dello smaltimento dei rifiuti da costruzione e demolizione diventa sempre più importante a causa dell'obsolescenza del patrimonio edilizio e delle nuove esigenze abitative. In questo contesto si inserisce la valorizzazione dei rifiuti inerti come materie prime seconde attraverso il loro riciclo. Riciclare i rifiuti inerti attraverso impianti tecnologicamente ed economicamente efficienti vuol dire infatti ridurre il prelievo di risorse naturali, la pressione sul territorio e una minore produzione di rifiuti da destinare a smaltimento in discarica.

La filiera delle costruzioni si indirizza quindi sempre più verso l'utilizzo di sistemi, prodotti e materiali che evitino lo sfruttamento di risorse esauribili, favorendo la diminuzione dell'inquinamento e riducano gli smaltimenti in discarica. La sostenibilità rappresenta infatti per l'edilizia quella direzione più promettente per la tutela e la valorizzazione delle risorse, per un nuovo sviluppo in grado di raccogliere le grandi sfide ambientali e macro-economiche. Il settore edile deve farsi carico di quanto preleva e di quanto immette nell'ambiente, riducendone il flusso per la salvaguardia ambientale.

Il mercato e tutta la filiera delle costruzioni si stanno orientando negli ultimi anni all'utilizzo di prodotti e materiali con caratteristiche che permettano di limitare gli sprechi energetici, di ridurre il consumo di risorse naturali, di fare in modo di poter diminuire l'inquinamento e preservare l'ambiente circostante. In questo scenario i prodotti da costruzione e in particolare le loro caratteristiche di sostenibilità assumono un ruolo fondamentale.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

° 07.01 Gomma

Unità Tecnologica: 07.01

### Gomma

Il riciclaggio della gomma è un settore specifico del riciclaggio dei rifiuti. La gomma è un materiale naturale ottenuto dalla lavorazione del succo di alberi tropicali o sintetico a partire da materie prime petrolchimiche. Le gomme sintetiche, ottenute per polimerizzazione o copolimerizzazione di determinati monomeri, presentano un comportamento elastico analogo a quello della gomma naturale.

La frazione più consistente di gomma riciclata post-consumo proviene dal recupero dei pneumatici dismessi.

La gomma viene generalmente recuperata attraverso uno dei seguenti processi:

- ricostruzione;
- pirolisi;
- incenerimento con recupero energetico - termovalorizzazione;
- riciclo meccanico.

In particolare il riciclo meccanico della gomma consiste nella riduzione del materiale recuperato in granulometrie omogenee che consentano il reimpiego del materiale stesso nella miscela utilizzata per la produzione dei nuovi manufatti..

Grazie a dei procedimenti industriali di taglio e granulazione dei pneumatici, è possibile separarne le diverse componenti (gomma, acciaio e fibra) ottenendo un materiale utilizzabile per la produzione di elementi diversi: mattonelle, pannelli fonoassorbenti, superfici sportive, suole per calzature, ruote per carrelli, pavimentazioni stradali, componenti per automobili, ecc..

L'elasticità, la capacità di assorbimento degli urti, l'isolamento termo-acustico fanno della gomma riciclata un materiale particolarmente impiegato nel settore dell'edilizia e dell'ingegneria civile. La gomma riciclata sotto forma di granulato o polverino entra a far parte delle mescole utilizzate dall'industria per numerose applicazioni. In edilizia viene impiegata per la realizzazione di pavimentazioni e superfici sportive e ricreative, pareti fonoisolanti. Inoltre trova applicazione in prodotti come: barriere per autostrade, parabordi, sottofondi per ferrovie e tramvie, manti stradali in combinazione con i bitumi, segnaletica stradale.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 07.01.01 Pavimentazione sportiva

Elemento Manutenibile: 07.01.01

### Pavimentazione sportiva

Unità Tecnologica: 07.01

Gomma

Si tratta di pavimentazioni, realizzate dal riciclo dei rifiuti della gomma. Grazie alla loro elasticità e capacità di assorbire gli urti, trovano particolare impiego in luoghi come scuole, palestre, centri assistenziali, ecc..

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

## INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) EDILIZIA: CHIUSURE .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Rivestimenti esterni .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Intonaco .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Tinteggiature e decorazioni .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Infissi esterni .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Finestre a filo muro .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Grate di sicurezza .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Serramenti in materie plastiche (PVC) .....	pag.	<a href="#">8</a>
3) SISTEMI DI SICUREZZA .....	pag.	<a href="#">9</a>

" 1) Sistemi di protezione per lavori su coperture	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Parapetto di classe A	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Protezione intermedia	pag.	<a href="#">11</a>
4) EDILIZIA: PARTIZIONI	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Pareti interne	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Lastre di cartongesso	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Tramezzi in laterizio	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Rivestimenti interni	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Intonaci pietrificanti	pag.	<a href="#">16</a>
" 2) Intonaco	pag.	<a href="#">16</a>
" 3) Rivestimenti e prodotti ceramici	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) Infissi interni	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Porte	pag.	<a href="#">19</a>
" 2) Porte antintrusione	pag.	<a href="#">19</a>
" 3) Porte antipánico	pag.	<a href="#">19</a>
" 4) Porte in tamburato	pag.	<a href="#">20</a>
" 4) Controsoffitti	pag.	<a href="#">21</a>
" 1) Controsoffitti in cartongesso	pag.	<a href="#">22</a>
" 5) Pavimentazioni interne	pag.	<a href="#">23</a>
" 1) Battiscopa	pag.	<a href="#">24</a>
" 2) Rivestimenti in gomma pvc e linoleum	pag.	<a href="#">24</a>
" 3) Rivestimenti in gres porcellanato	pag.	<a href="#">24</a>
" 4) Rivestimenti lapidei	pag.	<a href="#">24</a>
5) IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Ascensori e montacarichi	pag.	<a href="#">27</a>
" 1) Ammortizzatori della cabina	pag.	<a href="#">28</a>
" 2) Cabina	pag.	<a href="#">28</a>
" 3) Contrappeso	pag.	<a href="#">28</a>
" 4) Elevatore elettrico	pag.	<a href="#">28</a>
" 5) Fotocellule	pag.	<a href="#">29</a>
" 6) Funi	pag.	<a href="#">29</a>
" 7) Interruttore di extracorsa	pag.	<a href="#">29</a>
" 8) Limitatore di velocità	pag.	<a href="#">30</a>
" 9) Macchinari elettromeccanici	pag.	<a href="#">30</a>
" 10) Porte di piano	pag.	<a href="#">30</a>
" 11) Pulsantiera	pag.	<a href="#">31</a>
" 12) Quadro di manovra	pag.	<a href="#">31</a>
" 13) Vani corsa	pag.	<a href="#">31</a>
" 2) Impianto elettrico	pag.	<a href="#">33</a>
" 1) Barre in rame	pag.	<a href="#">34</a>
" 2) Interruttori	pag.	<a href="#">34</a>
" 3) Prese e spine	pag.	<a href="#">34</a>
" 4) Sezionatore	pag.	<a href="#">35</a>
" 5) Sistemi di cablaggio	pag.	<a href="#">35</a>
" 6) Quadri di media tensione	pag.	<a href="#">35</a>

" 3) Impianto di climatizzazione .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 1) Aerocondizionatore .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 2) Appoggi antivibrante in gomma .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 3) Canalizzazioni .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 4) Pompe di calore (per macchine frigo) .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 5) Ventilconvettore a parete .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 4) Impianto di illuminazione .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 1) Lampade ad incandescenza .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Sistema di cablaggio .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 5) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 2) Asciugamani elettrici .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 3) Bidet .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 4) Cabina doccia .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 5) Caldaia .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 6) Cassette di scarico a zaino .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 7) Collettori solari .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 8) Piatto doccia .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 9) Tubazioni multistrato .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 10) Vasi igienici a sedile .....	pag.	<a href="#">46</a>
6) IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 1) Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">48</a>
" 1) Accumulatori .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 2) Aste di captazione .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 4) Cella solare .....	pag.	<a href="#">50</a>
" 5) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#">50</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">50</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 9) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 10) Inverter .....	pag.	<a href="#">52</a>
" 11) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV .....	pag.	<a href="#">52</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	pag.	<a href="#">52</a>
" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 14) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 15) Sensore di irraggiamento moduli .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 16) Sensore di temperatura moduli .....	pag.	<a href="#">54</a>
7) SISTEMI A LED .....	pag.	<a href="#">55</a>
" 1) Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#">56</a>
" 1) Apparecchio ad incasso a led .....	pag.	<a href="#">57</a>
8) MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE .....	pag.	<a href="#">58</a>
" 1) Gomma .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 1) Pavimentazione sportiva .....	pag.	<a href="#">60</a>



**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Lavori di completamento della palestra della Scuola elementare "Scalo"  
**COMMITTENTE:** Comune di Morlupo

04/12/2017, Faleria

**IL TECNICO**

---

(Arch. Marco Stefanini)

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Morlupo**

Provincia di: **Città Metropolitana di Roma Capital**

OGGETTO: **PROGETTO ESECUTIVO - Lavori di completamento della palestra della Scuola elementare "Scalo"**

Il progetto consiste nel completamento funzionale della palestra a servizio del plesso scolastico in oggetto al fine di rendere fruibile uno spazio oggi inutilizzato e trasformarlo in una palestra per **attività motoria NON AGONISTICA ad esclusivo servizio degli alunni della scuola**. Si è ritenuto opportuno pianificare la realizzazione di un impianto fotovoltaico. corpo di fabbrica su cui si intende intervenire si sviluppa su di una superficie totale di circa 195 mq. L'altezza dello stesso risulta variabile: da un'altezza minima di 3,07 ml ad un'altezza massima di 4,80 ml. La copertura in parte piana ed in parte inclinata ospiterà, proprio per la tipica conformazione, i pannelli solari. Lo spazio risulta ben illuminato e areato da un puntuale ma frequente sistema vetrato: 9 finestre che permettono un adeguato ricambio d'aria. Le opere necessarie a tale trasformazione possono essere raggruppate in due macro aree e distinte come segue:

## OPERE EDILI

- Realizzazione massetto di fondazione: per la sala da adibire alle attività ginniche e per le zone di accesso alla stessa;
- Realizzazione intonaci e tinteggiature di classe rispondente alle norme di prevenzione incendi;
- Realizzazione di controsoffitto;
- Posa in opera di nuovi serramenti, controtelai e soglie;
- Realizzazione di uno spogliatoio ad esclusivo servizio della palestra con bagno accessibile a persone con ridotte capacità motorie e doccia;
- Realizzazione di un accesso diretto alla palestra dall'esterno mediante una rampa con pendenza inferiore all'8%;
- Posa in opera di porte antincendio;
- Posa in opera di un ascensore di collegamento con il piano superiore (fermata al piano Terra e fermata al piano Primo);
- Realizzazione di pavimentazioni:
  - a. *per la sala*: pavimentazione speciale sintetica per campi omologata dal laboratorio pavimentazioni speciali del CONI, realizzata con resine altamente elastiche e alta resistenza per il ritorno di energia, con caratteristiche antisdrucchiolevoli ed antiriflesso, realizzata in applicazioni multiple per un totale di circa 2.00 Kg a mq compreso: il primer di ancoraggio, la finitura pigmentata superficiale e quant'altro occorre per dare l'opera finita;
  - b. *per le zone di accesso*: pavimentazione in gres; *per la rampa esterna*: pavimentazione in pietra con trattamento anti scivolo; *per le scale interne*: pavimentazione in pietra.

## IMPIANTISTICHE

- Realizzazione *impianto di riscaldamento*: data la particolare conformazione della sala da adibirsi ad attività motorie e la necessità di realizzare un controsoffitto si è ritenuto opportuno realizzare un impianto di riscaldamento ad aria soffiata integrato nel controsoffitto;
- Realizzazione *impianto elettrico*: data la particolare conformazione della sala da adibirsi ad attività motorie e la necessità di realizzare un controsoffitto si è ritenuto opportuno realizzare un impianto di illuminazione integrato nel controsoffitto mentre per l'impianto elettrico si rimanda all'allegato elaborato grafico di progetto;
- Realizzazione *impianto antincendio*: l'impianto antincendio verrà realizzato in modo autonomo mediante l'installazione di n. 3 attacchi per idrante 45 UNI 804 con portata minima 120 litri/minuto alla pressione di 2 bar, il tutto montato e pronto all'uso, oltre agli estintori previsti per legge;

Realizzazione *impianto solare Fotovoltaico*: L'impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 7 kW sarà installato sulla copertura della palestra della Scuola elementare Scalo, verrà collegato alla rete elettrica di distribuzione in Bassa tensione

Trifase in corrente alternata di tipo Trifase a 400 V di competenza del gestore di rete. L'impianto, che entrerà in esercizio a seguito di Nuova costruzione, sarà individuato da un unico punto di connessione alla rete elettrica in uscita dal gruppo di conversione, rispetto al quale sarà presentata domanda al gestore di rete per la connessione alla rete. Per le specifiche tecniche si rimanda alla allegata relazione specialistica;

## CORPI D'OPERA:

---

- 01 EDILIZIA: CHIUSURE
- 02 SISTEMI DI SICUREZZA
- 03 EDILIZIA: PARTIZIONI
- 04 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 05 IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
- 06 SISTEMI A LED
- 07 MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE

**Corpo d'Opera: 01**

## EDILIZIA: CHIUSURE

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

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Rivestimenti esterni
- 01.02 Infissi esterni

**Unità Tecnologica: 01.01**

## Rivestimenti esterni

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

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

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

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

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

### 01.01.R05 Attrezzabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Non vi sono livelli minimi prestazionali specifici.

### 01.01.R06 Isolamento acustico

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

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

Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)

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

### 01.01.R07 Isolamento termico

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.01.R08 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.01.R09 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- attraverso la prova di non combustibilità UNI EN ISO 1182;
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);

- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante (UNI 9174).

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

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

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

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

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

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

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

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

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

Classe di rischio 2

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

Classe di rischio 3

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

Classe di rischio 4;

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

Classe di rischio 5;

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

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro;
- Massa del corpo [Kg] = 0,5;
- Energia d'urto applicata [J] = 3;
- Note: - ;

- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni:  
 Massa del corpo [Kg] = 50;  
 Energia d'urto applicata [J] = 300;  
 Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni:  
 Massa del corpo [Kg] = 3;  
 Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;  
 Note: Superficie esterna, al piano terra.

### **01.01.R14 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

### **01.01.R15 Resistenza al gelo**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.01.R16 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.01.R17 Resistenza all'acqua**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.01.R18 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.01.R19 Tenuta all'acqua**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

---

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

- 01.01.01 Intonaco
- 01.01.02 Tinteggiature e decorazioni

**Elemento Manutenibile: 01.01.01**

## **Intonaco**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Rivestimenti esterni**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.01.01.A01 Alveolizzazione**

**01.01.01.A02 Attacco biologico**

**01.01.01.A03 Bolle d'aria**

**01.01.01.A04 Cavillature superficiali**

**01.01.01.A05 Crosta**

**01.01.01.A06 Decolorazione**

**01.01.01.A07 Deposito superficiale**

**01.01.01.A08 Disgregazione**

**01.01.01.A09 Distacco**

**01.01.01.A10 Efflorescenze**

**01.01.01.A11 Erosione superficiale**

**01.01.01.A12 Esfoliazione**

**01.01.01.A13 Fessurazioni**

**01.01.01.A14 Macchie e graffiti**

**01.01.01.A15 Mancanza**

**01.01.01.A16 Patina biologica**

**01.01.01.A17 Penetrazione di umidità**

**01.01.01.A18 Pitting**

**01.01.01.A19 Polverizzazione**

**01.01.01.A20 Presenza di vegetazione**

**01.01.01.A21 Rigonfiamento**

**01.01.01.A22 Scheggiature**

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

**01.01.01.I01 Pulizia delle superfici**

*Cadenza: quando occorre*

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

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

*Cadenza: quando occorre*

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

**Elemento Manutenibile: 01.01.02**

## **Tinteggiature e decorazioni**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Rivestimenti esterni**

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti esterni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc.. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di facciata o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc.. Talvolta gli stessi casseri utilizzati per il getto di cls ne assumono forme e tipologie diverse tali da raggiungere aspetti decorativi nelle finiture.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

**01.01.02.A01 Alveolizzazione**

**01.01.02.A02 Bolle d'aria**

**01.01.02.A03 Cavillature superficiali**

**01.01.02.A04 Crosta**

**01.01.02.A05 Decolorazione**

**01.01.02.A06 Deposito superficiale**

**01.01.02.A07 Disgregazione**

**01.01.02.A08 Distacco**

**01.01.02.A09 Efflorescenze**

**01.01.02.A10 Erosione superficiale**

**01.01.02.A11 Esfoliazione**

**01.01.02.A12 Fessurazioni**

**01.01.02.A13 Macchie e graffiti**

**01.01.02.A14 Mancanza**

**01.01.02.A15 Patina biologica**

**01.01.02.A16 Penetrazione di umidità**

**01.01.02.A17 Pitting**

**01.01.02.A18 Polverizzazione**

**01.01.02.A19 Presenza di vegetazione**

**01.01.02.A20 Rigonfiamento**

**01.01.02.A21 Scheggiature**

**01.01.02.A22 Sfogliatura**

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

**01.01.02.I01 Ritinteggiatura e coloritura**

*Cadenza: quando occorre*

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

**01.01.02.I02 Sostituzione elementi decorativi degradati**

*Cadenza: quando occorre*

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

**Unità Tecnologica: 01.02**

## **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)**

#### **01.02.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.

#### **01.02.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.

#### **01.02.R03 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi esterni verticali se provvisti di sistema di raccolta e smaltimento di acqua da condensa, dovranno conservare una temperatura superficiale  $T_{si}$ , su tutte le parti interne, sia esse opache che trasparenti, non inferiore ai valori riportati di seguito, nelle condizioni che la temperatura dell'aria esterna sia pari a quella di progetto riferita al luogo di ubicazione dell'alloggio:  $S < 1,25$  -  $T_{si} = 1$ ,  $1,25 \leq S < 1,35$  -  $T_{si} = 2$ ,  $1,35 \leq S < 1,50$  -  $T_{si} = 3$ ,  $1,50 \leq S < 1,60$  -  $T_{si} = 4$ ,  $1,60 \leq S < 1,80$  -  $T_{si} = 5$ ,  $1,80 \leq S < 2,10$  -  $T_{si} = 6$ ,  $2,10 \leq S < 2,40$  -  $T_{si} = 7$ ,  $2,40 \leq S < 2,80$  -  $T_{si} = 8$ ,  $2,80 \leq S < 3,50$  -  $T_{si} = 9$ ,  $3,50 \leq S < 4,50$  -  $T_{si} = 10$ ,  $4,50 \leq S < 6,00$  -  $T_{si} = 11$ ,  $6,00 \leq S < 9,00$  -  $T_{si} = 12$ ,  $9,00 \leq S < 12,00$  -  $T_{si} = 13$ ,  $S \geq 12,00$  -  $T_{si} = 14$ . Dove  $S$  è la superficie dell'infisso in  $m^2$  e  $T_{si}$  è la temperatura superficiale in  $^{\circ}C$

#### **01.02.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

#### **01.02.R05 Isolamento acustico**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**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).

#### **01.02.R06 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.

### **01.02.R07 Oscurabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I dispositivi di schermatura esterna di cui sono dotati gli infissi esterni verticali devono consentire una regolazione del livello di illuminamento negli spazi chiusi degli alloggi fino ad un valore non superiore a 0,2 lux.

### **01.02.R08 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  $U \leq 3,5 \text{ W/m}^2\text{°C}$ ), 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.

### **01.02.R09 Protezione dalle cadute**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi devono essere posizionati in maniera da evitare possibili cadute anche con l'impiego di dispositivi anticaduta.

**Livello minimo della prestazione:**

Il margine inferiore dei vano finestre dovrà essere collocato ad una distanza dal pavimento  $\geq 0,90 \text{ m}$ . Per infissi costituiti integralmente da vetro, questi dovranno resistere a un urto di sicurezza da corpo molle che produca una energia di impatto di 900 J.

### **01.02.R10 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.

### **01.02.R11 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 superiore al 10% delle superfici totali.

### **01.02.R12 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:  $F \leq 100 \text{ N}$  e  $M \leq 10 \text{ Nm}$

- 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:  $F \leq 80 \text{ N}$  per anta con asse di rotazione laterale con apertura a vasistas,  $30 \text{ N} \leq F \leq 80 \text{ N}$  per anta con asse di rotazione verticale con apertura girevole,  $F \leq 80 \text{ N}$  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.

### **01.02.R13 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

- ambiente interno - Spessore di ossido:  $S \geq 5$  micron;
- ambiente rurale o urbano - Spessore di ossido:  $S > 10$  micron;
- ambiente industriale o marino - Spessore di ossido:  $S \geq 15$  micron;
- ambiente marino o inquinato - Spessore di ossido:  $S \geq 20$  micron.

### **01.02.R14 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  
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 = -.

### **01.02.R15 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

### **01.02.R16 Resistenza al gelo**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

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

Specifici livelli di accettabilità inoltre possono essere definiti con riferimento al tipo di materiale utilizzato. Nel caso di profilati in PVC impiegati per la realizzazione di telai o ante, questi devono resistere alla temperatura di 0 °C, senza subire rotture in seguito ad un urto di 10 J; e di 3 J se impiegati per la costruzione di persiane avvolgibili.

### **01.02.R17 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 12210 e UNI EN 12211.

### **01.02.R18 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.

### **01.02.R19 Resistenza alle intrusioni e manomissioni**

*Classe di Requisiti: Sicurezza da intrusioni*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi dovranno essere in grado di resistere ad eventuali sollecitazioni provenienti da tentativi di intrusioni indesiderate di persone, animali o cose entro limiti previsti.

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

Si prendono inoltre in considerazione i valori desumibili dalle prove secondo le norme UNI 9569, UNI EN 1522 e UNI EN 1523.

### **01.02.R20 Resistenza all'irraggiamento solare**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi non devono subire mutamenti di aspetto e di caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'irraggiamento solare.

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

Gli infissi, fino ad un irraggiamento che porti la temperatura delle parti opache esterne e delle facciate continue a valori di 80 °C, non devono manifestare variazioni della planarità generale e locale, né dar luogo a manifestazioni di scoloriture non uniformi, macchie e/o difetti visibili.

### **01.02.R21 Riparabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **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.

### **01.02.R22 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864, UNI 7866, UNI 7961, UNI 8861, UNI 8975 e UNI EN 12519.

### **01.02.R23 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Si fa riferimento alle norme UNI 8753, UNI 8754 e UNI 8758.

### **01.02.R24 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 (Pmax in Pa\*) = -;
- Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;
- Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 0;
- Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;
- Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 50;
- Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;
- Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 100;
- Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;
- Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 150;
- Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;
- Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 200;
- Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;
- Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 250;
- Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;
- Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;

- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 300;  
Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;  
Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax 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.

## 01.02.R25 Ventilazione

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi devono consentire la possibilità di poter ottenere ricambio d'aria per via naturale o meccanica che viene affidato all'utente, mediante l'apertura del serramento, oppure a griglie di aerazione manovrabili.

### Livello minimo della prestazione:

L'ampiezza degli infissi e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento. Gli infissi esterni verticali di un locale dovranno essere dimensionati in modo da avere una superficie apribile complessiva non inferiore al valore  $S_m$  calcolabile mediante la relazione  $S_m = 0,0025 n V (Sommatória)_i (1/(H_i)^{0,5})$ , dove:

- n è il numero di ricambi orari dell'aria ambiente;
- V è il volume del locale (m<sup>3</sup>);
- H<sub>i</sub> è la dimensione verticale della superficie apribile dell'infisso i esimo del locale (m).

Per una corretta ventilazione la superficie finestrata dei locali abitabili non deve, comunque, essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Finestre a filo muro
- ° 01.02.02 Grate di sicurezza
- ° 01.02.03 Serramenti in materie plastiche (PVC)

**Elemento Manutenibile: 01.02.01**

### Finestre a filo muro

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Infissi esterni**

Si tratta di infissi definiti anche chiusure tecniche a filo muro. La tecnologia di questi elementi prevede l'eliminazione a vista di stipiti, cornici coprifilo e cerniere. Il sistema assicura la perfetta planarità alla parete e la totale scomparsa dei telai fino a mimetizzarsi con gli ambienti circostanti.

Nei sistemi di infissi filo a muro si trovano svariati prodotti realizzati con materiali diversi: alluminio, legno, misti, ecc..

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.02.01.A01 Alterazione cromatica

### 01.02.01.A02 Alveolizzazione

### 01.02.01.A03 Bolla

### 01.02.01.A04 Condensa superficiale

### 01.02.01.A05 Corrosione

### 01.02.01.A06 Deformazione

### 01.02.01.A07 Degrado degli organi di manovra

### 01.02.01.A08 Degrado delle guarnizioni

### 01.02.01.A09 Deposito superficiale

- 01.02.01.A10 Distacco**
- 01.02.01.A11 Fessurazioni**
- 01.02.01.A12 Frantumazione**
- 01.02.01.A13 Fratturazione**
- 01.02.01.A14 Incrostazione**
- 01.02.01.A15 Infracidamento**
- 01.02.01.A16 Lesione**
- 01.02.01.A17 Macchie**
- 01.02.01.A18 Non ortogonalità**
- 01.02.01.A19 Patina**
- 01.02.01.A20 Perdita di lucentezza**
- 01.02.01.A21 Perdita di materiale**
- 01.02.01.A22 Perdita trasparenza**
- 01.02.01.A23 Rottura degli organi di manovra**
- 01.02.01.A24 Scagliatura, screpolatura**
- 01.02.01.A25 Scollaggi della pellicola**

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

##### **01.02.01.I01 Pulizia delle guide di scorrimento**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

##### **01.02.01.I02 Pulizia organi di movimentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

##### **01.02.01.I03 Pulizia telai fissi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi. In particolare, per le parti in alluminio, per i profili elettrocolorati la pulizia va effettuata con prodotti sgrassanti ed olio di vaselina per la protezione superficiale; per i profili verniciati a forno, la pulizia dei profili va effettuata con paste abrasive con base di cere.

##### **01.02.01.I04 Pulizia telai mobili**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.

##### **01.02.01.I05 Pulizia vetri**

*Cadenza: quando occorre*

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

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

##### **01.02.01.I01 Regolazione organi di movimentazione**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

##### **01.02.01.I02 Ripristino ortogonalità telai mobili**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

##### **01.02.01.I03 Ripristino protezione verniciatura infissi**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Ripristino della protezione di verniciatura previa asportazione del vecchio strato per mezzo di carte abrasive leggere ed otturazione con stucco per legno di eventuali fessurazioni. Applicazione di uno strato impregnante e rinnovo, a pennello, dello strato protettivo con l'impiego di prodotti idonei al tipo di legno.

##### **01.02.01.I04 Sostituzione infisso**

*Cadenza: a guasto*

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

**Elemento Manutenibile: 01.02.02**

## **Grate di sicurezza**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Infissi esterni**

Le grate di sicurezza sono dei sistemi di chiusura antintrusione a servizio di aperture e/o accessi a fabbricati con destinazione diversa (abitazioni, uffici, scuole, magazzini, ecc.). Sono generalmente in alluminio, acciaio zincato, acciaio zincato verniciato, acciaio inox, ecc.. Esse si adattano ad ogni dimensione e si installano con estrema semplicità e senza interventi murari conservando la luminosità all'interno della struttura protetta.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.02.A01 Alterazione cromatica**

#### **01.02.02.A02 Corrosione**

#### **01.02.02.A03 Degrado degli organi di manovra**

#### **01.02.02.A04 Difficoltà di comando a distanza**

#### **01.02.02.A05 Non ortogonalità**

#### **01.02.02.A06 Rottura degli organi di manovra**

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

#### **01.02.02.I01 Ingrassaggio degli elementi di manovra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Pulizia ed ingrassaggio-grataggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.

#### **01.02.02.I02 Revisione automatismi a distanza**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sostituzione delle batterie energetiche dai telecomandi. Pulizia schermi barriere fotoelettriche (proiettori e ricevitori). Sostituzione di parti ed automatismi usurati e/o difettosi.

#### **01.02.02.I03 Ripresa protezione elementi**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.

#### **01.02.02.I04 Sostituzione elementi usurati**

*Cadenza: a guasto*

Sostituzione degli elementi in vista, di parti meccaniche ed organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

**Elemento Manutenibile: 01.02.03**

## **Serramenti in materie plastiche (PVC)**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Infissi esterni**

Si tratta di infissi in plastica realizzati in PVC (ossia in polivinilcloruro) mediante processo di estrusione. I telai sono realizzati mediante giunzioni meccaniche o con saldature a piastra calda dei profili. Per la modesta resistenza meccanica del materiale gli infissi vengono realizzati a sezioni con più camere e per la chiusura di luci elevate si fa ricorso a rinforzi con profilati di acciaio. I principali vantaggi dei serramenti in PVC sono la resistenza agli agenti aggressivi e all'umidità, la leggerezza, l'imputrescibilità, l'elevata coibenza termica. Difficoltà invece nell'impiego riguarda nel comportamento alle variazioni di temperature e conseguentemente alle dilatazioni; si sconsigliano infatti profilati in colori scuri. Si possono ottenere anche effetto legno mediante l'incollaggio a caldo di un film acrilico sui profilati.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.03.A01 Alterazione cromatica**

- 01.02.03.A02 Bolla**
- 01.02.03.A03 Condensa superficiale**
- 01.02.03.A04 Corrosione**
- 01.02.03.A05 Deformazione**
- 01.02.03.A06 Degrado degli organi di manovra**
- 01.02.03.A07 Degrado delle guarnizioni**
- 01.02.03.A08 Deposito superficiale**
- 01.02.03.A09 Frantumazione**
- 01.02.03.A10 Macchie**
- 01.02.03.A11 Non ortogonalità**
- 01.02.03.A12 Perdita di materiale**
- 01.02.03.A13 Perdita trasparenza**
- 01.02.03.A14 Rottura degli organi di manovra**

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

##### **01.02.03.I01 Lubrificazione serrature e cerniere**

*Cadenza: ogni 6 anni*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

##### **01.02.03.I02 Pulizia delle guide di scorrimento**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

##### **01.02.03.I03 Pulizia frangisole**

*Cadenza: quando occorre*

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

##### **01.02.03.I04 Pulizia guarnizioni di tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.

##### **01.02.03.I05 Pulizia organi di movimentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

##### **01.02.03.I06 Pulizia telai fissi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi.

##### **01.02.03.I07 Pulizia telai mobili**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.

##### **01.02.03.I08 Pulizia telai persiane**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi.

##### **01.02.03.I09 Pulizia vetri**

*Cadenza: quando occorre*

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

##### **01.02.03.I10 Registrazione maniglia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

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

##### **01.02.03.I01 Regolazione guarnizioni di tenuta**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

### **01.02.03.I02 Regolazione organi di movimentazione**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

### **01.02.03.I03 Regolazione telai fissi**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

### **01.02.03.I04 Ripristino fissaggi telai fissi**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

### **01.02.03.I05 Ripristino ortogonalità telai mobili**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

### **01.02.03.I06 Sostituzione cinghie avvolgibili**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.

### **01.02.03.I07 Sostituzione frangisole**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi.

### **01.02.03.I08 Sostituzione infisso**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.

**Corpo d'Opera: 02**

## **SISTEMI DI SICUREZZA**

I sistemi di sicurezza rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici che attraverso degli accorgimenti e/o informazioni preventive, permettono di ridurre e/o eliminare i rischi derivanti dalle attività in ambito lavorativo e/o domestico.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

- ° 02.01 Sistemi di protezione per lavori su coperture

**Unità Tecnologica: 02.01**

## **Sistemi di protezione per lavori su coperture**

Il sistema di protezione dei bordi, per lavori su coperture, è un insieme di componenti previsto per proteggere le persone dalle cadute dall'alto, i quali si differenziano in base al tipo di fissaggio sulla struttura.

In particolare i parapetti vengono scelti in base alla classe di appartenenza. Per i parapetti le tre classi di appartenenza, fondamentali per una scelta adeguata, sono:

- CLASSE A
- CLASSE B
- CLASSE C

Un parapetto provvisorio è costituito da un montante, un corrente principale, un corrente intermedio e un corrente inferiore.

- Montante: è il supporto principale, ancorato alla costruzione, sul quale vengono collegati il corrente principale, il corrente intermedio ed il corrente inferiore.

- Corrente principale: è la barriera superiore posizionata ad una altezza minima di 1 m rispetto alla superficie di lavoro.

- Corrente intermedio: è la barriera protettiva tra il corrente principale e la superficie di lavoro. Può essere costituita da un elemento rettilineo e/o da una rete, in questo caso viene denominata "protezione intermedia".

- Corrente inferiore: è la barriera posta in corrispondenza della superficie di lavoro atta ad evitare la caduta del lavoratore. Generalmente è costituita da una tavola fermapiè con il bordo superiore posizionato ad almeno 20 cm sopra la superficie di lavoro.

Nei parapetti provvisori è necessario verificare periodicamente lo stato di conservazione dell'attrezzatura, ingrassando le parti di movimento come viti e perni; inoltre una buona conservazione delle parti superficiali elimina possibili pericoli derivanti da indebolimenti dovuti alla corrosione.

Le reti di sicurezza si distinguono in base al sistema di fissaggio e disposizione in opera. Le reti possono essere classificate in base alla connessione di maglie, in funzione della larghezza di maglia massima (IM) e dell'energia minima di rottura (EA o EB):

Tipo = A1; Larghezza max. maglia (IM) = 60 mm ; Energia min. di rottura (EA) = 2,3 kJ

Tipo = A2; Larghezza max. maglia (IM) = 100 mm ; Energia min. di rottura (EA) = 2,3 kJ

Tipo = B1; Larghezza max. maglia (IM) = 60 mm ; Energia min. di rottura (EB) = 4,4 kJ

Tipo = B2; Larghezza max. maglia (IM) = 100 mm ; Energia min. di rottura (EB) = 4,4 kJ

La maglia della rete può essere Quadrata (simbolo Q ) oppure a Losanga ( simbolo D).

Prima di svolgere lavori sulle coperture, è necessario eseguire, nell'ambito della redazione del Piano Operativo di Sicurezza, una specifica valutazione dei rischi, ed in particolare il rischio di caduta dall'alto, a cui risultano esposti gli operatori durante l'esecuzione di lavori sulla copertura, al fine di definire le conseguenti opere di prevenzione e protezione da adottare.

Le reti di sicurezza dovranno essere piegate e riposte dentro sacchi di protezione posizionati in ambiente secco, lontano da sorgenti di calore, da sostanze aggressive come acidi, soluzioni saline, solventi, lubrificanti ed al riparo dalla luce del sole. Eventuali danni devono essere riparati dal fabbricante o da persona qualificata dal fabbricante, altrimenti la rete di sicurezza deve essere sostituita.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 02.01.R01 Rispetto della Classe di Protezione

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I sistemi parapetto dovranno garantire la loro resistenza e sicurezza in funzione della classe di protezione.

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

In particolare dovranno essere rispettati i seguenti parametri secondo la UNI EN 13374:

Classe A:

- Corrente principale di parapetto: 1 m
- Fermapiede: 150 mm, se ci sono aperture una sfera Ø 20 mm non deve passare attraverso
- Corrente intermedio: tutte le aperture non devono permettere il passaggio di una sfera Ø 470 mm, se non c'è corrente intermedio o non è continuo le aperture non devono permettere il passaggio di una sfera Ø 250 mm
- Inclinazione: non deve scostarsi dalla verticale più di 15°

Classe B:

- Corrente principale di parapetto: 1 m
- Inclinazione: non deve scostarsi dalla verticale più di 15°
- Fermapiede: 150 mm, se ci sono aperture una sfera Ø 20 mm non deve passare attraverso
- Aperture: non devono permettere il passaggio di una sfera Ø 250 mm

Classe C:

- Corrente principale di parapetto: 1 m
- Inclinazione: non deve scostarsi dalla verticale più di 15°
- Fermapiede: 150 mm, se ci sono aperture una sfera Ø 20 mm non deve passare attraverso
- Aperture: non devono permettere il passaggio di una sfera Ø 100 mm

### 02.01.R02 Rispetto dei requisiti di inclinazione

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I sistemi parapetto dovranno garantire l'inclinazione in funzione della classe di protezione.

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

In particolare dovranno essere rispettati i seguenti parametri secondo la UNI EN 13374:

CLASSE A: Non deve discostarsi dalla verticale di più di 15°

CLASSE B: Non deve scostarsi dalla linea verticale AC di più di 15°

CLASSE C: Deve essere compresa fra la verticale, linea AC, e la perpendicolare alla superficie, rappresentata dalla linea BC.

Dove:

- AC, rappresenta la linea verticale
- BC, la linea perpendicolare alla superficie di lavoro
- alfa, l'angolo di inclinazione della superficie di lavoro
- gamma, l'angolo fra la linea AC e la protezione dei bordi (ad es. quello massimo per la classe B è di 15°)

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 02.01.01 Parapetto di classe A
- ° 02.01.02 Protezione intermedia

**Elemento Manutenibile: 02.01.01**

### Parapetto di classe A

**Unità Tecnologica: 02.01**

## Sistemi di protezione per lavori su coperture

I sistemi di parapetti classe A devono garantire la sola resistenza ai carichi statici. I requisiti base sono: Sostenere una persona che si appoggia alla protezione o fornire una presa quando vi si cammina a fianco. Trattenere una persona che cammina o cade in direzione della protezione.

La tipologia delle strutture di ancoraggio utilizzate per i parapetti possono essere:

- per il calcestruzzo armato: ammorsato con ganascia; piastra verticale/ inclinata; universale a vite.
- per il legno: a fissaggio laterale; fissaggio frontale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Allentamento e Slittamento

#### 02.01.01.A02 Corrosione

#### 02.01.01.A03 Slabbrature

#### 02.01.01.A04 Usura

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.I01 Ingrassaggio

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Ingrassaggio delle parti di movimento come viti e perni.

#### 02.01.01.I02 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino di elementi difettosi e/o danneggiati secondo le indicazioni riportate nei manuali d'uso. In particolare un sistema di protezione che ha subito un evento dannoso o presenta un difetto deve essere immediatamente controllato dal montatore o da altra persona qualificata dal fabbricante che deve decidere se mantenerlo o ritirarlo dal servizio secondo le modalità stabilite dal datore di lavoro e comunque in accordo con le istruzioni del fabbricante.

### Elemento Manutenibile: 02.01.02

#### Protezione intermedia

### Unità Tecnologica: 02.01

## Sistemi di protezione per lavori su coperture

Si definisce protezione intermedia una barriera di protezione (struttura di recinzione o rete di sicurezza) posta tra il corrente principale di parapetto e la superficie di lavoro.

### Corpo d'Opera: 03

## EDILIZIA: PARTIZIONI

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

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 03.01 Pareti interne
- 03.02 Rivestimenti interni
- 03.03 Infissi interni
- 03.04 Controsoffitti
- 03.05 Pavimentazioni interne

### Unità Tecnologica: 03.01

## Pareti interne

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

**03.01.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**03.01.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

**03.01.R03 Attrezzabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**03.01.R04 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

**03.01.R05 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..

**03.01.R06 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. Per i rivestimenti in prossimità di apparecchi sanitari, lavabi e lavelli, questi devono avere una resistenza alle macchie secondo i livelli richiesti dalla classe C2 della classificazione UPEC per i rivestimenti da pavimentazione.

**03.01.R07 Resistenza agli attacchi biologici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

**Classe di rischio 1**

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

**Classe di rischio 2**

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

**Classe di rischio 3**

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

**Classe di rischio 4;**

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

**Classe di rischio 5;**

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

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

**03.01.R08 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 devono resistere all'azione di urti sulla faccia interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro;  
Massa del corpo [Kg] = 0,5;  
Energia d'urto applicata [J] = 3;  
Note: - ;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;  
Massa del corpo [Kg] = 50;  
Energia d'urto applicata [J] = 300;  
Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;  
Massa del corpo [Kg] = 3;  
Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;  
Note: Superficie esterna, al piano terra.

**03.01.R09 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 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.

**03.01.R10 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 interne 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.

**03.01.R11 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti 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.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- ° 03.01.01 Lastre di cartongesso
- ° 03.01.02 Tramezzi in laterizio

**Elemento Manutenibile: 03.01.01****Lastre di cartongesso****Unità Tecnologica: 03.01****Pareti interne**

Le lastre di cartongesso sono realizzate con materiale costituito da uno strato di gesso di cava racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente. Il mercato offre vari prodotti diversi per tipologia. Gli elementi di cui è composto sono estremamente naturali tanto da renderlo un prodotto ecologico, che bene si inserisce nelle nuove esigenze di costruzione. Le lastre di cartongesso sono create per soddisfare qualsiasi tipo di soluzione, le troviamo di tipo standard per la realizzazione normale, di tipo ad alta flessibilità per la realizzazione delle superfici curve, di tipo antifumo trattate con vermiculite o cartoni ignifughi classificate in Classe 1 o 0 di reazione al fuoco, di tipo idrofugo con elevata resistenza all'umidità o al vapore acqueo, di tipo fonoisolante o ad alta resistenza termica che, accoppiate a pannello isolante in fibre o polistirene estruso, permettono di creare delle contropareti di tamponamento che risolvono i problemi di condensa o umidità, migliorando notevolmente le condizioni climatiche dell'ambiente. Le lastre vengono fissate con viti autofilettanti a strutture metalliche in lamiera di acciaio zincato, o nel caso delle contropareti, fissate direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni sono sigillate e rasate con apposito stucco e banda.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.01.01.A01 Decolorazione****03.01.01.A02 Disgregazione****03.01.01.A03 Distacco****03.01.01.A04 Efflorescenze****03.01.01.A05 Erosione superficiale****03.01.01.A06 Esfoliazione****03.01.01.A07 Fessurazioni****03.01.01.A08 Macchie****03.01.01.A09 Mancanza****03.01.01.A10 Penetrazione di umidità****03.01.01.A11 Polverizzazione****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****03.01.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### 03.01.01.I01 Riparazione

*Cadenza: quando occorre*

Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con gesso. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

### Tramezzi in laterizio

Unità Tecnologica: 03.01

Pareti interne

Si tratta di pareti costituenti le partizioni interne verticali, realizzate mediante elementi forati di laterizio di spessore variabile ( 8-12 cm) legati con malta idraulica per muratura con giunti con andamento regolare con uno spessore di circa 6 mm. Le murature sono eseguite con elementi interi, posati a livello, e con giunti sfalsati rispetto ai sottostanti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.01.02.R01 Resistenza meccanica per tramezzi in laterizio

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti devono 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 interne si rimanda comunemente alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.02.A01 Decolorazione

#### 03.01.02.A02 Disgregazione

#### 03.01.02.A03 Distacco

#### 03.01.02.A04 Efflorescenze

#### 03.01.02.A05 Erosione superficiale

#### 03.01.02.A06 Esfoliazione

#### 03.01.02.A07 Fessurazioni

#### 03.01.02.A08 Macchie e graffiti

#### 03.01.02.A09 Mancanza

#### 03.01.02.A10 Penetrazione di umidità

#### 03.01.02.A11 Polverizzazione

#### 03.01.02.A12 Rigonfiamento

#### 03.01.02.A13 Scheggiature

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 03.01.02.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.02.I01 Riparazione

*Cadenza: quando occorre*

Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con malta. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.

**Unità Tecnologica: 03.02**

## Rivestimenti interni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.02.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 03.02.R02 (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 03.02.R03 Assenza di emissioni di sostanze nocive

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

#### 03.02.R04 Attrezzabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Non vi sono livelli minimi prestazionali specifici.

#### 03.02.R05 Isolamento acustico

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

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

Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)

- categoria D:  $R_w(*) = 55 - D_{2m,nT,w} = 45 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .
- categorie A e C:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 40 - L_{nw} = 63 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .
- categoria E:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 48 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$ .

- categorie B, F e G:  $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 42 - L_{nw} = 55 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$ .

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

### 03.02.R06 Isolamento termico

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

### 03.02.R07 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

### 03.02.R08 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

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

### 03.02.R09 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

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

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

### 03.02.R10 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### 03.02.R11 Resistenza agli attacchi biologici

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

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

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);

- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.  
Classe di rischio 3
- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.  
Classe di rischio 4;
- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.  
Classe di rischio 5;
- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

### 03.02.R12 Resistenza agli urti

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro:  
Massa del corpo [Kg] = 0,5;  
Energia d'urto applicata [J] = 3;  
Note: - ;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni:  
Massa del corpo [Kg] = 50;  
Energia d'urto applicata [J] = 300;  
Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni:  
Massa del corpo [Kg] = 3;  
Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;  
Note: Superficie esterna, al piano terra.

### 03.02.R13 Resistenza ai carichi sospesi

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

- carico eccentrico di almeno 5 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite una mensola;
- sforzi di strappo, fino a valori di 100 N, del fissaggio per effetto della trazione eseguita perpendicolare alla superficie della parete;
- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a valori di 400 N.

### 03.02.R14 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

### 03.02.R15 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.02.01 Intonaci pietrificanti
- 03.02.02 Intonaco
- 03.02.03 Rivestimenti e prodotti ceramici
- 03.02.04 Tinteggiature e decorazioni

### Elemento Manutenibile: 03.02.01

#### Intonaci pietrificanti

Unità Tecnologica: 03.02

Rivestimenti interni

Si tratta di particolari tipi di intonaci che si contraddistinguono per l'assenza di materie prime organiche; infatti generalmente l'intonaco pietrificante è di natura minerale e risulta traspirante al vapore acqueo riducendo i pericoli di distacco e di condense e allo stesso tempo facilita l'eventuale desorbimento dei sali contenuti nella malta di supporto. L'intonaco pietrificante è resistente al gelo, allo smog e all'azione aggressiva degli agenti alcalini e miscelato con particolari additivi risulta impermeabile all'acqua battente.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 03.02.01.A01 Bolle d'aria**
- 03.02.01.A02 Decolorazione**
- 03.02.01.A03 Deposito superficiale**
- 03.02.01.A04 Disgregazione**
- 03.02.01.A05 Distacco**
- 03.02.01.A06 Efflorescenze**
- 03.02.01.A07 Esfoliazione**
- 03.02.01.A08 Fessurazioni**
- 03.02.01.A09 Macchie e graffiti**
- 03.02.01.A10 Mancanza**
- 03.02.01.A11 Polverizzazione**
- 03.02.01.A12 Rigonfiamento**

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 03.02.01.I01 Pulizia delle superfici

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua e detersivi adatti al tipo di intonaco. Rimozioni di macchie, o depositi superficiali mediante spazzolatura o mezzi meccanici.

### Elemento Manutenibile: 03.02.02

#### Intonaco

Unità Tecnologica: 03.02

Rivestimenti interni

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 03.02.02.A01 Bolle d'aria**
- 03.02.02.A02 Decolorazione**
- 03.02.02.A03 Deposito superficiale**
- 03.02.02.A04 Disgregazione**
- 03.02.02.A05 Distacco**
- 03.02.02.A06 Efflorescenze**
- 03.02.02.A07 Erosione superficiale**
- 03.02.02.A08 Esfoliazione**
- 03.02.02.A09 Fessurazioni**
- 03.02.02.A10 Macchie e graffiti**
- 03.02.02.A11 Mancanza**
- 03.02.02.A12 Penetrazione di umidità**
- 03.02.02.A13 Polverizzazione**
- 03.02.02.A14 Rigonfiamento**

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

##### **03.02.02.I01 Pulizia delle superfici**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua e detergenti adatti al tipo di intonaco. Rimozioni di macchie, o depositi superficiali mediante spazzolatura o mezzi meccanici.

##### **03.02.02.I02 Sostituzione delle parti più soggette ad usura**

*Cadenza: quando occorre*

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

**Elemento Manutenibile: 03.02.03**

#### **Rivestimenti e prodotti ceramici**

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Rivestimenti interni**

Impiegati come rivestimenti di pareti con elementi in lastre o piastrelle ceramiche prodotte con argille, silice, fondenti, coloranti e altre materie prime minerali. Tra i materiali ceramici utilizzati come rivestimenti ricordiamo le maioliche, le terraglie, i gès naturale o rosso, i klinker. Gli elementi in lastre o piastrelle ceramiche hanno caratteristiche di assorbimento, resistenza e spessore diverso.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 03.02.03.A01 Decolorazione**
- 03.02.03.A02 Deposito superficiale**
- 03.02.03.A03 Disgregazione**
- 03.02.03.A04 Distacco**

- 03.02.03.A05 Efflorescenze**
- 03.02.03.A06 Erosione superficiale**
- 03.02.03.A07 Esfoliazione**
- 03.02.03.A08 Fessurazioni**
- 03.02.03.A09 Macchie e graffiti**
- 03.02.03.A10 Mancanza**
- 03.02.03.A11 Penetrazione di umidità**
- 03.02.03.A12 Polverizzazione**
- 03.02.03.A13 Rigonfiamento**

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

##### **03.02.03.I01 Pulizia delle superfici**

*Cadenza: quando occorre*

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

##### **03.02.03.I02 Pulizia e reintegro giunti**

*Cadenza: quando occorre*

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

##### **03.02.03.I03 Sostituzione degli elementi degradati**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura. Ripristino delle sigillature deteriorate mediante rimozione delle vecchie e sostituzione con sigillanti idonei.

#### **Elemento Manutenibile: 03.02.04**

#### **Tinteggiature e decorazioni**

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Rivestimenti interni**

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 03.02.04.A01 Bolle d'aria**
- 03.02.04.A02 Decolorazione**
- 03.02.04.A03 Deposito superficiale**
- 03.02.04.A04 Disgregazione**
- 03.02.04.A05 Distacco**
- 03.02.04.A06 Efflorescenze**
- 03.02.04.A07 Erosione superficiale**
- 03.02.04.A08 Fessurazioni**
- 03.02.04.A09 Macchie e graffiti**
- 03.02.04.A10 Mancanza**
- 03.02.04.A11 Penetrazione di umidità**
- 03.02.04.A12 Polverizzazione**

## 03.02.04.A13 Rigonfiamento

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.04.I01 Ritinteggiatura coloritura

*Cadenza: quando occorre*

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

#### 03.02.04.I02 Sostituzione degli elementi decorativi degradati

*Cadenza: quando occorre*

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

**Unità Tecnologica: 03.03**

## Infissi interni

Gli infissi interni hanno per scopo quello di permettere il controllo della comunicazione tra gli spazi interni dell'organismo edilizio. In particolare l'utilizzazione dei vari ambienti in modo da permettere o meno il passaggio di persone, cose, luce naturale ed aria tra i vari ambienti interni.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.03.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

#### 03.03.R02 Isolamento acustico

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti sono classificati secondo le norme vigenti.

#### 03.03.R03 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.

#### 03.03.R04 Oscurabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 03.03.R05 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>3</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa.

#### 03.03.R06 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 e dimensionati in modo da consentire le operazioni di pulizia.

### **03.03.R07 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 non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.

### **03.03.R08 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- ambiente interno - Spessore di ossido:  $S \geq 5$  micron;
- ambiente rurale o urbano - Spessore di ossido:  $S > 10$  micron;
- ambiente industriale o marino - Spessore di ossido:  $S \geq 15$  micron;
- ambiente marino o inquinato - Spessore di ossido:  $S \geq 20$  micron.

### **03.03.R09 Resistenza agli attacchi biologici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I preservanti con i quali vengono trattati i materiali in legno devono avere una soglia di efficacia non inferiore al 40% di quella iniziale.

### **03.03.R10 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
- 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 = -.

### **03.03.R11 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

### **03.03.R12 Riparabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi devono essere accessibili in modo da consentire agevolmente le operazioni di riparazione. La loro collocazione dovrà rispettare le norme tecniche di settore.

### **03.03.R13 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864, UNI 7866, UNI 7961, UNI 8861, UNI 8975 e UNI EN 12519.

### **03.03.R14 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Si fa riferimento alle norme UNI 8753, UNI 8754, UNI 8758.

### **03.03.R15 Ventilazione**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi devono consentire la possibilità di poter ottenere ricambio d'aria per via naturale o meccanica che viene affidato all'utente, mediante l'apertura del serramento, oppure a griglie di aerazione manovrabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ampiezza degli infissi e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

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

- 03.03.01 Porte
- 03.03.02 Porte antintrusione
- 03.03.03 Porte antipanico
- 03.03.04 Porte in tamburato

**Elemento Manutenibile: 03.03.01**

**Porte**

**Unità Tecnologica: 03.03**

**Infissi interni**

Le porte hanno funzione di razionalizzare l'utilizzazione dei vari spazi in modo da regolare il passaggio di persone, cose, luce naturale ed aria fra ambienti adiacenti, oltre che funzioni di ordine estetico e architettonico. La presenza delle porte a secondo della posizione e delle dimensioni determina lo svolgimento delle varie attività previste negli spazi di destinazione. In commercio esiste un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale (legno, metallo, plastica, vetro, ecc.) che per tipo di apertura (a rotazione, a ventola, scorrevole, a tamburo, ripiegabile, a fisarmonica, basculante, a scomparsa). Le porte interne sono costituite da: anta o battente (l'elemento apribile), telaio fisso (l'elemento fissato al controtelaio che contorna la porta e la sostiene per mezzo di cerniere), battuta (la superficie di contatto tra telaio fisso e anta mobile), cerniera (l'elemento che sostiene l'anta e ne permette la rotazione rispetto al telaio fisso), controtelaio (formato

da due montanti ed una traversa è l'elemento fissato alla parete che consente l'alloggio al telaio), montante (l'elemento verticale del telaio o del controtelaio) e traversa (l'elemento orizzontale del telaio o del controtelaio).

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**03.03.01.A01 Alterazione cromatica**

**03.03.01.A02 Bolla**

**03.03.01.A03 Corrosione**

**03.03.01.A04 Deformazione**

**03.03.01.A05 Deposito superficiale**

**03.03.01.A06 Distacco**

**03.03.01.A07 Fessurazione**

**03.03.01.A08 Frantumazione**

**03.03.01.A09 Fratturazione**

**03.03.01.A10 Incrostazione**

**03.03.01.A11 Infracidamento**

**03.03.01.A12 Lesione**

**03.03.01.A13 Macchie**

**03.03.01.A14 Non ortogonalità**

**03.03.01.A15 Patina**

**03.03.01.A16 Perdita di lucentezza**

**03.03.01.A17 Perdita di materiale**

**03.03.01.A18 Perdita di trasparenza**

**03.03.01.A19 Scagliatura, screpolatura**

**03.03.01.A20 Scollaggi della pellicola**

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

**03.03.01.I01 Lubrificazione serrature, cerniere**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

**03.03.01.I02 Pulizia ante**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

**03.03.01.I03 Pulizia delle guide di scorrimento**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

**03.03.01.I04 Pulizia organi di movimentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

**03.03.01.I05 Pulizia telai**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

**03.03.01.I06 Pulizia vetri**

*Cadenza: quando occorre*

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

**03.03.01.I07 Registrazione maniglia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

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

### **03.03.01.I01 Regolazione controtelai**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Regolazione del fissaggio dei controtelai alle pareti.

### **03.03.01.I02 Ripristino protezione verniciatura parti in legno**

*Cadenza: ogni 2 anni*

Ripristino della protezione di verniciatura previa asportazione del vecchio strato per mezzo di carte abrasive leggere ed otturazione con stucco per legno di eventuali fessurazioni. Applicazione di uno strato impregnante e rinnovo, a pennello, dello strato protettivo con l'impiego di prodotti idonei al tipo di legno.

### **03.03.01.I03 Regolazione telai**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Regolazione del fissaggio dei telai ai controtelai.

**Elemento Manutenibile: 03.03.02**

## **Porte antintrusione**

**Unità Tecnologica: 03.03**

**Infissi interni**

Le porte antintrusione hanno la funzione rispetto alle porte tradizionali di creare una condizione di maggiore impedimento alle persone. Esse, dal punto di vista normativo, debbono avere la capacità di impedire per un tempo stabilito l'intrusione di persone. Sono quindi caratterizzate da una buona resistenza agli urti (sfondamenti, perforazioni, ecc.) In genere sono costituite da un'anima in lamiera sciolata in acciaio con elementi in materiali smorzanti acusticamente. Le battute ed i controtelai sono anch'essi in acciaio. I rivestimenti possono essere laminati plastici, di legno o altro materiale. Le serrature e gli elementi di manovra possono essere semplici o complesse, a comando e/o collegate ai sistemi di antifurto.

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

### **03.03.02.R01 Resistenza alle intrusioni e manomissioni**

*Classe di Requisiti: Sicurezza da intrusioni*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le Porte antintrusione dovranno essere in grado di resistere ad eventuali sollecitazioni provenienti da tentativi di intrusioni indesiderate di persone, animali o cose entro limiti previsti.

**Livello minimo della prestazione:**

Si prendano in considerazione i valori desumibili dalle prove secondo le norme UNI 9569, UNI EN 1522 e UNI EN 1523.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.03.02.A01 Alterazione cromatica**

### **03.03.02.A02 Bolla**

### **03.03.02.A03 Corrosione**

### **03.03.02.A04 Deformazione**

### **03.03.02.A05 Deposito superficiale**

### **03.03.02.A06 Distacco**

### **03.03.02.A07 Fessurazione**

### **03.03.02.A08 Frantumazione**

### **03.03.02.A09 Fratturazione**

### **03.03.02.A10 Incrostazione**

### **03.03.02.A11 Infracidamento**

### **03.03.02.A12 Lesione**

### **03.03.02.A13 Macchie**

### **03.03.02.A14 Patina**

### **03.03.02.A15 Perdita di lucentezza**

### **03.03.02.A16 Perdita di materiale**

### 03.03.02.A17 Perdita di trasparenza

### 03.03.02.A18 Scagliatura, screpolatura

### 03.03.02.A19 Scollaggi della pellicola

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 03.03.02.I01 Lubrificazione serrature, cerniere

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

#### 03.03.02.I02 Prova sistemi antifurto

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Prova, anche con strumentazione e test, degli automatismi di apertura-chiusura rispetto ai sistemi di antifurto (qualora fossero previsti).

#### 03.03.02.I03 Pulizia ante

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

#### 03.03.02.I04 Pulizia organi di movimentazione

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

#### 03.03.02.I05 Pulizia telai

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

#### 03.03.02.I06 Registrazione maniglia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.02.I01 Regolazione controtelai

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Regolazione del fissaggio dei controtelai alle pareti.

#### 03.03.02.I02 Ripristino protezione verniciatura parti in legno

*Cadenza: ogni 2 anni*

Ripristino della protezione di verniciatura previa asportazione del vecchio strato per mezzo di carte abrasive leggere ed otturazione con stucco per legno di eventuali fessurazioni. Applicazione di uno strato impregnante e rinnovo, a pennello, dello strato protettivo con l'impiego di prodotti idonei al tipo di legno.

#### 03.03.02.I03 Regolazione telai

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Regolazione del fissaggio dei telai ai controtelai.

### Elemento Manutenibile: 03.03.03

#### Porte antipanico

Unità Tecnologica: 03.03

Infissi interni

Le porte antipanico hanno la funzione di agevolare la fuga verso le porte esterne e/o comunque verso spazi sicuri in casi di eventi particolari (incendi, terremoti, emergenze, ecc.). Le dimensioni ed i materiali sono normati secondo le prescrizioni in materia di sicurezza. Esse sono dotate di elemento di manovra che regola lo sblocco delle ante definito "maniglione antipanico". Il dispositivo antipanico deve essere realizzato in modo da consentire lo sganciamento della porta nel momento in cui viene azionata la barra posta orizzontalmente sulla parte interna di essa. Tra i diversi dispositivi in produzione vi sono i dispositivi antipanico con barra a spinta (push-bar) e i dispositivi antipanico con barra a contatto (touch-bar).

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.03.03.R01 Regolarità delle finiture per porte antipanico

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le porte antipanico devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il dispositivo antipanico dovrà essere progettato e realizzato in modo che tutti gli spigoli e gli angoli esposti che potrebbero provocare lesioni agli utenti che si servono dell'uscita di sicurezza, siano arrotondati con un raggio  $\geq 0,5$  mm (UNI EN 1125).

**03.03.03.R02 Resistenza agli agenti aggressivi per porte antipanico**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte antipanico non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici

**Livello minimo della prestazione:**

Le porte antipanico dovranno avere una resistenza alla corrosione pari ad almeno al grado 3, in base a quanto previsto dalla UNI EN 1670 e UNI EN 1125.

**03.03.03.R03 Resistenza agli urti per porte antipanico**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte antipanico dovranno essere in grado di sopportare urti 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 devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati con le modalità indicate nelle norme UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1158.

**03.03.03.R04 Resistenza al fuoco per porte antipanico**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

Inoltre il materiale previsto per la realizzazione del dispositivo antipanico dovrà consentire il funzionamento a temperature comprese tra i  $-20^{\circ}\text{C}$  e i  $+100^{\circ}\text{C}$  (UNI EN 1125).

**03.03.03.R05 Sostituibilità per porte antipanico**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le porte antipanico dovranno essere realizzate e collocate in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Onde facilitare la sostituzione è fondamentale che i componenti ed i dispositivi antipanico siano corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1158.

**03.03.03.R06 Stabilità chimico reattiva per porte antipanico**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Le porte antipanico dovranno avere una resistenza alla corrosione pari ad almeno al grado 3, in base a quanto previsto dalle UNI EN 1670 e UNI EN 1125.

**ANOMALIE RICONTRABILI****03.03.03.A01 Alterazione cromatica****03.03.03.A02 Bolla****03.03.03.A03 Corrosione****03.03.03.A04 Deformazione****03.03.03.A05 Deposito superficiale****03.03.03.A06 Distacco****03.03.03.A07 Fessurazione****03.03.03.A08 Frantumazione**

- 03.03.03.A09 Fratturazione**
- 03.03.03.A10 Incrostazione**
- 03.03.03.A11 Infracidamento**
- 03.03.03.A12 Lesione**
- 03.03.03.A13 Macchie**
- 03.03.03.A14 Non ortogonalità**
- 03.03.03.A15 Patina**
- 03.03.03.A16 Perdita di lucentezza**
- 03.03.03.A17 Perdita di materiale**
- 03.03.03.A18 Perdita di trasparenza**
- 03.03.03.A19 Scagliatura, screpolatura**
- 03.03.03.A20 Scollaggi della pellicola**

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

##### **03.03.03.I01 Lubrificazione serrature, cerniere**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

##### **03.03.03.I02 Pulizia ante**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

##### **03.03.03.I03 Pulizia organi di movimentazione**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

##### **03.03.03.I04 Pulizia telai**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

##### **03.03.03.I05 Pulizia vetri**

*Cadenza: quando occorre*

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

##### **03.03.03.I06 Registrazione maniglione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Registrazione maniglione antipanico e lubrificazione degli accessori di manovra apertura-chiusura.

##### **03.03.03.I07 Rimozione ostacoli spazi**

*Cadenza: quando occorre*

Rimozione di eventuali ostacoli in prossimità degli spazi interessati dalle porte antipanico o in prossimità di esse.

##### **03.03.03.I08 Verifica funzionamento**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Verifica del corretto funzionamento di apertura-chiusura mediante prova manuale.

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

##### **03.03.03.I01 Regolazione controtelai**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Regolazione del fissaggio dei controtelai alle pareti.

##### **03.03.03.I02 Regolazione telai**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Regolazione del fissaggio dei telai ai controtelai.

**Elemento Manutenibile: 03.03.04**

**Porte in tamburato**

Si tratta di porte che permettono il passaggio da un ambiente ad un altro, con battente tamburato di spessori diversi, generalmente composte da intelaiatura in legno di abete stagionato, con nido d'ape, realizzati con sbrato di legno. Possono essere rivestite con laminato melaminico calandrato di PVC.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.03.04.A01 Alterazione cromatica****03.03.04.A02 Bolla****03.03.04.A03 Corrosione****03.03.04.A04 Deformazione****03.03.04.A05 Deposito superficiale****03.03.04.A06 Distacco****03.03.04.A07 Fessurazione****03.03.04.A08 Frantumazione****03.03.04.A09 Fratturazione****03.03.04.A10 Incrostazione****03.03.04.A11 Infracidamento****03.03.04.A12 Lesione****03.03.04.A13 Macchie****03.03.04.A14 Non ortogonalità****03.03.04.A15 Patina****03.03.04.A16 Perdita di lucentezza****03.03.04.A17 Perdita di materiale****03.03.04.A18 Perdita di trasparenza****03.03.04.A19 Scagliatura, screpolatura****03.03.04.A20 Scollaggi della pellicola****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****03.03.04.I01 Lubrificazione serrature, cerniere***Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

**03.03.04.I02 Pulizia ante***Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

**03.03.04.I03 Pulizia delle guide di scorrimento***Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

**03.03.04.I04 Pulizia organi di movimentazione***Cadenza: quando occorre*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

**03.03.04.I05 Pulizia telai***Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

**03.03.04.I06 Pulizia vetri***Cadenza: quando occorre*

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

**03.03.04.I07 Registrazione maniglia**

Cadenza: ogni 6 mesi

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.03.04.I01 Regolazione controtelai

Cadenza: ogni 12 mesi

Regolazione del fissaggio dei controtelai alle pareti.

### 03.03.04.I02 Ripristino protezione verniciatura parti in legno

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino della protezione di verniciatura previa asportazione del vecchio strato per mezzo di carte abrasive leggere ed otturazione con stucco per legno di eventuali fessurazioni. Applicazione di uno strato impregnante e rinnovo, a pennello, dello strato protettivo con l'impiego di prodotti idonei al tipo di legno.

### 03.03.04.I03 Regolazione telai

Cadenza: ogni 12 mesi

Regolazione del fissaggio dei telai ai controtelai.

Unità Tecnologica: 03.04

## Controsoffitti

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti. Gli strati funzionali dei controsoffitti possono essere composti da vari elementi e materiali diversi quali:

- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzata, fibra rinforzata, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);
- cassette (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.04.R01 Isolamento acustico

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

I controsoffitti dovranno contribuire a fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.

#### Livello minimo della prestazione:

E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio:

- potere fonoisolante 25-30 dB(A);
- potere fonoassorbente 0,60-0,80 (per frequenze tra i 500 e 1000 Hz).

### 03.04.R02 Isolamento termico

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I controsoffitti in particolari circostanze potranno assicurare un'opportuna resistenza al passaggio del calore in funzione delle condizioni climatiche.

#### Livello minimo della prestazione:

Le prestazioni relative all'isolamento termico dei controsoffitti variano, oltre che dalle condizioni ambientali, in funzione dei tipi di rivestimenti, e degli spessori dei materiali. Si prendono in considerazione tipi di controsoffitti con una resistenza termica che varia da 0,50 - a 1,55 m<sup>2</sup> K/W.

### 03.04.R03 Ispezionabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I controsoffitti dovranno consentire (in particolare per i tipi chiusi ispezionabili e aperti) la loro ispezionabilità e l'accesso agli impianti ove previsti.

#### Livello minimo della prestazione:

I controsoffitti dovranno essere ispezionabili, almeno in parte, nella misura min del 10% della superficie utilizzata. In particolare essere sempre ispezionabili lungo gli attraversamenti di impianti tecnologici.

### 03.04.R04 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali sono stabiliti da prove di laboratorio disciplinate dalle normative vigenti.

**03.04.R05 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I controsoffitti devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti ( alterazione cromatica, non planarità, macchie, ecc.) e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono ammessi piccoli difetti entro il 5% della superficie controsoffittata.

**03.04.R06 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare gli elementi costituenti i controsoffitti, sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

° 03.04.01 Controsoffitti in cartongesso

**Elemento Manutenibile: 03.04.01**

**Controsoffitti in cartongesso**

**Unità Tecnologica: 03.04**

**Controsoffitti**

I soffitti isolanti in cartongesso ad orditura metallica si utilizzano per realizzare le finiture orizzontali degli ambienti, unitamente al loro isolamento termico ed acustico. Svolgono una funzione determinante nella regolazione dell'umidità ambientale, nella protezione al fuoco ed offrono molteplici possibilità architettoniche e funzionali, anche nel coprire installazioni o strutture.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**03.04.01.A01 Alterazione cromatica**

**03.04.01.A02 Bolla**

**03.04.01.A03 Corrosione**

**03.04.01.A04 Deformazione**

**03.04.01.A05 Deposito superficiale**

**03.04.01.A06 Distacco**

**03.04.01.A07 Fessurazione**

**03.04.01.A08 Fratturazione**

**03.04.01.A09 Incrostazione**

**03.04.01.A10 Lesione**

**03.04.01.A11 Macchie**

**03.04.01.A12 Non planarità**

**03.04.01.A13 Perdita di lucentezza**

**03.04.01.A14 Perdita di materiale**

**03.04.01.A15 Scagliatura, screpolatura**

**03.04.01.A16 Scollaggi della pellicola**

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### 03.04.01.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.04.01.I01 Regolazione planarità

*Cadenza: ogni 3 anni*

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

### 03.04.01.I02 Sostituzione elementi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

**Unità Tecnologica: 03.05**

## Pavimentazioni interne

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:

- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.05.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pavimentazioni devono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.

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

Per i locali riscaldati (temperatura dell'aria interna  $T_i=20^{\circ}\text{C}$  e umidità relativa interna U.R.  $\leq 70\%$ ) la temperatura superficiale interna  $T_{si}$  delle pavimentazioni deve risultare sempre non inferiore a  $14^{\circ}\text{C}$ , in corrispondenza di una temperatura esterna pari a quella di progetto.

### 03.05.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

### 03.05.R03 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale).

Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0; in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni compresi i relativi rivestimenti siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in

presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

### **03.05.R04 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le pavimentazioni 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..

### **03.05.R05 Resistenza agli attacchi biologici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

### **03.05.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Lo strato portante e quello di finitura dei giunti devono essere in grado di resistere alle sollecitazioni ed ai carichi che si manifestano durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori dei sovraccarichi previsti per i solai dove sono installati i giunti.

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

- 03.05.01 Battiscopa
- 03.05.02 Rivestimenti in gomma pvc e linoleum
- 03.05.03 Rivestimenti in gres porcellanato
- 03.05.04 Rivestimenti lapidei

**Elemento Manutenibile: 03.05.01**

### **Battiscopa**

**Unità Tecnologica: 03.05**

**Pavimentazioni interne**

I battiscopa rappresentano elementi di rivestimento che vanno a coprire la parte inferiore di una parete interna di un ambiente, in particolare nella zona del giunto, compresa tra la superficie della parete ed il pavimento, proteggendola da eventuali operazioni di pulizia. Essi hanno la funzione di:

- giunzione, ossia di coprire il bordo irregolare situato tra la giunzione della pavimentazione ed il muro
- protettiva, ossia di proteggere la parete da azioni esterne (contatto di arredi con le pareti, contatto con attrezzature per pulizie, ecc..)
- decorativa.

Possono essere realizzati con materiali e dimensioni diverse (acciaio, alluminio, legno, ceramica, cotto, PVC, ecc.).

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **03.05.01.A01 Decolorazione**

### **03.05.01.A02 Deposito superficiale**

### **03.05.01.A03 Disgregazione**

### **03.05.01.A04 Distacco**

### **03.05.01.A05 Efflorescenze**

### **03.05.01.A06 Erosione superficiale**

### **03.05.01.A07 Esfoliazione**

### **03.05.01.A08 Fessurazioni**

### **03.05.01.A09 Macchie e graffiti**

### **03.05.01.A10 Mancanza**

### **03.05.01.A11 Penetrazione di umidità**

### **03.05.01.A12 Polverizzazione**

### **03.05.01.A13 Rigonfiamento**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.05.01.I01 Pulizia delle superfici**

*Cadenza: quando occorre*

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

### **03.05.01.I02 Sostituzione degli elementi degradati**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Ripristino delle sigillature deteriorate mediante rimozione delle vecchie e sostituzione con sigillanti idonei.

## **Elemento Manutenibile: 03.05.02**

### **Rivestimenti in gomma pvc e linoleum**

**Unità Tecnologica: 03.05**

**Pavimentazioni interne**

I rivestimenti in gomma pvc e linoleum sono particolarmente adatti negli edifici con lunghe percorrenze come centri commerciali, scuole, ospedali, industrie, ecc.. Tra le principali caratteristiche si evidenziano: la posa rapida e semplice, assenza di giunti, forte resistenza all'usura, l'abbattimento acustico, la sicurezza alla formazione delle scariche statiche e la sicurezza in caso di urti. Il legante di base per la produzione dei rivestimenti per pavimenti in linoleum è costituito da una pellicola definita cemento, che viene prodotta sfruttando un fenomeno naturale: l'ossidazione dell'olio di lino. In virtù della sua composizione può essere classificato come prodotto riciclabile e quindi ecologico. I diversi prodotti presenti sul mercato restituiscono un'ampia gamma di colori, lo rendono un pavimento sempre moderno e versatile. La forte resistenza all'usura fa sì che il prodotto può essere lavato e trattato con sostanze disinfettanti, ed è per queste motivazioni che viene maggiormente impiegato negli ospedali, cinema, locali ascensori, ecc..

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.05.02.A01 Alterazione cromatica**

### **03.05.02.A02 Bolle**

### **03.05.02.A03 Degrado sigillante**

### **03.05.02.A04 Deposito superficiale**

### **03.05.02.A05 Disgregazione**

### **03.05.02.A06 Distacco**

### **03.05.02.A07 Erosione superficiale**

### **03.05.02.A08 Fessurazioni**

### **03.05.02.A09 Macchie**

### **03.05.02.A10 Mancanza**

### **03.05.02.A11 Perdita di elementi**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.05.02.I01 Pulizia delle superfici**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.

### **03.05.02.I02 Ripristino degli strati protettivi**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.

### 03.05.02.I03 Sostituzione degli elementi degradati

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.

**Elemento Manutenibile: 03.05.03**

#### Rivestimenti in gres porcellanato

**Unità Tecnologica: 03.05**

**Pavimentazioni interne**

I rivestimenti in gres porcellanato vengono ottenuti da impasti di argille naturali greificanti, opportunamente corrette con fondenti e smagranti (argille artificiali). Adatto per pavimenti e rivestimenti, sia in interni sia in esterni, è impermeabile, compatto, duro, opaco, dotato di alta inerzia chimica, antigelivo, resistente alla rottura, all'abrasione, alla compressione (sino a 200-300 N/mM2), ai carichi e al fuoco. Il grès porcellanato è disponibile in un'ampia e articolata gamma di formati.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 03.05.03.A01 Alterazione cromatica

##### 03.05.03.A02 Degrado sigillante

##### 03.05.03.A03 Deposito superficiale

##### 03.05.03.A04 Disgregazione

##### 03.05.03.A05 Distacco

##### 03.05.03.A06 Erosione superficiale

##### 03.05.03.A07 Fessurazioni

##### 03.05.03.A08 Macchie e graffiti

##### 03.05.03.A09 Mancanza

##### 03.05.03.A10 Perdita di elementi

##### 03.05.03.A11 Scheggiature

##### 03.05.03.A12 Sollevamento e distacco dal supporto

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 03.05.03.I01 Pulizia delle superfici

*Cadenza: quando occorre*

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

##### 03.05.03.I02 Pulizia e reintegro giunti

*Cadenza: quando occorre*

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

##### 03.05.03.I03 Sostituzione degli elementi degradati

*Cadenza: quando occorre*

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

**Elemento Manutenibile: 03.05.04**

#### Rivestimenti lapidei

**Unità Tecnologica: 03.05**

**Pavimentazioni interne**

Per le pavimentazioni interne sono adatti la maggior parte dei materiali lapidei. In genere la scelta su questi tipi di materiale cade oltre che per fattori estetici per la elevata resistenza all'usura. La scelta dei materiali va fatta in funzione dei luoghi e dei tipi di applicazione a cui essi sono destinati. La lavorazione superficiale degli elementi, lo spessore, le dimensioni, ecc. variano anch'essi in funzione degli ambienti d'impiego. Trovano utilizzo nella fattispecie tutti i tipi di marmo (lucidati in opera o prelucidati), i graniti, i travertini, le pietre, i

marmi-cemento, le marmette e marmettoni, i graniti ricomposti. La tecnica di posa è abbastanza semplice ed avviene per i rivestimenti continui ad impasto mentre per quelli discontinui a malta o a colla.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.05.04.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### 03.05.04.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.05.04.A01 Alterazione cromatica

### 03.05.04.A02 Degrado sigillante

### 03.05.04.A03 Deposito superficiale

### 03.05.04.A04 Disgregazione

### 03.05.04.A05 Distacco

### 03.05.04.A06 Erosione superficiale

### 03.05.04.A07 Fessurazioni

### 03.05.04.A08 Macchie e graffiti

### 03.05.04.A09 Mancanza

### 03.05.04.A10 Perdita di elementi

### 03.05.04.A11 Scheggiature

### 03.05.04.A12 Sgretolamento

### 03.05.04.A13 Sollevamento e distacco dal supporto

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.05.04.I01 Lucidatura superfici

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli strati superficiali previa levigatura e rinnovo della lucidatura a piombo (in particolare per marmi, graniti e marmette). Impregnazione a base di cere per i materiali lapidei usurati.

### 03.05.04.I02 Pulizia delle superfici

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.

### 03.05.04.I03 Ripristino degli strati protettivi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.

### 03.05.04.I04 Sostituzione degli elementi degradati

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.

## IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 04.01 Ascensori e montacarichi
- 04.02 Impianto elettrico
- 04.03 Impianto di climatizzazione
- 04.04 Impianto di illuminazione
- 04.05 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

**Unità Tecnologica: 04.01**

### Ascensori e montacarichi

Gli ascensori e montacarichi sono impianti di trasporto verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente sono costituiti da un apparecchio elevatore, da una cabina (le cui dimensioni consentono il passaggio delle persone) che scorre lungo delle guide verticali o inclinate al massimo di 15° rispetto alla verticale. Gli ascensori sono classificati in classi:

- classe I: adibiti al trasporto di persone;
- classe II: adibiti al trasporto di persone ma che possono trasportare anche merci;
- classe III: adibiti al trasporto di letti detti anche montalettighe;
- classe IV: adibiti al trasporto di merci accompagnate da persone;
- classe V: adibiti al trasporto esclusivo di cose.

Il manutentore è l'unico responsabile dell'impianto e pertanto deve effettuare le seguenti verifiche, annotandone i risultati sull'apposito libretto dell'impianto: integrità ed efficienza di tutti i dispositivi dell'impianto quali limitatori, paracadute, ecc., elementi portanti quali funi e catene e isolamento dell'impianto elettrico ed efficienza dei collegamenti di terra. Gli ascensori e montacarichi vanno sottoposti a verifiche periodiche da parte di uno dei seguenti soggetti: Azienda Sanitaria Locale competente per territorio, ispettorati del Ministero del Lavoro e organismi abilitati dalla legge.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 04.01.R01 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti gli ascensori e/o i montacarichi devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.

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

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra la decelerazione della cabina non deve superare quella che si ha per intervento del paracadute o per urto sugli ammortizzatori.

Devono essere installati due esemplari di elementi meccanici del freno in modo da garantire l'azione frenante di almeno un freno qualora uno di detti elementi non agisca.

#### 04.01.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.

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

Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.

#### 04.01.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di resistere a sollecitazioni che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.

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

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla normativa.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.01.01 Ammortizzatori della cabina
- 04.01.02 Cabina
- 04.01.03 Contrappeso
- 04.01.04 Elevatore elettrico
- 04.01.05 Fotocellule
- 04.01.06 Funi
- 04.01.07 Interruttore di extracorsa
- 04.01.08 Limitatore di velocità
- 04.01.09 Macchinari elettromeccanici
- 04.01.10 Porte di piano
- 04.01.11 Pulsantiera
- 04.01.12 Quadro di manovra
- 04.01.13 Vani corsa

**Elemento Manutenibile: 04.01.01**

### **Ammortizzatori della cabina**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Ascensori e montacarichi**

Gli ammortizzatori sono installati all'estremità inferiore del vano corsa al fine di ammortizzare il movimento della cabina che non si fosse fermata regolarmente. Possono essere di vari tipi:

- ammortizzatori ad accumulo di energia;
- ammortizzatori con movimento di ritorno ammortizzato;
- ammortizzatori a dissipazione di energia.

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

##### **04.01.01.R01 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli ammortizzatori delle cabine ascensore devono funzionare correttamente senza causare pericoli per l'utilizzo della cabina.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli ammortizzatori devono essere tali da essere compressi sotto un carico statico compreso tra 2,5 e 4 volte la massa della cabina più la portata (o la massa del contrappeso).

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.01.01.A01 Difetti di compressione**

##### **04.01.01.A02 Difetti di lubrificazione**

##### **04.01.01.A03 Disallineamento**

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

##### **04.01.01.I01 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli ammortizzatori quando scarichi e non più rispondenti alla normativa.

**Elemento Manutenibile: 04.01.02**

### **Cabina**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Ascensori e montacarichi**

La cabina dell'impianto di ascensore è quella parte dell'impianto che è adibita al trasporto di persone e/o cose a secondo della classe dell'ascensore.

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

##### **04.01.02.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Le porte di piano devono avere altezza libera di accesso non inferiore a 2 m. La larghezza libera di accesso delle porte di piano non deve superare per più di 50 mm, su ciascun lato, la larghezza libera dell'accesso della cabina. Ogni accesso di piano deve avere una soglia con resistenza sufficiente a sopportare il passaggio dei carichi che possono essere introdotti nella cabina.

#### **04.01.02.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte, con i loro dispositivi di blocco, devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme. Tale prova prevede che applicando una forza di 300 N, perpendicolare all'anta, le porte:

- resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;
- resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di 15 mm.

Particolari accorgimenti devono essere adoperati se le ante delle porte sono costituite da vetro in modo che le forze possono essere applicate senza danneggiare il vetro.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.02.A01 Difetti ai meccanismi di leveraggio**

#### **04.01.02.A02 Difetti di lubrificazione**

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

#### **04.01.02.I01 Lubrificazione meccanismi di leveraggio**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

#### **04.01.02.I02 Pulizia pavimento e pareti della cabina**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una pulizia del pavimento, delle pareti, degli specchi se presenti utilizzando idonei prodotti.

#### **04.01.02.I03 Sostituzione elementi della cabina**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.03**

#### **Contrappeso**

**Unità Tecnologica: 04.01**  
**Ascensori e montacarichi**

Il contrappeso consente alla fune, che sostiene la cabina, di aderire alla puleggia di trazione. Generalmente il contrappeso è costituito da una arcata metallica sui quali sono agganciati i blocchi che possono essere realizzati in metallo o in acciaio o misti.

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

#### **04.01.03.R01 Resistenza allo snervamento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le funi o catene che sostengono i contrappesi o le masse di bilanciamento devono essere in grado di sostenerli senza causare pericoli.

**Livello minimo della prestazione:**

Le funi devono avere un diametro nominale non minore di 8 mm ed una classe di resistenza dei fili di 1570 N/mm<sup>2</sup> o 1770 N/mm<sup>2</sup> per le funi ad una classe di resistenza; oppure di 1370 N/mm<sup>2</sup> per i fili esterni e 1770 N/mm<sup>2</sup> per i fili interni nelle funi a doppia classe di resistenza. Il coefficiente di sicurezza (che è il rapporto tra il carico di rottura minimo di una fune e la tensione massima nella stessa fune quando la cabina si trova alla fermata più bassa) delle funi di sospensione deve essere non inferiore a:

- 12, nel caso di argani a frizione con tre o più funi;
- 16, nel caso di argani a frizione con due funi portanti;
- 12, nel caso di argani a tamburo.

Le estremità di ogni catena devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante idonei attacchi. Il collegamento tra catene e attacco deve essere verificato e si deve avere una resistenza non inferiore

all'80% del carico di rottura minimo della catena. Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della fune. Il coefficiente di sicurezza delle catene di sospensione non deve essere inferiore a 10.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.03.A01 Anomalie delle guide

##### 04.01.03.A02 Difetti delle pulegge

##### 04.01.03.A03 Mancanza di lubrificazione

##### 04.01.03.A04 Snervamento delle funi

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.01.03.I01 Eguagliamento funi e catene

*Cadenza: ogni mese*

Eseguire l'eguagliamento delle funi e delle catene.

##### 04.01.03.I02 Lubrificazione

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Effettuare una lubrificazione delle pulegge e/o dei pignoni.

##### 04.01.03.I03 Sostituzione delle funi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le funi quando i fili rotti che le costituiscono hanno raggiunto una sezione valutabile nel 10% della sezione metallica totale della fune.

#### Elemento Manutenibile: 04.01.04

#### Elevatore elettrico

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

L'elevatore elettrico è generalmente costituito da una struttura in carpenteria metallica completa di tamponamenti, porte e da una piattaforma elevatrice; quest'ultima è una macchina costituita da un piano di carico che si muove verticalmente lungo due guide fissate ad una parete della struttura metallica. L'accesso ai piani avviene attraverso porte.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 04.01.04.R01 (Attitudine al) controllo della velocità

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

##### Livello minimo della prestazione:

La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare la velocità 0,15 m/s con rampa di accelerazione in salita ed in discesa.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.04.A01 Difetti degli ammortizzatori

##### 04.01.04.A02 Difetti dei contatti

##### 04.01.04.A03 Difetti dei dispositivi di blocco

##### 04.01.04.A04 Difetti del limitatore di velocità

##### 04.01.04.A05 Difetti del paracadute

##### 04.01.04.A06 Difetti di alimentazione di energia elettrica

##### 04.01.04.A07 Difetti di isolamento

##### 04.01.04.A08 Diminuzione di tensione

##### 04.01.04.A09 Malfunzionamento fotocellule

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **04.01.04.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

#### **04.01.04.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.

#### **04.01.04.I03 Sostituzione fotocellule**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le fotocellule quando necessario.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.05**

#### **Fotocellule**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Ascensori e montacarichi**

Le fotocellule sono i dispositivi di sicurezza delle porte della cabina ascensore. Il loro funzionamento è basato sulla trasmissione di un raggio luminoso che parte da una fotocellula ed arriva alla fotocellula opposta; quando questo fascio luminoso viene interrotto si attiva il circuito e si aziona il dispositivo ad esso collegato (apertura e/o chiusura porte).

#### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

##### **04.01.05.A01 Difetti dei led**

##### **04.01.05.A02 Disallineamento**

##### **04.01.05.A03 Mancanza di alimentazione**

##### **04.01.05.A04 Difetti di ancoraggio**

##### **04.01.05.A05 Corrosione**

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

##### **04.01.05.I01 Registrazione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione e la taratura delle fotocellule.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.06**

#### **Funi**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Ascensori e montacarichi**

Le funi (in acciaio o con catene di acciaio) hanno il compito di sostenere le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

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

##### **04.01.06.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le funi o catene devono essere in grado di sostenere senza causare pericoli le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

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

Le funi devono avere un diametro nominale non minore di 8 mm ed una classe di resistenza dei fili di 1570 N/mm<sup>2</sup> o 1770 N/mm<sup>2</sup> per le funi ad una classe di resistenza; oppure di 1370 N/mm<sup>2</sup> per i fili esterni e 1770 N/mm<sup>2</sup> per i fili interni nelle funi a doppia classe di resistenza. Il coefficiente di sicurezza (che è il rapporto tra il carico di rottura minimo di una fune e la tensione massima nella stessa fune quando la cabina si trova alla fermata più bassa) delle funi di sospensione deve essere non inferiore a:

- 12, nel caso di argani a frizione con tre o più funi;
- 16, nel caso di argani a frizione con due funi portanti;
- 12, nel caso di argani a tamburo.

Le estremità di ogni catena devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi

mediante idonei attacchi. Il collegamento tra catene e attacco deve essere verificato e si deve avere una resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della catena. Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della fune. Il coefficiente di sicurezza delle catene di sospensione non deve essere inferiore a 10.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.06.A01 Snervamento delle funi

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.06.I01 Eguagliamento funi e catene

*Cadenza: ogni mese*

Eeguire l'eguagliamento delle funi e delle catene.

### 04.01.06.I02 Sostituzione delle funi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le funi quando i fili rotti che le costituiscono hanno raggiunto una sezione valutabile nel 10% della sezione metallica totale della fune.

## Elemento Manutenibile: 04.01.07

### Interruttore di extracorsa

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

L'interruttore di extracorsa è un dispositivo elettrico di sicurezza che, quando azionato, deve fermare il macchinario e tenerlo fermo.

L'interruttore di extracorsa deve richiudersi automaticamente quando la cabina abbandona la zona di azionamento.

Gli interruttori di extracorsa devono:

- nel caso di ascensori ad argano agganciato, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno;
- nel caso di ascensori a frizione, ad una o due velocità, interrompere direttamente mediante separazione meccanica positiva i circuiti che alimentano il motore ed il freno oppure aprire, mediante un dispositivo elettrico di sicurezza il circuito che alimenta direttamente le bobine dei due contattori;
- nel caso di ascensori a tensione variabile o a variazione continua di velocità, assicurare rapidamente l'arresto del macchinario e cioè nel tempo più breve compatibile con il sistema.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.07.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori di extracorsa devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

#### Livello minimo della prestazione:

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.07.A01 Corto circuiti

### 04.01.07.A02 Difetti agli interruttori

### 04.01.07.A03 Difetti di taratura

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.07.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

### 04.01.07.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli interruttori di extracorsa non più funzionanti.

## Elemento Manutenibile: 04.01.08

Il limitatore di velocità è un dispositivo di sicurezza che comanda il sistema di blocco paracadute della cabina in caso di eccesso di velocità. Generalmente il limitatore è connesso all'arcata della cabina mediante una fune; nel caso di eccesso di velocità il limitatore viene bloccato da un gancio azionato dall'azione della forza centrifuga ed un contatto elettrico provvede a togliere l'alimentazione all'impianto.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****04.01.08.R01 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il limitatore di velocità delle cabine ascensore deve entrare in funzione nel più breve tempo possibile.

**Livello minimo della prestazione:**

In ogni caso l'intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina deve avvenire prima che la velocità nominale raggiunga:

- 0,80 m/s per i paracadute a presa istantanea diversi da quelli a rulli;
- 1 m/s per i paracadute a presa istantanea del tipo a rulli;
- 1,5 m/s per i paracadute a presa istantanea con effetto ammortizzato e per paracadute a presa progressiva usati per velocità nominale non maggiore di 1,0 m/s;
- $(1,25v + 0,25/v)$  m/s per i paracadute a presa progressiva usati per velocità nominale maggiore di 1,0 m/s. (dove  $v$  è la velocità nominale).

**04.01.08.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il limitatore di velocità deve essere mosso da una fune metallica capace di resistere agli sforzi che si verificano durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il carico di rottura minimo della fune deve essere almeno 8 volte superiore alla forza di trazione che si genera nella fune stessa all'atto dell'intervento del limitatore di velocità.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.01.08.A01 Anomalie della puleggia****04.01.08.A02 Difetti ai leverismi****04.01.08.A03 Difetti di serraggio****04.01.08.A04 Snervamento delle funi****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****04.01.08.I01 Eguagliamento fune**

*Cadenza: ogni mese*

Eeguire l'eguagliamento della fune del limitatore.

**04.01.08.I02 Sostituzione della fune**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la fune metallica del limitatore quando, dei fili che la compongono, se ne presentano rotti una percentuale valutabile intorno al 10% della sezione totale della fune metallica stessa.

**Elemento Manutenibile: 04.01.09****Macchinari elettromeccanici**

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. Generalmente sono costituiti da una serie di elementi che consentono il corretto funzionamento dell'impianto elevatore quali la massa di bilanciamento, il paracadute (che può essere del tipo a presa istantanea, a presa istantanea con effetto ammortizzato, a presa progressiva).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.09.R01 (Attitudine al) controllo della velocità

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

**Livello minimo della prestazione:**

La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.09.A01 Difetti degli ammortizzatori

### 04.01.09.A02 Difetti dei contatti

### 04.01.09.A03 Difetti dei dispositivi di blocco

### 04.01.09.A04 Difetti del limitatore di velocità

### 04.01.09.A05 Difetti del paracadute

### 04.01.09.A06 Difetti di alimentazione di energia elettrica

### 04.01.09.A07 Difetti di isolamento

### 04.01.09.A08 Diminuzione di tensione

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.09.I01 Lubrificazione

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

### 04.01.09.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.

**Elemento Manutenibile: 04.01.10**

## Porte di piano

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Ascensori e montacarichi**

Le porte di piano consentono ai passeggeri di entrare in cabina e sono gli elementi essenziali per la funzionalità e la sicurezza dell'impianto ascensore. Negli impianti moderni le porte di piano sono collegate a quelle della cabina (vengono azionate da un motore installato sul tetto della cabina).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.10.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le porte di piano che consentono l'accesso dai pianerottoli alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Le porte di piano devono avere altezza libera di accesso non inferiore a 2 m. La larghezza libera di accesso delle porte di piano deve essere di almeno 80 cm e non deve superare per più di 50 mm, su ciascun lato, la larghezza libera dell'accesso della cabina.

### 04.01.10.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte, con i loro dispositivi di blocco, devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme. Tale prova prevede che applicando una forza di 300 N, perpendicolare all'anta, le porte:

- resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;
- resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di 15 mm.

Particolari accorgimenti devono essere adoperati se le ante delle porte sono costituite da vetro in modo che le forze possono essere applicate senza danneggiare il vetro.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.10.A01 Corrosione

##### 04.01.10.A02 Deformabilità porte

##### 04.01.10.A03 Difetti di chiusura

##### 04.01.10.A04 Difetti di lubrificazione

##### 04.01.10.A05 Non ortogonalità

##### 04.01.10.A06 Scollaggi dei rivestimenti

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.01.10.I01 Lubrificazione serrature, cerniere

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

##### 04.01.10.I02 Pulizia ante

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

##### 04.01.10.I03 Pulizia vetri

*Cadenza: quando occorre*

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

#### Elemento Manutenibile: 04.01.11

#### Pulsantiera

Unità Tecnologica: 04.01

Ascensori e montacarichi

La pulsantiera (o quadro dei bottoni di comando) della cabina e dei vari piani sono quei dispositivi per mezzo dei quali gli utenti danno i comandi all'ascensore. Il funzionamento di detti dispositivi è basato su un circuito che viene chiuso quando viene premuto un pulsante e questo comando viene trasmesso al sistema di manovra dell'ascensore.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 04.01.11.R01 Comodità d'uso e manovra

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Per consentire utilizzo da parte degli utenti le pulsantiere della cabina ascensore e quelle di piano devono essere disposte in modo da essere facilmente utilizzabili.

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

In particolare l'altezza di installazione delle pulsantiere dal piano di calpestio deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.01.11.A01 Anomalie dei pulsanti

##### 04.01.11.A02 Difetti delle spie

##### 04.01.11.A03 Difetti di serraggio

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.01.11.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Effettuare la pulizia delle pulsantiere per eliminare polvere, accumuli vari.

## 04.01.11.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Effettuare il serraggio dei dispositivi di tenuta delle pulsantiere.

**Elemento Manutenibile: 04.01.12**

### Quadro di manovra

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Ascensori e montacarichi**

Il quadro di manovra riceve i comandi degli utenti, espressi mediante le pulsantiere di piano e della cabina, e consente il funzionamento dell'ascensore. Generalmente questo dispositivo è installato nel locale dove sono alloggiato le macchine dell'ascensore ed alimenta il motore dell'impianto nella direzione voluta e fino al piano desiderato dopo aver verificato che tutte le porte di piano siano chiuse.

I quadri di manovra sono nella maggior parte dei casi composti da:

- una morsettiera degli ingressi e delle uscite dei vari collegamenti;
- almeno due contattori (teleruttori) di manovra;
- un gruppo di relais;
- un trasformatore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.12.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I quadri di manovra devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

#### 04.01.12.R02 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri di manovra degli ascensori devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.01.12.R03 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri e le cabine elettriche devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.12.A01 Anomalie dei trasformatori

#### 04.01.12.A02 Anomalie della morsettiera

#### 04.01.12.A03 Corto circuiti

#### 04.01.12.A04 Difetti agli interruttori

#### 04.01.12.A05 Difetti di taratura

#### 04.01.12.A06 Surriscaldamento

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.12.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a

terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

#### **04.01.12.I02 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.13**

#### **Vani corsa**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Ascensori e montacarichi**

Il vano corsa è il volume entro il quale si spostano la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento. Questo volume di norma è materialmente delimitato dal fondo della fossa, dalle pareti e dal soffitto del vano.

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

##### **04.01.13.R01 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed in modo da evitare pericoli per l'accesso alla cabina stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie definita dalle pareti della cabina del vano corsa deve essere continua e composta da elementi in grado da assicurare una resistenza meccanica tale che, applicando sulla stessa una forza di 300 N, essa resista senza deformazione permanente e senza deformazione elastica maggiore di 10 mm.

##### **04.01.13.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La struttura del vano di corsa deve essere realizzata in modo da sopportare tutte le forze che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica viene determinata applicando alle pareti una forza di 300 N e verificando che al termine della prova le pareti non presentino alcuna deformazione permanente o al più presentino una deformazione elastica inferiore ai 15 mm. Il pavimento della fossa del vano di corsa deve sopportare la forza data dalla massa in kg delle guide (maggiorata delle reazioni all'atto dell'intervento del paracadute) e la forza data dagli ammortizzatori della cabina risultante dalla formula:

$$4 \times g_n \times (P + Q)$$

dove:

- P è la somma delle masse della cabina vuota e dei componenti sostenuti da essa, e cioè parte dei cavi flessibili, funi/catene di compensazione (se esistono) ecc., in chilogrammi;
- Q è portata (massa) in chilogrammi;
- $g_n$  è l'accelerazione di gravità (9,81 m/s<sup>2</sup>).

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.01.13.A01 Difetti ai meccanismi di leveraggio**

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

##### **04.01.13.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una lubrificazione di tutti gli organi di scorrimento (guide, pattini ecc.).

## Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

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

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

#### 04.02.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.R04 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.R05 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.R06 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.R07 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.02.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 04.02.01 Barre in rame
- 04.02.02 Interruttori
- 04.02.03 Prese e spine
- 04.02.04 Sezionatore
- 04.02.05 Sistemi di cablaggio
- 04.02.06 Quadri di media tensione

**Elemento Manutenibile: 04.02.01**

**Barre in rame**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto elettrico**

Le barre in rame si utilizzano per realizzare sistemi di distribuzione con portata elevata quando è necessario alimentare in maniera pratica e veloce vari moduli. Infatti la caratteristica di questo tipo di connessione è quella di avere un particolare profilo (generalmente a C) che consente l'innesto dei vari moduli da connettere in maniera sicura e veloce.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.02.01.A01 Difetti serraggi****04.02.01.A02 Surriscaldamento****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****04.02.01.I01 Ripristino serraggi**

*Cadenza: a guasto*

Eseguire il ripristino dei collegamenti barre/moduli quando si verificano malfunzionamenti.

**04.02.01.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione delle barre quando necessario.

**Elemento Manutenibile: 04.02.02**

**Interruttori**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Impianto elettrico**

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****04.02.02.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.02.02.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

##### 04.02.02.A02 Anomalie delle molle

##### 04.02.02.A03 Anomalie degli sganciatori

##### 04.02.02.A04 Corto circuiti

##### 04.02.02.A05 Difetti agli interruttori

##### 04.02.02.A06 Difetti di taratura

##### 04.02.02.A07 Disconnessione dell'alimentazione

##### 04.02.02.A08 Surriscaldamento

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.02.02.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

#### Elemento Manutenibile: 04.02.03

#### Prese e spine

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 04.02.03.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.02.03.A01 Corto circuiti

##### 04.02.03.A02 Disconnessione dell'alimentazione

##### 04.02.03.A03 Surriscaldamento

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.02.03.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

**Sezionatore**

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****04.02.04.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.02.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari****04.02.04.A02 Anomalie delle molle****04.02.04.A03 Anomalie degli sganciatori****04.02.04.A04 Corto circuiti****04.02.04.A05 Difetti delle connessioni****04.02.04.A06 Difetti ai dispositivi di manovra****04.02.04.A07 Difetti di taratura****04.02.04.A08 Surriscaldamento****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****04.02.04.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

**Sistemi di cablaggio**

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.02.05.A01 Anomalie degli allacci****04.02.05.A02 Anomalie delle prese****04.02.05.A03 Difetti di serraggio****04.02.05.A04 Difetti delle canaline**

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.05.I01 Rifacimento cablaggio

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

### 04.02.05.I02 Serraggio connessione

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

Elemento Manutenibile: 04.02.06

## Quadri di media tensione

Unità Tecnologica: 04.02

Impianto elettrico

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.02.06.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 04.02.06.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.02.06.A01 Anomalie delle batterie

### 04.02.06.A02 Anomalie della resistenza

### 04.02.06.A03 Anomalie delle spie di segnalazione

### 04.02.06.A04 Anomalie dei termostati

### 04.02.06.A05 Corto circuiti

### 04.02.06.A06 Difetti agli interruttori

### 04.02.06.A07 Difetti degli organi di manovra

### 04.02.06.A08 Difetti di taratura

### 04.02.06.A09 Difetti di tenuta serraggi

### 04.02.06.A10 Disconnessione dell'alimentazione

### 04.02.06.A11 Surriscaldamento

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.02.06.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti

*Cadenza: ogni anno*

Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

#### **04.02.06.I02 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni anno*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

#### **04.02.06.I03 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

#### **04.02.06.I04 Sostituzione fusibili**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.

#### **04.02.06.I05 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

**Unità Tecnologica: 04.03**

## **Impianto di climatizzazione**

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

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

#### **04.03.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

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

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

#### **04.03.R02 (Attitudine al) controllo della combustione**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I gruppi termici degli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

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

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

#### **04.03.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.03.R04 (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.03.R05 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

#### **04.03.R06 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di climatizzazione, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

#### **04.03.R07 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.03.R08 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

#### **04.03.R09 Attitudine a limitare le temperature superficiali**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di climatizzazione non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

#### **04.03.R10 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

#### **04.03.R11 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali degli impianti di climatizzazione suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la reazione al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.03.R12 Resistenza agli agenti aggressivi chimici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'impianto di climatizzazione deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

**04.03.R13 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione sottoposti all'azione del vento devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.

**04.03.R14 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.03.R15 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.03.R16 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale  $P_n$  superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

**04.03.R17 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 04.03.01 Aerocondizionatore
- 04.03.02 Appoggi antivibrante in gomma
- 04.03.03 Canalizzazioni

- 04.03.04 Pompe di calore (per macchine frigo)
- 04.03.05 Ventilconvettore a parete

**Elemento Manutenibile: 04.03.01**

## **Aerocondizionatore**

**Unità Tecnologica: 04.03**

**Impianto di climatizzazione**

L'aerocondizionatore, detto anche condizionatore pensile, è un dispositivo utilizzato per il riscaldamento e/o il raffrescamento di ambienti dalle dimensioni ridotte, sia residenziali sia commerciali, che non dispongono di controsoffitti o di spazio a pavimento o a parete. Questi apparati vengono installati direttamente al soffitto tramite pendini e generalmente sono costituiti da:

- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

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

#### **04.03.01.R01 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli aerotermi devono garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

#### **04.03.01.R02 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli aerotermi devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

#### **04.03.01.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli aerotermi devono garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**04.03.01.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**

**04.03.01.A02 Difetti di filtraggio**

**04.03.01.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

**04.03.01.A04 Difetti pendini**

**04.03.01.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

**04.03.01.A06 Difetti di tenuta**

**04.03.01.A07 Rumorosità**

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

#### **04.03.01.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense**

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

#### 04.03.01.I02 Pulizia filtri

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.

#### 04.03.01.I03 Pulizia pacco alettato

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulire il pacco alettato utilizzando un getto di aria, acqua o di vapore a bassa pressione avendo cura di proteggere il motore elettrico per evitare danneggiamenti.

#### 04.03.01.I04 Sostituzione filtri

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

**Elemento Manutenibile: 04.03.02**

### Appoggi antivibrante in gomma

**Unità Tecnologica: 04.03**

**Impianto di climatizzazione**

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.03.02.A01 Deformazione

##### 04.03.02.A02 Invecchiamento

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.03.02.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

**Elemento Manutenibile: 04.03.03**

### Canalizzazioni

**Unità Tecnologica: 04.03**

**Impianto di climatizzazione**

Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Il trattamento dei fluidi viene effettuato dalle centrali di trattamento dell'aria.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 04.03.03.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

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

I componenti degli impianti di climatizzazione possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

### 04.03.03.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.03.03.A01 Difetti di coibentazione

#### 04.03.03.A02 Difetti di regolazione e controllo

#### 04.03.03.A03 Difetti di tenuta

#### 04.03.03.A04 Incrostazioni

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.03.03.I01 Pulizia canali e griglie

*Cadenza: ogni anno*

Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

**Elemento Manutenibile: 04.03.04**

### Pompe di calore (per macchine frigo)

**Unità Tecnologica: 04.03**

**Impianto di climatizzazione**

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.03.04.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le pompe di calore dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale  $P_n$  superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.03.04.A01 Fughe di gas nei circuiti

#### 04.03.04.A02 Perdite di carico

#### 04.03.04.A03 Perdite di olio

#### 04.03.04.A04 Rumorosità

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.03.04.I01 Revisione generale pompa di calore

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una disincretizzazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una

lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

## Elemento Manutenibile: 04.03.05

### Ventilconvettore a parete

Unità Tecnologica: 04.03

Impianto di climatizzazione

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.03.05.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

##### 04.03.05.A02 Difetti di filtraggio

##### 04.03.05.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

##### 04.03.05.A04 Difetti di lubrificazione

##### 04.03.05.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

##### 04.03.05.A06 Difetti di tenuta

##### 04.03.05.A07 Difetti di ventilazione

##### 04.03.05.A08 Fughe di fluidi

##### 04.03.05.A09 Rumorosità dei ventilatori

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.03.05.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense

*Cadenza: ogni mese*

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

##### 04.03.05.I02 Pulizia batterie di scambio

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

##### 04.03.05.I03 Pulizia filtri

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.

##### 04.03.05.I04 Sostituzione filtri

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

## Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 04.04.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.04.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.04.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

#### 04.04.R04 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.04.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.04.R06 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

#### 04.04.R07 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori

delle lampade.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R08 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R09 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R10 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R11 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R12 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R13 Regolabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R14 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**04.04.R15 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 04.04.01 Lampade ad incandescenza
- 04.04.02 Sistema di cablaggio

**Elemento Manutenibile: 04.04.01****Lampade ad incandescenza****Unità Tecnologica: 04.04****Impianto di illuminazione**

Le lampade a incandescenza sono formate da:

- ampolla in vetro resistente al calore o vetro duro per usi particolari;
- attacco a vite tipo Edison (il più diffuso è quello E27); per lampade soggette a vibrazioni (sull'automobile) esistono gli attacchi a baionetta; per lampade a ottica di precisione, in cui è necessario che il filamento sia posizionato in un punto preciso, ci sono gli attacchi prefocus; per le lampade a potenza elevata esistono gli attacchi a bispina;
- filamento a semplice o a doppia spirale formato da un filo di tungsteno; l'emissione luminosa è proporzionale alla quarta potenza della temperatura assoluta e l'efficienza luminosa è maggiore nelle lampade a bassissima tensione.

Si ottiene l'emissione luminosa dall'incandescenza (2100-3100 °C) del filamento in atmosfera inerte o in vuoto a bassa potenza.

Le lampade a incandescenza hanno una durata media di 1000 ore a tensione nominale, i tipi più diffusi sono:

- lampade a goccia;
- lampada con cupola speculare argentata o dorata;
- lampade con riflettore incorporato per ottenere luce direzionale;
- lampade con riflettore incorporato, parte laterale argentata, cupola satinata e angolo di apertura di 80° (si utilizzano per arredamenti e illuminazione localizzata);
- lampade con riflettore a specchio e riflettori che diminuiscono l'irradiazione termica.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.04.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione****04.04.01.A02 Avarie****04.04.01.A03 Difetti agli interruttori****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****04.04.01.I01 Sostituzione delle lampade**

*Cadenza: ogni 5 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade ad incandescenza si prevede una durata di vita media pari a 1000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 5 mesi)

**Elemento Manutenibile: 04.04.02****Sistema di cablaggio****Unità Tecnologica: 04.04****Impianto di illuminazione**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.04.02.A01 Anomalie degli allacci****04.04.02.A02 Anomalie delle prese****04.04.02.A03 Difetti di serraggio****04.04.02.A04 Difetti delle canaline**

**04.04.02.I01 Rifacimento cablaggio**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

**04.04.02.I02 Serraggio connessione**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

**Unità Tecnologica: 04.05**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)****04.05.R01 (Attitudine al) controllo della combustione**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una produzione minima di scorie e di sostanze inquinanti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il controllo della combustione può essere verificato rilevando:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;
- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).

**04.05.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento, sia in relazione al benessere ambientale che al contenimento dei consumi energetici.

**Livello minimo della prestazione:**

E' opportuno che le temperature dei fluidi termovettori corrispondano ai valori riportati dalla normativa di riferimento assicurando comunque una tolleranza per temperature oltre 100 °C di +/- 0,15 K e per temperature fino a 100 °C di +/- 0,1 K.

**04.05.R03 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

**04.05.R04 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

#### **04.05.R05 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni dell'impianto idrico non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

**Livello minimo della prestazione:**

L'analisi delle caratteristiche dell'acqua deve essere ripetuta con frequenza annuale e comunque ogni volta che si verifichi un cambiamento delle stesse. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. In particolare le acque destinate al consumo umano che siano state sottoposte ad un trattamento di addolcimento o dissalazione devono presentare le seguenti concentrazioni minime: durezza totale 60 mg/l Ca, alcalinità  $\geq 30$  mg/l HCO<sub>3</sub>.

#### **04.05.R06 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.

#### **04.05.R07 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una limitazione dei rischi di esplosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di esplosione è necessario che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

#### **04.05.R08 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di limitare i rischi di probabili incendi nel rispetto delle normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i generatori di calore si può controllare la conformità a quanto prescritto dalla normativa e legislazione vigente.

#### **04.05.R09 Attitudine a limitare i rischi di scoppio**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di resistere alle variazioni di pressione che si verificano durante il normale funzionamento con una limitazione dei rischi di scoppio.

**Livello minimo della prestazione:**

Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di scoppio è necessario che i generatori di calore siano dotati di dispositivi di sicurezza installati e monitorati secondo le prescrizioni di legge.

#### **04.05.R10 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

**Livello minimo della prestazione:**

Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma di settore.

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

---

- 04.05.01 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 04.05.02 Asciugamani elettrici
- 04.05.03 Bidet
- 04.05.04 Cabina doccia

- 04.05.05 Caldaia
- 04.05.06 Casette di scarico a zaino
- 04.05.07 Collettori solari
- 04.05.08 Piatto doccia
- 04.05.09 Tubazioni multistrato
- 04.05.10 Vasi igienici a sedile

**Elemento Manutenibile: 04.05.01**

## **Apparecchi sanitari e rubinetteria**

**Unità Tecnologica: 04.05**

### **Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

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

### **04.05.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### **04.05.01.R02 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

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

I vasi igienici ed i bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet o dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

### **04.05.01.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

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

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

### **04.05.01.R04 Protezione dalla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.

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

Durante l'esame, le superfici esposte non dovrebbero mostrare nessuno dei difetti descritti nel prospetto 1 della norma UNI EN 248, ad eccezione di riflessi giallognoli o azzurrognoli.

### **04.05.01.R05 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e riassembleato con facilità anche manualmente.

**Livello minimo della prestazione:**

Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto.

Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.05.01.A01 Cedimenti**

##### **04.05.01.A02 Corrosione**

##### **04.05.01.A03 Difetti ai flessibili**

##### **04.05.01.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

##### **04.05.01.A05 Difetti alle valvole**

##### **04.05.01.A06 Incrostazioni**

##### **04.05.01.A07 Interruzione del fluido di alimentazione**

##### **04.05.01.A08 Scheggiature**

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

##### **04.05.01.I01 Disostruzione degli scarichi**

*Cadenza: quando occorre*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

##### **04.05.01.I02 Rimozione calcare**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

### **Elemento Manutenibile: 04.05.02**

#### **Asciugamani elettrici**

**Unità Tecnologica: 04.05**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Gli asciugamani elettrici sono dei dispositivi che vengono installati nei servizi igienici pubblici dove si prevede un numero elevato di utenti. Tali dispositivi consentono oltre a risparmiare un numero di asciugamani in cotone o in carta consentono di guadagnare in igiene essendo inesistente il contatto con asciugamani o altro.

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

##### **04.05.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli asciugamani elettrici devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **04.05.02.A01 Anomalie dei motorini**

##### **04.05.02.A02 Corto circuiti**

## 04.05.02.A03 Rumorosità

## 04.05.02.A04 Surriscaldamento

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.05.02.I01 Sostituzione motorini

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i motorini danneggiati o non più rispondenti alle normative.

### Elemento Manutenibile: 04.05.03

#### Bidet

#### Unità Tecnologica: 04.05

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Comunemente è realizzato nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
  - grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
  - resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
  - acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.
- Può essere posato o appoggiato o sospeso e l'alimentazione dell'acqua può avvenire o da sopra il bordo o dal bordo.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.05.03.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I bidet devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

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

I bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

#### 04.05.03.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I bidet e la relativa rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

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

I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

#### 04.05.03.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I bidet e le relative apparecchiature devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.05.03.A01 Corrosione

#### 04.05.03.A02 Difetti alla rubinetteria

### 04.05.03.A03 Difetti alle valvole

### 04.05.03.A04 Interruzione del fluido di alimentazione

### 04.05.03.A05 Scheggiature

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.05.03.I01 Disostruzione degli scarichi

*Cadenza: ogni 2 mesi*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

### 04.05.03.I02 Rimozione calcare

*Cadenza: ogni mese*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

### 04.05.03.I03 Sostituzione bidet

*Cadenza: ogni 20 anni*

Effettuare la sostituzione dei bidet quando sono lesionati, rotti o macchiati.

#### Elemento Manutenibile: 04.05.04

### Cabina doccia

Unità Tecnologica: 04.05

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La cabina doccia ha la funzione principale di evitare che l'acqua erogata dalla doccia possa diffondersi nell'ambiente dove installata. In genere la cabina doccia è costituita da elementi trasparenti realizzati in vetro, plastica, ecc. che presentano un sistema di apertura scorrevole e/o a battente.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.05.04.A01 Anomalie ante

### 04.05.04.A02 Disallineamento ante

### 04.05.04.A03 Perdita di acqua

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.05.04.I01 Sistemazione ante

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una sistemazione delle ante quando necessario.

#### Elemento Manutenibile: 04.05.05

### Caldaia

Unità Tecnologica: 04.05

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le caldaie (in acciaio o in ghisa) dell'impianto idrico sanitario hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto idrico sanitario è di solito prodotto da un generatore di calore alimentato a gas o gasolio. Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa si utilizza una caldaia di piccola potenzialità, per lo più di tipo "murale" alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi d'impianto necessari alla produzione del calore (bruciatore, sistema di accensione, sistema di sicurezza, sistema di controllo) e alla distribuzione del calore nella rete (serpentina di scambio termico, pompa di circolazione, vaso di espansione). Per la generazione del calore si utilizza in prevalenza una caldaia dotata di bruciatore specifico per il tipo di combustibile impiegato: gas naturale, GPL, gasolio, kerosene.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.05.05.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le caldaie degli impianti idrici nel loro complesso devono mantenere il livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

I componenti degli impianti idrici possono essere sottoposti al controllo dei valori di emissione acustica, procedendo alle verifiche previste dalle norme di settore. La verifica deve soddisfare i valori dichiarati dal produttore per quanto riguarda i bruciatori e i generatori di calore.

**04.05.05.R02 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caldaie devono essere resistenti al fuoco e in grado di funzionare in tutta sicurezza.

Esse devono essere costruite con materiali non infiammabili e resistenti alla deformazione ed essere realizzate in modo che:

- resistano alle sollecitazioni che si creano nelle normali condizioni di funzionamento;
- il bruciatore e la caldaia non si possano riscaldare in modo pericoloso;
- siano impediti accumuli pericolosi di gas combustibili (miscela aria-combustibile) nella camera di combustione e nei condotti;
- i prodotti della combustione non possano uscire in quantità pericolosa dalla caldaia.

Sono ammessi materiali infiammabili per:

- componenti di accessori, per esempio le carenature dei bruciatori, se questi componenti sono installati fuori dalla caldaia;
- componenti interni di apparecchiature di regolazione e sicurezza;
- manopole e pulsanti di regolazione;
- apparecchiature elettriche;
- isolamento termico;

I materiali a base di amianto sono tassativamente vietati.

**Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche chimico fisiche dei materiali devono essere verificate secondo le modalità indicate dalle normative vigenti e nel rispetto di quanto indicato dai vari produttori controllando che i risultati delle prove siano conformi ai valori riportati.

**ANOMALIE RICONTRABILI**

**04.05.05.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole**

**04.05.05.A02 Difetti delle pompe**

**04.05.05.A03 Difetti di regolazione**

**04.05.05.A04 Difetti di ventilazione**

**04.05.05.A05 Perdite tubazioni del gas**

**04.05.05.A06 Pressione insufficiente**

**04.05.05.A07 Sbalzi di temperatura**

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**04.05.05.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione dei generatori di calore**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

**04.05.05.I02 Pulizia bruciatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori eventualmente presenti:

- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

**04.05.05.I03 Pulizia organi di regolazione dei sistema di sicurezza**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Verificare gli organi di regolazione ed effettuare gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

-rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

**04.05.05.I04 Sostituzione degli ugelli del bruciatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici

**Elemento Manutenibile: 04.05.06**

**Cassette di scarico a zaino**

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreus china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 04.05.06.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le cassette di scarico devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

###### Livello minimo della prestazione:

Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 04.05.06.A01 Anomalie del galleggiante

##### 04.05.06.A02 Corrosione

##### 04.05.06.A03 Difetti ai flessibili

##### 04.05.06.A04 Difetti dei comandi

##### 04.05.06.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

##### 04.05.06.A06 Scheggiature

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 04.05.06.I01 Rimozione calcare

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

##### 04.05.06.I02 Ripristino ancoraggio

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare l'ancoraggio delle cassette con eventuale sigillatura con silicone.

##### 04.05.06.I03 Sostituzione cassette

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione delle cassette di scarico quando sono lesionate, rotte o macchiate.

#### Elemento Manutenibile: 04.05.07

#### Collettori solari

I collettori solari vengono generalmente utilizzati per impianti di produzione dell'acqua calda. Un collettore solare è costituito da: copertura, assorbitore, rivestimento superficiale assorbitore, isolamento termico, contenitore e supporto strutturale e guarnizioni di tenuta e sigillanti.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 04.05.07.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Il controllo della portata dei collettori solari viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI 8212-7. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Il resoconto di prova deve indicare: la temperatura dell'acqua in ingresso e le portate e le perdite di carico riscontrate in ogni misura.

**04.05.07.R02 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori solari devono funzionare in modo da garantire una capacità di rendimento termico corrispondente a quella di progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di rendimento termico dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve riportare la curva del rendimento termico.

**04.05.07.R03 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dei collettori solari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in 4 zone), tenendo conto dell'altezza di installazione.

**04.05.07.R04 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

I collettori solari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza alla corrosione dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare l'assenza di difetti o segni di cedimento.

**04.05.07.R05 Resistenza alla grandine**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori solari devono resistere senza subire deterioramenti all'azione esercitata dalla grandine.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza alla grandine dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

**04.05.07.R06 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali ed i componenti dei collettori solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Devono essere indicati i risultati della prova che devono contenere:

- la temperatura dell'assorbitore;
- la temperatura ambiente;
- l'irraggiamento;
- la media dell'irraggiamento nell'ora precedente la prova;
- la eventuale presenza di acqua all'interno del collettore.

**04.05.07.R07 Tenuta all'acqua e alla neve**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori solari vetrati devono essere idonei ad impedire infiltrazioni di acqua piovana al loro interno.

**Livello minimo della prestazione:**

La tenuta ad eventuali infiltrazioni di acqua piovana o di neve deve essere garantita in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime esercizio.

**ANOMALIE RISCOINTRABILI****04.05.07.A01 Difetti di fissaggio****04.05.07.A02 Difetti di serraggio morsetti**

#### 04.05.07.A03 Difetti di tenuta

#### 04.05.07.A04 Incrostazioni

#### 04.05.07.A05 Infiltrazioni

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.05.07.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei pannelli.

#### 04.05.07.I02 Sostituzione fluido

*Cadenza: ogni 2 anni*

Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.

#### 04.05.07.I03 Sostituzione pannelli

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione dei pannelli che non assicurano un rendimento termico accettabile.

#### 04.05.07.I04 Spurgo pannelli

*Cadenza: quando occorre*

In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.

### Elemento Manutenibile: 04.05.08

#### Piatto doccia

#### Unità Tecnologica: 04.05

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I piatti doccia normalmente in commercio hanno tre dimensioni standard: 70 cm x 70 cm, 75 cm x 75 cm, 80 cm x 80 cm. Le case costruttrici, vista la loro enorme diffusione per motivi igienici e di risparmio energetico, ne hanno realizzati di varie forme, soprattutto circolari, per questa ragione è bene fare riferimento ai cataloghi dei produttori. I piatti doccia normalmente vengono posizionati ad angolo ma possono essere anche incassati. Il lato di accesso deve avere uno spazio di rispetto di almeno 55 cm. Il piatto doccia, così come le vasche, si differenzia dagli altri apparecchi sanitari per quanto riguarda il distanziamento dalle pareti; infatti a causa delle diverse condizioni di installazione vengono messi in opera prima della piastrellatura e per questo motivo ci si deve basare su tolleranze al rustico con una distanza di tre centimetri tra il bordo dell'apparecchio e la parete grezza.

Nelle stanze da bagno più lussuose il piatto doccia viene montato in aggiunta alla vasca. Per motivi estetici, di praticità e di facilità di installazione è meglio che i due apparecchi vengano disposti sullo stesso lato. Per ottenere un effetto estetico più gradevole il piatto doccia e la vasca dovrebbero avere la stessa profondità: per questo motivo sono disponibili sul mercato anche forme rettangolari con misure speciali (75 cm x 90 cm). Possono essere o con troppo pieno o senza troppo pieno.

Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.05.08.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli apparecchi sanitari dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

#### 04.05.08.R02 Resistenza agli agenti aggressivi chimici

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I piatti doccia devono essere in grado di non emettere sostanze nocive se sottoposti all'azione di agenti aggressivi e/o chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

Si immerge il piatto doccia in acqua additivata con elementi chimici per almeno 8 h. Al termine della prova non devono verificarsi macchie, abrasioni o altri difetti visibili.

**04.05.08.R03 Adattabilità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

I piatti doccia, indipendentemente dal tipo di materiale con i quali sono stati fabbricati, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che li costituiscono.

**Livello minimo della prestazione:**

Le quote di raccordo dei piatti doccia devono essere conformi alle dimensioni riportate nel prospetto 1 del punto 3 della norma UNI EN 251.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**04.05.08.A01 Corrosione**

**04.05.08.A02 Difetti ai flessibili**

**04.05.08.A03 Difetti alla rubinetteria**

**04.05.08.A04 Incrostazioni**

**04.05.08.A05 Interruzione del fluido di alimentazione**

**04.05.08.A06 Scheggiature**

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**04.05.08.I01 Rimozione calcare**

*Cadenza: ogni mese*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

**04.05.08.I02 Sigillatura**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire una sigillatura con silicone dei bordi dei piatti doccia per evitare perdite di fluido.

**04.05.08.I03 Sostituzione piatto doccia**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione dei piatti doccia quando sono lesionati, rotti o macchiati.

**Elemento Manutenibile: 04.05.09**

**Tubazioni multistrato**

**Unità Tecnologica: 04.05**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

**04.05.09.R01 Resistenza allo scollamento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati intermedi della tubazione devono resistere allo scollamento per evitare i problemi di tenuta.

**Livello minimo della prestazione:**

Lo strato, costituito da quello esterno di materiale plastico e da quello intermedio in alluminio, vengono congiuntamente tirati con una velocità di 50 +/- 10 mm al minuto e alla temperatura di 23 +/- 2 °C. La resistenza minima opposta alla separazione deve rispettare le specifiche di produzione fissate dal fabbricante.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 04.05.09.A01 Alterazioni cromatiche

### 04.05.09.A02 Deformazione

### 04.05.09.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

### 04.05.09.A04 Distacchi

### 04.05.09.A05 Errori di pendenza

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.05.09.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

Elemento Manutenibile: 04.05.10

## Vasi igienici a sedile

Unità Tecnologica: 04.05

### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccetta e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica.

La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreus china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.05.10.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

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

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

### 04.05.10.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

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

I vasi igienici devono essere fissati al pavimento o alla parete in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

### 04.05.10.R03 Adattabilità delle finiture

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d'uso.

**Livello minimo della prestazione:**

Le quote di raccordo dei vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata devono essere conformi alle dimensioni riportate nei prospetti da 1 a 5 della norma UNI EN 33.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**04.05.10.A01 Corrosione**

**04.05.10.A02 Difetti degli ancoraggi**

**04.05.10.A03 Difetti dei flessibili**

**04.05.10.A04 Ostruzioni**

**04.05.10.A05 Rottura del sedile**

**04.05.10.A06 Scheggiature**

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**04.05.10.I01 Disostruzione degli scarichi**

*Cadenza: quando occorre*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

**04.05.10.I02 Rimozione calcare**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

**04.05.10.I03 Sostituzione vasi**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.

**Corpo d'Opera: 05**

**IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI**

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici derivanti da fonti di energia rinnovabili (sole, vento, acqua, calore terreno, ecc.) che, oltre ad essere inesauribili, sono ad impatto ambientale nullo in quanto non producono né gas serra né scorie inquinanti da smaltire.

**UNITÀ TECNOLOGICHE:**

° 05.01 Impianto fotovoltaico

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utente. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;

- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;

- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;

- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;

- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;

- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;

- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 05.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 05.01.R02 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 05.01.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

### 05.01.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 05.01.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 05.01.R06 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 05.01.R07 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 05.01.R08 Resistenza all'acqua

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 05.01.01 Accumulatori
- 05.01.02 Aste di captazione
- 05.01.03 Cassetta di terminazione
- 05.01.04 Cella solare
- 05.01.05 Conduttori di protezione
- 05.01.06 Connettore e sezionatore
- 05.01.07 Dispositivo di generatore
- 05.01.08 Dispositivo di interfaccia
- 05.01.09 Dispositivo generale
- 05.01.10 Inverter
- 05.01.11 Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV
- 05.01.12 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
- 05.01.13 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 05.01.14 Quadro elettrico
- 05.01.15 Sensore di irraggiamento moduli
- 05.01.16 Sensore di temperatura moduli

**Elemento Manutenibile: 05.01.01****Accumulatori****Unità Tecnologica: 05.01****Impianto fotovoltaico**

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l'effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****05.01.01.A01 Difetti di taratura****05.01.01.A02 Effetto memoria****05.01.01.A03 Mancanza di liquido****05.01.01.A04 Autoscarica****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****05.01.01.I01 Ricarica batteria**

*Cadenza: quando occorre*

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.

**Elemento Manutenibile: 05.01.02****Aste di captazione****Unità Tecnologica: 05.01****Impianto fotovoltaico**

Quando l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l'impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.02.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione  $V_s$  e varia da materiale a materiale. Per garantire un'adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI EN 12954.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.02.A01 Corrosione

### 05.01.02.A02 Difetti di ancoraggio

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.02.I01 Sostituzione delle aste di captazione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le aste danneggiate o deteriorate.

**Elemento Manutenibile: 05.01.03**

## Cassetta di terminazione

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.03.A01 Corto circuiti

### 05.01.03.A02 Difetti agli interruttori

### 05.01.03.A03 Difetti di taratura

### 05.01.03.A04 Surriscaldamento

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.03.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiera, apparecchi di protezione e di comando.

**Elemento Manutenibile: 05.01.04**

## Cella solare

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);
- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario

alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.04.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.04.A01 Anomalie rivestimento

### 05.01.04.A02 Deposito superficiale

### 05.01.04.A03 Difetti di serraggio morsetti

### 05.01.04.A04 Difetti di fissaggio

### 05.01.04.A05 Difetti di tenuta

### 05.01.04.A06 Incrostazioni

### 05.01.04.A07 Infiltrazioni

### 05.01.04.A08 Patina biologica

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.04.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

### 05.01.04.I02 Sostituzione celle

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

### 05.01.04.I03 Serraggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

**Elemento Manutenibile: 05.01.05**

## Conduttori di protezione

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.05.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.05.A01 Corrosione

##### 05.01.05.A02 Difetti di connessione

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 05.01.05.I01 Sostituzione conduttori di protezione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

**Elemento Manutenibile: 05.01.06**

#### Connettore e sezionatore

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.06.A01 Anomalie portacontatti

##### 05.01.06.A02 Difetti di ancoraggio

##### 05.01.06.A03 Difetti cavi di collegamento

##### 05.01.06.A04 Difetti di tenuta guarnizione

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 05.01.06.I01 Serraggio dadi

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio dei dadi allentati ed il ripristino della guarnizione di protezione dall'acqua quando danneggiata.

**Elemento Manutenibile: 05.01.07**

#### Dispositivo di generatore

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza.

E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

##### 05.01.07.A02 Anomalie delle molle

##### 05.01.07.A03 Anomalie degli sganciatori

##### 05.01.07.A04 Corti circuiti

##### 05.01.07.A05 Difetti di funzionamento

##### 05.01.07.A06 Difetti di taratura

##### 05.01.07.A07 Disconnessione dell'alimentazione

## 05.01.07.A08 Surriscaldamento

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.07.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.

Elemento Manutenibile: 05.01.08

### Dispositivo di interfaccia

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.08.A01 Anomalie della bobina

#### 05.01.08.A02 Anomalie del circuito magnetico

#### 05.01.08.A03 Anomalie dell'elettromagnete

#### 05.01.08.A04 Anomalie della molla

#### 05.01.08.A05 Anomalie delle viti serrafili

#### 05.01.08.A06 Difetti dei passacavo

#### 05.01.08.A07 Rumorosità

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.08.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pulizia delle superfici rettificata dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

#### 05.01.08.I02 Serraggio cavi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.

#### 05.01.08.I03 Sostituzione bobina

*Cadenza: a guasto*

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

Elemento Manutenibile: 05.01.09

### Dispositivo generale

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

- 05.01.09.A02 Anomalie delle molle**
- 05.01.09.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 05.01.09.A04 Corto circuiti**
- 05.01.09.A05 Difetti delle connessioni**
- 05.01.09.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**
- 05.01.09.A07 Difetti di taratura**
- 05.01.09.A08 Surriscaldamento**

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### **05.01.09.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.

**Elemento Manutenibile: 05.01.10**

#### Inverter

**Unità Tecnologica: 05.01**

**Impianto fotovoltaico**

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete. In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### **05.01.10.R01 Controllo della potenza**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

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

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv}(-20\%) < P_{inv} < P_{pv}(+5\%)$ .

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 05.01.10.A01 Anomalie dei fusibili**
- 05.01.10.A02 Anomalie delle spie di segnalazione**
- 05.01.10.A03 Difetti agli interruttori**
- 05.01.10.A04 Emissioni elettromagnetiche**
- 05.01.10.A05 Infiltrazioni**
- 05.01.10.A06 Scariche atmosferiche**
- 05.01.10.A07 Sovratensioni**

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### **05.01.10.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

### 05.01.10.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

### 05.01.10.I03 Sostituzione inverter

*Cadenza: ogni 3 anni*

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

## Elemento Manutenibile: 05.01.11

### Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il manto impermeabilizzante integrato a moduli fotovoltaici flessibili permette, oltre alla funzione impermeabilizzante, anche quella di produrre elettricità a partire dall'energia solare; la protezione impermeabile è garantita da un manto in poliolefina stabilizzato con armatura interna in velo di vetro ed accoppiato in fase di produzione ad un tessuto non tessuto.

Questi manufatti sono oggi particolarmente utilizzati per la loro facile posa in opera, per sfruttare le ampie superfici dalle coperture e dalle terrazze non accessibili (coperture a vista) in lavori nuovi e nei rifacimenti di coperture esistenti adattandosi facilmente alle forme della copertura nel caso di coperture curve o a volta.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.11.A01 Accumuli superficiali

### 05.01.11.A02 Difetti di posa

### 05.01.11.A03 Ristagni di acqua

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.11.I01 Pulizia membrane

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire, dove possibile, la pulizia delle membrane per aumentare la capacità assorbente dell'energia solare.

### 05.01.11.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione delle celle quando deteriorate e/o usurate.

## Elemento Manutenibile: 05.01.12

### Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);
- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.12.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 05.01.12.A01 Anomalie rivestimento

##### 05.01.12.A02 Deposito superficiale

##### 05.01.12.A03 Difetti di serraggio morsetti

##### 05.01.12.A04 Difetti di fissaggio

##### 05.01.12.A05 Difetti di tenuta

##### 05.01.12.A06 Incrostazioni

##### 05.01.12.A07 Infiltrazioni

##### 05.01.12.A08 Patina biologica

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 05.01.12.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

##### 05.01.12.I02 Sostituzione celle

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

##### 05.01.12.I03 Serraggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

#### Elemento Manutenibile: 05.01.13

#### Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifiuto per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va dal 12 al 14%. I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.13.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.13.A01 Anomalie rivestimento

### 05.01.13.A02 Deposito superficiale

### 05.01.13.A03 Difetti di serraggio morsetti

### 05.01.13.A04 Difetti di fissaggio

### 05.01.13.A05 Difetti di tenuta

### 05.01.13.A06 Incrostazioni

### 05.01.13.A07 Infiltrazioni

### 05.01.13.A08 Patina biologica

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 05.01.13.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

### 05.01.13.I02 Sostituzione celle

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

### 05.01.13.I03 Serraggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

## Elemento Manutenibile: 05.01.14

### Quadro elettrico

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 05.01.14.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

#### Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 05.01.14.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

#### Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 05.01.14.A01 Anomalie dei contattori

- 05.01.14.A02 Anomalie dei fusibili**
- 05.01.14.A03 Anomalie dei magnetotermici**
- 05.01.14.A04 Anomalie dei relè**
- 05.01.14.A05 Anomalie delle spie di segnalazione**
- 05.01.14.A06 Depositi di materiale**
- 05.01.14.A07 Difetti agli interruttori**
- 05.01.14.A08 Difetti di taratura**
- 05.01.14.A09 Difetti di tenuta serraggi**
- 05.01.14.A10 Surriscaldamento**

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### **05.01.14.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

##### **05.01.14.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

##### **05.01.14.I03 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

#### Elemento Manutenibile: 05.01.15

#### Sensore di irraggiamento moduli

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 05.01.15.A01 Anomalie centralina**
- 05.01.15.A02 Anomalie connessioni**
- 05.01.15.A03 Accumuli di polvere**
- 05.01.15.A04 Difetti di ancoraggio**
- 05.01.15.A05 Difetti tenda copripannelli**
- 05.01.15.A06 Sovratensioni**

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### **05.01.15.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

##### **05.01.15.I02 Ripristini**

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

##### **05.01.15.I03 Sostituzione sensori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

**Sensore di temperatura moduli**

Unità Tecnologica: 05.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all'occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****05.01.16.A01 Anomalie centralina****05.01.16.A02 Anomalie connessioni****05.01.16.A03 Accumuli di polvere****05.01.16.A04 Difetti di ancoraggio****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****05.01.16.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

**05.01.16.I02 Ripristini**

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

**05.01.16.I03 Sostituzione sensori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

**Corpo d'Opera: 06****SISTEMI A LED**

Nell'ambito delle sorgenti luminose il diodo luminoso o più comunemente LED è considerato una sorgente "allo stato solido"; ciò significa che l'elemento che genera luce è un piccolo corpo solido (il cosiddetto "chip"), realizzato in materiale semiconduttore opportunamente trattato (soggetto a processi di drogaggio). Il chip è composto da due parti o regioni: una ricca di elettroni (regione N) e un'altra che invece presenta molti vuoti, o lacune, al posto degli elettroni (regione P). Le due parti sono unite e ciascuna di esse è collegata a un elettrodo; prima di immettere corrente nel chip gli elettroni migrano dalla regione N alla P creando la zona di svuotamento.

Applicando una piccola differenza di potenziale elettrico agli elettrodi (poche unità di volt) si ottiene un transito di elettroni dalla regione N alla P; applicando ancora una differenza di potenziale si ottiene il flusso di elettroni che genera radiazioni luminose.

Quando gli elettroni provenienti dalla regione N cadono nelle lacune della regione P perdono energia sotto forma di radiazioni visibili che si propagano intorno al chip; tali radiazioni emesse sono monocromatiche, ossia appaiono di un certo colore (verde, ciano, blu, rosso, arancio, ambra) in funzione del tipo di materiale semiconduttore impiegato nella costruzione del chip.

Per ottenere luce di tonalità bianca, utile per illuminare gli ambienti, di solito si utilizza un chip che emette luce di colore blu che viene trasformata in un mix di radiazioni visibili per effetto di un sottile rivestimento a base di fosfori che ricopre il chip.

Per funzionare correttamente il diodo luminoso deve essere alimentato in bassissima tensione, con corrente continua costante e in modo da mantenere (nella zona di giunzione delle due regioni all'interno del chip) la minore temperatura possibile.

Infatti un eventuale surriscaldamento (dovuto all'accumulo di calore) altera l'emissione di luce oltre a ridurre la durata di vita del LED; per ovviare a questo inconveniente è necessaria l'adozione di componenti capaci di dissipare il calore prodotto dal flusso di elettroni. I LED convenzionali sono composti da vari materiali inorganici che producono i seguenti colori:

- AlGaAs - rosso ed infrarosso;
- GaAlP - verde;
- GaAsP - rosso, rosso-arancione, arancione, e giallo;
- GaN - verde e blu;
- GaP - rosso, giallo e verde;
- ZnSe - blu;
- InGaN - blu-verde, blu;
- InGaAlP - rosso-arancione, arancione, giallo e verde;
- SiC come substrato - blu;
- Diamante (C) - ultravioletto;
- Silicio (Si) come substrato - blu (in sviluppo);
- Zaffiro (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) come substrato - blu.

**UNITÀ TECNOLOGICHE:**

- ° 06.01 Illuminazione a led

## Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 06.01.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 06.01.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

#### 06.01.R03 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 06.01.R04 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 06.01.01 Apparecchio ad incasso a led

**Elemento Manutenibile: 06.01.01**

#### Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 06.01

Illuminazione a led

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

- 06.01.01.A01 Anomalie anodo**
- 06.01.01.A02 Anomalie catodo**
- 06.01.01.A03 Anomalie connessioni**
- 06.01.01.A04 Anomalie trasformatore**
- 06.01.01.A05 Deformazione**
- 06.01.01.A06 Non planarità**

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

##### **06.01.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### **06.01.01.I01 Regolazione planarità**

*Cadenza: ogni anno*

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

##### **06.01.01.I02 Sostituzione diodi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

##### **06.01.01.I03 Sostituzione elementi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

**Corpo d'Opera: 07**

## MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE

Vengono definiti materiali e prodotti riciclati per l'edilizia, quei materiali e/o prodotti realizzati utilizzando rifiuti inorganici non pericolosi derivanti dal post-consumo (rifiuti, demolizioni e manutenzione di edifici, opere edili ed infrastrutturali, scarti industriali di lavorazione, ecc.), che sono stati rilavorati dal materiale recuperato e rigenerato mediante un processo di lavorazione e trasformato in un prodotto finale o in un componente da incorporare in un prodotto.

In Italia, la produzione di rifiuti sia urbani che speciali ha fatto registrare nel corso degli ultimi anni un consistente aumento. Grazie all'introduzione di norme comunitarie orientate alla prevenzione e alla valorizzazione delle diverse tipologie di rifiuti, si è registrato un incremento dei quantitativi di materiale da recuperare e riciclare. Ciò ha favorito la nascita e costituzione di consorzi e associazioni nazionali di riferimento per la corretta ed efficiente gestione.

I prodotti ed i materiali riciclati sono oggi presenti in molteplici forme, dai prodotti di design a quelli comuni e di largo consumo, ed anche prodotti tecnologici specifici per gli usi più diversi. In particolare il settore dell'edilizia rappresenta un comparto di significativo interesse sia per i consistenti quantitativi di rifiuti prodotti ogni anno dall'attività di costruzione e demolizione edile, sia come mercato di sbocco per i materiali e i prodotti derivanti da processi di recupero e riciclo.

In particolare la problematica della collocazione e dello smaltimento dei rifiuti da costruzione e demolizione diventa sempre più importante a causa dell'obsolescenza del patrimonio edilizio e delle nuove esigenze abitative. In questo contesto si inserisce la valorizzazione dei rifiuti inerti come materie prime seconde attraverso il loro riciclo. Riciclare i rifiuti inerti attraverso impianti tecnologicamente ed economicamente efficienti vuol dire infatti ridurre il prelievo di risorse naturali, la pressione sul territorio e una minore produzione di rifiuti da destinare a smaltimento in discarica.

La filiera delle costruzioni si indirizza quindi sempre più verso l'utilizzo di sistemi, prodotti e materiali che evitino lo sfruttamento di risorse esauribili, favorendo la diminuzione dell'inquinamento e riducano gli smaltimenti in discarica. La sostenibilità rappresenta infatti per l'edilizia quella direzione più promettente per la tutela e la valorizzazione delle risorse, per un nuovo sviluppo in grado di raccogliere le grandi sfide ambientali e macro-economiche. Il settore edile deve farsi carico di quanto preleva e di quanto immette nell'ambiente, riducendone il flusso per la salvaguardia ambientale.

Il mercato e tutta la filiera delle costruzioni si stanno orientando negli ultimi anni all'utilizzo di prodotti e materiali con caratteristiche che permettano di limitare gli sprechi energetici, di ridurre il consumo di risorse naturali, di fare in modo di poter diminuire l'inquinamento e preservare l'ambiente circostante. In questo scenario i prodotti da costruzione e in particolare le loro caratteristiche di sostenibilità assumono un ruolo fondamentale.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 07.01 Gomma

**Unità Tecnologica: 07.01**

## Gomma

Il riciclaggio della gomma è un settore specifico del riciclaggio dei rifiuti. La gomma è un materiale naturale ottenuto dalla lavorazione del succo di alberi tropicali o sintetico a partire da materie prime petrolchimiche. Le gomme sintetiche, ottenute per polimerizzazione o copolimerizzazione di determinati monomeri, presentano un comportamento elastico analogo a quello della gomma naturale. La frazione più consistente di gomma riciclata post-consumo proviene dal recupero dei pneumatici dismessi.

La gomma viene generalmente recuperata attraverso uno dei seguenti processi:

- ricostruzione;
- pirolisi;
- incenerimento con recupero energetico - termovalorizzazione;
- riciclo meccanico.

In particolare il riciclo meccanico della gomma consiste nella riduzione del materiale recuperato in granulometrie omogenee che consentano il reimpiego del materiale stesso nella miscela utilizzata per la produzione dei nuovi manufatti..

Grazie a dei procedimenti industriali di taglio e granulazione dei pneumatici, è possibile separarne le diverse componenti (gomma, acciaio e fibra) ottenendo un materiale utilizzabile per la produzione di elementi diversi: mattonelle, pannelli fonoassorbenti, superfici sportive, suole per calzature, ruote per carrelli, pavimentazioni stradali, componenti per automobili, ecc..

L'elasticità, la capacità di assorbimento degli urti, l'isolamento termo-acustico fanno della gomma riciclata un materiale particolarmente impiegato nel settore dell'edilizia e dell'ingegneria civile. La gomma riciclata sotto forma di granulato o polverino entra a far parte delle mescole utilizzate dall'industria per numerose applicazioni. In edilizia viene impiegata per la realizzazione di pavimentazioni e superfici sportive e ricreative, pareti fonoisolanti. Inoltre trova applicazione in prodotti come: barriere per autostrade, parabordi, sottofondi per ferrovie e tramvie, manti stradali in combinazione con i bitumi, segnaletica stradale.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 07.01.01 Pavimentazione sportiva

**Elemento Manutenibile: 07.01.01**

### Pavimentazione sportiva

**Unità Tecnologica: 07.01**

**Gomma**

Si tratta di pavimentazioni, realizzate dal riciclo dei rifiuti della gomma. Grazie alla loro elasticità e capacità di assorbire gli urti, trovano particolare impiego in luoghi come scuole, palestre, centri assistenziali, ecc..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**07.01.01.A01 Alterazione cromatica**

**07.01.01.A02 Bolle**

**07.01.01.A03 Degrado sigillante**

**07.01.01.A04 Deposito superficiale**

**07.01.01.A05 Disgregazione**

**07.01.01.A06 Distacco**

**07.01.01.A07 Erosione superficiale**

**07.01.01.A08 Fessurazioni**

**07.01.01.A09 Macchie**

**07.01.01.A10 Mancanza**

**07.01.01.A11 Perdita di elementi**

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**07.01.01.I01 Pulizia delle superfici**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.

**07.01.01.I02 Sostituzione degli elementi degradati**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.

## INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">12</a>
2) EDILIZIA: CHIUSURE .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Rivestimenti esterni .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Intonaco .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 2) Tinteggiature e decorazioni .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Infissi esterni .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Finestre a filo muro .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 2) Grate di sicurezza .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 3) Serramenti in materie plastiche (PVC) .....	pag.	<a href="#">30</a>
3) SISTEMI DI SICUREZZA .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Sistemi di protezione per lavori su coperture .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 1) Parapetto di classe A .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 2) Protezione intermedia .....	pag.	<a href="#">35</a>
4) EDILIZIA: PARTIZIONI .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 1) Pareti interne .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 1) Lastre di cartongesso .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Tramezzi in laterizio .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Rivestimenti interni .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 1) Intonaci pietrificanti .....	pag.	<a href="#">46</a>
" 2) Intonaco .....	pag.	<a href="#">46</a>
" 3) Rivestimenti e prodotti ceramici .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 4) Tinteggiature e decorazioni .....	pag.	<a href="#">48</a>
" 3) Infissi interni .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 1) Porte .....	pag.	<a href="#">52</a>
" 2) Porte antintrusione .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 3) Porte antipanico .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 4) Porte in tamburato .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 4) Controsoffitti .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 1) Controsoffitti in cartongesso .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 5) Pavimentazioni interne .....	pag.	<a href="#">62</a>
" 1) Battiscopa .....	pag.	<a href="#">64</a>
" 2) Rivestimenti in gomma pvc e linoleum .....	pag.	<a href="#">64</a>
" 3) Rivestimenti in gres porcellanato .....	pag.	<a href="#">65</a>
" 4) Rivestimenti lapidei .....	pag.	<a href="#">66</a>
5) IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI .....	pag.	<a href="#">68</a>
" 1) Ascensori e montacarichi .....	pag.	<a href="#">69</a>
" 1) Ammortizzatori della cabina .....	pag.	<a href="#">70</a>
" 2) Cabina .....	pag.	<a href="#">70</a>
" 3) Contrappeso .....	pag.	<a href="#">71</a>
" 4) Elevatore elettrico .....	pag.	<a href="#">72</a>
" 5) Fotocellule .....	pag.	<a href="#">73</a>
" 6) Funi .....	pag.	<a href="#">73</a>
" 7) Interruttore di extracorsa .....	pag.	<a href="#">74</a>
" 8) Limitatore di velocità .....	pag.	<a href="#">74</a>

" 9) Macchinari elettromeccanici .....	pag. <a href="#">75</a>
" 10) Porte di piano .....	pag. <a href="#">76</a>
" 11) Pulsantiera .....	pag. <a href="#">77</a>
" 12) Quadro di manovra .....	pag. <a href="#">77</a>
" 13) Vani corsa .....	pag. <a href="#">78</a>
" 2) Impianto elettrico .....	pag. <a href="#">80</a>
" 1) Barre in rame .....	pag. <a href="#">82</a>
" 2) Interruttori .....	pag. <a href="#">82</a>
" 3) Prese e spine .....	pag. <a href="#">83</a>
" 4) Sezionatore .....	pag. <a href="#">83</a>
" 5) Sistemi di cablaggio .....	pag. <a href="#">84</a>
" 6) Quadri di media tensione .....	pag. <a href="#">84</a>
" 3) Impianto di climatizzazione .....	pag. <a href="#">86</a>
" 1) Aerocondizionatore .....	pag. <a href="#">89</a>
" 2) Appoggi antivibrante in gomma .....	pag. <a href="#">90</a>
" 3) Canalizzazioni .....	pag. <a href="#">90</a>
" 4) Pompe di calore (per macchine frigo) .....	pag. <a href="#">91</a>
" 5) Ventilconvettore a parete .....	pag. <a href="#">92</a>
" 4) Impianto di illuminazione .....	pag. <a href="#">93</a>
" 1) Lampade ad incandescenza .....	pag. <a href="#">96</a>
" 2) Sistema di cablaggio .....	pag. <a href="#">96</a>
" 5) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda .....	pag. <a href="#">97</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria .....	pag. <a href="#">99</a>
" 2) Asciugamani elettrici .....	pag. <a href="#">100</a>
" 3) Bidet .....	pag. <a href="#">101</a>
" 4) Cabina doccia .....	pag. <a href="#">102</a>
" 5) Caldaia .....	pag. <a href="#">102</a>
" 6) Cassette di scarico a zaino .....	pag. <a href="#">103</a>
" 7) Collettori solari .....	pag. <a href="#">104</a>
" 8) Piatto doccia .....	pag. <a href="#">106</a>
" 9) Tubazioni multistrato .....	pag. <a href="#">107</a>
" 10) Vasi igienici a sedile .....	pag. <a href="#">108</a>
6) IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI .....	pag. <a href="#">110</a>
" 1) Impianto fotovoltaico .....	pag. <a href="#">111</a>
" 1) Accumulatori .....	pag. <a href="#">113</a>
" 2) Aste di captazione .....	pag. <a href="#">113</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	pag. <a href="#">114</a>
" 4) Cella solare .....	pag. <a href="#">114</a>
" 5) Conduttori di protezione .....	pag. <a href="#">115</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	pag. <a href="#">115</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	pag. <a href="#">116</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	pag. <a href="#">116</a>
" 9) Dispositivo generale .....	pag. <a href="#">117</a>
" 10) Inverter .....	pag. <a href="#">117</a>
" 11) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV .....	pag. <a href="#">118</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	pag. <a href="#">119</a>

" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag. <a href="#">120</a>
" 14) Quadro elettrico .....	pag. <a href="#">121</a>
" 15) Sensore di irraggiamento moduli .....	pag. <a href="#">122</a>
" 16) Sensore di temperatura moduli .....	pag. <a href="#">122</a>
7) SISTEMI A LED .....	pag. <a href="#">124</a>
" 1) Illuminazione a led .....	pag. <a href="#">125</a>
" 1) Apparecchio ad incasso a led .....	pag. <a href="#">126</a>
8) MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE .....	pag. <a href="#">127</a>
" 1) Gomma .....	pag. <a href="#">128</a>
" 1) Pavimentazione sportiva .....	pag. <a href="#">129</a>



**Comune di Comune di Morlupo**  
Provincia di Città Metropolitana di Roma  
Capital

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

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

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Lavori di completamento della palestra della Scuola elementare "Scalo"

**COMMITTENTE:** Comune di Morlupo

04/12/2017, Faleria

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Arch. Marco Stefanini)

Marco Stefanini | Architetto

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

**Acustici****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Rivestimenti esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.01.R06	Requisito: Isolamento acustico

**01.02 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R05	Requisito: Isolamento acustico

**02 - SISTEMI DI SICUREZZA****02.01 - Sistemi di protezione per lavori su coperture**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Sistemi di protezione per lavori su coperture</b>
02.01.R02	Requisito: Rispetto dei requisiti di inclinazione

**03 - EDILIZIA: PARTIZIONI****03.02 - Rivestimenti interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
03.02.R05	Requisito: Isolamento acustico

**03.03 - Infissi interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R02	Requisito: Isolamento acustico

**03.04 - Controsoffitti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Controsoffitti</b>
03.04.R01	Requisito: Isolamento acustico

**04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI****04.03 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

## 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05.05</b>	<b>Caldaia</b>
04.05.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

**Classe Requisiti:**

## Adattabilità delle finiture

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.01 - Ascensori e montacarichi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01.13</b>	<b>Vani corsa</b>
04.01.13.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

## 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R10	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>04.05.08</b>	<b>Piatto doccia</b>
04.05.08.R03	Requisito: Adattabilità delle finiture

**Classe Requisiti:**

## Controllabilità tecnologica

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.01 - Ascensori e montacarichi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01</b>	<b>Ascensori e montacarichi</b>
04.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica

### 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01.10</b>	<b>Inverter</b>
05.01.10.R01	Requisito: Controllo della potenza

**Classe Requisiti:**

## Di funzionamento

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.01 - Ascensori e montacarichi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01.11</b>	<b>Pulsantiera</b>
04.01.11.R01	Requisito: Comodità d'uso e manovra

#### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05.08</b>	<b>Piatto doccia</b>
04.05.08.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

### 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01.04</b>	<b>Cella solare</b>
05.01.04.R01	Requisito: Efficienza di conversione
<b>05.01.12</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>
05.01.12.R01	Requisito: Efficienza di conversione
<b>05.01.13</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>
05.01.13.R01	Requisito: Efficienza di conversione

#### Classe Requisiti:

## Di stabilità

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.01.R13	Requisito: Resistenza agli urti
01.01.R16	Requisito: Resistenza al vento
01.01.R18	Requisito: Resistenza meccanica

#### 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R14	Requisito: Resistenza agli urti
01.02.R17	Requisito: Resistenza al vento

### 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 03.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Pareti interne</b>
03.01.R08	Requisito: Resistenza agli urti
03.01.R09	Requisito: Resistenza ai carichi sospesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.01.R11	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.02</b>	<b>Tramezzi in laterizio</b>
03.01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica per tramezzi in laterizio

### 03.02 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
03.02.R12	Requisito: Resistenza agli urti
03.02.R13	Requisito: Resistenza ai carichi sospesi
03.02.R15	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R10	Requisito: Resistenza agli urti
<b>03.03.03</b>	<b>Porte antipanico</b>
03.03.03.R03	Requisito: Resistenza agli urti per porte antipanico

### 03.05 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
03.05.R06	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.05.04</b>	<b>Rivestimenti lapidei</b>
03.05.04.R02	Requisito: Resistenza meccanica

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.01 - Ascensori e montacarichi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01.02</b>	<b>Cabina</b>
04.01.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.01.03</b>	<b>Contrappeso</b>
04.01.03.R01	Requisito: Resistenza allo snervamento
<b>04.01.06</b>	<b>Funi</b>
04.01.06.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.01.08</b>	<b>Limitatore di velocità</b>
04.01.08.R02	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.01.10</b>	<b>Porte di piano</b>
04.01.10.R02	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.01.13</b>	<b>Vani corsa</b>
04.01.13.R02	Requisito: Resistenza meccanica

### 04.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
04.02.R08	Requisito: Resistenza meccanica

### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R13	Requisito: Resistenza al vento
04.03.R14	Requisito: Resistenza meccanica
04.03.R17	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>04.03.03</b>	<b>Canalizzazioni</b>
04.03.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R14	Requisito: Resistenza meccanica

### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>04.05.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>
04.05.01.R03	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso
04.05.01.R04	Requisito: Protezione dalla corrosione
04.05.01.R05	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.05.07</b>	<b>Collettori solari</b>
04.05.07.R03	Requisito: Resistenza al vento
04.05.07.R05	Requisito: Resistenza alla grandine
04.05.07.R06	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature
<b>04.05.08</b>	<b>Piatto doccia</b>
04.05.08.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
<b>04.05.09</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>
04.05.09.R01	Requisito: Resistenza allo scollamento

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
05.01.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>05.01.02</b>	<b>Aste di captazione</b>
05.01.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>05.01.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
05.01.05.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione

**Classe Requisiti:**

## Durabilità tecnologica

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05.07</b>	<b>Collettori solari</b>
04.05.07.R04	Requisito: Resistenza alla corrosione

**Classe Requisiti:**

## Facilità d'intervento

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.01.R05	Requisito: Attrezzabilità

#### 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R10	Requisito: Pulibilità
01.02.R21	Requisito: Riparabilità
01.02.R22	Requisito: Sostituibilità

### 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 03.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Pareti interne</b>
03.01.R03	Requisito: Attrezzabilità

#### 03.02 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
03.02.R04	Requisito: Attrezzabilità

#### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R06	Requisito: Pulibilità

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.03.R12	Requisito: Riparabilità
03.03.R13	Requisito: Sostituibilità
<b>03.03.03</b>	<b>Porte antipanico</b>
03.03.03.R05	Requisito: Sostituibilità per porte antipanico

#### 03.04 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Controsoffitti</b>
03.04.R03	Requisito: Ispezionabilità

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.01 - Ascensori e montacarichi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01.12</b>	<b>Quadro di manovra</b>
04.01.12.R02	Requisito: Accessibilità
04.01.12.R03	Requisito: Identificabilità

#### 04.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
04.02.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>04.02.06</b>	<b>Quadri di media tensione</b>
04.02.06.R01	Requisito: Accessibilità
04.02.06.R02	Requisito: Identificabilità

#### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R15	Requisito: Sostituibilità

#### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R04	Requisito: Accessibilità
04.04.R08	Requisito: Identificabilità
04.04.R12	Requisito: Montabilità/Smontabilità

### 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
05.01.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>05.01.14</b>	<b>Quadro elettrico</b>
05.01.14.R01	Requisito: Accessibilità
05.01.14.R02	Requisito: Identificabilità

**06 - SISTEMI A LED**  
**06.01 - Illuminazione a led**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>06.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>
06.01.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità

**Classe Requisiti:**

**Funzionalità d'uso**

**04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI**  
**04.01 - Ascensori e montacarichi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01</b>	<b>Ascensori e montacarichi</b>
04.01.R01	Requisito: Affidabilità
<b>04.01.01</b>	<b>Ammortizzatori della cabina</b>
04.01.01.R01	Requisito: Efficienza
<b>04.01.02</b>	<b>Cabina</b>
04.01.02.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>04.01.04</b>	<b>Elevatore elettrico</b>
04.01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità
<b>04.01.09</b>	<b>Macchinari elettromeccanici</b>
04.01.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità
<b>04.01.10</b>	<b>Porte di piano</b>
04.01.10.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra

**04.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
04.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>04.02.02</b>	<b>Interruttori</b>
04.02.02.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>04.02.03</b>	<b>Prese e spine</b>
04.02.03.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>04.02.04</b>	<b>Sezionatore</b>
04.02.04.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra

**04.03 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
04.03.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
04.03.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
04.03.R10	Requisito: Comodità di uso e manovra

#### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
04.04.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra

#### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
04.05.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>04.05.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>
04.05.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
04.05.01.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>04.05.03</b>	<b>Bidet</b>
04.05.03.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
04.05.03.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso
04.05.03.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
<b>04.05.06</b>	<b>Cassette di scarico a zaino</b>
04.05.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
<b>04.05.07</b>	<b>Collettori solari</b>
04.05.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
<b>04.05.10</b>	<b>Vasi igienici a sedile</b>
04.05.10.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
04.05.10.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra
04.05.10.R03	Requisito: Adattabilità delle finiture

### 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
05.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

### 06 - SISTEMI A LED

#### 06.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>06.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>
06.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe Requisiti:**

## Funzionalità in emergenza

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.01 - Ascensori e montacarichi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01.08</b>	<b>Limitatore di velocità</b>
04.01.08.R01	Requisito: Efficienza

#### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R13	Requisito: Regolabilità

## Funzionalità tecnologica

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
01.02.R07	Requisito: Oscurabilità

### 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R04	Requisito: Oscurabilità

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione
04.03.R07	Requisito: Affidabilità
04.03.R16	Requisito: Efficienza
<b>04.03.04</b>	<b>Pompe di calore (per macchine frigo)</b>
04.03.04.R01	Requisito: Efficienza

#### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi
<b>04.05.07</b>	<b>Collettori solari</b>
04.05.07.R02	Requisito: Efficienza

## Protezione antincendio

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.01.R09	Requisito: Reazione al fuoco
01.01.R14	Requisito: Resistenza al fuoco

## 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R15	Requisito: Resistenza al fuoco

## 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

### 03.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Pareti interne</b>
03.01.R04	Requisito: Reazione al fuoco
03.01.R10	Requisito: Resistenza al fuoco

### 03.02 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
03.02.R08	Requisito: Reazione al fuoco
03.02.R14	Requisito: Resistenza al fuoco

### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R11	Requisito: Resistenza al fuoco
<b>03.03.03</b>	<b>Porte antipanico</b>
03.03.03.R04	Requisito: Resistenza al fuoco per porte antipanico

### 03.04 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Controsoffitti</b>
03.04.R04	Requisito: Reazione al fuoco
03.04.R06	Requisito: Resistenza al fuoco

### 03.05 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
03.05.R03	Requisito: Reazione al fuoco

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
04.02.R03	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R11	Requisito: Reazione al fuoco

### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R08	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

**Classe Requisiti:**

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.01.R04	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
01.01.R11	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
01.01.R12	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici
01.01.R15	Requisito: Resistenza al gelo
01.01.R17	Requisito: Resistenza all'acqua

#### 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R13	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
01.02.R16	Requisito: Resistenza al gelo
01.02.R18	Requisito: Resistenza all'acqua
01.02.R20	Requisito: Resistenza all'irraggiamento solare
01.02.R23	Requisito: Stabilità chimico reattiva

### 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 03.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Pareti interne</b>
03.01.R02	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
03.01.R06	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
03.01.R07	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

#### 03.02 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Rivestimenti interni</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.02.R03	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
03.02.R10	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
03.02.R11	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R08	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
03.03.R09	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici
03.03.R14	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>03.03.03</b>	<b>Porte antipanico</b>
03.03.03.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi per porte antipanico
03.03.03.R06	Requisito: Stabilità chimico reattiva per porte antipanico

### 03.05 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
03.05.R02	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
03.05.R05	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici
<b>03.05.04</b>	<b>Rivestimenti lapidei</b>
03.05.04.R01	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R12	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
<b>04.03.03</b>	<b>Canalizzazioni</b>
04.03.03.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva

### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R05	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
04.04.R15	Requisito: Stabilità chimico reattiva

### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05.05</b>	<b>Caldaia</b>
04.05.05.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva

**05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI  
RINNOVABILI**

**05.01 - Impianto fotovoltaico**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>
<b>05.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
05.01.R08	Requisito: Resistenza all'acqua

## Protezione dai rischi d'intervento

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
04.02.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R11	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

### 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
05.01.R02	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

## Protezione elettrica

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

### 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

### 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

#### 04.01 - Ascensori e montacarichi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01</b>	<b>Ascensori e montacarichi</b>
04.01.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>04.01.07</b>	<b>Interruttore di extracorsa</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
04.01.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>04.01.12</b>	<b>Quadro di manovra</b>
04.01.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

#### 04.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
04.02.R05	Requisito: Isolamento elettrico

#### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R08	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

#### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R10	Requisito: Isolamento elettrico

#### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R09	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di scoppio
<b>04.05.02</b>	<b>Asciugamani elettrici</b>
04.05.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

### 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

#### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
05.01.R01	Requisito: Isolamento elettrico

#### Classe Requisiti:

### Sicurezza da intrusioni

#### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R19	Requisito: Resistenza alle intrusioni e manomissioni

**03 - EDILIZIA: PARTIZIONI****03.03 - Infissi interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03.02</b>	<b>Porte antintrusione</b>
03.03.02.R01	Requisito: Resistenza alle intrusioni e manomissioni

**Classe Requisiti:****Sicurezza d'intervento****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.02 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R09	Requisito: Protezione dalle cadute

**04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI****04.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
04.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
04.02.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

**04.04 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
04.04.R09	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

**05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI****05.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>05.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
05.01.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
05.01.R06	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

**Sicurezza d'uso****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.02 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R12	Requisito: Resistenza a manovre false e violente

**02 - SISTEMI DI SICUREZZA****02.01 - Sistemi di protezione per lavori su coperture**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Sistemi di protezione per lavori su coperture</b>
02.01.R01	Requisito: Rispetto della Classe di Protezione

**04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI****04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R07	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione
<b>04.05.07</b>	<b>Collettori solari</b>
04.05.07.R07	Requisito: Tenuta all'acqua e alla neve

**Termici ed igrotermici****01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Rivestimenti esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale
01.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica
01.01.R07	Requisito: Isolamento termico
01.01.R08	Requisito: Permeabilità all'aria
01.01.R19	Requisito: Tenuta all'acqua

**01.02 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del fattore solare
01.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale
01.02.R06	Requisito: Isolamento termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02.R08	Requisito: Permeabilità all'aria
01.02.R24	Requisito: Tenuta all'acqua
01.02.R25	Requisito: Ventilazione

## 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

### 03.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Pareti interne</b>
03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

### 03.02 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
03.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale
03.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica
03.02.R06	Requisito: Isolamento termico
03.02.R07	Requisito: Permeabilità all'aria

### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R03	Requisito: Isolamento termico
03.03.R05	Requisito: Permeabilità all'aria
03.03.R15	Requisito: Ventilazione

### 03.04 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Controsoffitti</b>
03.04.R02	Requisito: Isolamento termico

### 03.05 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
03.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
04.03.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
04.03.R09	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.03.01</b>	<b>Aerocondizionatore</b>
04.03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente
04.03.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente
04.03.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

#### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.05</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
04.05.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
04.05.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

**Classe Requisiti:**

## Visivi

### 01 - EDILIZIA: CHIUSURE

#### 01.01 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.01.R10	Requisito: Regolarità delle finiture

#### 01.02 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.02.R11	Requisito: Regolarità delle finiture

### 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

#### 03.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Pareti interne</b>
03.01.R05	Requisito: Regolarità delle finiture

#### 03.02 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
03.02.R09	Requisito: Regolarità delle finiture

#### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>Infissi interni</b>
03.03.R07	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>03.03.03</b>	<b>Porte antipanico</b>
03.03.03.R01	Requisito: Regolarità delle finiture per porte antipanico

### 03.04 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Controsoffitti</b>
03.04.R05	Requisito: Regolarità delle finiture

### 03.05 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
03.05.R04	Requisito: Regolarità delle finiture

## 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.04</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
04.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
04.04.R07	Requisito: Efficienza luminosa

## 06 - SISTEMI A LED

### 06.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>06.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>
06.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
06.01.R03	Requisito: Efficienza luminosa

# INDICE

1) Acustici .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Adattabilità delle finiture .....	pag.	<a href="#">4</a>
3) Controllabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">5</a>
4) Di funzionamento .....	pag.	<a href="#">6</a>
5) Di stabilità .....	pag.	<a href="#">7</a>
6) Durabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">10</a>
7) Facilità d'intervento .....	pag.	<a href="#">11</a>
8) Funzionalità d'uso .....	pag.	<a href="#">13</a>
9) Funzionalità in emergenza .....	pag.	<a href="#">15</a>
10) Funzionalità tecnologica .....	pag.	<a href="#">16</a>
11) Protezione antincendio .....	pag.	<a href="#">17</a>
12) Protezione dagli agenti chimici ed organici .....	pag.	<a href="#">19</a>
13) Protezione dai rischi d'intervento .....	pag.	<a href="#">21</a>
14) Protezione elettrica .....	pag.	<a href="#">22</a>
15) Sicurezza da intrusioni .....	pag.	<a href="#">24</a>
16) Sicurezza d'intervento .....	pag.	<a href="#">25</a>
17) Sicurezza d'uso .....	pag.	<a href="#">26</a>
18) Termici ed igrotermici .....	pag.	<a href="#">27</a>
19) Visivi .....	pag.	<a href="#">29</a>



**Comune di Comune di Morlupo**  
Provincia di Città Metropolitana di Roma  
Capital

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Lavori di completamento della palestra della Scuola elementare "Scalo"

**COMMITTENTE:** Comune di Morlupo

04/12/2017, Faleria

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Arch. Marco Stefanini)

Marco Stefanini | Architetto

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

**01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Rivestimenti esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Intonaco</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo funzionalità	Controllo a vista	quando occorre
01.01.01.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Tinteggiature e decorazioni</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.02 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Finestre a filo muro</b>		
01.02.01.C04	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C02	Controllo: Controllo guarnizioni di tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C03	Controllo: Controllo organi di movimentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Grate di sicurezza</b>		
01.02.02.C04	Controllo: Controllo organi apertura-chiusura	Verifica	ogni mese
01.02.02.C02	Controllo: Controllo cerniere e guide di scorrimento	Aggiornamento	ogni 2 mesi
01.02.02.C01	Controllo: Controllo automatismi a distanza	Verifica	ogni 3 mesi
01.02.02.C03	Controllo: Controllo elementi a vista	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.02.03</b>	<b>Serramenti in materie plastiche (PVC)</b>		
01.02.03.C07	Controllo: Controllo persiane	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.03.C12	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.03.C01	Controllo: Controllo frangisole	Controllo a vista	ogni anno
01.02.03.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C03	Controllo: Controllo guarnizioni di tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C04	Controllo: Controllo guide di scorrimento	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C05	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C06	Controllo: Controllo organi di movimentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C08	Controllo: Controllo persiane avvolgibili in plastica	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C09	Controllo: Controllo serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C10	Controllo: Controllo telai fissi	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C11	Controllo: Controllo telai mobili	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**02 - SISTEMI DI SICUREZZA****02.01 - Sistemi di protezione per lavori su coperture**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Parapetto di classe A</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Ispezione prima del montaggio e dopo lo smontaggio	Ispezione	quando occorre
02.01.01.C02	Controllo: Ispezione d'uso	Ispezione a vista	quando occorre
02.01.01.C03	Controllo: Ispezione di entrata o rimessa in servizio	Ispezione	quando occorre
02.01.01.C04	Controllo: Verifiche strumentali	Verifica	quando occorre

**03 - EDILIZIA: PARTIZIONI****03.01 - Pareti interne**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Lastre di cartongesso</b>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	quando occorre
<b>03.01.02</b>	<b>Tramezzi in laterizio</b>		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**03.02 - Rivestimenti interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Intonaci pietrificanti</b>		
03.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>03.02.02</b>	<b>Intonaco</b>		
03.02.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni mese
<b>03.02.03</b>	<b>Rivestimenti e prodotti ceramici</b>		
03.02.03.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.04</b>	<b>Tinteggiature e decorazioni</b>		
03.02.04.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**03.03 - Infissi interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Porte</b>		
03.03.01.C02	Controllo: Controllo guide di scorrimento	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.01.C03	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.01.C05	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.01.C01	Controllo: Controllo delle serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.03.01.C04	Controllo: Controllo parti in vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.03.02</b>	<b>Porte antintrusione</b>		
03.03.02.C03	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.02.C01	Controllo: Controllo delle serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.03.02.C02	Controllo: Controllo integrazioni sistemi antifurto	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.03.02.C04	Controllo: Controllo parti in vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.03.03</b>	<b>Porte antipanico</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.03.03.C01	Controllo: Controllo certificazioni	Controllo a vista	quando occorre
03.03.03.C02	Controllo: Controllo controbocchette	Aggiornamento	ogni mese
03.03.03.C03	Controllo: Controllo degli spazi	Controllo a vista	ogni mese
03.03.03.C05	Controllo: Controllo maniglione	Controllo	ogni mese
03.03.03.C07	Controllo: Controllo ubicazione porte	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.03.C08	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.03.C04	Controllo: Controllo delle serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.03.03.C06	Controllo: Controllo parti in vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.03.04</b>	<b>Porte in tamburato</b>		
03.03.04.C02	Controllo: Controllo guide di scorrimento	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.04.C03	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.04.C05	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
03.03.04.C01	Controllo: Controllo delle serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.03.04.C04	Controllo: Controllo parti in vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.04 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Controsoffitti in cartongesso</b>		
03.04.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.05 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.05.01</b>	<b>Battiscopa</b>		
03.05.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.05.02</b>	<b>Rivestimenti in gomma pvc e linoleum</b>		
03.05.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.05.03</b>	<b>Rivestimenti in gres porcellanato</b>		
03.05.03.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.05.04</b>	<b>Rivestimenti lapidei</b>		
03.05.04.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI****04.01 - Ascensori e montacarichi**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Ammortizzatori della cabina</b>		
04.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>04.01.02</b>	<b>Cabina</b>		
04.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni mese
<b>04.01.03</b>	<b>Contrappeso</b>		
04.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
<b>04.01.04</b>	<b>Elevatore elettrico</b>		
04.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
04.01.04.C02	Controllo: Controllo fotocellule	Verifica	ogni mese
<b>04.01.05</b>	<b>Fotocellule</b>		
04.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.01.06</b>	<b>Funi</b>		
04.01.06.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
<b>04.01.07</b>	<b>Interruttore di extracorsa</b>		
04.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>04.01.08</b>	<b>Limitatore di velocità</b>		
04.01.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
<b>04.01.09</b>	<b>Macchinari elettromeccanici</b>		
04.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
<b>04.01.10</b>	<b>Porte di piano</b>		
04.01.10.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni mese
04.01.10.C01	Controllo: Controllo delle serrature	Aggiornamento	ogni 6 mesi
04.01.10.C03	Controllo: Controllo maniglia	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>04.01.11</b>	<b>Pulsantiera</b>		
04.01.11.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 2 mesi
<b>04.01.12</b>	<b>Quadro di manovra</b>		
04.01.12.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
04.01.12.C02	Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>04.01.13</b>	<b>Vani corsa</b>		
04.01.13.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi

**04.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Barre in rame</b>		
04.02.01.C01	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
04.02.01.C02	Controllo: Controllo serraggio	Controllo	ogni 6 mesi
<b>04.02.02</b>	<b>Interruttori</b>		
04.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.02.03</b>	<b>Prese e spine</b>		
04.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.04</b>	<b>Sezionatore</b>		
04.02.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.02.05</b>	<b>Sistemi di cablaggio</b>		
04.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
<b>04.02.06</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
04.02.06.C03	Controllo: Verifica batterie	Ispezione a vista	ogni settimana
04.02.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.02.06.C02	Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo	Controllo	ogni 12 mesi
04.02.06.C04	Controllo: Verifica delle bobine	Ispezione a vista	ogni anno
04.02.06.C05	Controllo: Verifica interruttori	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Aerocondizionatore</b>		
04.03.01.C03	Controllo: Controllo pacco alettato	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
04.03.01.C01	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.03.01.C04	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.03.01.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>04.03.02</b>	<b>Appoggi antivibrante in gomma</b>		
04.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>04.03.03</b>	<b>Canalizzazioni</b>		
04.03.03.C01	Controllo: Controllo generale canalizzazioni	Ispezione a vista	ogni anno
04.03.03.C02	Controllo: Controllo strumentale canalizzazioni	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>04.03.04</b>	<b>Pompe di calore (per macchine frigo)</b>		
04.03.04.C01	Controllo: Controllo generale pompa di calore	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
04.03.04.C02	Controllo: Controllo prevalenza pompa di calore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>04.03.05</b>	<b>Ventilconvettore a parete</b>		
04.03.05.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.03.05.C01	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
04.03.05.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

### 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.04.01</b>	<b>Lampade ad incandescenza</b>		
04.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.04.02</b>	<b>Sistema di cablaggio</b>		
04.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

### 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.05.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.05.01.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
04.05.01.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
04.05.01.C02	Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi	Controllo a vista	ogni mese
04.05.01.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
04.05.01.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.05.02</b>	<b>Asciugamani elettrici</b>		
04.05.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>04.05.03</b>	<b>Bidet</b>		
04.05.03.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
04.05.03.C02	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	ogni mese
04.05.03.C03	Controllo: Verifica rubinetteria	Ispezione a vista	ogni mese
<b>04.05.04</b>	<b>Cabina doccia</b>		
04.05.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>04.05.05</b>	<b>Caldaia</b>		
04.05.05.C05	Controllo: Controllo temperatura dell'acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
04.05.05.C08	Controllo: Controllo termostati, pressostati e valvole del sistema di sicurezza	Ispezione a vista	ogni mese
04.05.05.C04	Controllo: Controllo temperatura dell'acqua dell'impianto	Registrazione	ogni 6 mesi
04.05.05.C09	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
04.05.05.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori di calore	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.05.05.C03	Controllo: Controllo pompa del bruciatore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
04.05.05.C06	Controllo: Controllo tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
04.05.05.C07	Controllo: Controllo tenuta delle elettropompe dei bruciatori	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
04.05.05.C10	Controllo: Verifica apparecchiature caldaia dei gruppi termici	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
04.05.05.C11	Controllo: Verifica aperture di ventilazione e canali di scarico dei gruppi termici	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
04.05.05.C01	Controllo: Analisi caratteristiche acqua dei gruppi termici	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
<b>04.05.06</b>	<b>Cassette di scarico a zaino</b>		
04.05.06.C01	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
04.05.06.C02	Controllo: Verifica rubinetteria	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.05.07</b>	<b>Collettori solari</b>		
04.05.07.C03	Controllo: Controllo generale pannelli	Ispezione a vista	quando occorre
04.05.07.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.05.07.C02	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
04.05.07.C04	Controllo: Controllo valvole	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>04.05.08</b>	<b>Piatto doccia</b>		
04.05.08.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
04.05.08.C02	Controllo: Verifica rubinetteria	Controllo a vista	ogni mese
<b>04.05.09</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>		
04.05.09.C01	Controllo: Controllo tenuta strati	Registrazione	ogni anno
04.05.09.C02	Controllo: Controllo tubazioni	Controllo a vista	ogni anno
<b>04.05.10</b>	<b>Vasi igienici a sedile</b>		
04.05.10.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.05.10.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
04.05.10.C02	Controllo: Verifica degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
04.05.10.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
04.05.10.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso	Controllo a vista	ogni mese

## 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

### 05.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Accumulatori</b>		
05.01.01.C01	Controllo: Controllo generale accumulatore	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
<b>05.01.02</b>	<b>Aste di captazione</b>		
05.01.02.C01	Controllo: Controllo degli ancoraggi delle aste	Ispezione a vista	ogni 2 anni
05.01.02.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 2 anni
<b>05.01.03</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>		
05.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>05.01.04</b>	<b>Cella solare</b>		
05.01.04.C04	Controllo: Controllo generale celle	Ispezione a vista	quando occorre
05.01.04.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi
05.01.04.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
05.01.04.C03	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
05.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>05.01.06</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>		
05.01.06.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>05.01.07</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>		
05.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>05.01.08</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>		
05.01.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
05.01.08.C02	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>05.01.09</b>	<b>Dispositivo generale</b>		
05.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>05.01.10</b>	<b>Inverter</b>		
05.01.10.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
05.01.10.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
05.01.10.C03	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.11</b>	<b>Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV</b>		
05.01.11.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>05.01.12</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>		
05.01.12.C04	Controllo: Controllo generale celle	Ispezione a vista	quando occorre
05.01.12.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
05.01.12.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
05.01.12.C03	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.13</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>		
05.01.13.C04	Controllo: Controllo generale celle	Ispezione a vista	quando occorre
05.01.13.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi
05.01.13.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
05.01.13.C03	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.14</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
05.01.14.C01	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
05.01.14.C02	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>05.01.15</b>	<b>Sensore di irraggiamento moduli</b>		
05.01.15.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>05.01.16</b>	<b>Sensore di temperatura moduli</b>		
05.01.16.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

## 06 - SISTEMI A LED

### 06.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>06.01.01</b>	<b>Apparecchio ad incasso a led</b>		
06.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
06.01.01.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 07 - MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE

### 07.01 - Gomma

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>07.01.01</b>	<b>Pavimentazione sportiva</b>		
07.01.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

# INDICE

1) 01 - EDILIZIA: CHIUSURE	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) 01.01 - Rivestimenti esterni	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Intonaco	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) 01.02 - Infissi esterni	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Finestre a filo muro	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Grate di sicurezza	pag.	<a href="#">2</a>
" 3) Serramenti in materie plastiche (PVC)	pag.	<a href="#">2</a>
2) 02 - SISTEMI DI SICUREZZA	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) 02.01 - Sistemi di protezione per lavori su coperture	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Parapetto di classe A	pag.	<a href="#">3</a>
3) 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) 03.01 - Pareti interne	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Lastre di cartongesso	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Tramezzi in laterizio	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) 03.02 - Rivestimenti interni	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Intonaci pietrificanti	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Intonaco	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Rivestimenti e prodotti ceramici	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) 03.03 - Infissi interni	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Porte	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Porte antintrusione	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Porte antipanico	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) Porte in tamburato	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) 03.04 - Controsoffitti	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Controsoffitti in cartongesso	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) 03.05 - Pavimentazioni interne	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Battiscopa	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Rivestimenti in gomma pvc e linoleum	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Rivestimenti in gres porcellanato	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) Rivestimenti lapidei	pag.	<a href="#">5</a>
4) 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) 04.01 - Ascensori e montacarichi	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Ammortizzatori della cabina	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Cabina	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Contrappeso	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Elevatore elettrico	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) Fotocellule	pag.	<a href="#">6</a>
" 6) Funi	pag.	<a href="#">6</a>
" 7) Interruttore di extracorsa	pag.	<a href="#">6</a>
" 8) Limitatore di velocità	pag.	<a href="#">6</a>
" 9) Macchinari elettromeccanici	pag.	<a href="#">6</a>

" 10) Porte di piano .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 11) Pulsantiera .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 12) Quadro di manovra .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 13) Vani corsa .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) 04.02 - Impianto elettrico .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Barre in rame .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Interruttori .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Prese e spine .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Sezionatore .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) Sistemi di cablaggio .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Quadri di media tensione .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) 04.03 - Impianto di climatizzazione .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Aerocondizionatore .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Appoggi antivibrante in gomma .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Canalizzazioni .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) Pompe di calore (per macchine frigo) .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) Ventilconvettore a parete .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) 04.04 - Impianto di illuminazione .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Lampade ad incandescenza .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Sistema di cablaggio .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Asciugamani elettrici .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Bidet .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Cabina doccia .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 5) Caldaia .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 6) Cassette di scarico a zaino .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 7) Collettori solari .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 8) Piatto doccia .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 9) Tubazioni multistrato .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 10) Vasi igienici a sedile .....	pag.	<a href="#">8</a>
5) 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) 05.01 - Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Accumulatori .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Aste di captazione .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Cella solare .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 5) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 9) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 10) Inverter .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 11) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag.	<a href="#">10</a>

" 14) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 15) Sensore di irraggiamento moduli .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 16) Sensore di temperatura moduli .....	pag.	<a href="#">11</a>
6) 06 - SISTEMI A LED .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) 06.01 - Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Apparecchio ad incasso a led .....	pag.	<a href="#">12</a>
7) 07 - MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) 07.01 - Gomma .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Pavimentazione sportiva .....	pag.	<a href="#">13</a>



**Comune di Comune di Morlupo**  
Provincia di Città Metropolitana di Roma  
Capital

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** PROGETTO ESECUTIVO - Lavori di completamento della palestra della Scuola elementare "Scalo"

**COMMITTENTE:** Comune di Morlupo

04/12/2017, Faleria

**IL TECNICO**

---

(Arch. Marco Stefanini)

Marco Stefanini | Architetto

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

**01 - EDILIZIA: CHIUSURE****01.01 - Rivestimenti esterni**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.01</b>	<b>Intonaco</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Sostituzione delle parti più soggette ad usura	quando occorre
<b>01.01.02</b>	<b>Tinteggiature e decorazioni</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ritinteggiatura e coloritura	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione elementi decorativi degradati	quando occorre

**01.02 - Infissi esterni**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.02.01</b>	<b>Finestre a filo muro</b>	
01.02.01.I02	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
01.02.01.I05	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
01.02.01.I09	Intervento: Sostituzione infisso	a guasto
01.02.01.I01	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
01.02.01.I03	Intervento: Pulizia telai fissi	ogni 6 mesi
01.02.01.I04	Intervento: Pulizia telai mobili	ogni 12 mesi
01.02.01.I07	Intervento: Ripristino ortogonalità telai mobili	ogni 12 mesi
01.02.01.I08	Intervento: Ripristino protezione verniciatura infissi	ogni 2 anni
01.02.01.I06	Intervento: Regolazione organi di movimentazione	ogni 3 anni
<b>01.02.02</b>	<b>Grate di sicurezza</b>	
01.02.02.I04	Intervento: Sostituzione elementi usurati	a guasto
01.02.02.I01	Intervento: Ingrassaggio degli elementi di manovra	ogni 2 mesi
01.02.02.I02	Intervento: Revisione automatismi a distanza	ogni 6 mesi
01.02.02.I03	Intervento: Ripresa protezione elementi	ogni 3 anni
<b>01.02.03</b>	<b>Serramenti in materie plastiche (PVC)</b>	
01.02.03.I03	Intervento: Pulizia frangisole	quando occorre
01.02.03.I05	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
01.02.03.I08	Intervento: Pulizia telai persiane	quando occorre
01.02.03.I09	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
01.02.03.I16	Intervento: Sostituzione cinghie avvolgibili	quando occorre
01.02.03.I17	Intervento: Sostituzione frangisole	quando occorre
01.02.03.I02	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
01.02.03.I06	Intervento: Pulizia telai fissi	ogni 6 mesi
01.02.03.I10	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
01.02.03.I04	Intervento: Pulizia guarnizioni di tenuta	ogni 12 mesi
01.02.03.I07	Intervento: Pulizia telai mobili	ogni 12 mesi
01.02.03.I15	Intervento: Ripristino ortogonalità telai mobili	ogni 12 mesi
01.02.03.I11	Intervento: Regolazione guarnizioni di tenuta	ogni 3 anni
01.02.03.I12	Intervento: Regolazione organi di movimentazione	ogni 3 anni
01.02.03.I13	Intervento: Regolazione telai fissi	ogni 3 anni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.03.I14	Intervento: Ripristino fissaggi telai fissi	ogni 3 anni
01.02.03.I01	Intervento: Lubrificazione serrature e cerniere	ogni 6 anni
01.02.03.I18	Intervento: Sostituzione infisso	ogni 30 anni

## 02 - SISTEMI DI SICUREZZA

### 02.01 - Sistemi di protezione per lavori su coperture

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Parapetto di classe A</b>	
02.01.01.I02	Intervento: Ripristino	quando occorre
02.01.01.I01	Intervento: Ingrassaggio	ogni 3 mesi

## 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI

### 03.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Lastre di cartongesso</b>	
03.01.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.01.01.I02	Intervento: Riparazione	quando occorre
<b>03.01.02</b>	<b>Tramezzi in laterizio</b>	
03.01.02.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.01.02.I02	Intervento: Riparazione	quando occorre

### 03.02 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Intonaci pietrificanti</b>	
03.02.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
<b>03.02.02</b>	<b>Intonaco</b>	
03.02.02.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
03.02.02.I02	Intervento: Sostituzione delle parti più soggette ad usura	quando occorre
<b>03.02.03</b>	<b>Rivestimenti e prodotti ceramici</b>	
03.02.03.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
03.02.03.I02	Intervento: Pulizia e reintegro giunti	quando occorre
03.02.03.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
<b>03.02.04</b>	<b>Tinteggiature e decorazioni</b>	
03.02.04.I01	Intervento: Ritinteggiatura coloritura	quando occorre
03.02.04.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi decorativi degradati	quando occorre

### 03.03 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Porte</b>	
03.03.01.I02	Intervento: Pulizia ante	quando occorre
03.03.01.I04	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
03.03.01.I06	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
03.03.01.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere	ogni 6 mesi
03.03.01.I03	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
03.03.01.I05	Intervento: Pulizia telai	ogni 6 mesi
03.03.01.I07	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
03.03.01.I08	Intervento: Regolazione controtelai	ogni 12 mesi
03.03.01.I10	Intervento: Regolazione telai	ogni 12 mesi
03.03.01.I09	Intervento: Ripristino protezione verniciatura parti in legno	ogni 2 anni
<b>03.03.02</b>	<b>Porte antintrusione</b>	
03.03.02.I03	Intervento: Pulizia ante	quando occorre
03.03.02.I04	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
03.03.02.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere	ogni 6 mesi
03.03.02.I02	Intervento: Prova sistemi antifurto	ogni 6 mesi
03.03.02.I05	Intervento: Pulizia telai	ogni 6 mesi
03.03.02.I06	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
03.03.02.I07	Intervento: Regolazione controtelai	ogni 12 mesi
03.03.02.I09	Intervento: Regolazione telai	ogni 12 mesi
03.03.02.I08	Intervento: Ripristino protezione verniciatura parti in legno	ogni 2 anni
<b>03.03.03</b>	<b>Porte antipanico</b>	
03.03.03.I02	Intervento: Pulizia ante	quando occorre
03.03.03.I03	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
03.03.03.I05	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
03.03.03.I09	Intervento: Rimozione ostacoli spazi	quando occorre
03.03.03.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere	ogni 6 mesi
03.03.03.I04	Intervento: Pulizia telai	ogni 6 mesi
03.03.03.I06	Intervento: Registrazione maniglione	ogni 6 mesi
03.03.03.I10	Intervento: Verifica funzionamento	ogni 6 mesi
03.03.03.I07	Intervento: Regolazione controtelai	ogni 12 mesi
03.03.03.I08	Intervento: Regolazione telai	ogni 12 mesi
<b>03.03.04</b>	<b>Porte in tamburato</b>	
03.03.04.I02	Intervento: Pulizia ante	quando occorre
03.03.04.I04	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
03.03.04.I06	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
03.03.04.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere	ogni 6 mesi
03.03.04.I03	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
03.03.04.I05	Intervento: Pulizia telai	ogni 6 mesi
03.03.04.I07	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
03.03.04.I08	Intervento: Regolazione controtelai	ogni 12 mesi
03.03.04.I10	Intervento: Regolazione telai	ogni 12 mesi
03.03.04.I09	Intervento: Ripristino protezione verniciatura parti in legno	ogni 2 anni

### 03.04 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Controsoffitti in cartongesso</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
03.04.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.04.01.I03	Intervento: Sostituzione elementi	quando occorre
03.04.01.I02	Intervento: Regolazione planarità	ogni 3 anni

### 03.05 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.05.01</b>	<b>Battiscopa</b>	
03.05.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
03.05.01.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
<b>03.05.02</b>	<b>Rivestimenti in gomma pvc e linoleum</b>	
03.05.02.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
03.05.02.I02	Intervento: Ripristino degli strati protettivi	quando occorre
03.05.02.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
<b>03.05.03</b>	<b>Rivestimenti in gres porcellanato</b>	
03.05.03.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
03.05.03.I02	Intervento: Pulizia e reintegro giunti	quando occorre
03.05.03.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
<b>03.05.04</b>	<b>Rivestimenti lapidei</b>	
03.05.04.I01	Intervento: Lucidatura superfici	quando occorre
03.05.04.I02	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
03.05.04.I03	Intervento: Ripristino degli strati protettivi	quando occorre
03.05.04.I04	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre

**04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI****04.01 - Ascensori e montacarichi**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>04.01.01</b>	<b>Ammortizzatori della cabina</b>	
04.01.01.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>04.01.02</b>	<b>Cabina</b>	
04.01.02.I03	Intervento: Sostituzione elementi della cabina	quando occorre
04.01.02.I01	Intervento: Lubrificazione meccanismi di leveraggio	ogni mese
04.01.02.I02	Intervento: Pulizia pavimento e pareti della cabina	ogni mese
<b>04.01.03</b>	<b>Contrappeso</b>	
04.01.03.I03	Intervento: Sostituzione delle funi	quando occorre
04.01.03.I01	Intervento: Eguagliamento funi e catene	ogni mese
04.01.03.I02	Intervento: Lubrificazione	ogni 2 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Elevatore elettrico</b>	
04.01.04.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
04.01.04.I03	Intervento: Sostituzione fotocellule	quando occorre
04.01.04.I01	Intervento: Lubrificazione	ogni mese
<b>04.01.05</b>	<b>Fotocellule</b>	
04.01.05.I01	Intervento: Registrazione	quando occorre
<b>04.01.06</b>	<b>Funi</b>	
04.01.06.I02	Intervento: Sostituzione delle funi	quando occorre
04.01.06.I01	Intervento: Eguagliamento funi e catene	ogni mese
<b>04.01.07</b>	<b>Interruttore di extracorsa</b>	
04.01.07.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
04.01.07.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 3 mesi
<b>04.01.08</b>	<b>Limitatore di velocità</b>	
04.01.08.I02	Intervento: Sostituzione della fune	quando occorre
04.01.08.I01	Intervento: Eguagliamento fune	ogni mese
<b>04.01.09</b>	<b>Macchinari elettromeccanici</b>	
04.01.09.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
04.01.09.I01	Intervento: Lubrificazione	ogni mese
<b>04.01.10</b>	<b>Porte di piano</b>	
04.01.10.I02	Intervento: Pulizia ante	quando occorre
04.01.10.I03	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
04.01.10.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere	ogni 6 mesi
<b>04.01.11</b>	<b>Pulsantiera</b>	
04.01.11.I01	Intervento: Pulizia	ogni 2 mesi
04.01.11.I02	Intervento: Serraggio	ogni 2 mesi
<b>04.01.12</b>	<b>Quadro di manovra</b>	
04.01.12.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti	ogni 6 mesi
04.01.12.I02	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
<b>04.01.13</b>	<b>Vani corsa</b>	
04.01.13.I01	Intervento: Lubrificazione	ogni 6 mesi

## 04.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Barre in rame</b>	
04.02.01.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
04.02.01.I01	Intervento: Ripristino serraggi	a guasto
<b>04.02.02</b>	<b>Interruttori</b>	
04.02.02.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>04.02.03</b>	<b>Prese e spine</b>	
04.02.03.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>04.02.04</b>	<b>Sezionatore</b>	
04.02.04.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>04.02.05</b>	<b>Sistemi di cablaggio</b>	
04.02.05.I02	Intervento: Serraggio connessione	quando occorre
04.02.05.I01	Intervento: Rifacimento cablaggio	ogni 15 anni
<b>04.02.06</b>	<b>Quadri di media tensione</b>	
04.02.06.I04	Intervento: Sostituzione fusibili	quando occorre
04.02.06.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti	ogni anno
04.02.06.I02	Intervento: Pulizia generale	ogni anno
04.02.06.I03	Intervento: Serraggio	ogni anno
04.02.06.I05	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni

## 04.03 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Aerocondizionatore</b>	
04.03.01.I04	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
04.03.01.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese
04.03.01.I02	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
04.03.01.I03	Intervento: Pulizia pacco alettato	ogni 3 mesi
<b>04.03.02</b>	<b>Appoggi antivibrante in gomma</b>	
04.03.02.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>04.03.03</b>	<b>Canalizzazioni</b>	
04.03.03.I01	Intervento: Pulizia canali e griglie	ogni anno
<b>04.03.04</b>	<b>Pompe di calore (per macchine frigo)</b>	
04.03.04.I01	Intervento: Revisione generale pompa di calore	ogni 12 mesi
<b>04.03.05</b>	<b>Ventilconvettore a parete</b>	
04.03.05.I04	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
04.03.05.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese
04.03.05.I03	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
04.03.05.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio	ogni 12 mesi

## 04.04 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.04.01</b>	<b>Lampade ad incandescenza</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
04.04.01.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 5 mesi
<b>04.04.02</b>	<b>Sistema di cablaggio</b>	
04.04.02.I02	Intervento: Serraggio connessione	quando occorre
04.04.02.I01	Intervento: Rifacimento cablaggio	ogni 15 anni

## 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.05.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>	
04.05.01.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre
04.05.01.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
<b>04.05.02</b>	<b>Asciugamani elettrici</b>	
04.05.02.I01	Intervento: Sostituzione motorini	quando occorre
<b>04.05.03</b>	<b>Bidet</b>	
04.05.03.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni mese
04.05.03.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	ogni 2 mesi
04.05.03.I03	Intervento: Sostituzione bidet	ogni 20 anni
<b>04.05.04</b>	<b>Cabina doccia</b>	
04.05.04.I01	Intervento: Sistemazione ante	quando occorre
<b>04.05.05</b>	<b>Caldaia</b>	
04.05.05.I04	Intervento: Sostituzione degli ugelli del bruciatore	quando occorre
04.05.05.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione dei generatori di calore	ogni 12 mesi
04.05.05.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
04.05.05.I03	Intervento: Pulizia organi di regolazione del sistema di sicurezza	ogni 12 mesi
<b>04.05.06</b>	<b>Cassette di scarico a zaino</b>	
04.05.06.I02	Intervento: Ripristino ancoraggio	quando occorre
04.05.06.I01	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
04.05.06.I03	Intervento: Sostituzione cassette	ogni 30 anni
<b>04.05.07</b>	<b>Collettori solari</b>	
04.05.07.I04	Intervento: Spurgo pannelli	quando occorre
04.05.07.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi
04.05.07.I02	Intervento: Sostituzione fluido	ogni 2 anni
04.05.07.I03	Intervento: Sostituzione pannelli	ogni 10 anni
<b>04.05.08</b>	<b>Piatto doccia</b>	
04.05.08.I02	Intervento: Sigillatura	quando occorre
04.05.08.I01	Intervento: Rimozione calcare	ogni mese
04.05.08.I03	Intervento: Sostituzione piatto doccia	ogni 30 anni
<b>04.05.09</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>	
04.05.09.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>04.05.10</b>	<b>Vasi igienici a sedile</b>	
04.05.10.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre
04.05.10.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
04.05.10.I03	Intervento: Sostituzione vasi	ogni 30 anni

**05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI  
RINNOVABILI**

**05.01 - Impianto fotovoltaico**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>05.01.01</b>	<b>Accumulatori</b>	
05.01.01.I01	Intervento: Ricarica batteria	quando occorre
<b>05.01.02</b>	<b>Aste di captazione</b>	
05.01.02.I01	Intervento: Sostituzione delle aste di captazione	quando occorre
<b>05.01.03</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>	
05.01.03.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>05.01.04</b>	<b>Cella solare</b>	
05.01.04.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre
05.01.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
05.01.04.I02	Intervento: Sostituzione celle	ogni 10 anni
<b>05.01.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
05.01.05.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione	quando occorre
<b>05.01.06</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>	
05.01.06.I01	Intervento: Serraggio dadi	quando occorre
<b>05.01.07</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>	
05.01.07.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>05.01.08</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>	
05.01.08.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
05.01.08.I03	Intervento: Sostituzione bobina	a guasto
05.01.08.I02	Intervento: Serraggio cavi	ogni 6 mesi
<b>05.01.09</b>	<b>Dispositivo generale</b>	
05.01.09.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>05.01.10</b>	<b>Inverter</b>	
05.01.10.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
05.01.10.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno
05.01.10.I03	Intervento: Sostituzione inverter	ogni 3 anni
<b>05.01.11</b>	<b>Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV</b>	
05.01.11.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
05.01.11.I01	Intervento: Pulizia membrane	ogni 3 mesi
<b>05.01.12</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>	
05.01.12.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre
05.01.12.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
05.01.12.I02	Intervento: Sostituzione celle	ogni 10 anni
<b>05.01.13</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>	
05.01.13.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre
05.01.13.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
05.01.13.I02	Intervento: Sostituzione celle	ogni 10 anni
<b>05.01.14</b>	<b>Quadro elettrico</b>	
05.01.14.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
05.01.14.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.01.14.I03	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni
<b>05.01.15</b>	<b>Sensore di irraggiamento moduli</b>	
05.01.15.I03	Intervento: Sostituzione sensori	quando occorre
05.01.15.I02	Intervento: Ripristini	ogni settimana
05.01.15.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>05.01.16</b>	<b>Sensore di temperatura moduli</b>	
05.01.16.I03	Intervento: Sostituzione sensori	quando occorre
05.01.16.I02	Intervento: Ripristini	ogni settimana
05.01.16.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

## 06 - SISTEMI A LED

### 06.01 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>06.01.01</b>	<b>Apparecchio ad incasso a led</b>	
06.01.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
06.01.01.I03	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
06.01.01.I04	Intervento: Sostituzione elementi	quando occorre
06.01.01.I02	Intervento: Regolazione planarità	ogni anno

## 07 - MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE

### 07.01 - Gomma

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>07.01.01</b>	<b>Pavimentazione sportiva</b>	
07.01.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
07.01.01.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre

# INDICE

1) 01 - EDILIZIA: CHIUSURE .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) 01.01 - Rivestimenti esterni .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Intonaco .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Tinteggiature e decorazioni .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) 01.02 - Infissi esterni .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 1) Finestre a filo muro .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 2) Grate di sicurezza .....	pag.	<a href="#">2</a>
" 3) Serramenti in materie plastiche (PVC) .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) 02 - SISTEMI DI SICUREZZA .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) 02.01 - Sistemi di protezione per lavori su coperture .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Parapetto di classe A .....	pag.	<a href="#">4</a>
3) 03 - EDILIZIA: PARTIZIONI .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) 03.01 - Pareti interne .....	pag.	<a href="#">5</a>

" 1) Lastre di cartongesso	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Tramezzi in laterizio	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) 03.02 - Rivestimenti interni	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Intonaci pietrificanti	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Intonaco	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Rivestimenti e prodotti ceramici	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) 03.03 - Infissi interni	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Porte	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Porte antintrusione	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Porte antipanico	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Porte in tamburato	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) 03.04 - Controsoffitti	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Controsoffitti in cartongesso	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) 03.05 - Pavimentazioni interne	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Battiscopa	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Rivestimenti in gomma pvc e linoleum	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Rivestimenti in gres porcellanato	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) Rivestimenti lapidei	pag.	<a href="#">7</a>
4) 04 - IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) 04.01 - Ascensori e montacarichi	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Ammortizzatori della cabina	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Cabina	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Contrappeso	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Elevatore elettrico	pag.	<a href="#">8</a>
" 5) Fotocellule	pag.	<a href="#">8</a>
" 6) Funi	pag.	<a href="#">8</a>
" 7) Interruttore di extracorsa	pag.	<a href="#">8</a>
" 8) Limitatore di velocità	pag.	<a href="#">8</a>
" 9) Macchinari elettromeccanici	pag.	<a href="#">8</a>
" 10) Porte di piano	pag.	<a href="#">8</a>
" 11) Pulsantiera	pag.	<a href="#">8</a>
" 12) Quadro di manovra	pag.	<a href="#">8</a>
" 13) Vani corsa	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) 04.02 - Impianto elettrico	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Barre in rame	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Interruttori	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) Prese e spine	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) Sezionatore	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) Sistemi di cablaggio	pag.	<a href="#">9</a>
" 6) Quadri di media tensione	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) 04.03 - Impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Aerocondizionatore	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) Canalizzazioni	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">9</a>

" 5) Ventilconvettore a parete	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) 04.04 - Impianto di illuminazione	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Lampade ad incandescenza	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Sistema di cablaggio	pag.	<a href="#">10</a>
" 5) 04.05 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Asciugamani elettrici	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Bidet	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Cabina doccia	pag.	<a href="#">10</a>
" 5) Caldaia	pag.	<a href="#">10</a>
" 6) Casette di scarico a zaino	pag.	<a href="#">10</a>
" 7) Collettori solari	pag.	<a href="#">10</a>
" 8) Piatto doccia	pag.	<a href="#">10</a>
" 9) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">10</a>
" 10) Vasi igienici a sedile	pag.	<a href="#">10</a>
5) 05 - IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) 05.01 - Impianto fotovoltaico	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Accumulatori	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Aste di captazione	pag.	<a href="#">11</a>
" 3) Cassetta di terminazione	pag.	<a href="#">11</a>
" 4) Cella solare	pag.	<a href="#">11</a>
" 5) Conduttori di protezione	pag.	<a href="#">11</a>
" 6) Connettore e sezionatore	pag.	<a href="#">11</a>
" 7) Dispositivo di generatore	pag.	<a href="#">11</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia	pag.	<a href="#">11</a>
" 9) Dispositivo generale	pag.	<a href="#">11</a>
" 10) Inverter	pag.	<a href="#">11</a>
" 11) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV	pag.	<a href="#">11</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino	pag.	<a href="#">11</a>
" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino	pag.	<a href="#">11</a>
" 14) Quadro elettrico	pag.	<a href="#">11</a>
" 15) Sensore di irraggiamento moduli	pag.	<a href="#">12</a>
" 16) Sensore di temperatura moduli	pag.	<a href="#">12</a>
6) 06 - SISTEMI A LED	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) 06.01 - Illuminazione a led	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Apparecchio ad incasso a led	pag.	<a href="#">13</a>
7) 07 - MATERIALI E PRODOTTI RICICLATI: EDILIZIA ECOSOSTENIBILE	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) 07.01 - Gomma	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Pavimentazione sportiva	pag.	<a href="#">14</a>



